

# RAUTATIETEKNIikka

Ilmalan ratapiha  
Vaihteita Kaipiaisista  
Luhdanmäen ratasilta  
Tornio–Haaparanta turvalaitteet  
RASU-koulutus käynnistyy  
Lean-ajattelu radan kunnossapidossa  
Matkustajaliikenteen kilpailutus  
EBILOOP – kulunvalvonnan ohjaus

2 - 2026

RAIDELIIKENTEEN TEKNISTEN JA TOIMIHENKILÖIDEN LIITTO RTTL RY  
RAUTATIETEKNIIKAN JOHTAVA AMMATTIJULKAISU

**SATEBA**  
FINLAND

## YMPÄRISTÖTURVALLISET RATAPÖLKYT, PITKÄ KÄYTTÖIKÄ

SATEBA FINLAND on betonisten ratapölkkyjen, -vaihepölkkyjen ja -tasoristeysten valmistaja juna-, raitiotie- ja metroradoille

UUSI BP17 betoniratapölkky asennettuna hajavaihtona Saarijärvi-Haapajärvi rataosuudelle v.2021-2022

**testattu • taloudellinen • kestävä**

Toimimme osana Sateba konsernia, joka on kestävä raitinfran betonisten ratapölkkyjen kehittäjä. Tämä mahdollistaa pääsyn laajaan valikoimaan käytettyjä, testattuja ja luotettuja ratkaisuja. Laaja tietotaitomme, asiantuntemuksemme ja kokemuksemme rataratkaisuista voi tukea projektin haasteita.

 M312 (HAS) Pölkkyt	 Eco Innovation	 Ladder Track	 BETONINEN TASORISTEYS
---	---	---	--

Tutustu meihin: [finland.sateba.com](http://finland.sateba.com) Ota yhteyttä: Petri Tampio, +358405380001

**CTO** Ratarakentamista ammattitaidolla

**Taavico Oy**  
[www.taavico.fi](http://www.taavico.fi)

Rautatiejärjestelmän ammattilainen



**SAT** koulutuspalvelut

Koulutus-, henkilöstö- ja asiantuntijapalvelut  
[www.satkoulutuspalvelut.fi](http://www.satkoulutuspalvelut.fi)

**PALLASOJA**  
[www.pallasoja.fi](http://www.pallasoja.fi)

**SAFETRACK** -tuotteet, maahantuonti, myynti ja huolto

**GRK** Rakentaa infran



**KISCO**  
**ASIA KUNNOSSA**

SUOMEN JOHTAVA RAUTATIEALAN KOULUTUSLAITOS

Katso tulevat koulutukset  
[www.kisco.fi/koulutuskalenteri](http://www.kisco.fi/koulutuskalenteri)

MUITA PALVELUITAMME  
RAUTATIE- JA INFRARAKENTAMISPALVELUT  
TURVALLISUUSJOHTAMISEN ASIAKAS- JA ASIAKASPALVELUT  
[www.kisco.fi](http://www.kisco.fi)

## Rautatiepalvelut

Teemme arviointeja kaikille rautatiejärjestelmän rakenteellisille osajärjestelmille (infrastruktuuri, energia, ohjaus, hallinta ja merkinanto) sekä liikkuvalla kalustolle.

- Rautateiden ilmoitetun laitoksen (Notified Body) palvelut
- Rautateiden nimetyn laitoksen (DeBo) palvelut
- Riippumattoman arviointilaitoksen (ISA) palvelut
- Kolmannen osapuolen asiantuntijapalvelut

Lisätietoja:

Mika Riihimaa

Puh. 040 555 3630

Mika.Riihimaa@cpt.eurofinseu.com

[www.eurofins.fi/ee/railways](http://www.eurofins.fi/ee/railways)

Raidekaluston laatutuotteet:



[www.unilink.fi](http://www.unilink.fi)

## RAUTATIEKNIikka

### RAUTATIEKNIIKAN JOHTAVA AMMATTIJULKAISU

Aikakausmedia ry:n jäsen

38. vsk ISSN-L 1237-1513

ISSN 1237-1513 (painettu)

ISSN 2242-3893 (verkkajulkaisu)

Julkaisija:

Raideliikenteen Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry

Päätoimittaja:

Laura Järvinen

Puh. 040 866 4959

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

Tilaukset ja yhteystietojen muutokset:

[www.rautatietekniikka.fi](http://www.rautatietekniikka.fi)

Pyynnöt postituslistalta poistamiseksi: [jari.aikas\(at\)vr.fi](mailto:jari.aikas(at)vr.fi).

Toimituskunta:

Marko Johansson

Pekka Kallio

Jouni Karhunen

Miia Kari

Jouni Kiviniitty

Matti Maijala

Anna Miettinen

Markku Nummelin

Janne Wuorenjuuri

Johanna Wäre

Jari Äikäs

Talous:

Erkki Kallio

Ilmoitukset:

Varparus Oy, Simo Vartiainen

Puh. 045 695 9744

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

Vuokselantie 12 A 4,

02140 Espoo

Taitto:

Eero Laaksonen

Painopaikka:

PunaMusta, Tampere 2026



Hämeenlinna–Tampere/  
Turku-rautatien  
150-vuotisjuhlia  
vietetään 22.6.2026. IC 22  
Rovaniemeltä Helsinkiin  
matkaa juhlarataa  
Parolassa 13.6.2025. Kuva  
Markku Nummelin



### LUOTETTAVAA JA KUSTANNUSTEHOKASTA LIITOSTEKNIikkaA JA OHJAUSTA YLI 40 VUODEN KOKEMUKSELLA.

- Huoltovapaa jousiliitostekniikka – ei löystyviä ruuviiliitoksia
- Erinomainen värinän- ja iskunkestävyys
- Pitkä elinkaari ja korkea käyttövarmuus
- Nopea asennus ja vähäinen huoltotarve
- Standardien ja rautatievaatimusten mukaiset ratkaisut



## TÄSSÄ NUMEROSSA

Pääkirjoitus .....	5	Lean-ajattelu radan kunnossapidossa – kohti tehokkaampaa elinkaaren hallintaa .....	34
Vaihteita Kaipiaisista .....	6	Rautateiden matkustajaliikenteen avaaminen kilpailulle	
Tornio–Haaparanta-alueen turvalaitteiden kehityshanke ..	10	Osa I Ennen rautatiepaketteja: murroksen pitkät juuret (1965–1991).....	36
Ilmalan ratapihan nykypäivää .....	14	Väyläviraston YT-neuvottelut päättyneet – 32 asiantuntijaa irtisanotaan .....	42
Suomen turvalaitejärjestelmän tulevaisuuden ratkaisut ...	20	RASU – Rautatiejärjestelmän perusteet -koulutus käynnistyy syksyllä .....	44
Luhdanmäen ratasilta .....	22	Puheenjohtajan palsta.....	46
Keskitetty ja hajautetut turvalaitejärjestelmät.....	25	Kolumni .....	47
Junien kulunvalvonnan keskitetty ohjaus – EBILOOP eilen ja tänään.....	28		
Radantarkastusanalytiikassa entistä avoimempaa tiedonjakoa eri toimijoiden kesken .....	32		

## AUTAMME SINUA MENESTYMÄÄN



Tarjoamme vahvan betonitietämyksemme sinun käyttöösi. Tarjoamme ratkaisut kaikkeen infrarakentamiseen.

Tuotevalikoimaamme kuuluvat ratapölkyt, tasoristeuselementit, paalut, sähkörataperustukset, kaapelikourut ja -kannet, laiturielementit ja tukimuurit.



Lisäksi saat meiltä valmisbetonit ja erilaisia betonituotteita, kuten pylväsjalustat. Tarjoamme myös ratkaisun raitiotierakentamiseen kiintoraide-elementein sekä raitiopölkysin.

Kysy lisää asiantuntijoiltamme!

# Lujabetoni

**Ratatekniikka:** Sampsa Lehmusoksa 044 585 2021

**Muut infratuotteet:** Jukka Kalajanniska 044 585 2404

AUTAMME SINUA KAIKESSA BETONIRAKENTAMISESSA  
puh. 020 789 5500 | [www.lujabetoni.fi](http://www.lujabetoni.fi)

## AJATUKSIA VIRON MAANTIETÄ

Kevät tulee kohisten, vaikka kylmää vielä onkin. Tätä kirjoittaessa katselen auton ikkunasta virolaista maaseutua Pärnusta Tallinnaan vievällä tiellä. Molemmin puolin maantietä on maatyöt käynnissä tien laajentamiseksi kaksikaistaiseksi. Virossa tuntuu tapahtuvan ja paljon. Samanaikaisesti investoidaan isoihin infrahankkeisiin niin rautateihin, maanteihin kuin puolustukseen. Pidemmän hiljaisemman kauden jälkeen moni hanke on lähtenyt samanaikaisesti liikkeelle ja volyymit ovat isoja. Tulevien vuosien aikana samanaikaisesti käynnistyvät rakennushankkeet tulevat aiheuttamaan markkinoiden ylikuumenemistä ja hintojen nousua. Oikeista resursseista niin koneiden kuin henkilöstön osalta tulee olemaan puutetta.

Suomessa taas moni hankkeista näyttää odottavan parempaa aikaa. Suunnittelussa on ollut monia hankkeita, jotka odottavat nyt toteutuspäätöstä ja budjettia. Markkinoiden sekä tilaajan kannalta olisi hyvä, että hankkeita pystyttäisiin porrastamaan niin, että työkantaa säilyy alalla. Tällöin osaajatkin pysyvät alalla eikä osaavista resursseista tule pullonkaulaa myöhemmin. Tämänlaista pitkäjänteistä hankesuunnittelua näyttää olevan haastava tehdä poliittisista syistä.

Nyt olisi otollinen aika infrainvestoinneille myös Suomessa, mikäli budjettimahdollisuuksia löytyy. Talouden ennustetaan (taas) kääntyvän nousuun, inflaatio on taltutettu, kustannusnousu nollassa, peruskorko matalalla ja huoltovarmuuteen panostetaan. Haasteena on julkisen sektorin jatkuva velkaantuminen. Raideli-



kenteen sektorille ennustetaan kasvua, kun taas tie- ja talonrakentamisen sektorin nousua jäädään vielä odottamaan. Epävarmuus tuntuu silti hidastavan hankkeiden käynnistymistä. Ehkäpä hankkeet lähtevät liikkeelle, jos osataan hyödyntää tilaisuudet oikein rahoituksen saatavuuden ja geopolitiikan suhteen, kuten Virossa näyttää osanneen tehdä. Siitä olisi Suomessa opittavaa.



# Vaihteita Kaipiaisista

Rautatietekniikka-lehdessä 4/2025 esiteltiin Kivikon uutta vaihdekonepajaa Helsingissä. Nyt on vuorossa Vosslohin jo pitkät perinteet omaava Kaipiaisten yksikkö. Artikkelin perustuu Vossloh Switch Systems Finland Oy:n teknisen johtajan Jari Pollarin haastatteluun.

## Vosslohin taustaa

Vosslohin ja VR Trackin yhteisyritys Vossloh Cogifer Finland Oy perustettiin 2015. Kokonaan VR irrottautui yhtiöstä pari vuotta myöhemmin. Samanaikaisesti perustettiin toinen yhtiö Vossloh Rail Services Finland Oy kiskojen hitsaukseen ja kunnossapitoon sisältäen mm. hionta-, jyrä- ja tarkastustoimintoja. Yhtiön nimi yhtenäistettiin Vossloh Switch Systems Finland Oy:ksi 2025 divisioonan linjauksen mukaisesti.

Vossloh Switch Systems Finland Oy:n liikevaihto oli 2024 25,7 miljoonaa. Vuodelle 2025 vaihdetilaukset laskivat jonkin verran, jolloin liikevaihto oli 18,4 miljoonaa euroa. Talouden laskusuhdanteen näkee selvästi vaihdemäärissä. Yhtiöllä on 20 työntekijää. Tuotanto on Kaipiaisissa, minkä lisäksi Salossa on hallinnon yksikkö.

Saksalainen emoyhtiö Vossloh AG on Frankfurt am Mainin pörssissä noteerattu pörssi-yhtiö. Työntekijöitä koko konsernissa on tällä hetkellä noin 5500.

Vossloh-konsernilla on Suomessa vaihdetuotannon lisäksi kiskohitsaamo Kaipiaisissa (Vossloh Rail Services Finland Oy)

## Vaihteiden kokoonpanohalli Kaipiaisissa.

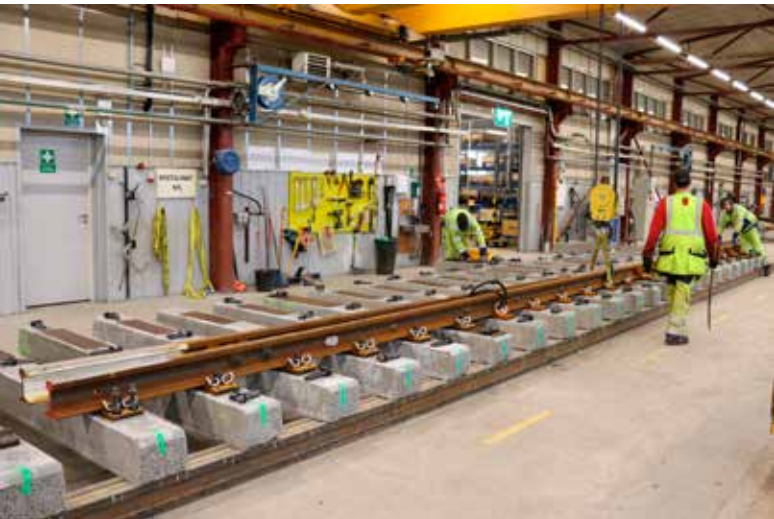
sekä betonipölkkytehdas Forssassa (Sateba Finland Oy). Vossloh Switch Systems Finland Oy tukeutuu vahvasti divisioonan muihin tuotantolaitoksiin mm. Ruotsissa, Puolassa, Ranskassa ja Espanjassa.

## Vaihteiden keskitetty kokoonpano

Suomessa rautatievaihteet kootaan ja pölkkytetään keskitetysti Kaipiaisissa ja kuljetetaan valmiina elementteinä työmaalle. Suomi on ollut keskitetyn kokoonpanon maailman edelläkävijä; vaihteet on koottu keskitetysti ja kuljetettu valmiina elementteinä työmaille jo 1960-luvulta alkaen.

Vaihteiden pölkkytys keskitettiin Valtionrautateilla 1977 alkaen Kaipiaisiin. Aluksi Kaipiaisissa pölkkytettiin K43-vaihteita, mutta 1979 tuotantoon tulivat myös K54-vaihteet, jolloin pölkkytys siirtyi sinne Hyvinkäältä. Vuoden 1981 loppuun asti myös Hyvinkään konepaja pölkkytti K54-vaihteita. Vuonna 1991 UIC60-vaihteiden pölkkytys aloitettiin Pieksämäellä. Molemmat yksiköt siirtyivät kesällä 2015 VR:ltä Vossloh Cogifer Finland Oy:lle ja koko toiminta keskitettiin takaisin Kaipiaisiin 2017.

Kaipiaisissa on koottu vuosien mittaan toukokuuhun 2026 mennessä yhteensä 7470 vaihdetta.



Väylävirastolle toimitettava YV60-300-1:9-O kokoonpanossa.

### Vaihteita monille toimijoille

Väylävirasto ja sen edeltäjät ovat olleet aina vaihdetuotannon suurin asiakas vuodesta 1995 alkaen, jolloin rautatiet organisoiitiin uudelleen.

Vaihemäärät ovat vaihdelleet runsaasti vuosittain. Suurimmillaan määrät olivat Ratahallintokeskuksen toiminnan alussa, jolloin vuosituotanto oli jopa 220 pölkkytettyä uutta tai kunnostettua vaihdetta. Monina vuosina on päästy noin 200 vaihteeseen. Vuoden 2026 tilauksissa on 109 kokoonpantavaa vaihdetta ja kiskonliikuntalaitetta. Tässäkin ovat mukana sekä uudet että kunnostetut vaihteet. Tämä määrä on vähänlainen rataverkon vaihteiden kestävä elinkaarenhallinnan kannalta.

Kunnostettujen vaihteiden määrä on vähentynyt viime vuosina. Ennen niitä tehtiin vuosittain useita kymmeniä, mutta nyt alle 10 prosenttia kokonaismäärästä on kunnostettuja vaihteita.

Yksityiset rataverkonhaltijat ovat tärkeä hankkijaryhmä. Monina vuosina yksityisraiteille on toimitettu parisenkymmentä vaihdetta, erityisesti satamille ja metsäteollisuudelle.



Tampereen raitioiteille Hervannan varikon laajennukseen menevä YV49E1-25-1:2,18-V valmiiksi koottuna. Vaihteen kääntölaite asennetaan vasta Tampereella.

Vaihteita on jokunen toimitettu Kaipiaisista pölkkytettyinä ulkomaillekin. Viroon on toimitettu äskettäin Eesti Raudteelle elastinen YV60-300E-1:9-prototyypivaihte. Se asennetaan rataan 2026 Paluperan asemalle Valgan lähelle. Vaihteen raideleveys on 1524 mm, mitä leveyttä käytetään jälleen Virossa 1520 mm:n sijaan. Haaparantaan Ruotsiin toimitettiin kolme vaihdetta 2024.

Metrolle toimitetaan vaihteita lähes vuosittain. Länsimetron vaihteet toimitettiin kokonaisuudessaan. Kaipiaisista. Metron vaihteiden raideleveys on 1521,5 mm.

Raitioteiden osalta Raide-Jokeri oli ensimmäinen kohde. Toimitukset sinne alkoivat 2020. Vaihteita lähetettiin sinne 59 ja lisäksi silloille kahdeksan kiskonliikuntalaitetta. Raideleveys pääkaupunkiseudun raitioteillä on 1000 mm.

Tampereen seudun osalta Pirkkala–Linnainmaa-hankkeen tilaamat vaihteet ovat parhaillaan toimituksessa. Vuonna 2026 sinne valmistetaan 16 vaihdetta. Hankintaan sisältyy yhteensä kolmisenkymmentä vaihdetta neljää eri tyyppiä raideleveydelle 1435 mm. Vantaan raitiotien vaihteet ovat parhaillaan kilpailutuksessa.

### Materiaalinhallintaa

Väylävirasto hankkii valtion rataverkon vaihteita varten itse sähkökääntölaitteet, kielisovitukset, risteykset ja vastakiskosovitukset. Vossloh hankkii muut osat ja mm. vaihteisiin tarvittavat vaihdepölkkyt. Vossloh-konsernilla on Forssassa vaihde- ja ratapölkkytehdas mistä hankitaan tarvittavat betoniset pölkkyt. Yksityisraiteille ja metroille meneviin vaihteisiin Vossloh hankkii kaikki osat.

Kunnostettujen vaihteisiin on käytetty betonivaihdepölkkyjen ohella puisia kreosoottikyllästettyjä vaihdepölkkyjä. Kyllästystoiminnan loppuessa Haapamäen kyllästämöllä kesän 2026 jälkeen käytetään kunnostettaviinkin vaihteisiin ainakin valtaosaltaan betonivaihdepölkkyjä. Käytetyt teräsosat kunnostetaan ja asennetaan uusille betonipölkkyille. Poikkeustapauksissa voidaan käyttää esimerkiksi komposiittivaihdepölkkyjä, joita myös Vossloh nykyisin valmistaa.

Kokonaisten vaihteiden lisäksi kunnossapitoon toimitetaan vaihteiden osia. Uudet teräsosat tulevat nykyään kokonaan ulkomailta, kielisovitukset pääosin Ruotsista ja risteykset Puolasta,



Pirkkala–Linnainmaa-raitiohankkeelle toimitettavan urakiskovaihteen YV60R2-50-1:6-V risteys ja vastakiskosovitukset odottavat vaihteen kokoonpanoa. Raitiotievaihteiden teräsosat on valmistettu konsernin tehtailla Puolassa. Osat on yksilöity jo valmistuksessa; nämä osat menevät Tampereelle Hatanpään valtatie vaihteeseen V 188.



**Vaihteet ja niiden komponentit vaativat säännöllistä kunnostusta, jotta niiden pitkä elinkaari voidaan varmistaa. Vaihteiden käsiäsettimia juuri kunnostettuina.**

Ranskasta tai Espanjasta. Raitioteille kaikki vaihteiden teräsosat tulevat Puolasta.

Vaihteiden pölkkytys suunnitellaan tilaajan tarpeiden mukaan aina Vossloh Switch Systems Finland Oy:ssä. Tässä jokainen vaihte on aina oma yksilönsä, missä on huomioitu mm. kääntölaitteiden, koskettimien, eristysjatkosten ja lämmitysten sijainnit ja vaihteisiin liittyvien raiteiden geometria. Tässä tilaajan toimitamien lähtötietojen oikeellisuus on hyvin tärkeää.

## Uutta teknologiaa

Kaipiaisissa tehtiin vuosikymmeniä sitten puinen prototyyppi vaihteesta, jossa kielet olisivat liikkuneet ylös-alas normaalin vaakasuuntaisen liikkeen sijasta. Samaa on kehitelty myöhemmin mm. Hollannissa. Käytännössä vaihteiden teräsoosiin ei ole näköpiirissä mullistavia muutoksia. Sen sijaan yksityiskohtia ja mm. digitaalista valvontaa kehitetään pontevasti.

Uusi Flexidrive 4M -vaihteenkääntölaite on parhaillaan koekäytössä Ilmalassa vaihteessa 604. Kemissä niitä on teollisuuden käytössä jo viisi. Myös Roihuvuoren metrovarikolle on sellainen tulossa koekäyttöön. Ratkaisulla halutaan kilpailua markkinoille.

Kaipiaisille uutta 2020-luvun tekniikkaa on siltojen kiskonliikuntalaitteiden valmistus. Rautateille niitä on jo toimitettu Saimaan kanavan sillalle Lauritsalaan, Punkasalmelle ja Aurajoen sillalle Turkuun. Vuonna 2026 ohjelmassa on Iijoki, missä ne asennetaan ensimmäisen kerran komposiittipölkkyille. Raitioteillä Vosslohin kiskonliikuntalaitteita on Raide-Jokerilla ja Tampereella.

Vaihteiden diagnostiikkaa kehitetään digitalisaation myötä. Riihimäellä on jo KRV-vaihteessa yksi monitorointilaitte ja Pieksämäelle on tulossa toinen, sekin kaksipuoliseen risteysvaihteeseen. Vaihteessa on lähetin, joka välittää mm. tietoja kiihtyvyyksistä. Kehitystyö tapahtuu yhteistyössä Tampereen yliopiston kanssa, joka vastaa analysoinnista. Ruotsissa on vastaavia laitteita jo runsaasti käytössä.

Risteyksissä 54E1-vaihteiden aikaisempi siipikiskojen korotus on jätetty pois 2024, myös metrovaihteissa. Se on korvattu risteuksen kärjen madalluksella. Ratkaisuun on menty, koska Suomi oli Euroopan ainoita korotuksen käyttäjiä ja poikkesi eurooppalaisista ratkaisuista.

Väylävirasto on parhaillaan pohtimassa uutta vaihdeperhettä, jonka kehitystä seurataan tiiviisti. Tässäkin työssä on Tampereen yliopisto mukana.

## Tulevaisuuden näkymät

Raitiotiet ovat hyvin mielenkiintoinen alue toiminta-alue tulevaisuudessakin. Yhteistyö teknisessä kehityksessä Väyläviraston ja Tampereen yliopiston kanssa on jatkossakin tiivistä ja syvenevää. Mahdolliset uudet nopeat radat ja niiden teknologia tuovat varmasti uusia ratkaisuja. Pääratkaisut rautatievaihteissa säilynevät kuitenkin nykytyyppisinä.

Kaipiaisissa vaihteiden kokoonpano säilyy vielä pitkään manuaalisena. Vaihteet ovat usein yksilöitä eri lisävarusteiden ja niiden sijoituksen kannalta. Kokoonpanoa on vaikea antaa robotiikan hoitamaksi.

*Teksti ja kuvat: Markku Nummelin*



## UUSILLA RAITEILLA UUSIA MAHDOLLISUUKSIA

WSP on vahva raideliikenteen osaaja niin Suomessa kuin maailmalla. Toimintamme on vahvassa kasvussa ja haemme joukkoomme useiden eri alojen asiantuntijoita.

Haluatko sinä osaksi asiantuntevaa ja mutkattoman mukavaa tiimiä, joka kehittää raideliikennettä ennakkoluulottomasti ja yhteen hiileen puhaltaen?

Lue millaisia mahdollisuuksia tarjoamme alan asiantuntijoille ja ohjaa urasi uusille raiteille.

[wsp.com/uusilla-raiteilla](http://wsp.com/uusilla-raiteilla)



**SUNDSTRÖM** 

**Sundström rakentaa kestäväää tulevaisuuden infraa.** Yhtiö tunnetaan monipuolisena palveluntarjoajana, joka hoitaa urakat ammattitaidolla aina suunnittelusta toteutukseen asti.

#### Palvelut

- » Radanrakennus
- » Maanrakennus
- » Asfaltointi
- » Kiviaineksen murskaus ja valmistus

 **RAUTATIETO**

**Rautatieto tuottaa laadukkaita raideliikenteen turvalaitteisiin ja liikenteenohjausjärjestelmiin liittyviä palveluita.** Alansa johtava yhtiö toteuttaa urakat kerralla hyvin aikataulussa ja budjetissa pysyen.

#### Palvelut

- » Turvalaitteiden sekä vahvavirta- ja sähköratajärjestelmien suunnittelu ja rakentaminen
- » Tietoliikennepalvelut
- » Rautatietekninen konsultointi

**Rautatieto on osa Sundström-konsernia.**

[www.sundstroms.fi](http://www.sundstroms.fi)

[www.rautatieto.fi](http://www.rautatieto.fi)

# Tornio–Haaparanta-alueen turvalaitteiden kehityshanke

Tornio–Haaparanta-alueella käytetty nelikiskoratkaisu on ainutlaatuinen Suomen valtion rataverkolla. Tämä artikkeli avaa niitä erikoisratkaisuja ja poikkeavia toiminnallisuuksia, joita Tornio–Haaparanta-alueen Väyläviraston hallinnoimissa turvalaitteissa on käytetty turvallisen ja sujuvan liikennöinnin mahdollistamiseksi.

## Alueen rataverkon erityispiirteet

Tornio–Haaparanta-rautatiealue on ainutlaatuinen Suomen valtion rataverkolla, koska siellä liikennöidään sekä ruotsalaisten että suomalaisten rautatieyhtiöiden kiskokalustolla ja siis kahdella eri raidelevyvedellä: Ruotsin 1435 mm sekä Suomen 1524 mm.

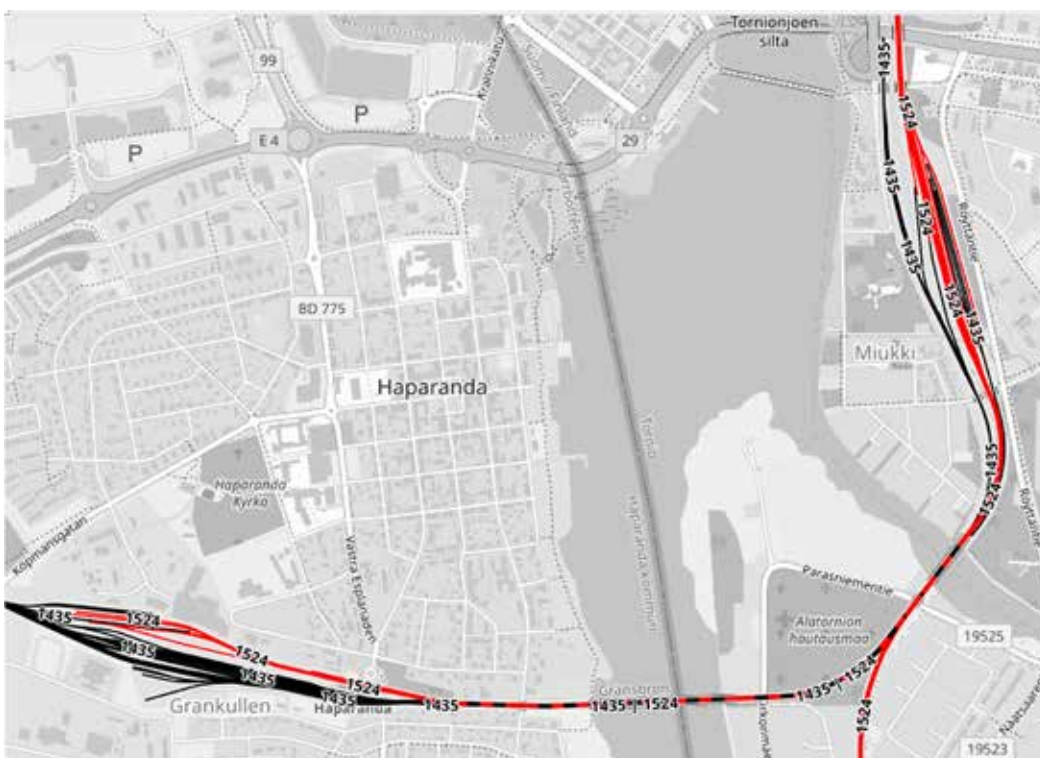
Alueen rataverkko on rakennettu niin, että molempien maiden kiskokalusto pystyy liikennöimään jossain määrin myös naapurimaan alueella. Eri raidelevykyksien ulottaminen naapurimaiden puolelle luo edellytykset rataverkkojen ja maiden rajat ylittävälle matkustaja- ja rahtiliikenteelle parantaen myös molempien maiden huoltovarmuutta. Alue, jolla Suomen ja Ruotsin raidelevykyksien raiteistot on asennettu limittäin, on esitetty kuvassa 1.

Eri raidelevyvedet voivat toki sijaita sulassa sovussa rinnakkaisina raiteina, mutta Tornionjoen ja samalla valtakuntien rajan ylitys on toteutettu rakentamalla molempien raidelevykyksen raiteet limittäin nelikiskoraiteena. Käytetty ratkaisu on tehokas maankäytön ja rakentamiskustannusten kannalta: ratkaisun ansiosta on riittänyt rakentaa vain yksi yhden raiteen levyinen joen ylittävä silta. Lisäksi raide Tornion ratapihalta Haaparannan ratapihalle on ollut mahdollista toteuttaa yhden raiteen levyistä rata-pengertä käyttäen.

Nelikiskoraide on erikoisratkaisu. Siihen kuuluvat pölkyt, joihin on asennettu limittäin neljä kiskoa (kuva 2). Kolmikiskoraide, jossa yksi kisko on yhteinen molemmille raidelevykyksille, ei ole tässä tapauksessa mahdollinen ratkaisu, koska Suomen ja Ruotsin raidelevykyksien ero on verrattain pieni.

## Väyläviraston asetinlaite ohjaa liikennettä Ruotsissa

Laurila–Tornio–Haaparanta-hankkeen osana Haaparannan liikennepaikka toteutettiin Suomen raidelevykyksen osalta osaksi olemassa olevaa Väyläviraston alueasetinlaitetta. Huomattavaa on, että uudessa ratkaisussa Suomen puolella oleva asetinlaite



Kuva 1. Suomen ja Ruotsin raidelevykyksien raiteistot Tornio–Haaparanta-alueella. Nelikiskoraiteen alue on esitetty puna/musta-katkoviivalla. Lähde: OpenRailwayMap.org.

Kuva 2. Numerolla 1 on esitetty Ruotsin ja numerolla 2 Suomen rataverkon raideleveydellä oleva raide. Kuva: Väylävirasto.



turvaa myös Ruotsin puolella liikennöitävien 1524 mm raiteiden liikennettä.

Hankkeessa myös sähköistettiin rataosuus Laurila–Tornio–Haaparanta. Sähköistys tehtiin suomalaisella sähköistysjärjestelmällä: 25 kV, 50 Hz. Ruotsissa käytössä oleva sähköistysjärjestelmä on 15 kV, 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> Hz. Suomalainen sähkökalusto voi siis liikennöidä Ruotsin puolelle, mutta ei toisinpäin. Sähköistystä varten Tornionjoen sekä Raumonjoen siltoja avarrettiin. Sähköistettyä raidetta rakennettiin yhteensä n. 22 km, josta 1 km Ruotsin puolelle. Lisäksi Tornion ratapihalle tehtiin raiteistojen muutostöitä sekä useita tasoristeyksiä poistettiin.

### Turvallisuustekniikan erikoisratkaisut

Nelikiskoraide aiheuttaa haasteita turvallisuustekniikalle. Perinteiset turvallisuustekniikat on kehitetty varmistamaan liikennöinnin turvallisuus sekä ohjaamaan liikennettä tilanteissa, joissa vierakkaiden raiteiden etäisyys toisistaan on sellainen, että niitä on mahdollista liikennöidä toisistaan riippumatta. Nelikiskoraiteen alueella tämä perusedellytys ei toteudu.

Väyläviraston rautatieturvallisuustekniikan ohjeet eivät ohjeista turvallisuustekniikan toimintaa kyseisen kaltaisissa tilanteissa. Asetinlaitteiden ohjelmistot eivät myöskään tyypillisesti sisällä valmiita ratkaisuja ongelmaan, joten turvallisuustekniikassa on jouduttu turvautumaan erikoisratkaisuihin. Tornio–Haaparanta-alueen suunnittelussa, turvallisuustekniikan ohjelmoinnissa sekä asetinlaitteen toiminnallisuuden riippuvuuksissa on käytetty alueelle erikseen räätälöityjä ratkaisuja.

Asetinlaitteen näkökulmasta nelikisko-osuuden limittävät raiteet ovat erilliset, toisistaan riippumattomat raiteet. Tämän vuoksi asetinlaite ei kykene estämään tavanomaisin valvontamenetelmin viholliskulkuteitä, joista toinen on Suomen ja toinen Ruotsin raideleveydellä, vaan turvallisen toiminnan toteuttaminen on vaatinut lisäriippuvuuksia turvallisuustekniikan elementtien välille.

Molemmat limittäin olevat raiteet tarvitsevat omat opastimensa. Opastimet pyritään sijoittamaan Suomessa kulkusuuntaan nähden raiteen oikealle puolelle ja Ruotsissa raiteen vasemmalle puolelle. Kohteissa, joissa molemmilla raideleveyksillä on opastimet samaan suuntaan samassa kohdassa, on Ruotsin rai-



Kuva 3. Maastossa, raideopastimien T151 ja SET152 kohdalla oleva nelikiskoraide. Kuvassa vasemmalla puolella oleva raideopastin SET152 koskee Ruotsin raideleveyden raidetta ja oikealla puolella oleva raideopastin T151 Suomen raideleveyden raidetta. Kuva: Väylävirasto.

# InnoTrans 2026

## THE FUTURE OF MOBILITY

22 – 25 SEPTEMBER · BERLIN

30 YEARS  
ANNIVERSARY



#### CONTACT

Messuille Oy

Mr. Mikko Nummi · T +358 50 35 70 112  
info@messuille.fi

deleveyden raidetta koskeviin opastimiin lisätty opastintunnuksen alkuun kirjaimet "SE" (kuva 3). Tällä pyritään välttämään tilannetta, jossa kuljettaja tulkitsisi virheellisesti väärän raiteen opastimen käsitettä.

Asetinlaitteen erilliskäytön käyttöliittymässä ei ollut teknisesti mahdollista esittää nelikisko-osuutta. Tämän vuoksi raideosuudet näkyvät ohjauksuvassa rinnakkaisina raiteina, joita ei kuitenkaan voi samanaikaisesti liikennöidä. Asetinlaitteen kulkutiologiikka pitää huolen, ettei liikenneohjaaja voi erehdyksessä ajattaa useita yksiköitä nelikisko-osuuden eri kiskopareille. Raiteiden varauksen osalta asetinlaite tulkitsee molemmat nelikisko-osuuden raiteet varatuiksi, jos kumpi tahansa raide on varattuna.

Vaihtokulkuteillä ei normaalisti käytetä sivusuojahakua, toisin kuin junakulkuteillä. Nelikiskoraiteen erikoisuuden vuoksi tälle alueelle jouduttiin kuitenkin toteuttamaan sivusuojat myös vaihtokulkuteille. Tällä menetelmällä saatiin aikaiseksi keskinäinen riippuvuus, joka estää yhtäaikaiset vaihtokulkutiet nelikiskoraiteen eri raideleveyksille.

Raiteen ajonestojen (REST) toteuttaminen vaati myös erityistoimenpiteitä. Valitussa ratkaisussa ajonestoja ei ole toteutettu suoraan nelikisko-osuuden alueella oleville raiteille, vaan osuuden molemmissa päässä oleviin raideristeyksiin ns. ohjelmallisilla raideristeyksillä. Edellä kuvatun asetinlaitteen toimintalogiikan vuoksi tavanomainen raiteelle asetettu ajonesto ei estäisi rinnakkaisen raideleveyden raiteen liikennöintiä.

Alueilla, joissa Suomen ja Ruotsin raideleveyden raiteet ovat toisistaan erillään ei turvalaitetekniikan kannalta ole erityisiä haasteita, koska asetinlaitteen kannalta kullakin raiteella käytetyllä raideleveydellä ei sinänsä ole merkitystä.

*Teksti: Pekka Kallio ja Johan Sjöblom*



Hyppää mukaamme  
kehittämään ratainfraa!

Making Future

Katso avoimet työpaikkamme:



**MIPRO**

## RATAPIHOJEN MODERNIT TURVALAITTEET



Tutustu Mipron ratkaisuihin  
[www.mipro.fi](http://www.mipro.fi)

Miprolla on pitkä kokemus ratapihojen turvalaiteusinnosta laadukkaasti ja kustannustehokkaasti. Skaalautuvat ratkaisumme vähentävät toimittajariippuvuutta ja tuovat joustavuutta järjestelmän kehittämiseen. Vaiheistettut käyttöönotot varmistavat, että liikenne jatkuu häiriöttä myös uudistusten aikana.

Vuosikymmenten integraatio-osaamisemme takaa sujuvan yhteensopivuuden lukuisten järjestelmien kanssa. Moderni asetinlaiteratkaisumme yhdistää opastimien ja vaihteiden keskitetyn ja paikallisen ohjauksen, mikä tekee operoinnista selkeämpää ja tehokkaampaa. Kuopiossa ja Joensuussa toteutetut hankkeet ovat esimerkkejä nykyaikaisesta toteutuksesta, jossa tulevaisuuden tarpeet on huomioitu EULYNX-standardin mukaisella SCI-RBC-rajapinnalla.

# ILMALAN RATAPIHAN NYKYPÄIVÄÄ



IC-juna ajaa Edo-ohjausvaunu edellä ulos Vaunuhallista Ilmalan ratapihalla suunnatakseen Helsingin asemalle ja edelleen päivittäiseen työvuoroonsa. Kuva: Jouni Kiviniitty, Helsinki 17.9.2021.

Merkittävä osa Suomen rautateiden henkilöliikenteen kalustosta huolletaan Ilmalan varikolla eli Ilmalan ratapihalla Helsingissä. Ulkopuolisin silmin ratapiha-alue koostuu suuresta, noin 60 hehtaarin alueelle levittäytyvästä vaihteiden ja raiteiden muodostamasta sekamelskasta. Katsottaessa ratapihaa esimerkiksi Hakamäentien sillalta etelästä pohjoiseen tai uuden Postipuiston Kuormakadulta pohjoisesta etelään, nähdään ratapihan

raiteilla laaja kirjo erilaista rautatiekalustoa. Raiteilla seisoo kokonaisia junarunkoja, mutta myös yksittäisiä vaunuja ja erilaisia työkohteita. Jostain saattaa kuulua veturin vihellys ja yksittäinen runko liikkuu raiteelta toiselle. Ilmalan ratapiha on kuitenkin tarkoin hallittu, tehokkaasti toimiva ja Suomen henkilöjunaliikenteen sekä Helsingin seudun radanpidon näkökulmasta välttämätön kokonaisuus, jossa ei ole ainuttakaan ”turhaa raidetta”.

## Ilmalan varikon lyhyt historia

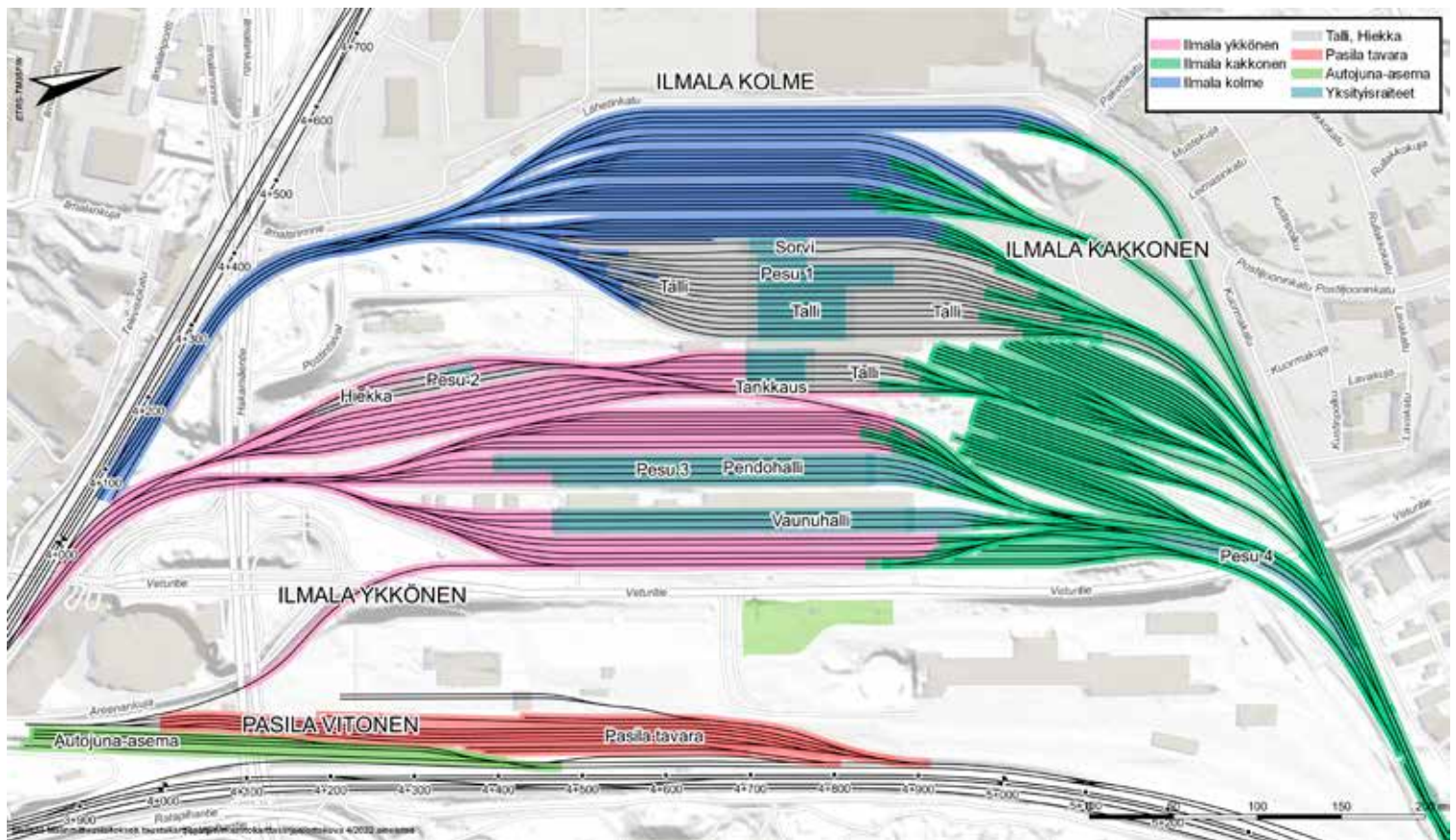
Ilmalan ratapihalla on monipuolinen historia. Nykyisen varikon paikalla sijaitsi vielä 1900-luvun alkuvuosikymmeninä enimmäkseen suota. Alueen itäosassa, lähellä päärataa, suo oli länsiosaa upottavampaa. Siinä oli sijainnut aiemmin Huopalahdenjärvi, josta osa oli 1800-luvun lopulle tultaessa soistunut. Loput järvestä kuivattiin vuonna 1900-luvun alussa. Aluetta oli hyödynnetty 1800-luvun loppupuolelta saakka Suomen Kaartin ampumaratana, ja itsenäistymisen jälkeen ampumaradan toiminnot siirtyivät puolustusvoimien hallintaan. Puolustusvoimat sijoitti alueen etelä-laitaan myös suuren sikalan, jossa kasvatettiin sikoja armeijan tarpeisiin. Osaa alueesta käytettiin jo tuolloin Valtionrautateiden kaatopaikkana. Kun puolustusvoimat luopui 1940-luvun lopulla sekä ampumaradasta että sikalatoiminnasta, paikan katsottiin soveltuvan laajemminkin mittakaavassa kaatopaikkatoiminnolle. Helsingin kaupunki teki suosta yhden pääkaatopaikoistaan vuosiksi 1949–1963. Alueelle toimitettiin vajaan puolentoista vuosikymmenen aikana mittava määrä yhdyskuntajätettä täyttämällä suota idästä länteen. Valtionrautatiet kielsi kaatopaikkatoiminnot omistamallaan maa-alueella 1960-luvun alussa ja kaatopaikkatoiminta päättyi vuonna 1963.

Kaatopaikkatoimintojen päättyttyä alueelle toimitettiin Hakkilan sorakuopalta Vantaalta mittava määrä hiekkaa ja muuta maainesta peittämään kaatopaikkatoimintojen jättämä, vähemmän miellyttävä perintö. Koska samoihin aikoihin 1960-luvulla oli käynnistymässä rautateiden sähköistys, päätettiin alueelle sijoittaa

sähköjunavarikko. Siten Pasilasta ratapihalle johtava työmaaraide valmistui vuonna 1968. Sähköistyksen alkuvaiheessa sähköjunille tarkoitettu huoltohalli ei kuitenkaan ollut käytettävissä, vaan ensimmäiset sähkömoottorijunat yöpyivät aluksi Pasilan alaratapihalla, jonne ne hinattiin dieselvetureilla. Sähkömoottorijunahalli A1 valmistui vasta vuonna 1970. Tämän jälkeen ratapiha laajeni nopeasti: sähköjunahalli B1 valmistui vuonna 1971, kaukojunahalli vuonna 1975, ja veturitalli vuonna 1976. Kaukoliikenteen vaunujen huoltamista varten valmistui vuosina 1976–1978 oma huoltohallinsa. Dieselkäyttöiselle kalustolle valmistui omat huoltotilansa vuosina 1979 (dieselmoottorijunahalli) ja 1980 (dieselveturitalli 2). Ilmalan ratapiha vihittiin käyttöön virallisesti 10. kesäkuuta 1980.

Ilmalan ratapiha peruskorjattiin vuosina 2006–2012. Mittavassa, kuusi vuotta kestäneessä ja noin 185 miljoonaa euroa maksaneessa hankkeessa alueelle rakennettiin mm. uusi huoltohalli Sm3-yksiköiden huoltamista varten eli ns. ”Pendohalli”. Ilmala ykkösen alueella tehtiin merkittäviä raiteistomuutoksia, uusittiin turvalaitteet ja keskitettiin sähkökäyttöiset vaihteet sekä sellaisiksi muutetut vaihteet. Myös asetinlaite uusittiin.

Tällä hetkellä Ilmalan ratapihan raiteiden yhteispituus on noin 65 km. Ratapihan alueella on hieman yli 210 vaihdetta. Liikkuvan kaluston suurin sallittu nopeus ratapihan alueella on 35 km/h. Maksimiakselipaino on 225 kN. Raiteiden kunnossapitotaso on 4.



Ilmalan ratapihan yleiskartta. Kuvateksti: Ilmalan varikko on jaettu neljään osaan toisen luokan liikenteenohjausalueiden mukaisesti. Kartalla on esitetty Ilmala ykkönen (sinisellä), Ilmala kakkonen (vihreällä), Ilmala kolme (violetilla) ja Pasila vitonen (punaisella) sekä joukko keskeisiä rakennuksia ja toimintoja. Kartta: Milja Heikkilä 2021.

## Ilmalan varikon eri alueet ja niiden toiminnot

Varsinaisen Ilmalan ratapihan alueen voi jakaa toiminnallisesti kolmeen osaan alueella sijaitsevien toisen luokan liikenteenohjausalueiden mukaisesti: Ilmala ykköseen, Ilmala kakkoseen ja Ilmala kolmeen. Lisäksi kokonaisuuteen kuuluu neljäntenä pääradan varteen sijoittuva ”Pasila vitonen”-niminen alue.

Ilmala ykkönen sijoittuu alueen kaakkoisosaan, lähimmäksi Pasilan asemaa. Sen alueella sijaitsevat Vaunuhalli ja Pendohalli sekä osa vetureiden huoltotoiminnoista. Lähinnä alueen itäreunaa sijaitsevassa Vaunuhallissa tehdään kaukojunakaluston merkitävät muutos- ja korjaustyöt. Hallissa toimii lukuisten eri yritysten ohella mm. VR Fleetcare Oy, joka kunnostaa ja korjaa vioituneita henkilöjunavaunuja. Vaunuhallissa voidaan myös tehdä muita järeitä kaluston muutos- ja korjaustöitä, myös valtion rataverkon ulkopuolella liikennöiville organisaatioille. Vaunuhallissa on mm. tehty Helsingin metron M100-sarjalle mittava peruskorjaus 2020-luvun alkupuolella. Pendohalli on nimensä mukaisesti tarkoitettu alun perin Sm3-yksiköiden huoltamiseen, mutta hallissa huolletaan ja korjataan myös muuta sähkömoottorijunakalustoa, kuten Sm2-, Sm4- ja Sm6-kalustoa. Hallissa voidaan huoltaa myös uusia Sm7-yksiköitä.

Ilmala ykkösen etelälaidassa sijaitsee kaukojunakaluston käyttövalmiushuoltoraiteet. Ne on varustettu mm. vesipistein, jossa rataverkolta saapuvan junarungon säiliöt tankataan sekä toisaalta tyhjennetään jätevesitankit. Linjalta saapuvalla kaukojunarungolle tehdään tarvittava käyttövalmiushuolto täällä. Käyttövalmiushuoltoraiteiden jatkeena Ilmala ykkösen ja Ilmala kolmen rajalla sijaitsee sähkövetureiden huoltohalli. Täällä sijaitsee myös dieselkaluston tankkaamiseen tarkoitettu tankkauspaikka. Se on liikennöitsijästä riippumatta kaikkien dieselvetureiden käytettävissä. Sähköveturien huoltoa varten Ilmala ykkösesä on hiekoituspaikka sekä pesuhalli Pesu 2.

Ilmala kakkonen kattaa käytännössä lähes koko ratapihan pohjoisosan, sekä yksittäisiä raiteita sen luoteisosista. Sen alueella sijaitsee suuri määrä järjestely-, seisonta- ja radan kunnos-

sapidon kalustolle tarkoitettuja raiteita. Sen kautta kulkevat myös yhdysraiteet pohjoiseen, pääradan suuntaan. Osa raiteista toimii Ilmala ykkösen ja Ilmala kolmen raiteistojen jatkona, siten, että liikenteenohjausalueiden raja kulkee huoltohallien kohdalla. Raiteistokokonaisuudet muodostuvat pääosin kaluston säilytysraiteista. Osa raiteista on sähköistämättömiä ja ne on varattu kaluston pitkäaikaisempaa säilytystä varten. Alueella voidaan seisottaa mm. yksittäisiä huolto- ja korjausvuoroaan odottelevia kaukojunien vaunuja, jos niitä ei tilanpuutteen vuoksi saada heti linjalta palattuaan sijoitetuksi Vaunuhalliin korjattavaksi. Ilmala kakkosen alueella tehdään siten paljon vaihtotöitä siirrettäessä kalustoa tarpeen mukaan raiteelta toiselle. Kunnossapidolla on Ilmala kakkosen alueella omat raiteensa kaluston ja materiaalin seisottamista varten. Kokonaisuuteen kuuluu myös kaluston pesuhalli (Pesu 4) sekä lumensulatuskenttä. Lumensulatuskenttä on suunniteltu Helsingin ratapihalta kerätyn lumen sulattamiseen kovina lumitalvina. Huoltohallit niiden sisällä olevine raiteineen eivät ole Väyläviraston vaan alueella toimivien yksityisten organisaatioiden hallussa.

Ilmala kolme kattaa ratapihan läntisimmän ja lounaisimman osan. Ilmala kolmen alueella säilytetään ja huolletaan sähkömoottorijunakalustoa. Ilmala kolmen itäisimmät raiteet ovat varattu ensisijaisesti Sm2-, Sm4- ja Sm7-yksiköiden käyttöön. Alueen itälaidassa sijaitsee sähkömoottorijunien huoltamiseen ja korjaamiseen erikoistunut ”Talli”-rakennus. Aivan sen läntisimmässä osassa sijaitsee pyöräsorvi. Alueen läntisin osa on varattu HSL:n kaupunkijunille eli Sm5-yksiköille. Neljällä läntisimmällä raiteella on käyttövalmiushuoltolaitteet junien päivittäisiä huoltotoimenpiteitä varten. Käyttövalmiushuoltoraiteiden itäpuolella on varattu useita raiteita Sm5-kaluston seisontaraiteiksi. Aiemmin reunimmaisilla käyttövalmiushuoltoraiteilla huollettiin myös Sm6-junia, mutta niiden huolto on nyttemmin siirtynyt Ilmala ykkösen alueelle. Ilmala kolmen etelälaidalla, lähellä Hakamaentietä sijaitsee kuormausraide, jolta kuormataan mm. ratasepeliä.



Ilmala ykkösen toimintoja. Kuvassa vasemmalla kaukojunarunkojen käyttövalmiushuoltoraiteita, edessä veturin hiekoitus sekä oikealla Pesu 2-huoltohalli. Sr3-veturi 3335 saa parhaillaan hiekkaa säiliöihinsä. Kuva: Jouni Kiviniitty, Helsinki 5.8.2025.



**Sm5-yksiköt 02 ja 28 Ilmalan ratapihan länsilaidalla sijaitsevilla käyttövalmiushuoltoraiteilla. Kuvanottohetkellä Sm5-yksikkö 28 on vielä vanhoissa sinivihreissä väreissä. Kuva: Jouni Kiviniitty, Helsinki, 29.10.2021.**

Pasila vitonen sijoittuu ratapihan itälaitaan. Sen itäreunassa kulkevat pääradan linjaraitteet. Pasila vitonen jakautuu kahteen osaan: Pasilan autojuna-asemaan ja Pasila tavarahan. Molemmat ovat Helsingin liikennepaikan osia. Pasila autojuna-asema koostuu nimensä mukaisesti autovaunujen kuormausraiteista ramppeineen ja matkustajalaitureineen. Pasila tavara sijoittuu autojuna-aseman pohjoispuolelle pääradan varteen. Raiteistolta on yhdysraide Ilmala ykkösen alueelle. Raiteistoa käytetään aktiivisesti autojuna-aseman vaihtotöissä.

### **Ilmalan ratapiha junaliikenteen keskeisenä osana**

Ilmalan ratapihalla huolto- ja korjaustoimintoja tehdään ympäri vuorokauden, kaikkina viikonpäivinä. Tämä johtuu osittain päivystystarpeesta, voihan rautatieliikenteessä tapahtua koska tahansa mitä tahansa. Vaikka suuri osa henkilöliikenteen kalustosta onkin liikkeellä aamukuudesta puoleen yöhön, poikkeuksiakin on. Esimerkiksi yöjunissa sekä ruuhka-ajan vuoroissa käytettävää kalustoa on hyvä huoltaa keskellä päivää, jolloin se ei ole liikenteessä. Toisaalta vaurioitunutta kalustoa on pystyttävä korjaamaan ja huoltamaan milloin tahansa. Kovina lumitalvina junien alusrakenteisiin tai Helsingin ratapihan vaihteisiin kertyvä lumi ei kysy kellonaikaa, vaan ne on kyettävä poistamaan kaluston sujuvan käytön varmistamiseksi milloin tahansa.

Junaliikenne Ilmalaan kulkee kahdesta suunnasta: toisaalta Helsingin asemalta, toisaalta pohjoisesta Käpylästä. Lisäksi ratapihalle on raideyhteys rantaradalta. Suuri osa Ilmalaan saapuvista junista tulee kuitenkin Helsingistä ja useimmiten ne myös lähtevät Helsingin suuntaan. Ilmalan ratapihan ja Helsingin aseman välillä on kaksi kaluston siirtoihin osoitettua huoltoraidetta. Oulunkylän ja Käpylän välillä on erillinen pääradan suunnasta pohjoisesta tulevalle ja Ilmalan ratapihalle suuntaavalle liikenteelle tarkoitettu raide, joka Käpylän aseman eteläpuolella kaartaa lounaaseen kohti ratapihaa.

Junaliikenne ajetaan Helsingin asemalta ratapihalle tai päinvastoin siirtoajona. Ratapihalle saapuva kaukojuna saapuu ensimmäisenä Ilmala ykkösen alueelle käyttövalmiushuoltoraiteelle. Täällä sille tehdään päivittäishuolto eli likavesitankit tyhjenetään ja puhdasta vettä sisältävät käyttövesitankit täytetään. Ravintola-

vaunun varastot täytetään. Siivoojat nousevat raskaine pölynimureineen vaunuihin ja siivoavat niistä roskat sekä keräävät matkustajien jälkeensä jättämät tyhjät pullot. Jos vaunusto on muuten kunnossa, eikä edellytä muita huoltotoimenpiteitä, korjauksia tai muutoksia kokoonpanoon, se siirretään seisontaraiteelle odottelemaan paluuta linjalle. Jos taas yhdessä vaunussa on havaittu vika, viallinen vaunu irrotetaan rungosta. Jos esimerkiksi yhdessä kaksikerroksisessa Ed-vaunussa on havaittu laajempaa korjaamista vaativa vika, se irrotetaan rungosta ja siirretään Ilmala kakkosen alueen seisontaraiteelle odottamaan vuoroaan tai tilan ja ajan kohdan salliessa suoraan Vaunuhalliin. Jotta muu junarunko saataisiin nopeasti takaisin linjalle, tuodaan tilalle toinen Ed-vaunu. Aina tämä ei tietenkään ole mahdollista, jos sopivaa vaunua ei ole syystä tai toisesta vapaana, mutta tähän kuitenkin lähtökohtaisesti pyritään. Vioittuneen Ed-vaunun tultua korjatuksi, se palautetaan Vaunuhallista takaisin Ilmala kakkosen alueelle ja liitetään heti sopivan tilaisuuden tullen takaisin IC-runkoon.

Monissa tapauksissa junan Helsingin asemalta tuonut veturi irrotetaan ja vaihdetaan vaihtotyöveturiin. Linjalta junan tuonut veturi saatetaan ohjata huoltotoimenpiteisiin, esimerkiksi lähistöllä sijaitsevalle raiteelle jarruhiekan täyttämistä varten tai sähköveturien huoltohalliin jatkotoimenpiteisiin. Dieselkalustoa käytetään Helsingin seudulla melko vähän, sillä suuri osa liikenteestä on sähkövedolla hoidettavaa henkilöjunaliikennettä. Ilmalassa on kuitenkin varauduttu myös dieselkaluston huoltamiseen. Ratapihan sisäisessä vaihtotyössä dieselkalustoa tarvitaan edelleen, sillä varsinkaan Ilmala kakkosen raiteistosta läheskään kaikki raiteet eivät ole sähköistettyjä. Lisäksi varikolla käy jonkin verran dieselkalustoa muualta maasta. Aiemmin Ilmalassa huollettiin myös Dm12-kiskobusseja nykyistä enemmän. Hangon radan sähköistyksen myötä niiden liikenteen painopiste siirtyi kuitenkin Pirkanmaalle sekä Itä-Suomeen, jolloin dieselmoottorivaunun päivittäiset huoltotoimet pyritään pääsääntöisesti tekemään lähempänä liikennöintialuetta. Suuremmat huollot ja korjaukset tehdään kuitenkin edelleen Ilmalassa.

Kaukojunakalustolle tehdään Ilmalan ratapihalla tarvittaessa muitakin kokoonpanomuutoksia. Vaikka varsinkin IC-kalustolla ajettavissa päivävuoroissa on viime vuosina käytetty melko vakiin-



tuneita kokoonpanoja, joudutaan kokoonpanomuutoksia silti tekemään esimerkiksi sesonkiaikoina. Pohjoisen yöjunissa kokoonpanomuutokset ovat yleisempiä, sillä yöjunien kysyntä vaihtelee jonkin verran viikonpäivittäin, mutta erityisen suuri ero on arkiliikenteen ja juhlapyhien sekä varsinkin lomakausien välillä.

Sähkömoottorijunista Sm2-, Sm4- ja Sm5-yksiköt ajetaan varikolle pitkinä nippuina. Esimerkiksi Sm5-yksiköt lähtevät ratapihalta neljän yksikön kokoonpanoina Helsingin asemalle, jossa ne jaetaan linjalla tarvittaviksi yksiköiksi. Siten esimerkiksi neljän yksikön nipusta kaksi saattaa mennä rantaradan aamuruuhkaan E-junaan ja kaksi jaetaan edelleen kahteen erilliseen A-junavuoroon. Vastaavasti aamuruuhkan päätyttyä osa junista lyhennetään kaksirunkoisista yhteen runkoon. Tällöin ”ylimääräiset” rungot niputetaan neljän junan kokoonpanoksi ja tuodaan päiväksi Ilmalaan. Kaikkia ”päivälevolle” jääviä runkoja ei kuitenkaan ajeta Ilmalaan vaan muutamia jää Helsingin aseman pohjoispuolella sijaitseville ns. ”Linnunlaulun” seisontaraiteille muutamaksi tunniksi odottelemaan iltaruuhkan käynnistymistä. Koska ”Linnunlaulun” ja Helsingin henkilöratapihan raiteiston kapasiteetti on muutenkin rajallinen, ei tilaa ole kovin monelle yksikölle. Iltaruuhkassa toimitaan samaan tapaan kuin aamulla. Ilmalasta Helsingin asemalle ajetaan pitkiä neljän rungon Sm5-yksiköitä, jossa ne jaetaan eri vuoroihin. Tämä liikenne alkaa jo ennen kahta iltapäivällä. Aamu- ja iltaruuhkissa E-, U-, K-, I- ja P-junat ajetaan pääosin kahdella yksiköllä. Iltaruuhkan huipun mentyä ohitse noin kuudelta illalla, Sm5-yksiköitä aletaan jälleen kerätä nippuihin Helsingin asemalla ja kun neljä yksikköä on saatu keräytyksi yhteen nippuun, kokoonpano ajetaan Ilmalaan. Siirtoajoja on myös myöhemmin illalla, arkisin noin kello 22–23, jolloin vuorovälit kaupunkiradoilla harvenevat kymmenestä 15–30 minuuttiin ja kalustotarve vähenee.

Sm4-kalustolla ajettavia vuoroja ei vastaavalla tavalla pilkota vaan kalusto kiertää R-, Z- ja ruuhka-aikojen D-junissa tehokkaasti. Sm2-yksiköt sen sijaan ajetaan aamuruuhkan jälkeen päiväksi Ilmalaan huoltoon, josta ne lähtevät iltapäivällä jälleen kohti Riihimäkeä.

Valtaosa Sm5-kalustosta yöpyy Ilmalassa. Yksittäisiä poikkeuksiakin on, sillä esimerkiksi yksi Kirkkonummelle saapuva L-juna ei palaa muutamaksi yön tunniksi Ilmalaan vaan jää varti-

**Dv12-veturi 2550 siirtää vaihtotyönä kahta IC-vaunua Ilmala kakkosen alueella. Taustalla näkyy Vaunuhalli sekä kaksi Sm7-yksikköä. Kuva: Jouni Kiviniitty, Helsinki 7.8.2025.**

oituna Kirkkonummen asemalle odottelemaan aamulla tapahtuvaa ensimmäistä lähtöä Helsinkiin. Toisaalta Sm2-kaluston huoltotoimet on tehtävä keskellä päivää Ilmalassa, sillä normaalissa kalustokierrossa Sm2-kalusto yöpyy enimmäkseen Riihimäellä, jossa huoltomahdollisuuksia ei ole. Riihimäen ja Ilmalan välillä ei yleensä ajeta siirtoajoja. Sen sijaan Keravalta aloittavat ja sinne päättävät K-junan vuorot ajetaan siirtoajoina suoraan Ilmalaan.

Kaukojunarungot pyritään pitämään jatkuvassa tehokkaassa kierrossa. Siten esimerkiksi Kajaanista kello 12:44 saapuva S44 lähtee kello 13.00 junana S145 Tampereen kautta Pieksämäelle. Aamupäivisin Helsinkiin saapuvaa kalustoa kuitenkin lähetetään Ilmalaan erilaisiin huoltotoimenpiteisiin, sillä aamuruuhkan mentyä ohi, myös Helsingistä muualle maahan lähtevät matkustajavirrat ohenevat hieman pariaksi tunniksi.

Pohjois-Suomeen menevien yöjunien kokoonpanomuutokset tehdään Pasila vitosen raiteilla. Yöjunan saapuessa aamulla Helsinkiin, se ajetaan Käpylästä Pasila vitoseen, jossa junarungosta irrotetaan autovaunut. Muu runko jatkaa kaupallisena vuorona Pasilan asemalla pysähtyen edelleen Helsinkiin. Dieselveturi työntää irrotetut autovaunut Autojuna-aseman päätyville raiteille, joilla kuormana olleet ajoneuvot puretaan tarkoitusta varten rakennettua ramppia pitkin. Ajoneuvojen kuljettajat poistuvat junasta normaaliin tapaan Pasilassa ja kävelevät muutaman sadan metrin matkan Autojuna-asemalle.

Ilmalan varikolla on suuri merkitys myös radan kunnossapidon näkökulmasta. Kunnossapidon tukikohtana on sijaittava liikenteen painopisteeseen nähden keskeisellä paikalla. Osa kunnossapidon kalustosta säilytetään Ilmalassa, osa vielä toistaiseksi ns. ”Pellon” raiteistolla Pasilan vanhoilla veturitalleilla. Kunnossapidon merkitystä erityisesti Helsingin liikennepaikalla ja sen lähiympäristössä ei voi liikaa korostaa. Kunnossapito turvaa liikennöinnin sujuvuuden haastavissa sääoloissa esimerkiksi sakean lumipyryn osuessa kohdalle tai häiriötilanteessa, jossa ajohodin on pudonnut vaik-

kapa Malmilla ja aiheuttanut sähköratavaurion. Näissä tilanteissa kunnossapitokaluston sekä työnsä osaavan henkilökunnan saanti paikalle on ensiarvoisen tärkeää. Kunnossapidolla on toki muitakin tärkeitä infrastruktuurin ylläpitoon liittyviä tehtäviä, joiden oikea-aikaisen onnistumisen kannalta Ilmalan sijainnilla on merkitystä.

## Ilmalan tulevaisuus

Ilmalan ratapihan viimeisin mittava perusparannus valmistui vuonna 2012. Ratapihan toiminnot ovat vakiintuneet hyvin pitkälle nykyiselle tasolle, ja siellä työskentelevä henkilöstö on pääsääntöisesti tyytyväinen nykyiseen tilanteeseen. Ratapiha on suurimmaksi osaksi valtion eli Väyläviraston omistamaa, joskin sen välittömässä läheisyydessä on myös Helsingin kaupungin, VR:n eläkesäätiön sekä Senaatti-kiinteistöjen hallinnoimaa maapohjaa. Ratapihan alueella sijaitsevista rakennuksista suuri osa on VR:n omistuksessa. Alueella toimii lisäksi lukuisia pienempiä rakennuksia vuokranneita yrityksiä.

Vaikka Ilmalan ratapiha on tällä hetkellä toimiva, haasteita-kin löytyy. Suurin ongelma on maan painuminen ratapihan keski-osissa. Vuosina 2006–2012 tehdystä mittavasta perusparannuksesta huolimatta vanhalle, suoperäiselle, sittemmin kaatopaikkana käytetylle alueelle rakennettu ratapiha painuu pahimmillaan useita senttejä vuodessa. Koko alue ei ole uppoamassa suohon, mutta paikoin maa-ainesta joudutaan ajamaan vuosittain merkittäviä määriä. Aivan tarkkaan ei myöskään tiedetä, millaista jätettä alueelle on kaatopaikka-aikoina upotettu. Toistaiseksi alueella työskentelevät eivät kuitenkaan ole kärsineet merkittävistä terveys-haitoista.

Kaukoliikenteen toimintoja Ilmalan ratapiha palvelee hyvin. Se sijaitsee melko lähellä valtakunnallisen kaukoliikenteen erästä keskeisintä solmukohtaa eli Helsingin päärautatieasemaa. Koska suuri osa kaukoliikenteen päivittäisistä junavuoroista alkaa Helsingistä tai päättyy sinne, on Ilmalan merkitys kaukojunaliikenteen näkökulmasta keskeinen. Myös suuri osa matkustajavirroista suuntautuu Helsinkiin. Erityisesti merkitys korostuu vielä sesonki- ja yöjunaliikenteessä. Myös radan kunnossapidon kannalta varikolla on keskeinen merkitys Helsingin liikennepaikan ja sieltä lähtevien rataosuuksien toimintavarmuuden varmistamiseksi kaikissa tilanteissa.

HSL:n kaupunkijunaliikenteen ja Traficom:n hankkiman, Helsingistä Riihimäen, Hangon ja Lahden suuntiin lähiliikennekalustolla ajettavan ostoliikenteen näkökulmasta Ilmalan merkitys on tällä hetkellä keskeinen, koska muita varikoita ei ole. Sm2- ja Sm4-kalustolle voidaan tehdä hyvin rajoitetusti joitakin huoltotoimenpiteitä myös Tampereella tai Kouvolassa, mutta merkittäviä resursseja ei kummallakaan liikennepaikalla ole. HSL:n kaupunkijunakalustolle ei myöskään löydy tällä hetkellä korvaavia seisonta- tai huoltoraiteita muilta liikennepaikoilta.

Eräs kysymys tulee olemaan lähitulevaisuudessa nykyisen raiteiston riittävyys sähkömoottorijunakalustolle. Uusi Sm7-yksikkö on kaksi kertaa Sm2- tai Sm4-yksikköä pidempiä. Uusi kalusto tulee siten viemään vanhaa kalustoa enemmän tilaa, varsinkin siinä vaiheessa, kun Sm2- ja Sm4-kalustosta siirrytään asteittain uuteen kalustoon. Sm5-kalustolle varatut raiteet ovat tällä hetkellä riittävät, sillä HSL ei suunnittele tällä hetkellä uuden kaluston hankkimista liikennemäärien pysyessä toistaiseksi suunnilleen nykyisellä tasolla. Tilanteen on kuitenkin oletettu muuttuvan tulevaisuudessa, jos Sm5-yksiköiden kaltaista tai sitä pidempää kalustoa tarvitaan matkustajamäärien kasvaessa nykyistä enemmän. Siten HSL:n tilaamassa liikenteessä käytetyn kaupunkijunakaluston sijoittaminen kokonaan omille varikoilleen on ollut keskusteluissa esillä jo vuosikymmenen ajan, mutta päätöksiä varikoiden toteuttamisesta tai tarkoista sijainneista ei ole toistaiseksi tehty.

Ilmalasta on myös kehitymässä lähitulevaisuudessa ns. ”monitoimijaympäristö”; tosin sanoen siellä on jatkossa nykyistä enemmän eri liikennöitsijöitä ja kunnossapitäjiä. Alueen maapohjan omistajuus säilyy kuitenkin edelleen valtiolla. Konkreettisesti varikon ympäristöön vaikuttaa myös vähitellen rakentuva Postipuiston asuinalue. Ratapihan pohjoispuolella Postipuisto onkin jo melko valmis, mutta eteläosan rakentuminen alkaa lähivuosina. Myöhemmin Posti Group Oyj:n lajittelukeskuksen toimintojen siirryttyä muualle, rakentuvat 2030-luvun aikana myös Postipuiston keskiset osat. Tällöin Ilmalan ratapiha jää myös länsiosaltaan asutuksen ympäröimäksi.

*Teksti: Jouni Kiviniitty*



Sm2-yksikkö, kuvassa ensimmäisenä ohjausvaunu EioC 6267 on käynyt pyöräsorvissa ja valmistautuu lähtemään Ilmalan ratapihalta linjalle. Kuva: Jouni Kiviniitty, Helsinki 5.8.2025.

# Suomen turvalaitejärjestelmän tulevaisuuden ratkaisut

Suomessa on meneillään mittasuhteiltaan ja hinnaltaan erittäin merkittävä rautateiden turvalaiteiden uudistus. Tässä artikkelissa käsitellään sen merkitystä ja vaikutuksia.

## EU:n vaatimukset

Euroopan Unionilla on vahva ohjaus päivittää TEN-T-ydinverkon ratayhteydet käyttämään yleiseurooppalaista ERTMS-järjestelmään (European Rail Traffic Management System) kuuluvaa ETCS-kulunvalvontaa (European Train Control System). ETCS:n tarkoitus on mahdollistaa saumaton liikennöinti eri infranhaltijoiden rataverkkojen välillä junien kulunvalvonnan osalta, yhtenäistää eurooppalaista rautatieverkkoa ja parantaa rautateiden kilpailukykyä.

Euroopan Unionin vaatimus ETCS:ään siirtymisestä ei kuitenkaan velvoita Suomea edes TEN-T-ydinverkon osalta. Tämä todetaan Traficomien tietosivulla [1], joka pohjautuu Euroopan Unionin parlamentin ja neuvoston asetukseen [2]. Tästä huolimatta Suomessa on omaksuttu linjaus, jonka mukaan Digirata-hanke ajaa ETCS-rakentamista voimallisesti eteenpäin. Keskeisenä perusteluna on käytetty JKV-järjestelmän oletettua elinkaaren päättymistä 2030-luvulla.

## Digiradan kustannukset

Siirtyminen radioverkkopohjaiseen ETCS-tason 2 ratkaisuun Digiradan suunnittelema aikataululla kustantaa Fintrafficin tietosivun mukaan n. 1,2 miljardia euroa vuosina 2025–2040 [3]. Tämä summa ei kuitenkaan ole linjassa Euroopasta saatujen esimerkkien kanssa, jossa rakentamisen hinta kilometriä kohden on laskettu olevan jopa seitsemänkertainen [4]. Lisäksi pitää ottaa huomioon kuluneiden vuosien aikana havaittu ETCS-järjestelmien ja niiden muutostöiden hintojen merkittävä nousu. Näitä kustannuksia käsittelee esimerkiksi Tanskassa vuonna 2025 tehty selvitystyö [5]. Sen mukaan muutosten toteuttaminen uusiin tietokonepohjaisiin järjestelmiin on jopa 10 kertaa kalliimpaa kuin perinteisiin järjestelmiin.

Tämän vuoden tammikuussa Prahassa pidetyssä TSI Open Days -työpajassa puhunut Tomáš Konopáč (Správa železnic, Tsekki) painotti ETCS-rakentamisen korkeaa hintaa. Esimerkiksi RBC:n (Radio Block Centre) hinta on kohonnut vuoden 2013 0,7 miljoonasta tämän päivän 2,8 miljoonaan euroon. Kaksoisraiteen varustaminen ETCS:llä radioverkkoinen (GSM-R) maksaa jopa 500 000 €/km. [6]

Suomen kustannuksia saattaisi osaltaan pienentää kaupallisten matkapuhelinverkkojen käyttö, mutta poikkeuslupan saaminen niiden hyödyntämiseksi on tätä kirjoitettaessa edelleen auki. Toisaalta kaupallisen matkapuhelinverkon korvaaminen FRMCS-radioverkolla vasta myöhemmässä vaiheessa tulee kasvattamaan kustannuksia paitsi ratalaiteiden, myös kaluston osalta. On myös mahdollista, että poikkeuslupaa kaupallisten verkkojen hyödyntämiselle ei Suomelle myönnetä. Tämä johtaisi massiiviseen ja erittäin kalliiseen FRMCS-verkon rakentamiseen rautateitä varten.

## Häiriö- ja poikkeustilanteet

Siirtyminen puhtaasti radioverkkopohjaiseen kulunvalvontaan aiheuttaa väistämättä kysymyksiä järjestelmän toimintavarmuudesta poikkeusolosuhteissa. Nykyisessä järjestelmässä junaliikennettä voidaan jatkaa alennetulla nopeudella kulunvalvonnan vikatilanteidenkin aikana. Uuteen järjestelmään ei ole Suomessa toistaiseksi määritelty varajärjestelmää esimerkiksi laajan radioverkkohäiriön varalle. Käytännön koeajoissa on havaittu, että kolmen mobiiliverkon sijaan ETCS-kalusto on Suomessa paikka paikoin vain yhden verkon varassa. Koska paitsi veturilaitteen yhteys radiosuojastuskeskukseen, myös kuljettajan ja liikenteenohjauksen välinen puheyhteys tulisivat olemaan matkapuhelinverkon varassa, ei tarjolla ole luonnollista varayhteyttä.

Esimerkiksi Espanjassa valtion rataverkon haltija ADIF on linjannut, että ETCS-tason 2 radoille jätetään paitsi opastimet, myös radalle aiemmin rakennetut turvalaiteet. Espanjassa on täten kolmella kulunvalvontajärjestelmällä rakennettuja ratoja (ETCS-taso 1 + ETCS-taso 2 + luokan B järjestelmä). Espanjassa kyseinen linja on valittu paitsi kaluston yhteensopivuuden ja joustavan päivitetävyyden, myös poikkeustilanteiden hoidon takia.

Myös Kiinassa käytössä olevan CTCS-järjestelmän, jonka toiminta on isoilta osin rinnastettavissa ETCS:n toimintaan, varajärjestelmäksi on jätetty järjestelmän alemman tason versioita. Saksassa kaksoisvarusteltuja ratoja on runsaasti, eikä kaikista opastinvarustelusta ole luovuttu.

## ETCS-tason 2 hyödyt

ETCS-tason 2 on esitetty tuovan kapasiteettihyötyä raiteille jopa 30 %. Suomessa on kuitenkin paljon yksiraiteisia rataosia. Liikenteen kulkiessa yleensä kahteen suuntaan, ei pelkillä turvalaitemuutoksilla ole mahdollista saavuttaa merkittävää parannusta kapasiteetissa. Myöskään TSI Open Days -työpajassa kuultujen kokemusten mukaan ETCS:n ei ole yksinään todettu parantavan rataverkon kapasiteettia.

Hybrid Train Detection (HTD) on järjestelmä, jonka avulla raitteen vapaanaolon valvontaan perustuvia suojavälejä jaetaan pienemmiksi ns. virtuaalisuojaväleiksi. Se voi teoriassa tuoda hyötyjä Etelä-Suomen ruuhkaisimmille raiteille, mutta saavutettava hyöty olisi syytä selvittää kattavilla simuloinneilla, jotta järjestelmän kustannuksen ja hyödyn suhde voitaisiin yksiselitteisesti todeta. Sama koskee myös esimerkiksi ATO-junan (Automatic Train Operation) laajamittaista toteuttamista.

Koko Suomen rataverkolle suunniteltu ETCS-tason 2 ratkaisu ei palvele tarkoitustaan, vaan on kohtuuttoman kallis ratkaisu. Valtaosa rataverkosta ei hyödy tasosta 2, mutta rakennus- ja elinkaarikustannukset ovat silti suuret.

Suuri osa ETCS-tason 2 tuomista eduista on mahdollista saavuttaa muutoksilla nykyisiin turvalaitejärjestelmiin. Näitä onkin esimerkiksi pääkaupunkiseudulla jo toteutettu lyhentämällä suojavälejä, jolloin raiteiston sallima kapasiteetti on saatu likipitään ulosmitattua. Muita vastaavia ratkaisuja ovat laituripastimien [7] käyttöönotto sekä nykyisten turvalaitejärjestelmien optimointi ja muutokset vastaamaan liikenneprofiilin nykytilaa.

## JKV:n elinkaari

JKV:n elinkaari ei ole päättymässä 2030-luvulla. Markkinoille on viime vuosien aikana tuotu nk. kaksitoimiset baliisit sekä baliisiohjainkortit, jotka voivat samaan aikaan toimia sekä JKV- että ETCS-kulunvalvonnan ohjaavina laitteina. Sekä baliisit että ohjainkortit on jo hyväksytty käyttöön Suomen rataverkolla osana JKV-kulunvalvontaa. Myös JKV:n keskitetyssä ohjauksessa käytetty, asetinlaitteen ja JKV:n yhdistävä Ebiloop-liityntätietokone on päivitetty käyttämään uutta laitteistoa. Näin ollen voidaan todeta, että JKV-ratalaitteiden varaosien saatavuus eikä JKV-järjestelmän ylläpidettävyys eivät ole uhattuina.

JKV-kulunvalvontaa vastaavia Ebicab-järjestelmiä on edelleen käytössä runsaasti Suomen ulkopuolella, joten valmistajan intressi jatkaa osien toimittamista ei ole pelkästään Suomen hankintojen varassa.

JKV-veturilaitteiden osalta tilanne on toinen. Tämä ei kuitenkaan ole ongelma, sillä hankittava liikkuva kalusto voidaan varustaa Väyläviraston ja Hitachi Rail -yhtiön yhteistyössä Suomen rataverkkoa varten kehittämällä STM-moduulilla (Specific Transmission Module). STM-moduulin avulla junan ETCS-veturilaitte pystyy käyttämään ETCS:n lisäksi JKV-kulunvalvontaa. STM JKV -tuotteen toiminnalliset vaatimuseritelmät on julkaistu Väyläviraston ohjekokoelmassa, joten moduulia voivat valmistaa ja käyttää kaikki halukkaat toimijat.

Lisäksi poistettavasta liikkuvasta kalustosta vapautuu JKV-veturilaitteita uudelleen käytettäväksi.

## Kaksoisvarustelu: ETCS + JKV

JKV:n tuen loppumiseen tulee kuitenkin alkaa varautua hyvissä ajoin, koska turvalaitteiden elinkaaret ja uusimishankkeiden kes- tot ovat pitkiä ja hankkeet kalliita. Ratkaisuksi käy erinomaisesti kaksoisvarustelu, jossa rata on mahdollista varustaa sekä ETCS- että JKV-laitteilla.

Kaksoisvarustelun hyödyntämisessä on elinkaarikustannusten kannalta useita etuja. Nykyistä asetinlaitekantaa voidaan hyödyntää täysimääräisesti sen elinkaaren loppuun saakka. Lisäksi kahden järjestelmän olemassaolo tarkoittaa, että rataverkolla liikennöivät junat voivat käyttää vapaasti kumpaa tahansa järjestelmää.

Tämä on merkittävä etu operaattoreihin kohdistuvien kulunvalvonnan kalustokustannusten kannalta. Aikanaan, ETCS-kalustovarustelun edistyttyä riittävästi, voidaan JKV purkaa pois.

Kaksoisvarustelu voidaan toteuttaa ETCS-tason 1 laitteilla. Kaksoisvarusteltu tason 1 rata voidaan myöhemmin tarpeen mukaan varustaa myös RBC:llä ja käyttää junien ohjaukseen radioverkkoa. Tällöin rataan jo asennetut 2-toimiset baliisit ovat edelleen uudelleenkäytettävissä.

## Yhteenveto

ETCS-järjestelmä, ja erityisesti sen radioverkkoihin pohjautuva taso 2 lisäominaisuuskehitty edelleen voimakkaasti. Tomáš Konopáč painottaa osuvasti TSI Open Days -työpajassa, että rautatiet tarvitsevat valmiin ETCS-tuotteen, eivät jatkuvaa kehitysprojektia. Mikäli Suomi valitsee radioverkkoratkaisuksi kaupalliset radioverkot, lisää tämä entisestään riskiä kalliiden elinkaari- päivitysten realisoitumisesta, heikentää yhteensopivuutta muiden eurooppalaisten toteutusten kanssa ja saattaa tehdä vaikeaksi myöhemmin tarjolle tulevien valmiiden tuotteiden hyödyntämisen.

Turvalaitteet on tarkoituksenmukaista korvata uusilla vasta niiden elinkaaren lopussa tai kun laitteisto ei enää vastaa muutuneita tarpeita. Tällaista laajamittaista tilannetta Suomen rataverkolla ei tällä hetkellä ole. Ennenaikaisesti tehty uusiminen johtaa kustannusten nousuun tuottamatta hyötyä ja siis rautateiden kilpailukyvyä heikentämiseen.

ETCS-tason 1 ratkaisu mahdollistaa vanhan asetinlaitekannan koko elinkaaren täysimittaisen hyödyntämisen. Rataverkon kaksoisvarustelu sekä JKV- että ETCS-laitteistolla sallii joustavan liikennöinnin ja antaa operaattoreille aikaa ETCS-kalustovarusteluun. Samalla Suomessa saadaan kerättyä käyttökokemuksia järjestelmän soveltuvuudesta ja tarvittavista kehityskohteista.

Siirtyminen ETCS-järjestelmään tason 1 ja kaksoisvarustelun kautta antaa myös aikaa erityisesti tason 2 radioverkkoihin pohjautuvan järjestelmän, sen lisätoiminnallisuuksien (HTD, ATO) sekä FRMCS-radioverkkojen tekniselle kypsymiselle sekä mahdollistaa hallitun ja kustannustehokkaan siirtymisen kohti tulevaisuuden järjestelmiä.

*Teksti: Pekka Kallio*

- [1] Traficom, "TEN-T-verkon vaatimukset ja niiden toteutuminen rataverkolla," [Online]. Available: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/ten-t-verkon-vaatimukset-ja-niiden-toteutuminen-rataverkolla>.
- [2] Euroopan Unioni, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 1315/2013.
- [3] Fintraffic, "Digirata siirtyy toteutusvaiheeseen – merkittävä investointi Suomen rautateille," [Online]. Available: <https://www.fintraffic.fi/fi/uutiset/digirata-siirtyy-toteutusvaiheeseen-merkittava-investointi-suomen-rautateille>.
- [4] Euroopan tilintarkastustuomioistuin, "Yhtenäinen Euroopan rautatieliikenteen hallintajärjestelmä: toteutuuko poliittinen päätös koskaan käytännössä?," [Online]. Available: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/ertms-rail-13-2017/fi/>.
- [5] J. Heinsen, "Cost of Rail," [Online]. Available: [https://www.trm.dk/media/mvvdjpf/presentation\\_the-cost-of-rail.pdf](https://www.trm.dk/media/mvvdjpf/presentation_the-cost-of-rail.pdf).
- [6] European Union Agency for Railways, "TSI Open Days Technical Workshop in Prague, Czechia - DAY2," [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=qDFRGGFGdFY>.
- [7] Väylävirasto, Liikenneviraston oppaita 4/2014; Yhdistelmäopastin - järjestelmämaärittely, 2014.



Kuva 1. Luhdanmäen ratasilta ja Porvoonjokilaakso.

## LUHDANMÄEN RATASILTA

Vuonna 2006 valmistunut Kerava–Lahti-oikorata oli moneen vuosikymmeneen ensimmäinen uusi kaukoliikenteen rautatie ja on vieläkin ainoa kokonaan nykyaikaisin suunnitteluperustein rakennettu uusi nopean liikenteen rataosa. Muu Suomen rataverkko on pääosin vanhoja ratayhteyksiä, joita on modernisoitu nykyvaatimukseen parhaan tietämyksen mukaan. Rataverkon edellinen uusi rataosuus oli vuonna 1977 valmistunut Jämsänkosken ja Jyväskylän yhdistänyt rata. Oikoradan kokonaispituus on 74 kilometriä, josta 63 kilometriä on uutta rataa. Rataosalla oli valmistuessaan 76 siltaa. Siltamäärä on kasvanut muutamalla rakentamisen jälkeen. Puolet Suomen pisimmistä silloista on tällä rataosalla.

Kaksikymmentä vuotta täyttävän Kerava–Lahti-oikoradan rakentamistyöt aloitettiin vuonna 2001. Rata avautui liikenteelle vuonna 2006. Oikorata-hankkeesta oli valmistunut yleissuunnitelma vuonna 1998. Ympäristövaikutusten arviointi oli tehty 1996. Itä-ratojen tarveselvitysten ensimmäisissä suunnitelmissa vuonna 1992 Kerava–Lahti-rataosa oli vain ensimmäinen vaihe pidemmästä yhteysvälistä, sillä nopeaa rataa oli tarkoitus jatkaa vielä Lahdesta Mikkeliin.

Oikoradan merkittävimmät hyödyt olivat mm. 30 minuutin matka-ajan säästö Itä-Suomesta Helsinkiin sekä pääradan ratakapasiteetin lisääntyminen. Lisäksi eduksi katsottiin Mäntsälän, Orimattilan ja Lahden alueiden kehittämismahdollisuudet.

Rataosan suunnitteluperusteissa mitoitussnopeus linjaosuu-  
della km:ltä 38 lähtien oli 220 km/h perinteiselle ja kallistuvakorille junakalustolle. Kuitenkin radan geometriassa, siis kaarresä-  
teissä ja siirtymäkaarien pituuksissa, alusrakenteessa ja silloissa varauduttiin kilometrivälillä 43–45 tavoitenopeuteen 260 km/h ja kilometrivälillä 45–92 tavoitenopeuteen 300 km/h.



Kuva 2. Sillan rakentamista varten oli työmaatie ja työmaasilta Porvoonjoen yli.

Oikoradalla on Suomen suurimpia rautatiesiltoja. Kytömaan rataristeysilta Keravalla on pisin silta. Pituutta sillalla on 556,7 metriä. Luhdanmäen ratasilta Hollolassa on kolmanneksi pisin. Sen pituus on 548,4 metriä. Pukinkallion ratasilta on pituudella 377 metriä kahdeksanneksi pisin. Tällä hetkellä uusissa ratahankkeissa on suunnitteilla näitäkin pidempiä siltoja.

Rataosalla on siltojen lisäksi 25 hehtaarin verran paalulaattoja. Paalujen pituus hankkeessa oli yhteensä 700 kilometriä. Betonia kului siltoihin ja paalulaattoihin 200 000 m<sup>3</sup>. Viidesosa koko uudesta radasta kulkee joko silloilla tai paalulaatoilla.

Luhdanmäen ratasilta oli omalla tavallaan yksi haasteellisimmista siltapaikoista hankkeessa. Siltapaikka sijaitsee Hollolan kunnassa ja silta ylittää Porvoonjokilaakson sekä vanhan Lahdentien. Siltaratkaisu perustui alustavaan siltasuunnitelmaan, jonka Ratahallintokeskus oli teettänyt sillasta tarjouskyselyä varten.

Sillan korkeus on poikkeuksellinen. Vielä urakkatarjousvaiheessa siltapituutta ei ollut lyöty lukkoon. Urakoitsijoille jäi harkittavaksi, tehdäänkö pidempi silta ja vähemmän pohjanvahvistuksia ratapenkereeseen sillan päihin vai lyhyempi silta ja suurempia maanrakennustöitä sillan päissä. Vaikka pidempi silta oli hieman kalliimpi, oli se ulkonäöllisesti ja ratateknisesti parempi vaihtoehto.

Lopuksi valmistunut silta on tyypiltään jännitetty betoninen jatkuva kotelopalkkisilta. Sillassa on 11 jännettä, joista pisimmät ovat 45 metriä. Kokonaispituus maatumkirakenteineen on 548,5 metriä. Sillan kohdalla rata on ylimmillään 30 metrin korkeudessa Porvoonjoen kohdalla. Kova pohja on jopa 40 metrin syvyydessä maan pinnasta. Silta on vaakageometrialtaan suora. Sillan pystygeometria seuraa radan pituuskaltevuutta, joka on sillan alueella 0,4 %.

Pitkän sillan suunnittelua varten tutkittiin lämpötilojen vaikutuksia suuriin betonirakenteisiin. Siltapaikan lämpötilatietoja kerättiin 30 vuoden ajalta. Keskilämpötila tälle ajalle oli +4,3 °C

Sillan eteläpäässä tuella T1 on liikuntasauva, kiskonliikuntalaite ja tukikerroksen katkaisulaite. Tukikerroksen katkaisulaitteita on Suomen rataverkolla vain kourallinen ja ne ovat ehdottomasti silta- ja ratatekniikan erikoisrakenteita.

Sillan kaiteet ovat melusuojakaiteita. Kaide kiinnitettiin pulttikiinnityksellä reunapalkkiin. Melukaiteen julkisivuna näkyvälle ulkopinnalle asennettiin pinnoitettu teräsohutlevy, jonka väri on siniharmaa.

Kotelopalkki varustettiin kunnossapitoa varten sisäpuolisella valaistuksella koko pituudeltaan. Valaistuksen sähköistys on tehty siten, että valot voidaan kytkeä päälle ja pois sillan molemmista päistä. Silta on myös valaistu vanhan Lahdentien kohdalla. Hämäräkytkimellä varustetut lamput on sijoitettu tien viereisiin pilareihin ja ne on suunnattu viistosti ylöspäin.

Silta on edelleen melko hyvässä kunnossa. Yksi haaste rautatiesillassa saattaa olla kuitenkin sen pituus. Vaikka radantarkastuksissa ei ole havaittu sillassa ongelmia, sepeliradan poikkeuksellisesta käyttäytymisestä on ollut puhetta nopean liikenteen alla. Junien nopeuden lisääntyessä radan pysymisestä paikoillaan



Kuva 3. Tukikerroksen katkaisulaite sillan eteläpäässä.



vaakasunnassa saattaa tulla ongelma. Vaakasuntainen liikkuminen saattaa aiheuttaa junille tärinää tai muuta epä tasaista kulkua.

Kyse saattaa olla siitä, että siltakannen ja sepelin välinen kitka ei riitä pitämään rataa paikoillaan pitemmillä silloilla nopeuden noustessa. Lisääkö liike sepelin kulumista tai lisääntykö liike sepelin kuluessa? Euroopassa asiaa on tutkittu ja pidemmille silloille on lisätty pölkyn alla olevan sepelikerroksen paksuutta. Muita Euroopassa käytettyjä vaihtoehtoja kitkan lisäämiseen ovat pölkyn alapinnan muotoilu sekä sillan betonikannen varustaminen kitkaa lisäävällä matolla.

Kyse ei suunnittelu- tai rakentamisvirheistä. Kuten suunnitteluohjeiden etusivulla tai saatesanoissa sanotaan, ne on yleensä tarkoitettu tyypillisille tapauksille tai tavanomaisille silloille. Suomessa kun ei ole ollut tarvetta erityisen pitkille rautatiesilloille, on tämä jäänyt vähälle huomiolle.

Kun pitkiä rautatiesiltoja jatkossa rakennetaan Suomeen, on muitakin haasteita, joita pitäisi ratkaista suunnitteluperusteisiin. Onko pitkillä silloilla tarvetta pelastus- ja kunnossapitorei-

**Kuva 4. Ratarakenteet sillalla.**

teille? Miten siltojen tulevat korjaukset tulisi suorittaa? Esimerkiksi vesieristyksen uusiminen pitkillä rautatiesilloilla pitäisi olla jo etukäteen mietitty. Miten korkeat sillat tarkastetaan? Olisiko tekoälyllä varustettu droni ratkaisu?

Oikorata ja sen pitkät sillat ovat olleet hyvä laboratorio uusille suunnitteluohjeille. Pitkät sillat ovat myös osoitus siitä, kuinka siltatekniikassa löytyy vielä kehitettävää ja opittavaa.

#### **Lähteet**

Väyläviraston ja Sweco Finland Oy:n arkistot  
 Betoniteollisuus ry, Betonilehti 1/2007, Oikorata Kerava–Lahti,  
 Juha Kansonen  
 Siltojen hallintaraportti 2019

*Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri*



**Kuva 5. Valmistuessaan silta ilta-auringossa.**

# Keskityt ja hajautetut turvalaitejärjestelmät

Turvalaitejärjestelmien kehityksessä näyttää olevan trendinä keskittää perinteisiä asetinlaitetoimintoja turvajärjestelmiin, jotka hallitsevat isompaa aluetta kuin nykyiset asetinlaitteet tai jopa useita rataosia. Nämä järjestelmät toteuttavat asetinlaitetoimintoja, kuten kulku-ten asetusta ja valvontaa, ja radiosuojastuskeskustoimintoja, kuten yksiköiden paikannusta ja ajolupien myöntämistä yksiköille. Toisaalta harmonisoidut rajapinnat mahdollistavat tiettyjen turvalaitejärjestelmän osien, kuten ulkolaiteohjaimien, hajauttamisen liikennepaikoille ja linjoille. Tämä mahdollistaa myös modulaarisen järjestelmäarkkitehtuurin, jossa turvalaitejärjestelmän kokonaisuus ei ole enää yhden järjestelmätoimittajan varassa.

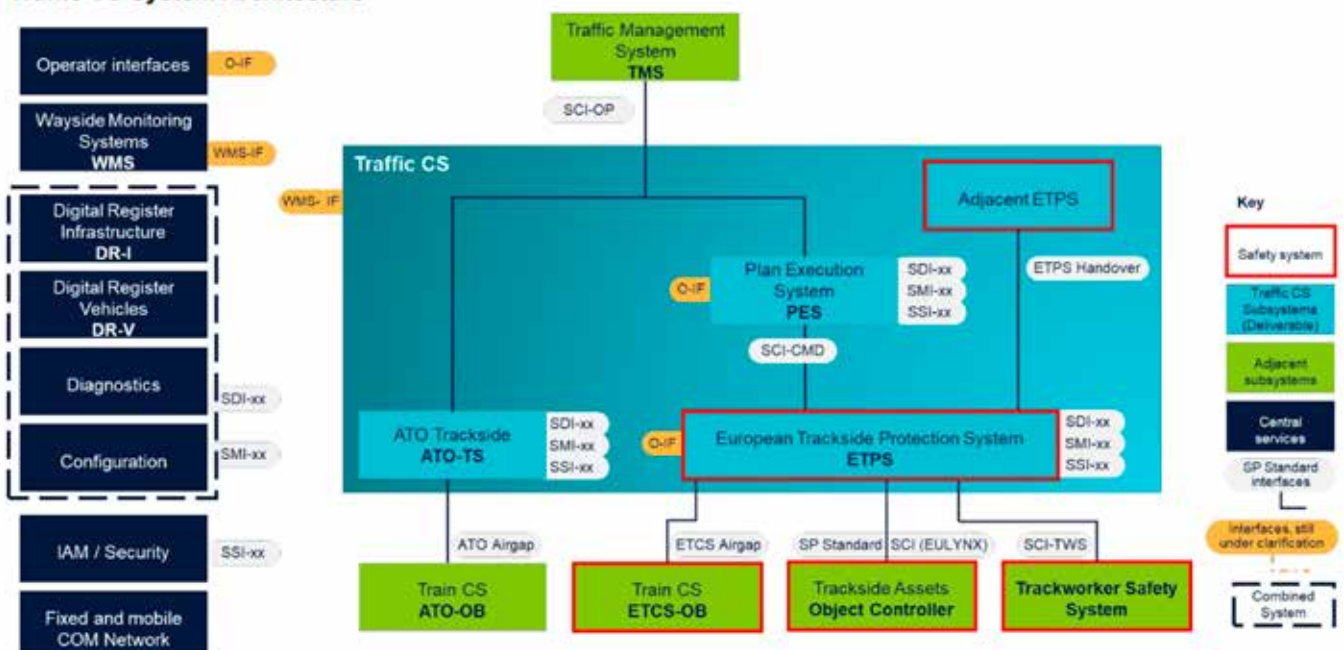
## Eurooppalainen harmonisointityö

Eurooppalainen rautatieliikenteen hallintajärjestelmä ERTMS (European Rail Traffic Management System) tähtää Euroopan laajuiseen turvalaite- ja junakulunvalvontajärjestelmään, joka mahdollistaa teknisen yhteentoimivuuden kansallisten rautatiejärjestelmien välillä. ERTMS sisältää Eurooppalaisen junakulunvalvontajärjestelmän ETCS (European Train Control System), Automaattisen ajon järjestelmän ATO (Automatic Train Operation) ja radioviestintäjärjestelmän puhe- ja dataviestintää varten, sekä operatiiviset käyttö säännöt. [1]

Euroopan unionin Rautatieviraston ERA:n julkaisemat ETCS-määritelmät ja yhteentoimivuuden eritelmit [2] liittyvät pääasiassa junan veturilaitteen ja ETCS-ratalaitteiden (radiosuojastuskeskus, RBC ja baliisit) väliseen kommunikaatioon ja ETCS-junakulunvalvontaperiaatteisiin. Määritelmät eivät ota huomioon asetinlaitetoimintojen toteutusta, vaan nämä jätetään tällä hetkellä kansallisen määrittelyn tasolle. Tämä johtaa kirjaviin toteutuksiin eri maiden asetinlaitteiden toiminnallisuudessa esimerkiksi kulku-ten asettamisen ja valvonnan ehtoissa. [3]

Asetinlaitetoimintojen harmonisointia on työstyetty jo 1990-luvulta lähtien pääasiassa kansainvälisen rautatieliiton UIC:n toimesta. UIC:n kehitystyö on sivuhaarana johtanut ERTMS-

Traffic CS System Architecture



Kuva 1. Traffic CS järjestelmäarkkitehtuuri. [5]

määritelmiin, mutta asetinlaitetoimintojen harmonisointi ei ole onnistunut vielä tähän päivään mennessä menestyksekkäästi. [3]

Monista UIC:n tai Euroopan Unionin projekteista, kuten Euro-Interlocking vuosina 1999-2006 tai INESS (Integrated European Signalling System) vuosina 2008-2012 ei ole saatu yleisesti käytettäviä dokumentteja, vaikka Euro-Interlocking-vaatimuksia on hyödynnetty aikoinaan Suomen Asetinlaitevaatimusten (FIR) laadullisessa osassa. [3]

Edellä mainituista projekteista on päädytty EULYNX-hankkeeseen, joka on alkanut vuonna 2014 ja jatkuu edelleen. EULYNX on keskittynyt erityisesti ulkolaiteohjainten ja -rajapintojen harmonisointiin, mutta asetinlaitteen sisäisen toiminnallisuuden määrittelyyn ei ole lähdetty. [3]

## Asetinlaite- ja radiosuojastuskeskustoimintojen keskittäminen

Euroopan Unionin rahoittama Europe's Rail Joint Undertaking -ohjelma (EU-Rail) pyrkii teknologisten ja operatiivisten ratkaisujen kautta Euroopan laajuiseen yhteentoimivaan ja integroituaan rautatiejärjestelmään, joka mahdollistaa rautatiesektorin kilpailukyvyyn säilyttämisen ja kasvattamisen muihin liikennemuotoihin nähden. [4]

EU-Railin järjestelmäpilari, System Pillar, vastaa yhtenäisen operointikonseptin ja toiminnallisen ja turvallisen järjestelmäarkkitehtuurin kehittämisestä [4]. System Pillarin Traffic CS-järjestelmäkonsepti (Traffic Control and Supervision) sisältää järjestelmäarkkitehtuurikuvauksen yhtenäiselle CCS-järjestelmälle (Control Command and Signalling). Järjestelmä muodostaa kulkuteitä ja ajolupia (Movement Authority) yksiköille liikenteenhallintajärjestelmältä saadun operatiivisen suunnitelman sekä rata- ja veturilaitteilta saatavan ajantasaisen tiedon mukaisesti. [5]

Traffic CS-järjestelmän turvallisuuskriittinen osa on ETPS, European Trackside Protection System. ETPS sisältää harmonisoidut asetinlaitteen ydintoiminnot sekä RBC-toiminnallisuudet ETCS tasolle 2. System Pillarin määrittelyyn ei kuulu ETPS:n sisäisten komponenttien tai alijärjestelmien määrittely, jolloin toimittajalla on vapaus rakentaa järjestelmänsä vapaasti vaadittujen toiminnallisuuksien toteuttamiseksi. [5]

ETPS on turvalaitejärjestelmän keskitetty osa, joka toteuttaa kaikki junien liikkeisiin liittyvät turvallisuuskriittiset toiminnot, kuten ratalaitteiden hallinnan, kulkuteiden asettamisen ja ajolupien myöntämisen yksiköille. System Pillarissa on valittu kyseinen arkkitehtuuri, koska järjestelmän turvallisuustoimintojen hajauttamisen useisiin alijärjestelmiin on todettu lisäävän järjestelmien kompleksisuutta ja estävän näin optimoinnin ja innovaatiot. Karsimalla ei-kriittisiä toimintoja ja keskittämällä tärkeät turvatoiminnot saavutetaan vakaa geneerinen turvajärjestelmä. [5]

Turvalaitejärjestelmän toinen turvallisuuskriittinen osa eli ulkolaiteohjaimet on erotettu Traffic CS-arkkitehtuurista ulkopuoliseksi järjestelmäksi. Ulkolaiteisiin liittyvät toiminnot on määritetty EULYNX-rajapintojen kautta, mikä mahdollistaa modulaarisen ulkolaitejärjestelmän liittämisen ETPS:n hallintaan. [5]

Turvalaitejärjestelmän osien keskittäminen on myös Suomessa osa Digiradan toteutusvaiheen järjestelmähankinnan suunnitelmaa [6][7]. Perinteiset asetinlaitetoiminnot ja RBC-toiminnallisuudet on tarkoitettu keskittämään yhteen keskitettyyn turvajärjestelmään CSS (Centralised Safety System)[8].

Digiradan valittu arkkitehtuuri sisältää samankaltaisuuksia System Pillarin Traffic CS -konseptin kanssa, mutta System Pillarin tulevat vaatimusjulkaisut ETPS:n toiminnallisuuksille eivät todennäköisesti ehdi Digiradan toteutusvaiheen vaatimusmäärittelyyn. CSS:n vaatimukset tulevatkin noudattamaan pääosin vanhoja turvalaiteperiaatteita päivitettyinä ETCS tason 2 vaatimuksilla ja mahdollisuuksilla. [8]

## Ulkolaiteohjainten hajauttaminen

Tärkeä osa turvalaitejärjestelmää on myös ulkolaiteohjainjärjestelmä tai yksittäiset ulkolaiteohjaimet (OC, Object Controller). Ulkolaiteohjaimien tehtävä on ohjata ja valvoa fyysisiä turvalaiteelementtejä asetinlaitteelta tulevien komentojen mukaisesti ja välittää tilatietoja asetinlaitteelle. Ulkolaiteohjaimet ovat perinteisesti olleet osa asetinlaitetta rele- ja tietokonepohjaisissa asetinlaitejärjestelmissä, mutta EULYNX:n rajapintaharmonisoinnin myötä ulkolaiteohjaimet on eriytetty omiksi järjestelmiksi, jotka kommunikoivat ylätasojen järjestelmän kanssa määriteltyjen rajapintojen kautta. [3]

EULYNX-arkkitehtuurin mukaisesti asetinlaitetoimintojen harmonisointi on jätetty EULYNX:n harmonisointityön laajuuden ulkopuolelle. Asetinlaitetoiminnot ovat kuitenkin rajapintojen kautta määritetty: esimerkiksi vaihteen kääntökomento ja asentotieto välitetään rajapinnassa yhtenäistetyillä tietoliikennesanomilla riippumatta ulkolaiteohjaimen fyysisestä toteutuksesta tai laite-toimittajasta. [3]

EULYNX:n arkkitehtuurin ulkolaiteohjainten modulaarinen jaottelu mahdollistaa ulkolaiteohjainarkkitehtuurin loogisen ja fyysisen eriyttämisen varsinaisesta asetinlaitejärjestelmästä. Tietoliikennepohjainen tiedonsiirto asetinlaitteen ja ulkolaiteohjainten välillä ei ole rajoitettu perinteisten asetinlaitejärjestelmien asetusasetäisyyksien vaatimuksiin, jotka johtuvat fyysisen ulkolaitekaapeloinnin sähköisistä ominaisuuksista. Tietoliikenneverkot tuovat kuitenkin omat haasteensa ja vaatimuksensa luotettavalle tiedonsiirrolle, esimerkiksi tietoliikenneverkkojen kahdennuksien ja kyberturvallisuuden osalta. [9]

Ulkolaiteohjainten hajauttaminen ja rajapintojen standardointi mahdollistaa myös useamman laitetoimittajan mallin, jossa on mahdollista käyttää useampaa laitetoimittajaa eri ulkolaiteohjainten ja rajapintojen toteutukselle. Modulaarinen järjestelmä mahdollistaa myös järjestelmän osien helpomman päivittämisen tulevaisuudessa, kun laitekanta ei ole yhden järjestelmätoimittajan varassa. [6]

## Tulevaisuuden järjestelmät

Euroopassa samanlainen trendi on nähtävissä asetinlaite- ja RBC-toimintojen keskittämisestä digitaalisille alustoille ja ulkolaiteiden ohjauksen hajauttamisesta rataverkolle, vaikka EU-Rail:n harmonisointityö on vielä kesken. Suomen kannalta kiinnostavinta voisi olla saksankielisten maiden kehitystyö, koska Suomen turvalaiteperiaatteet pohjautuvat perinteisesti saksalaisiin periaatteisiin.

Saksassa Deutsche Bahnin rautatieinfran hallintayhtiö DB InfraGo on pilotoinut vuonna 2024 uudenlaisen digitaalisen asetinlaitejärjestelmän standardoiduilla rajapinnoilla. Järjestelmän perusajatus on keskittää asetinlaite, RBC, ATO ja tietoliikenteen järjestelmät samaan tekniseen tilaan (TSO), joka on raken-

nettu konesaleille tarkoitetun standardin EN50600 (Data Centre) mukaan. [10]

Ensimmäisessä kehitysvaiheessa järjestelmä on rakennettu COTS-laitteiston päälle (Commercial off-the-shelf hardware). Tälle yleisesti saatavilla olevalle laitekannalle laitetoimittaja toimittaa sovellus- ja turvallisuuskerroksen sekä käyttöjärjestelmän keskitetylle asetinlaitejärjestelmälle. Tämä järjestelmä kommunikoi ratalaitteiden kanssa standardoitujen rajapintojen kautta. Tavoitearkkitehtuurina on pilvipalvelupohjainen järjestelmä, jossa esimerkiksi asetinlaite- ja RBC-sovellukset suoritetaan yhdessä paikassa ja ne ovat rajapintojen kautta yhteydessä COTS-alustoille TSO-tiloissa. Suunnitelmana on rakentaa noin 40 TSO:ta koko Saksan 33 000 kilometrin rataverkon ohjaamiseksi. [10]

DB InfraGo on toteuttanut järjestelmänsä pitkälti saksalaisien kansallisten vaatimusten ja standardien mukaisesti perustuen NeuPro-vaatimuseritelmiin. Epäselvää on, tulevatko järjestelmät tulevaisuudessa toimimaan System Pillarin harmonisoitujen vaatimusten mukaisesti. [10]

Tällä hetkellä EULYNX on turvalaitejärjestelmien harmonisoinnin kannalta edistyksellinen hanke, ja sillä on myös vahva tuki teollisuuden puolella [3]. Ulkolaiteohjainjärjestelmien eriyttäminen ja hajauttaminen kauaksi asetinlaitteesta voi tuoda uusia ratkaisuja esimerkiksi EULYNX:n määräyksien mahdollistaman radiopohjaisen langattoman tiedonsiirron kautta. Tällä voi olla mahdollisuuksia vähäliikenteisten ratojen tai turvalaitoksella varustamattomien ratojen ulkolaiteiden ohjaukseen ja valvontaan.[11]

Vaikka perinteiset asetinlaitetoiminnallisuudet keskitetään ja mahdollisesti tulevaisuudessa yhdistetään kulunvalvontatoimintojen kanssa, ulkolaiteiden hallinta pysyy ulkolaiteohjaintasolla melko muuttumattomana. EULYNX:n määritelmät tuovat joitain muutoksia tai uusia toiminnallisuuksia, mutta peruseriaatteet, kuten vaihdemoottorien nelilankainen kytkentä, säilyvät.

Perinteisen turvalaitetekniikan osaajien ammattitaidolle ja tietämykselle on edelleen tarvetta, vaikka laitealustat digitalisoituvat ja toimintoja eriytetään eri järjestelmille. Käytössä olevat ja hyväksi havaitut turvalaiteperiaatteet eivät muutu merkittävästi ETCS:n käyttöönoton myötä, vaikka uusi kulunvalvonta asettaakin uusia vaatimuksia perinteisille asetinlaitetoiminnoille.

*Teksti: Matias Tuohino*

## Viitteet

- [1] ERA, European Rail Traffic Management System (ERTMS), [https://www.era.europa.eu/domains/infrastructure/european-rail-traffic-management-system-ertms\\_en](https://www.era.europa.eu/domains/infrastructure/european-rail-traffic-management-system-ertms_en), [viitattu 26.1.2026]
- [2] ERA, CCS TSI Appendix A – Mandatory specifications (ETCS B4 R1, RMR: GSM-R B1 MR1 + FRMCS Bo, ATO B1 R1) , <https://www.era.europa.eu/era-folder/1-ccs-tsi-appendix-mandatory-specifications-etcs-b4-r1-rmr-gsm-r-b1-mr1-frmcs-bo-ato-b1>, [viitattu 26.1.2026]
- [3] L. Matikainen, T. Sorsimo, M. Tuohino ja J. Matikainen. Rautatieturvalaitteiden rajapintaharmonisointi: Eurooppalainen yhteistyö EULYNX, Väyläviraston julkaisuja, 2023
- [4] Europe's Rail, System Pillar Common Business Objectives, <https://rail-research.europa.eu/wp-content/uploads/2023/08/SP-Common-Business-Objectives.pdf>, [viitattu 26.1.2026], 2022.
- [5] Europe's Rail, Traffic CS System Concept, [https://rail-research.europa.eu/wp-content/uploads/2025/03/Traffic\\_CS\\_System\\_Concept.pdf](https://rail-research.europa.eu/wp-content/uploads/2025/03/Traffic_CS_System_Concept.pdf) [viitattu 26.1.2026], 2025.
- [6] Digirata, CSS ja OC hankintalinjaukset: Allianssiprojektin suositus, [https://digirata.fi/wp-content/uploads/2026/01/Kasikirja-02875-CSS-ja-OC-hankintalinjaukset\\_Allianssiprojektin-suositus-v2.0-FIN.pdf](https://digirata.fi/wp-content/uploads/2026/01/Kasikirja-02875-CSS-ja-OC-hankintalinjaukset_Allianssiprojektin-suositus-v2.0-FIN.pdf) [viitattu 26.1.2026], 2025.
- [7] Digirata, Turvalaitejärjestelmän tavoitetilan lähtökohdat ja sijoitteluvaihtoehdot, <https://digirata.fi/wp-content/uploads/2026/01/Kasikirja-02833-Turvalaitejarjestelman-tavoitetilan-lahtokohdat-ja-sijoitteluvaihtoehdot-v1.0-FI.pdf> [viitattu 26.1.2026], 2026.
- [8] Digirata, CSS Tekninen Kuvaus, <https://digirata.fi/wp-content/uploads/2026/01/Kasikirja-02923-CSS-Tekninen-Kuvaus-v1.0-FIN.pdf> [viitattu 26.1.2026], 2026.
- [9] EULYNX Initiative, EULYNX System architecture specification Eu.Doc16, 2024
- [10] Dr. Mirko Caspar, Digital Interlocking: A modern platform to support ETCS rollout in Europe, Wayside Digitalisation Forum, 2025.
- [11] EULYNX Initiative, Specification of Point of Service-Signalling Eu.Doc.100, 2025.

# Junien kulunvalvonnan keskitetty ohjaus – EBILOOP eilen ja tänään

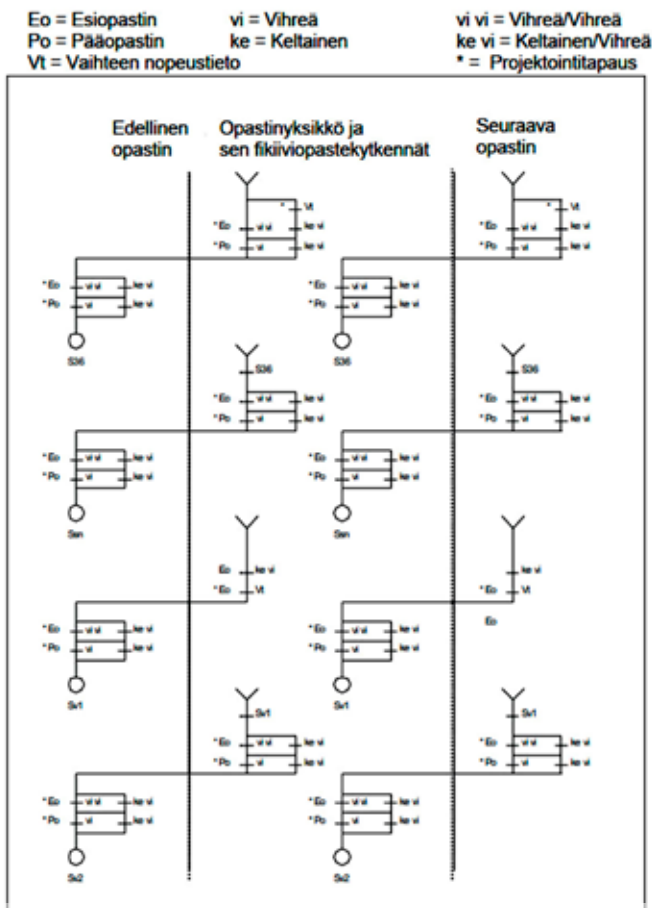
1990-luku merkitsi merkittävää murroskautta Suomen rautatiejärjestelmän kehityksessä. Ensimmäiset digitaaliset tietokoneasetinlaitteet otettiin käyttöön Jyväskylässä vuonna 1991 ja Pieksämäellä vuotta myöhemmin. Samanaikaisesti käynnissä olivat junien kulunvalvontajärjestelmän EBICAB 900:n sekä tietokoneasetinlaitteen EBILOCK 850:n kehitystyöt. Molemmat järjestelmät olivat ruotsalaisen ABB SIGNAL -yhtiön (nyk. Alstom) tuotteita.

Myös junakalustossa tapahtui suuria muutoksia. Pendolino-junat aloittivat liikennöinnin kesällä 1995, ja henkilöliikenteen suurin sallittu nopeus nousi 140 kilometristä tunnissa 200 kilometriin tunnissa. Uudet Sr2-sähköveturit mahdollistivat nämä nopeudet myös veturiveitoisessa liikenteessä.

Väyläviraston julkaisu 50/2021

Suomen asetinlaittevaatimukset - Ulkolatevaatimukset

Lite 1 / 19 (23)



Kuva 10. JKV:n fiktiiviset opasteet; keskitetty JKV-ohjaus

## Nopeuksien nousu vaati uusia ratkaisuja

Junanopeuksien kasvu edellytti perustavanlaatuisia muutoksia turvalaitejärjestelmiin. Nopeammat junat tarkoittavat pidempää jarrutusmatkoa, jolloin tieto vapaan kulkutien pituudesta on saatava aiempaa kauempaa. Perinteisessä näkyvässä esiopastinjärjestelmässä kuljettajalle annettiin tieto seuraavan opastimen opasteesta lampputietona, mutta vain yhden 1200 metrin opastinvälin ennakoivasti.

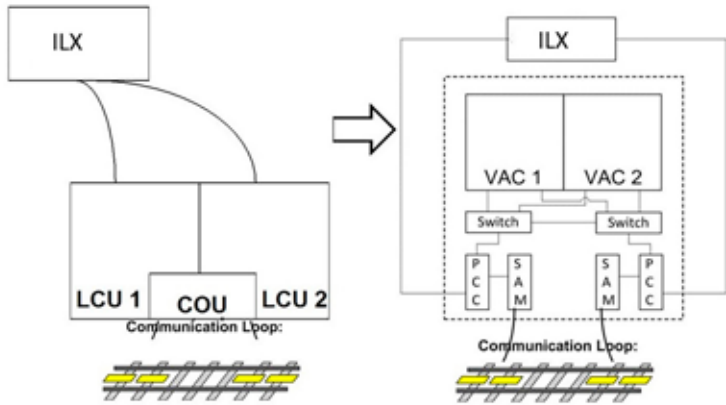
Kun nopeudet nousivat ensin 200 kilometriin tunnissa ja myöhemmin 220 kilometriin tunnissa, tuli välttämättömäksi välittää kuljettajalle tieto myös kahdesta kauempana sijaitsevasta opastimesta. Perinteinen ratkaisu olisi ollut näkyvän opastinjärjestelmän laajentaminen lisävaloilla, mutta tämä olisi merkinnyt mittavia muutoksia asetinlaitelogiikkaan ja ratalaitteisiin.

Kehitteillä ollutta junien kulunvalvontajärjestelmää hyödyntäen löydettiin elegantimpi ratkaisu: pidennetty esiopastetieto esitettiin ainoastaan kuljettajan kulunvalvontanäytössä. Tämä toteutettiin niin sanottujen fiktiivisten opasteiden avulla. Kyseessä ovat loogiset opasteet, joilla ei ole fyysistä vastinetta maastossa.

## Apuu etsittiin Ruotsista

Fiktiivisten opasteiden toteuttaminenkin edellytti täydentäviä kytkentöjä asetinlaitteeseen, jotka olivat kuitenkin laajuudeltaan pienhköjä. Tietokoneasetinlaitteissa pidennetty esiopastetieto saatiin mukaan perustoiminnoksi jo suunnitteluvaiheessa. Haasteelli-

Kuva 1. Kulunvalvontaan tarvittavien fiktiivisten esiopastekäsitteiden S36, Ssn, Sv1 ja Sv2 muodostaminen.



Kuva 2. Uuden ja vanhan EBILoopin periaatepiirros.

sempää oli vastaavan ratkaisun toteuttaminen releasetinlaitteissa ja relesuojastuksessa, joissa tarve oli kuitenkin tunnistettu.

Vastaava nopeuksien nosto oli toteutettu hieman aiemmin Ruotsissa. Sieltä haettiin oppia, kun VR Rataosaston Sähköyksikön asiantuntijat tutustuivat Banverketillä käytössä olleeseen kulunvalvonnan ATC2-ratkaisuun. Kyseessä oli hybridiratkaisu, jossa fiktiivisten opasteiden ohjaustiedot siirrettiin erillisellä tietoliikennejärjestelmällä ilman perinteisen suojastuksen raskasta

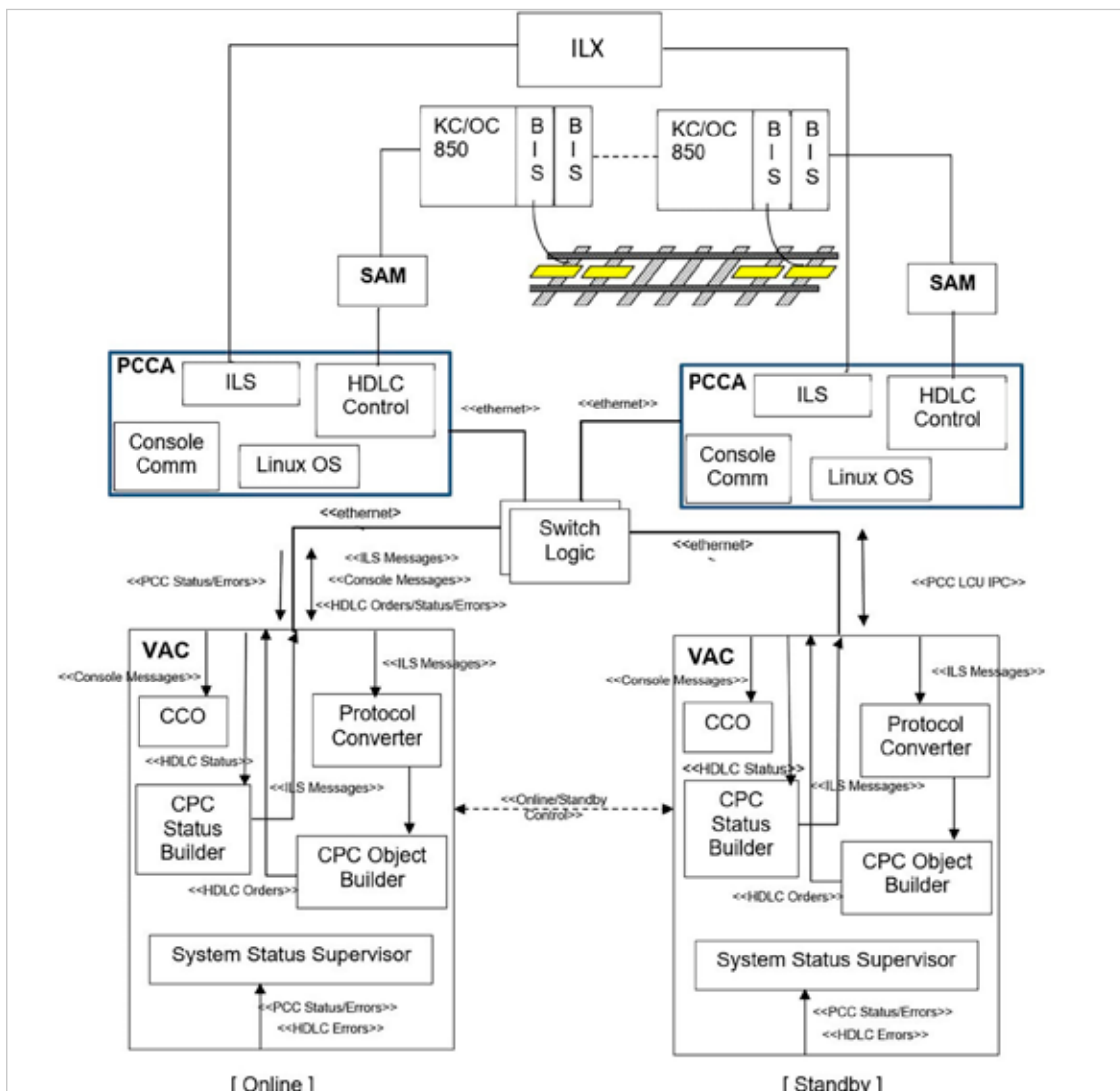
linjakaapelointia. Tietoliikennejärjestelmä oli tanskalainen, ja sen soveltuvuutta Suomeen tutkittiin vakavasti.

Ruotsalainen EBILOCK-tietokoneasetinlaite tarjosi avun kehityneeseen tekniseen ratkaisuun. Se kykeni ohjaamaan kulunvalvonnan baliiseja suoraan erillisillä BIS-piirikorteilla (Balise Interface Serial). Bittipohjainen baliisiohjaus oli teknisesti ylivoimainen verrattuna perinteisiin koodainratkaisuihin, jotka olisivat edellyttäneet fyysisiä laitteita radan varteen sekä laajaa kaapelointia. Tämä olisi ollut sekä teknisesti raskasta että taloudellisesti kallista. Baliisien tarvitsema informaatio siirrettiin sanomina mukaan lukien tietokoneasetinlaitteessa muodostetut fiktiiviset esiopastintiedot. Perinteiset koodaimet mittaavat opastinlampujen ohjausvirtapiiriin ottamaa tehoa, ja tällainen ohjausvirtapiiri olisi tarvittu ”näkyttömillekin” esiopasteille.

### Tilaaajan innovaatio tasoitti pelikentän – EBILoop syntyy

Merkittävä askel nopeuden noston aiheuttaman esiopastinongelman ratkaisussa syntyi tilaaajan, VR:n, innovatiivisesta ajattelusta. Miksei myös muiden toimittajien tietokoneasetinlaitteissa voitaisi ohjata baliiseja bittipohjaisilla sanomilla? Haasteena oli, että BIS-kortit olivat EBILOCK-järjestelmän erikoiskomponentteja, joita ei sellaisenaan voitu liittää kilpailevien toimittajien asetinlaitteisiin.

Kuva 3. Uuden EBILoopin järjestelmäarkkitehtuuri.





Kuva 4. EBILoop-silmukkatietokone ja Koppelrechner-liityntätietokone SpDrS60-VR-releryhmäasetinlaitteeseen kytkettynä

Onneksi EBILock-asetinlaitteiden valmistajayhtiö suostui yhteistyöhön ja kehitti siirtojärjestelmätekniikan, jonka avulla BIS-kortteja voitiin ohjata muullakin kuin vain EBILock-asetinlaitteella. Näin syntyi EBILoop, silmukkatietokone, joka liitettiin sarjaliitynnällä Siemensin SIMIS-C-tietokoneasetinlaitteeseen. Nämä muodostivat tarvittavan kulunvalvonnan ohjaustiedon sisältäen pidennetyn esiopastetiedon. Kulunvalvontasanomat siirrettiin EBILoopin kautta tietoliikenneyhteydellä baliiseja ohjaaville BIS-kortteille. EbilooPin ja BIS-kortin yhteys muodostettiin täsmälleen samalla teknologialla ja laitteistolla, joka oli jo käytössä EBILock 850 – asetinlaitteessa.

Ratkaisu oli aikanaan edistyksellinen ja toi tilaajalle merkittäviä taloudellisia etuja. Kahden kilpailevan asetinlaitetekniikan järjestelmät saatiin teknisesti ja kustannuksiltaan samalle tasolle.

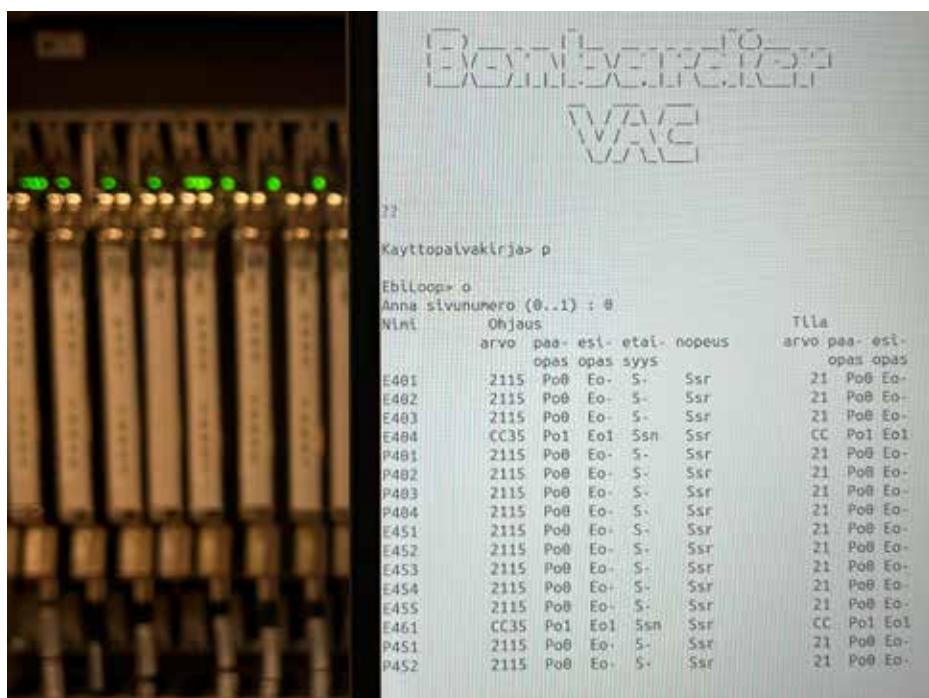
### Tekniikka suurissa releasetinlaitteissa

EBILoopin hyödyt korostuivat erityisesti suurissa asetinlaitteissa. 1990-luvulla suurimmat kulunvalvonnalla varustettavat asetin-

laitteet olivat releryhmäasetinlaitteita eli niin sanottuja Spurplan-asetinlaitteita. Näissä fiktiivisten opasteiden ohjauslinjojen toteuttaminen perinteisin keinoin olisi edellyttänyt mittavia ja monimutkaisia kytkentälaajennuksia.

Tässä vaiheessa EBILoop tarjosi jälleen ratkaisun. Perinteinen asetinlaitelogiikka ja näkyvien opastimien ohjaus säilytettiin ennallaan, mutta uudet esiopastekäsitteet muodostettiin tietokonepohjaisessa logiikassa. Tämä logiikka ohjasi EBILoop-tietokoneiden kautta kulunvalvonnan baliiseja syöttäen kaikki kulunvalvontaohjauksen tarvitsemat tiedot.

Ratkaisussa hyödynnettiin osin Saksan rautateiden jatkuva-toimisen kulunvalvonnan LZB-järjestelmässä käytettyä vastaavaa tekniikkaa. Suomen konsepti ideoitiin VR Sähköyksikössä, ja kehitystyö eteni yksikön päällikön hyväksynnällä. Hän tunnisti ratkaisun edut ja uskalsi ottaa riskin innovatiivisen uudiskehityksen puolesta.



Kuva 5. Huoltopäätteen näkymä taustanaan uusi EBILoop

Hybridijärjestelmän tietokonetta kutsuttiin liityntätietokoneeksi, ja se tunnetaan myös saksankielisellä nimellä Koppelrechner.

## EBILOOPin rakentamishistoria ja käyttökokemukset

Kaiken kaikkiaan EBILOOP-järjestelmiä on rakennettu 46 kpl. Näistä SIMIS-C-tietokoneasetinlaitteisiin liitettynä on 14 kpl ja SpDrS60--relyryhmäasetinlaitteisiin Koppelrechner-liityntätietokoneen välityksellä 26 kpl. Ensimmäinen SIMIS-C – EBILOOP konsepti tuli käyttöön Luumäellä 1996) ja pari vuotta myöhemmin Koppelrechner – EBILOOP yhdistelmää testattiin Jokelan asetinlaitteella.

Lisäksi nykyään on EBILOOP-järjestelmä myös käytössä Siemens Westrace MKII-asetinlaitteissa ja Mipron asetinlaitteessa yhteensä 6 kpl. Nämä kaikki ovat ns. uuden sukupolven laitteita, joita on myös päivitetty sekä SIMIS-C-asetinlaitteisiin että Koppelrechneriin. Kouvolan Ratateknisessä oppimiskeskuksessa (ROK) on lisäksi yksi koulutuslaitteisto käytössä.

Tällä hetkellä EBILOOP-järjestelmän kautta ohjattuja JKV:n piirissä olevia opastimia on 1052, joka on noin 30 % koko rataverkon opastimista. Lisää on rakenteilla ESKA- ja HERI2-hankkeiden tiimoilta useita kymmeniä.

Elinkaaren hallinnan näkökulmasta näitä laitteita on saatavilla pitkälti tulevaisuuteen ja tälläkin hetkellä on meneillään projekteja, joissa vanhat EBILOOP-koneet korvataan uusilla.

EBILOOP-laitteisto on osoittautunut tähänastisen 30 vuoden elinkaarensa aikana toimintavarmaksi ja luotettavaksi. Keskitetyn JKV-ohjauksen edut on tullut todistettua normaalin käyttötilanteen ohella useissa ratapihamuutoshankkeista, joissa järjestelmän muutosystävällisyys on ollut ensiluokkaista. Sama koskee myös Koppelrechner-liityntätietokoneita. Molempien järjestelmien elinkaarenhallinnan kannalta ensiarvoisen tärkeää on ollut laite-toimittajien tuki, johon lukeutuu myös taattu varaosasaatavuus.

## Perintö ja merkitys

EBILOOP edustaa suomalaisessa rautatietekniikassa ajattelutapaa, jossa tekninen luovuus, tilaajan rohkeus ja toimittajien välinen yhteistyö tuottivat kestäväen ratkaisun. Se ei ollut vain tekninen komponentti, vaan osa suurempaa kokonaisuutta, jossa vanhaa ja uutta yhdistettiin hallitusti.

Vaikka kulunvalvontajärjestelmät ja asetinlaitetekniikka ovat sittemmin kehittyneet edelleen, EBILOOPin perusidea – älykäs tietoliikennearapinta järjestelmien välillä ja hajautus – elää monessa myöhemmässä ratkaisussa. Hyvä esimerkki on EULYNX-konsepti.

*Teksti: Veli-Matti Kantamaa, Lassi Matikainen, Tero Sorsimo  
Valokuvat: Tero Sorsimo*



**COMATEC®**

**Comatec Mobility palvelee kaikissa kiskokalustoon liittyvissä tarpeissanne:**

- Kaikki suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut
- Kalusto- ja työkonetarkastukset sekä hyväksyntäkonsultointi (NoBo ja DeBo)
- Turvallisuusjohtamisjärjestelmät
- CE-merkintä- ja turvallisuus konedirektiivin mukaisesti
- RAMS ja elinkaari palvelut
- Tekninen viestintä

**Varmista vaatimustenmukaisuus: [comatec.fi](http://comatec.fi)**

Tutustu meihin YouTubessa: 

# Radantarkastusanalytiikassa entistä avoimempaa tiedonjakoa eri toimijoiden kesken



Radantarkastusvaunu Meerin tuottamaa dataa analysoidaan ja raportoidaan muun muassa radan kunnossapidon käyttöön.  
Kuva: Väylävirasto

**Entistä luotettavampaa tietoa entistä nopeammin yhteiseen käyttöön – tiivistetysti tästä on kyse Väyläviraston alkuvuodesta käyttöön ottamassa radantarkastusanalytiikan uudessa puitesopimuksessa, jossa toimitaan avoimesti yli yritysrajojen.**

Edellinen puitesopimus hankittiin virastolle avaimet käteen -periaatteella, mutta viime vuonna kilpailutettu ja alkuvuodesta 2026 voimaan tullut uusi sopimus toteutettiin siten, että tieto kaikesta työstä jää talon sisälle.

”Meillä oli tavoitteena kolme puitesopimusosapuuta, ja kolme saatiin: WSP Finland Oy, Welado Oy ja Sweco Finland Oy. Jokaisella kumppanilla on käytössä neljän hengen tiimi”, kertoo radan geometrian asiantuntija Aki Hirvaskari Väylävirastosta.

Rataverkko jaetaan myöhemmin kolmeen osaan, jolloin jokainen sopimusosapuoli hoitaa oman maantieteellisen osuutensa radantarkastusanalytiikan raportoinnin. Käytännössä kyse on radantarkastusvaunu Meerin tuottaman datan eli mittaustulosten analysoinnista ja raportoinnista viraston ja kunnossapidon käyttöön. Myös muilla mittausmenetelmillä tuotettu mittausdata otetaan huomioon analysoinnissa.

## **Kaikki työ dokumentoidaan yhteiseen käyttöön**

Puitesopimuksen luonne on poikkeuksellinen tiedon jakamisen kannalta, sillä kaikki tieto jaetaan kaikkien toimijoiden kesken myös yli yritysrajojen. Kaikki tehty työ myös dokumentoidaan yhteiseen käyttöön.

”Kyse on kuitenkin varsin kapean sektorin asiantuntijatyöstä pienessä maassamme, joten haluamme, että yritykset eivät pimitä omaa osaamistaan. Siitä on hyötyä muillekin toimijoille sekä tietysti viraston omalle toiminnalle”, Hirvaskari sanoo.



## Yhteistyövalmennuksesta rutkasti hyötyä

Kaikkien puitesopimustoimittajien sekä Väyläviraston asiantuntijoiden yhteistyövalmennuksessa pohdittiin muun muassa sitä, miten jalkautetaan kaikille tiimeille kehitysideoita, jotka syntyvät yhden toimijan tiimissä.

“Yhteistyövalmennuksesta saatiin merkittävästi lisää vinkkejä toimintaan sekä tuotanto- ja jalkautusprosessiin. Näkökulma, jolla valmentaja lähestyi kokonaisuutta, toimi erittäin hyvin”, Hirvaskari toteaa.

“Yhteistyövalmennus sopii niin pieneen kuin isoonkin, lyhyeen tai pitkään projektiin ja se hitsaa porukkaa hyvin yhteen. Kaikille tuli kristallinkirkkaasti selväksi projektin tavoitteet ja kunnioitus kaveria kohtaan. Kaikki olivat erittäin sitoutuneita projektiin ja yhteiseen hyvään jatkuvan parantamisen hengessä”, komppaa radan päällysrakenteen asiantuntija Henri Seppälä Väylävirastosta.

## Kunnossapito voi keskittyä olennaiseen

Jatkuva vuoropuhelu mahdollistaa jatkossa entistä nopeamman ja helpomman tiedonjaon. Radantarkastustulosten perusteella tehdyt analyysit ovat luotettavia, kattavia ja avoimia, minkä lisäksi ne jalkautuvat kunnossapidolle käytännön työn avuksi. Asiantuntijat ovat suorassa yhteydessä tekijätasolle ja vuoropuhelua käydään myös rataisännöinnin kanssa.

Uuden puitesopimuksen myötä luodaan kaikille toimijoille yhteinen malli radantarkastusanalytiikan raportointiin. Kolme puitesopimustoimittajaa hoitaa tulevaisuudessa oman maantieteellisen osuutensa radantarkastusanalytiikan raportoinnin rataverkolta. Kuvassa näkymä radantarkastusvaunu Meerin ohjaamosta. Kuva: Väylävirasto

”Tämä mahdollistaa sen, että kunnossapito voi keskittyä olennaiseen – koko mittausdataa ei tarvitse käydä läpi, vaan pääsee heti kiinni mahdollisiin ongelma-kohtiin raporttien avulla maastoanalyysien tekemisen lisäksi”, Hirvaskari kertoo.

Jatkossa kaikille toimijoille on samanlainen raporttikokonaisuus, jota kehitetään yhdessä, ja kaikki työkalut ovat kaikkien käytössä. Tulossa on myös uusi ohjelmisto radantarkastusdatan analysointia varten, minkä odotetaan sujuvoittavan tiedon jakamista entisestään.

*Teksti: Arimo Laakkonen*

# Lean-ajattelu radan kunnossapidossa – kohti tehokkaampaa elinkaaren hallintaa

Lean-ajattelun soveltaminen radan kunnossapitoon tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia tehostaa toimintaa, vähentää hukkaa ja parantaa laatua. Vaihteen tukemisen prosessiin tehty Lean-pilotti osoitti, että jopa pienillä muutoksilla voidaan saavuttaa merkittäviä vaikutuksia koko rataverkon tasolla. Samalla tuetaan elinkaaren hallintaa, kiertotaloutta ja vihreän siirtymän tavoitteita.

## Lean elinkaaren hallinnan työkaluna

Radan elinkaaren hallinta kattaa suunnittelun, rakentamisen, kunnossapidon ja lopulta komponenttien käytön niiden teknisen elinkaaren loppuun asti. Lean-ajattelu tuo tähän kokonaisuuteen systemaattisen lähestymistavan, jossa keskiössä on arvon tuottaminen ja hukan poistaminen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kunnossapitotoimenpiteet tehdään oikeaan aikaan ja oikeassa laajuudessa, perustuen todelliseen tarpeeseen eikä varmuuden vuoksi tehtäviin toimenpiteisiin.



Nykytilan kartoitus, seurataan työn etenemistä, kirjataan vaiheet, työtehtävät, kestot ja metrit.

## Arvovirtakartoitus kunnossapidon kehittämisessä

Lean-työkaluihin kuuluvaa arvovirtakartoitusta (Value Stream Mapping) sovellettiin vaihteen tukemisen prosessiin. Menetelmän avulla muodostettiin kokonaiskuva prosessista asiakastarpeesta työn toteutukseen asti. Kartoitus paljasti prosessin pullonkauloja, kuten odotusaikoja, tietovirran katkoja ja päällekkäisiä työvaiheita.

Kartoituksessa hyödynnettiin arvovirtakartoituksen lisäksi SIPOC-analyysiä, haastatteluja sekä maastossa tehtyä havainnointia. Näiden avulla tunnistettiin konkreettisia kehityskohteita, kuten esivalmistelujen puutteet ja verkkoyhteyksien aiheuttamat viiveet.

## Keskeiset havainnot ja kehityskohteet

Pilotissa tunnistettiin useita Lean-periaatteiden mukaisia kehityskohteita. Vaihteiden tuennassa havaittiin tilanteita, joissa samaa kohtaa käsiteltiin useaan kertaan ilman lisäarvoa. Lisäksi tarkemmittausten nykykäytännöt koettiin osin raskaiksi, ja niiden kohdentamista todellisten poikkeamien perusteella pidettiin tarkoituksenmukaisempina.

Myös materiaalien käsittelyssä havaittiin hukkaa. Esimerkiksi säätölevyjä purettiin ja asennettiin takaisin ilman, että toimenpide toi lisäarvoa. Tällaiset työvaiheet kuormittavat resursseja ja hidastavat prosessia.

Lisäksi havaittiin, että sopimusmallit voivat ohjata tekemään toimenpiteitä kohteissa, joissa niitä ei välttämättä tarvita. Joustavampi, mittauksiin perustuva toimintamalli voisi parantaa resurssien kohdentamista.

## Vaikutukset elinkaaren hallintaan ja vastuullisuuteen

Lean-ajattelun soveltaminen tukee kiertotaloutta ja resurssitehokkuutta. Kun komponentteja ei vaihdeta ennenaikaisesti ja kunnossapito perustuu todelliseen kuntoon, vähennetään materiaalihävikkiä ja kustannuksia. Samalla parannetaan radan luotettavuutta ja turvallisuutta.

Vihreän siirtymän näkökulmasta Lean vähentää epäsuorasti päästöjä, kun turhat työvaiheet, siirtymät ja materiaalien käyttö minimoidaan. Tämä tukee myös ilmastonmuutokseen varautumista, sillä tehokkaampi kunnossapito mahdollistaa nopeamman reagoinnin muuttuviin olosuhteisiin.

## Jatkuva parantaminen osaksi toimintaa

Lean-ajattelun keskeinen periaate on jatkuva parantaminen. Pilotin tulokset osoittavat, että järjestelmällinen prosessien tarkastelu tuo esiin kehityskohteita, joita ei muuten tunnistettaisi. Suomessa tuettiin vuonna 2025 noin 900 vaihdetta, joten pienilläkin parannuksilla on merkittävä vaikutus.

Lean ei ole yksittäinen projekti, vaan toimintatapa. Sen avulla voidaan kehittää sekä kunnossapidon käytäntöjä että yhteistyötä eri toimijoiden välillä. Tämä tukee koko rautatiejärjestelmän kestävää kehitystä.

*Teksti: Henri Seppälä*

## Mitä Lean tarkoittaa radan kunnossapidossa?

Lean on kehittämisfilosofia, jonka tavoitteena on tuottaa mahdollisimman paljon arvoa mahdollisimman vähällä hukalla.

- Hukan poistaminen: vältetään turhat työvaiheet ja päällekkäinen tekeminen
- Oikea-aikaisuus: toimenpiteet tehdään todellisen tarpeen mukaan
- Virtaustehokkuus: työ etenee sujuvasti ilman katkoksia
- Datat hyödyntäminen: päätökset perustuvat mittauksiin
- Jatkuva parantaminen: prosesseja kehitetään systemaattisesti

Lean ei tarkoita työn kiristämistä, vaan työn helpottamista.



Vaihteen tukemiseen Lapinlahdella osallistuneet vasemmalta oikealle, Aki Hirvaskari, Antti Kela, Marko Lehtosaari, Toni Kitunen, Jere Konttinen, Henri Seppälä, Janne Lamberg ja Kalle Hyry.

# Rautateiden matkustajaliikenteen avaaminen kilpailulle

## Osa I Ennen rautatiepaketteja: murroksen pitkät juuret (1965–1991)

Liikenne- ja viestintäministeriö tiedotti 9.8.2017, että ”hallitus on päättänyt avata rautateiden henkilöliikenteen kilpailulle. Päätöksestä kertoivat liikenne- ja viestintäministeri Anne Berner ja elinkeinoministeri Mika Lintilä.” Keväällä 2026 Tuosta hetkestä on kulu- nut lähes yhdeksän vuotta, Suomessa on toinen kyseisen ajankohdan jälkeinen hallitus, ja kilpailun avaaminen on lähes toteutunut. Kyseessä ei ole kuitenkaan mikään Juha Sipilän hallituksen päähänpisto, vaan osa monimutkaista eurooppalaista liikennepolitiikka, jonka juuret juontuvat vuoden 1957 Rooman sopimukseen Euroopan talousyhteisöstä. Tässä artikkelisarjassa perehdytään syvällisemmin siihen, kuinka viime aikoina Suomenkin median kiinnostuksen herättänyt tapahtumaketju on edennyt. Tämä tarina alkaa siis kauan ennen kuin Suomi edes haki EU:n jäsenyyttä ja tämä artikkelisarjan ensimmäinen osa keskittyy pääosin tuohon aikaan. Sarjan toisessa osassa käydään läpi Suomen EU-jäseneksi liittymisen ja sen jälkeisiä tapahtumia ensimmäisen rautatiepaketin valmistelusta neljännen rautatiepaketin julkaisuun saakka. Lopulta kolmannessa osassa tullaan neljännen rautatiepaketin julkaisusta tähän päivään ja Suomen kansallisen matkustajaliikenteen kilpailun toteutukseen.

### Euroopan talousyhteisön perustamissopimus ja rautatiet

Euroopan talousyhteisön (ETY) ja Euroopan atomienergiayhteisön (EURATOM) perustamissopimukset allekirjoitettiin Roomassa 25.3.1957. ETY-sopimuksen IV osaston 74–84 artiklat loivat perustan yhteiselle liikennepolitiikalle:

- liikenne on osa sisämarkkinoita
- kilpailun esteet on poistettava
- komission on tehtävä ehdotuksia liikenteen vapauttamiseksi
- rautateiden ja lentoliikenteen on toimittava markkinaehtoisesti.

Käytännössä liikennepolitiikka jäi kuitenkin taka-alalle yli kahdeksi vuosikymmeneksi. Rautatiet pysyivät kansallisina monopoleina, ja lentoliikenne oli tiukasti kahdenvälisiin sopimuksiin sidottua. Koko Euroopan rautatiejärjestelmä oli suljettu, kansallinen ja vahvasti jäsenvaltioiden ohjaama.

Neuvosto teki 13.5.1965 päätöksen kilpailuun rautatie-, maantie- ja sisävesiliikenteessä vaikuttavien tiettyjen mää- rysten yhdenmukaistamisesta (65/271/ETY). Rautateiden osalta päätöksellä pyrittiin mm. yhdenmukaistamaan rautatieyritysten kirjanpito, erottelemaan markkinaehtoinen ja julkisen palvelun velvoitteen (*public service obligation, PSO*) mukainen toiminta, varmistamaan rautatieyritysten taloudellinen riippumattomuus ja vähentämään julkisen palvelun velvoitteet minimitasolle. Kysei- nen päätös oli poliittinen linjaus, jota konkretisoimaan neuvosto antoi 26.6.1969 asetuksen jäsenvaltioiden julkisiin palveluihin olennaisesti kuuluvien velvoitteiden toimenpiteistä ((ETY) N:o 1191/69). Asetus muutti yleiset tavoitteet suoraan sovelletta- vaksi ETY-oikeudeksi, joka edellytti jäsenvaltioita muuttamaan kansallisia lakejaan. Jäsenvaltioita edellytettiin poistamaan tarpeettomat rautateitä koskevat velvoitteet sekä korvaamaan jäl- jelle jäävät läpinäkyvästi. Lisäksi asetuksella yhdenmukaistettiin rautatieyritysten taloudellinen ohjaus koko yhteisöalueella. Neu-



NS:n (Nederlandse Spoorwegen)  
2-vaunuinen sähköjunayksikkö Plan V  
(vuosimalli 1964) Utrechtin keskusaseman  
laituriraiteella kesäkuussa 1970.  
Vasemmalla tuolloin kansainvälisessä  
liikenteessä ollut Plan W -vaunu. (Kuva:  
Nederlandse Spoorwegen)

vosto täydensi ja tarkensi rautateitä koskevia vaatimuksia asetuksella yhteisistä säännöistä rautatieyritysten kirjanpidon säännönmukaistamiseksi ((ETY) N:o 1192/69). Tällä asetuksella rautatieyritysten läpinäkyvä kirjanpito tehtiin pakolliseksi, mutta asetuksessa ei määritelty miten se tehdään. Vuonna 1970 neuvosto säänteli vielä rautatie-, maantie- ja sisävesiliikenteelle myönnettävistä tuista asetuksella (ETY) N:o 1107/70. Komissio puolestaan antoi heinäkuussa 1971 yhteistä liikennepoliittikkaa koskevan tiedonannon P-28 rautateiden ja jäsenvaltioiden välisistä suhteista. Tiedonannossaan komissio ilmoitti antaneensa neuvostolle kaksi ehdotusta, jotka koskivat rautatieyritysten taloudellisen tilanteen palauttamista ja neuvoston asetuksen (ETY) N:o 1192/69 eräiden säännösten muuttamista.

### 1960- ja 1970-luvuilla rautateiden ongelmat kasaantuvat

1960-luvulla maantieliikenne kehittyi voimakkaasti. Tavaraliikenteen kuorma-autojen ja matkustajaliikenteen linja-autojen koko kasvoi ja tekniikka kehittyi. 150 vuotta vanha rautatiejärjestelmä oli toki kehittynyt olemassaolonsa aikana, mutta sen perusongelmana oli se, että rautatieyhtiöt olivat voimakkaan poliittisen ohjauksen alla olevia valtionyhtiöitä. Maantiekuljetukset haukkasivat rautateiltä osuutta koko 1960- ja 1970-luvun ajan, minkä seurauksena rautatiet ajautuivat kriisiin. Vuosien 1966 ja 1976 välillä Saksan liittotasavallan, Ranskan ja Italian rautateiden tavaraliikenteen kuljetussuorite junnasi paikallaan samalla kun maantiekuljetusten suorite kaksinkertaistui (Saksan liittotasavallan rautateiden -1 % vs. maanteiden 40 % ja vastaavasti Ranskan 0,6 % vs. 48 % sekä Italian 7 % vs. 25 %). Tilannetta eivät helpottaneet vuosien 1973 ja 1979 öljykriisit, jotka nostivat energiakustannuksia. 1970-luku oli muutenkin inflaation ja taantumien vuosikymmen, jolloin ETY-alueen julkinen talous heikkeni ja sitä myötä rautateiden alijäämä kasvoi jyrkästi, mikä paljasti rautatieyritysten rakenteelliset heikkoudet, joita olivat:

1. **talouden rakenteelliset heikkoudet**, kuten krooninen alijäämä, jäykkä ja raskas kustannusrakenne, investointivelka ja rataverkon rappeutuminen
2. **markkina- ja kilpailurakenteen heikkoudet**, kuten markkinaosuuden menettäminen maanteille, kustannusvastaavan hinnoittelun puute ja kansainvälisen liikenteen tehottomuus
3. **hallinnolliset ja institutionaaliset heikkoudet**, kuten poliittisesti ohjattu valtionyhtiömalli, julkisten palveluiden veloitteiden epäselvyys ja kirjanpidon läpinäkyvyyden puute
4. **operatiiviset heikkoudet**, kuten hidas reagointi markkinamuutoksiin, ikääntyvä kalusto ja infrastruktuuri sekä työmarkkinoista johtuvat häiriöt
5. **strategiset heikkoudet**, kuten epäselvä rooli kansallisissa liikennejärjestelmissä ja teknologisen kehityksen jälkeenjääneisyys.

Eri jäsenvaltioilla oli erilaisia haasteita. Esimerkiksi Saksan liittotasavallassa DB (silloinen *Deutsche Bundesbahn*) oli valtiovaltiossa ollen yksi maan suurimmista työnantajista (373 000 työntekijää v. 1977), ja sen infrastruktuuri oli valtava (28 500 km) ja osittain ylläpidetty kysynnän kannalta. Suurten henkilöstö- ja verkon ylläpitokustannusten takia DB velkaantui kroonisesti koko 1970-luvun, ja velka saavutti lopulta liittovaltin kannalta kestämättömän tason, mikä osoitti ETY-alueen tehokkaimpana pidetyn rautatiejärjestelmän olevan taloudellisesti kestävä ilman rakenteellisia muutoksia.

Ranskassa korostuivat SNCF:n (*Société nationale des chemins de fer français*) poliittinen ohjaus ilman taloudellista läpinäkyvyyttä, joka ilmeni laajana ristisubventioiden käyttönä. SNCF:n henkilöstö oli jo tuolloin hyvin järjestäytyntä, mikä tarkoitti laajoja lakkoaaltoja. Lisäksi 1970-luvun lopulla alettiin kehittää suurten nopeuksien rataverkkoa konventionaalisen verkon kunnossapidon kustannuksella.

Italiassa rautateitä ei nähty strategisena infrastruktuurina vaan poliittisena instituutiona. FS:n (*Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A.*) talous oli jatkuvasti alijäämäinen, ja valtion tuet olivat epä-säännöllisiä. Infrastruktuuri vanheni, koska investointeja lykättiin ja kunnossapito oli aliresursoitua. FS:n organisaatio oli byrokraattinen ja läpikotaisin poliittisesti ohjattu.

Komissio kyllä seurasi liikennesektorin kehitystä, mutta varsinaisia poliittisia toimenpiteitä se ei tehnyt, vaikka vuosittain raportoi infrastruktuurikustannuksista, infrastruktuurien käyttöasteesta, kustannusvastaavuudesta, investoinneista jne. Seuranta teki kuitenkin näkyväksi sen, että ETY-alueen rautateiden taloudellinen malli oli kestävä, ja sille tulisi tehdä jotain. Kuitenkaan ilman 1970-luvun kriisiä EU:n rautatiemarkkinoiden vapauttaminen ei olisi saanut samanlaista poliittista vauhtia.

## **Euroopan parlamentin kapina: kante neuvostoa vastaan (1983) ja sen seuraukset**

Vuonna 1983 Euroopan parlamentti teki komission tuella poikkeuksellisen liikkeen: se toimitti Euroopan yhteisöjen tuomioistuimeen (EYT) Euroopan talousyhteisön perustamissopimuksen 175 artiklan nojalla laiminlyöntikanteen (asia 13/83) neuvostoa vastaan, koska katsoi, että neuvosto ei ollut toteuttanut Rooman sopimuksen keskeisiä liikennepoliittikan säädöksiä, vaikka Rooman sopimuksen 3 (e), 74 ja 75 artiklat velvoittivat siihen. Komissio oli toimittanut neuvostolle vuosikymmenten saatossa 16 sääntelyehdotusta, joista vain kolme otettiin käsittelyyn, joten parlamentti katsoi neuvoston laiminlyöneen velvollisuutensa saattaa ehdotukset ETY-oikeuden piiriin. Vuonna 1985 tuomioistuin antoi ratkaisunsa, jonka mukaan neuvosto on perustamissopimuksen vastaisesti laiminlyönyt palvelujen tarjoamisen vapauden turvaamisen kansainvälisen liikenteen alalla ja niiden edellytysten määrittämisen, joilla sellaiset liikenteenharjoittajat, joiden kotipaikka ei ole tietyssä jäsenvaltiossa, saavat harjoittaa liikennettä tässä jäsenvaltiossa (kabotaasi).

Tuomiolauselman oli käännekohta, joka käynnisti:

- lentoliikenteen vapauttamisen (1987–1992)
- rautateiden ensimmäisen politiikkaohjelman (1988)
- direktiivin 91/440/ETY valmistelun
- myöhemmät rautatiepaketit.

Pian tuomion jälkeen vuonna 1985 komissio julkaisi valkoisen kirjan sisämarkkinoiden valmistelusta (Completing the internal market), joka ei kohdistunut suoraan rautateihin, mutta määritteli sisämarkkinoiden periaatteet kansallisten monopolien purkamiseksi ja markkinoiden avaamiseksi kilpailulle vuoteen 1992 mennessä.

Kyseessä oli siis sysäys, joka vapautti liikkeelle koko EU:n liikennepoliittikan modernisaation, ja komission julkaisema valkoinen kirja toimi sääntelyn ideologisena lähtökohtana.

## **Yhteisön laajeneminen vuosina 1973–1986**

Euroopan talousyhteisö ei ollut stabiili, vaan se laajeni tarkastelujen vuosien aikana. Alkuperäinen kuuden valtion (Benelux-maat, Ranska, Saksa ja Italia) yhteisö laajeni vuonna 1973 Irlannin, Tanskan ja Yhdistyneen kuningaskunnan eli Ison-Britannian liittyttyä mukaan talousyhteisöön. Tämä toi mukanaan uusia rautatiejärjestelmiä, ja jo vuonna 1973 Iso-Britannia ja Ranska allekirjoittivat yli sata vuotta suunnitelmassa olleen kanaalitunnelin rakentamista koskevan sopimuksen, jonka jälkeen tunnelin rakennustyöt

saattaisivat alkaa. Öljykriisin pakottamana ETY-alueella jouduttiin kuitenkin siirtymään talouskuripolitiikkaan ja samalla tunnelin kustannusarvio nousi korkeintaan 104 miljoonasta punnasta yli 800 puntaan, joten Iso-Britannia keskeytti hankkeen vuonna 1975. ETY-alue laajeni myös vuosina 1981 Kreikan, ja vuonna 1986 Espanjan ja Portugalin liittyttyä talousyhteisöön. Iberian niemimaan liittyminen toi mukanaan uudet rautatiejärjestelmät, joissa raideleveys oli yhteisössä vallalla olleen normaaliraideleveyden – 1 435 mm sijaan 1 668 mm – mikä aiheutti lisähaasteita yhteisöalueen rautateiden yhdyntymiselle.

## **Perustamissopimuksen muutos vuonna 1987**

1.7.1987 voimaan tullut Euroopan yhtenäisasiakirja (Single European Act, SEA) oli ensimmäinen Rooman sopimuksen muutos ja sillä pyrittiin vauhdittamaan Euroopan yhdentymistä. SEA:n keskeiset vaikutukset liikennepolitiikkaan olivat:

- **Sisämarkkinoiden luominen:** yhtenäisasiakirja sitoi liikenteen osaksi laajempaa tavoitetta tavaroiden, palveluiden ja ihmisten vapaasta liikkuvuudesta.
- **Kilpailun avaaminen:** sopimus toimi ponnahduslautana liikennemarkkinoiden asteittaiselle vapauttamiselle, mikä purki kansallisia rajoituksia ja esti syrjiviä käytäntöjä eri liikenne-muodoilla.
- **Päätöksenteon tehostuminen:** määränemistöpäätösten lisääminen neuvostossa helpotti liikennelainsäädännön läpivientä, mikä oli aiemmin ollut hidasta.
- **Parlamentin vaikutusvallan kasvu:** Uusi yhteistoimintamenetely antoi Euroopan parlamentille aiempaa enemmän sananvaltaa liikennesäädösten valmistelussa.
- **Infrastruktuurin yhdistäminen:** Yhtenäisasiakirja loi pohjaa Euroopan laajuisille verkoille (TEN-T), joiden tavoitteena on yhdistää jäsenvaltioiden liikennejärjestelmät.

Kuinka nämä vaikutukset sitten toimivat käytännössä? Sisämarkkinoiden luominen nähtiin yhtenäisasiakirjan jälkeen edellytyksenä, joka pakotti komission ja neuvoston aloittamaan toimivien liikennepalvelujen uudistukset. Tavaroiden, palvelujen ja henkilöiden vapaa liikkuvuus ei voinut toteutua ilman toimivia liikennepalveluja, mikä loi oikeudellisen perustan rautateiden, maantieliikenteen ja ilmailun markkinoiden vapauttamiselle. Vuosina 1988–1992 syntyi ensimmäinen todellinen EU:n rautatieliikennepoliittikan ohjelma. Päätöksenteon tehostuminen näkyi siinä, että esim. Ranska tai Italia eivät voineet enää pysäyttää sisämarkkinoihin liittyviä rautatieuudistuksia veto-oikeudella. SEA:n myötä komission toimivalta laajeni paitsi liikennepoliitikassa, myös kilpailupoliitikassa. Esimerkkejä näistä ovat komission mandaatti käyttää kilpailuoikeutta rautateiden valtioneuvostoon, markkinoillepääsyyn ja syrjimättömiin käyttöoikeusmaksuihin.

## **Lentoliikenteen vapauttaminen 1987–1992 – rautateiden edelläkävijä**

Lentoliikenne oli ensimmäinen liikennemuoto, jossa sisämarkkinoiden logiikka toteutettiin täysimääräisesti. Vapauttaminen eteni kolmessa vaiheessa:

1. **1987** – hintasääntelyn purku
2. **1990** – reittioikeuksien vapauttaminen
3. **1992** – kabotaasin vapauttaminen ja EU:n yhteinen lentoliikennealue.

Tulokset olivat dramaattisia:

- hinnat laskivat
- tarjonta kasvoi
- kilpailu lisääntyi
- matkustajamäärät nousivat
- uudet toimijat tulivat markkinoille.

Lentoliikenteen vapauttaminen loi poliittisen ja taloudellisen vertailukohdan rautateille. Kun yksi liikennemuoto vapautettiin, muiden oli väistämättä seurattava. Yhdysvaltalainen politiikan ja neofunktionalistisen integraatioteorian tutkija Ernst B. Haas on käyttänyt tästä ilmentymästä termejä *leakage* ja *spillover* – eli *vuoto* – teoksessaan *Beyond the nation-state* (1964). Haasin mukaan yhden politiikkasektorin integraatio synnyttää paineen laajentaa integraatiota toisiin sektoreihin, koska sektorit ovat keskinäisriippuvaisia. Tämä vuotaminen näkyy erittäin selkeästi EU:n liikennepoliitikassa. Tavaroiden ja palveluiden vapaa liikkuvuus ei voinut toimia ilman vapaita lentoreittejä, avointa maantieliikennettä ja kilpailtuja rautateitä. Itse asiassa lentoliikenteen vapauttaminen ei ollut eurooppalainen keksintö, vaan sitä oli toteutettu Yhdysvalloissa jo 1970- ja 1980-lukujen taitteesta alkaen, ja Euroopassa siitä kiinnostuttiin siellä saatujen tulosten perusteella. Markkinoiden vapauttamisella oli tosin kääntöpuolensa. Esimerkiksi Yhdysvalloissa lentoliikenteen markkinoiden avaaminen houkutteli alalle tukun halpalentoyhtiöitä, jotka aiheuttivat alalla toimineille perinteisille lentoyhtiöille dramaattiset seuraukset ja konkurssiaallon. Vastaava koettiin Euroopassa Easy-Jetin, Ryanairin, Norwegianin ym. viedessä markkinoita perinteisiltä lentoyhtiöiltä. Saman pelättiin tapahtuvan myös rautateiden markkinoiden avaamisen seurauksena.

### Rautateiden ensimmäinen politiikkaohjelma (1988)

Euroopan yhteisön rautatiet olivat 1980-luvun lopulla syvässä rakenteellisessa kriisissä. Markkinaosuus oli edelleen laskenut

tasaisesti 1960-luvulta lähtien, alijäämät olivat kasvaneet entisestään ja infrastruktuuri oli monin paikoin entistä rapautuneempi. Tilannetta pyrittiin parantamaan komission tiedonannolla yhteisön rautateiden kehittämiseksi (The development of the Community's railways), joka julkaistiin vuonna 1988. Kyseessä oli ensimmäinen varsinainen rautatiealan poliittinen linjaus ETY-tasolla. Tiedonannossa todettiin yhteisön tuolloisen rautatiejärjestelmän olevan tiensä päässä, eikä se täyttänyt ajankohtaisia vaatimuksia. Komissio ilmoitti aikovansa esittää lainsäädäntöehdotuksia, jotka koskevat rautatieyritysten taloudellista autonomiaa, infrastruktuurin ja liikennöinnin eriyttämistä, kansainvälisen liikenteen avaamista ja PSO-järjestelmän uudistamista.

### Politiikkaohjelman toteutus käytännössä – direktiivi 91/440/ETY

Komissio toteutti vuoden 1988 politiikkaohjelmassaan ilmoittamansa lainsäädäntöehdotuksen direktiiviehdotukseksi yhteisön rautateiden kehittämisestä (COM(89) 564 final). Direktiiviehdotuksesta käydyissä neuvotteluissa siitä pudotettiin tarkoituksella monia merkittäviä sääntelyehdotuksia pois. Esimerkiksi esitettyä todellista kilpailua (open access) ei toteutettu, koska Ranska ja Italia vastustivat sitä ja Saksa pelkäsi ”epäreilua kilpailua”, joten kompromissina kilpailu avattiin vain kansainvälisille ryhmityksille. Ehdotettua infrastruktuurin ja liikennöinnin institutionaalista erottamistakaan ei hyväksytty, koska Saksa ja Ranska pitivät ehdotusta liian radikaalina, ja ne pelkäsivät menettävänsä rautatiejärjestelmänsä kontrollin. Näin ollen direktiivi 91/440/ETY oli poliittinen kompromissi. Jäsenvaltiot – erityisesti Ranska, Saksa ja Italia – vastustivat kilpailun avaamista ja organisatorista eriyttämistä, koska niiden rautatiet olivat vahvasti valtion ohjaamia ja poliittisesti herkkiä instituutioita. Tämän seurauksena direktiivi sisälsi vain kirjanpidollisen eriyttämisen, rajatun kilpailun kansainvälisille ryhmityksille ja yleisluontoiset PSO-säännöt. Direktiivi loi kyllä periaatteet, mutta ei vielä muuttanut markkinoita.



Luokan 218 veturit kohtaavat Baijerin sivuradan pääteasemalla Lenggriesissä 26. toukokuuta 1989. Vasemmalla on veturi 218 359, joka on tuonut junan E3585 Münchenin päärautatieasemalta Lenggriesiin. Oikealla on Lenggriesistä Holzkircheniin lähtevän junan 4592, jonka veturi on 218 347. (Kuva: Phil Richards).

## Yhteenvedo ja seuraava artikkeli – Osa II Rautatiepakettien aika: kilpailun rakentaminen ja tutkimusnäyttö (1992–2016)

Tässä artikkelissa on käyty läpi ensimmäisen noin 35 vuoden jakso Euroopan yhteisön rautatiemarkkinoita koskevasta politiikasta ja kuten huomataan, rautatieliikennemarkkinat eivät ole erillä muista Rooman sopimuksen toimenpiteistä, vaan ovat kiinteä osa laajaa sopimuskokonaisuutta, jota kutsutaan primaarilainsäädännöksi. Euroopan yhtenäisasiakirja selkeytti ja tehosti Rooman sopimusta ja loi pohjan tehokkaammalle liikennepolitiikan toteuttamiselle.

Artikkelisarjan seuraavassa osassa käydään läpi ETY:n muuttuminen EU:ksi ja jatkolajajenemiset, joissa Suomikin on mukana. Lisäksi artikkelissa käydään läpi vuosien 1992–2016 välillä tapahtunut rautatieliikennemarkkinoiden vapauttaminen eli kilpailun avaaminen.

Teksti: Jouni Karhunen

### Lähteet

#### Kirjalliset lähteet

Banister, David, Dominic, Stead, Steen, Peter, Åkerman, Jonas, Dreborg, Karl, Nijkamp, Peter, Schleider-Trappeser, Ruggero (2000). *European Transport Policy and Sustainable Mobility*. SPON Press

Erdmenger, Jürgen (1983). *The European Community Transport Policy: Towards a Common Transport Policy*. Gower Publishing Company

Haas, Ernst, B. (2008). *Beyond the nation-state–functionalism and international organization*. European Consortium for Political Research (ECPR) Press

Ross, John, F. L. (1998). *Linking Europe–Transport Policies and Politics in the European Union*. Praeger Publishers

Whitelegg, John (1988). *Transport Policy in the EEC*. Routledge

#### Verkkolähteet

Commission des Communautés Européennes (1971). *Relations financières entre chemin de fer et les Etats membres*. Note d'information P-28/71 : Politique commune des transports. [https://aei.pitt.edu/15828/1/P\\_28\\_71.pdf](https://aei.pitt.edu/15828/1/P_28_71.pdf) [haettu 14.4.2026]

Commission of the European Communities (1985). *Completing the internal market - White Paper from the Commission to the European Council*, COM (85) 310 final. [https://europa.eu/documents/comm/white\\_papers/pdf/com1985\\_0310\\_f\\_en.pdf](https://europa.eu/documents/comm/white_papers/pdf/com1985_0310_f_en.pdf) [haettu 15.4.2026]

COMMISSION of the European Communities (1989). *Proposal for a Council Directive on the development of the Community railways*, COM(89) 564 final. Official Journal of the European Communities No C34/1990. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:51989PC0564> [haettu 15.4.2026]

Communauté Économique Européenne (1957). *TRAITÉ instituant la Communauté Économique Européenne et documents annexes*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:11957E/TXT> [haettu 9.4.2026]

Euroopan yhteisöjen tuomioistuin (1985). *Asia 13/83. Euroopan parlamentti vastaan Euroopan yhteisöjen neuvosto. Yhteinen liikennepolitiikka - Neuvoston velvoitteet*. ECLI:EU:C1985:220. [https://eur-lex.europa.eu/legal-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:61983CJ0013)

[content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:61983CJ0013](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:61983CJ0013) [haettu 14.4.2026]

Single European Act (1986). *Agreement amending the Treaty establishing the European Economic Community. signed on 17.2.1986, entered into force on 1.7.1987*. EUR-Lex. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a519205f-924a-4978-96a2-b9af8a598b85.0004.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a519205f-924a-4978-96a2-b9af8a598b85.0004.02/DOC_1&format=PDF) [haettu 15.4.2026]

Euroopan talousyhteisö (1965). *Neuvoston päätös, tehty 13 päivänä toukokuuta 1965, kilpailuun rautatie-, maantie- ja sisävesiliikenteessä vaikuttavien tiettyjen määräysten yhdenmukaistamisesta 365D0271*. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti N:o 1500/65. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:31965D0271> [14.4.2026]

Euroopan talousyhteisö (1969). *Neuvoston asetus (ETY) N:o 1191/69, annettu 26 päivänä kesäkuuta 1969, julkisten palvelujen käsitteeseen rautatie-, maantie- ja sisävesiliikenteessä olennaisesti kuuluvia velvoitteita koskevasta jäsenvaltioiden toimenpiteistä 369R1191*. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti N:o L 156/8. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:31969R1192> [14.4.2026]

Euroopan talousyhteisö (1969). *Neuvoston asetus (ETY) N:o 1192/69, annettu 26 päivänä kesäkuuta 1969, yhteisistä säännöistä rautatieyritysten kirjanpidon säännönmukaistamiseksi 369R1192*. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti N:o L 156/8. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:31969R1192> [14.4.2026]

Euroopan talousyhteisö (1970). *Neuvoston asetus (ETY) N:o 1107/70, annettu 4 päivänä kesäkuuta 1970, tuen myöntämisestä rautatie-, maantie- ja sisävesiliikenteeseen 370R1107*. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti N:o L 130/1. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:31970R1107> [14.4.2026]

Euroopan talousyhteisö (1975). *Neuvoston päätös, tehty 20 päivänä toukokuuta 1975, rautatieyritysten tilanteen parantamisesta sekä rautatieyritysten ja valtion välisiä taloudellisia suhteita koskevien sääntöjen yhdenmukaistamisesta 375D0327*. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti N:o L 152/3. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:31970R1107> [14.4.2026]

#### Kuvalähteet

Nederlandse Spoorwegen (1970). *Afbeelding van een electrisch treinstel plan V (mat. 1964) van de N.S. langs een perron van het N.S.-station Utrecht C.S. te Utrecht, met rechts een rijtuig plan W*. Het Utrechts Archief kokoelma, luettelnumero 167711, Creative Commons lisenssi CCO 1.0. <https://hetutrechtsarchief.nl/beeldmateriaal/detail/f7949cae-2763-5993-8e16-9467f0a2ae4f> [16.4.2026]

Richards, Phil (1989). *Class 218s meet at the Bavarian branch line terminus of Lenggries, Germany*. Creative Commons lisenssi Phil Richards from London, UK, CC BY-SA 2.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0>>, via Wikimedia Commons. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:26.05.89\\_Lenggries\\_218.359\\_%26\\_218.347\\_\(14721529103\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:26.05.89_Lenggries_218.359_%26_218.347_(14721529103).jpg) [16.4.2026]. (kuvan kontrastitasapainoa on korjattu).

# Johtavaa varikkosuunnittelua ratikoista Rail Balticaan

Transforming society together

# Väyläviraston YT-neuvottelut päättyneet – 32 asiantuntijaa irtisanotaan

Väyläviraston alkuvuoden TUTA-YT-neuvottelut ovat päättyneet tilanteessa, jossa 32 asiantuntijan virkasuhde päättyy irtisanomiseen 30.4.2026. Päätös on merkittävä koko rautatiealan näkökulmasta, sillä se heijastaa laajempaa julkisen talouden kiristymistä ja tuotavuusvaatimuksia. Samalla se nostaa esiin keskeisen kysymyksen: miten turvataan osaaminen, turvallisuus ja rataverkon kehittäminen muuttuvassa toimintaympäristössä.

Väyläviraston yhteistoimintaneuvottelut käynnistyivät alkuvuonna 2026 tuotannollis-taloudellisista syistä. Tavoitteena oli sopeuttaa toimintaa valtionhallinnon tuotavuusohjelman mukaisiin rahoitusraameihin sekä varmistaa ydintehtävien hoitaminen pitkällä aikavälillä. Neuvottelut käytiin 4.2.–31.3.2026 välisenä aikana, jolloin neuvotteluissa työnantaja Väylävirastoa edustivat pääjohtaja Kari Wihlman (puheenjohtaja), johtaja Anna Jokela, toimialajohtaja Mirja Noukka ja henkilöstöyksikön päällikkö Samuli Bryggare (sihteeri). Pääsopijajärjestöjen pääluottamusmiehet Aki Härkönen (Julkisalan koulutettujen neuvottelujärjestö JUKO ry), Jari Lönn (Ammattiliitto Pro ry) ja Tapio Salakari (Julkisten ja hyvinvointialojen liitto JHL) edustivat henkilöstöjärjestöjään neuvotteluissa.

Kaikki pääsopijajärjestöt jättivät neuvottelujen päätteeksi oman eriävän lausumansa neuvotteluissa käsitellyistä toiminnan uudelleenjärjestelyistä. Erimielisyyteen päättyneiden neuvottelujen lopputuloksena virasto irtisanoi Väyläviraston noin 490 henkilön vahvuisesta organisaatiosta 32 henkilöä, vaikka samanaikaisesti korostetaan tarvetta huolehtia keskeisten väyläinvestointien suunnittelusta, kunnossapidosta ja kehittämisestä.

Rautatiealan näkökulmasta tilanne ei ole ristiriidaton. Väyläverkon kunnossapidon vaatimukset, investointipaineet ja turvallisuuskriittisyys eivät ole vähentyneet. Päinvastoin: toimintaympäristö on monimutkaistunut, ja osaamisen merkitys korostuu. Tässä valossa henkilöstövähennykset herättävät aiheellisesti kysymyksiä siitä, miten tehtävien jatkuvuus ja osaamisen siirtyminen varmistetaan tulevina vuosina.

Valtiolla on oma yt-lakinsa, ja sen mukainen TUTA-YT-prosessi on ollut Väyläviraston henkilöstölle lajissaan ensimmäisenä henkilöstö raskas, mikä on tyypillistä tilanteissa, joissa epävarmuus koskee sekä työn jatkuvuutta että työn sisältöä. Samalla prosessi

on kuitenkin tuonut esiin työyhteisön vahvuuksia. Vaikeasta tilanteesta huolimatta asiantuntijat ovat pitäneet kiinni työn laadusta ja turvallisuudesta – niistä peruspilareista, joille myös koko suomalainen rautatiejärjestelmä rakentuu.

Henkilöstöjärjestöjen näkökulmasta keskeistä on ollut se, että irtisanomiset olisivat viimeinen keino. Neuvotteluissa tuotiin esiin vaihtoehtoja, kuten sisäisen liikkuvuuden lisääminen, tehtävien uudelleenjärjestely, koulutus ja luonnollisen poistuman hyödyntäminen. Näiden ratkaisujen tavoitteena oli säilyttää osaaminen organisaatiossa ja minimoida irtisanomisten tarve.

Vaikka kaikkia esitettyjä vaihtoehtoja ei lopulta hyödynnetty, niin prosessi osoitti, että henkilöstöllä on vahva halu kehittää toimintaa ja etsiä kestäviä ratkaisuja. Tämä on tärkeä viesti myös tulevaisuuden kannalta: tuottavuus ei synny pelkästään leikkauksista, vaan ennen kaikkea työn sujuvuuden parantamisesta, osaamisen oikeasta kohdentamisesta ja yhteistyön vahvistamisesta.

Rautatiejärjestelmän erityisluonne tekee muutostilanteista erityisen herkkiä. Turvallisuus, toimintavarmuus ja pitkäjänteinen kehittäminen edellyttävät syvää asiantuntemusta, jota ei voi nopeasti korvata. Siksi jokainen henkilöstöön kohdistuva muutos heijastuu laajemmin koko järjestelmään – ei vain organisaation sisälle, vaan myös hankkeiden toteutukseen ja liikenteen sujuvuuteen.

Tulevaisuuden näkymä ei kuitenkaan ole pelkästään huolestuttava. Väyläviraston tehtävä – liikenneinfrastruktuurin kehittäminen ja ylläpito – säilyy yhteiskunnan kannalta keskeisenä. Rautatieinvestoinnit, digitalisaatio ja kunnossapidon kehittäminen tarjoavat edelleen mahdollisuuksia uudistaa toimintaa ja parantaa tuottavuutta kestäväällä tavalla. Tässä työssä henkilöstön osaaminen on ratkaisevassa roolissa.

Väyläviraston TUTA-YT-prosessin tärkein oppi onkin se, että muutoksia voidaan ja täytyy tehdä, mutta niiden toteutustapa ratkaisee. Kun henkilöstö otetaan aidosti mukaan, vaihtoehtoja tarkastellaan avoimesti ja vaikutuksia arvioidaan kokonaisvaltaisesti, voidaan rakentaa luottamusta myös vaikeina aikoina. Tämä on edellytys sille, että rautatiealan asiantuntijaorganisaatio pystyy uudistumaan ilman, että sen perusta – osaaminen ja turvallisuus – vaarantuu.

Katse kääntyy nyt eteenpäin. Väyläviraston ja koko rautatiealan yhteinen haaste on varmistaa, että jäljelle jäävä osaaminen riittää vastaamaan kasvaviin vaatimuksiin. Samalla on huolehdittava siitä, että työkuorma pysyy hallittavana ja että organisaatio säilyy houkuttelevana myös tuleville asiantuntijoille.

Rautatieala on tottunut pitkäjänteiseen kehittämiseen. Tämä vaihe jää osaksi sitä jatkumoa, jossa vaikeistakin tilanteista pyritään rakentamaan kestävämpi ja toimivampi kokonaisuus.

### **Pääluottamusmiehenä muutostilanteen keskellä**

YT-neuvottelujen päättyminen ei tarkoita prosessin loppua – monelle se on vasta kaikkein vaikeimman vaiheen alku. Muutos-  
tukeskusteluissa konkretisoituu se, mistä neuvottelupöydässä puhuttiin numeroina ja rakenteina: ihmisten työurat, arki ja tulevaisuus.

Pääluottamusmiehen roolissa nämä tilanteet ovat poikkeuksellisen raskaita. Kun vierellä on kollega, jonka kanssa on tehty töitä vuosikymmeniä, ei kyse ole enää pelkästä edunvalvonnasta tai neuvottelustrategiasta. Kyse on ihmisestä, jonka työpanoksen, osaamisen ja ammattitaidon on nähnyt läheltä – ja nyt siitä, miten hänelle kerrotaan pitkän virkasuhteen päättymisestä.

Näissä hetkissä korostuu se, ettei pääluottamusmies ole juristi eikä psykologi. Kaikkiin kysymyksiin ei ole vastauksia, eikä kaikkia tunteita voi ratkaista. Usein tärkeintä on läsnäolo: että joku kuuntelee, antaa tilaa pettymykselle, epävarmuudelle ja surulle. Irtisanomiseen johtava muutostukeskustelu on henkilölle katkeralla tavalla ikimuistoinen, ja on tärkeää, että hänet kohdataan tilanteessa ihmisenä ihmiselle, ei vain roolien kautta.

Monelle irtisanottavalle tilanne on kokonaisvaltainen muutos. Työ ei ole vain toimeentuloa, vaan osa identiteettiä ja yhteisöä. Kun se katkeaa, katkeaa samalla jotain tuttua ja turvallista. Näissä keskusteluissa näkyy myös huoli siitä, mitä tapahtuu seuraavaksi – ja mitä tapahtuu niille töille, joita on vuosia tehnyt.

Pääluottamusmiehelle nämä kohtaamiset jättävät jäljen. Ne muistuttavat siitä, että YT-prosessit eivät ole vain hallinnollisia kokonaisuuksia, vaan syvästi inhimillisiä tilanteita. Samalla ne vahvistavat käsitystä siitä, miksi edunvalvontaa tehdään: jotta tällaisissa tilanteissa ihmiset eivät jäisi yksin, ja jotta heidän asemansa olisi mahdollisimman turvattu myös vaikeina hetkinä.

Vaikka rooli ei tarjoa valmiita ratkaisuja kaikkiin tilanteisiin, se antaa mahdollisuuden vaikuttaa siihen, miten ihmiset kohdataan. Arvokkuus, kunnioitus ja rehellisyys ovat asioita, joihin voi aina pyrkiä – myös silloin, kun itse päätökset ovat jo tehty.

Näiden kokemusten keskellä korostuu yksi asia: työyhteisö ei katoa yhdessä päätöksessä. Se elää niissä ihmisissä, jotka jatkavat, ja niissä, jotka siirtyvät eteenpäin. Pitkät yhteiset vuodet eivät häviä, vaikka kollega joutuu irtisanotuksi virkasuhteestaan. Ne kulkevat mukana tunnustettuna osaamisena, ammattitaidon ja kokemuksen – ja ne rakentavat myös tulevaa, eri työpaikoissa ja eri rooleissa.

### **Katse eteenpäin – muutoksen keskellä kohti uutta osaamista**

Valtiontalouden näkymät kertovat, ettei tämä jää yksittäiseksi sopeutusvaiheeksi. Tulevina vuosina julkinen sektori joutuu todennäköisesti etsimään uusia tapoja tehdä enemmän vähemmällä. Samalla teknologinen kehitys, erityisesti tekoälyn nopea eteneminen, muuttaa työn sisältöä ja tapoja tehdä työtä – myös rautatiealalla.

Tämä kehitys herättää ymmärrettävästi huolta työllisyydestä ja työn tulevaisuudesta. On kuitenkin tärkeää nähdä myös toinen puoli: sama muutos avaa mahdollisuuksia. Tekoäly ja digitalisaatio voivat vapauttaa asiantuntijoiden aikaa rutiineista vaativampiin tehtäviin, parantaa päätöksenteon laatua ja lisätä koko järjestelmän tehokkuutta. Rautatiejärjestelmän kaltaisessa turvallisuuskriittisessä ympäristössä tämä voi tarkoittaa entistä parempaa ennakointia, kunnossapitoa ja riskienhallintaa.

Keskeiseksi kysymykseksi nousee osaaminen. Ammatillisen osaamisen ylläpito ja kehittäminen eivät ole enää vain yksilön vastuulla, vaan koko alan yhteinen tehtävä. Muutoksessa pärjäävät ne organisaatiot ja asiantuntijat, jotka pystyvät oppimaan uutta, soveltamaan teknologiaa järkevästi ja yhdistämään sen pitkään kokemukseen ja hiljaiseen tietoon.

Rautatieala on historiansa aikana kohdannut monia murroksia – teknologisia, taloudellisia ja organisatorisia. Jokaisesta niistä on selvitty, ja usein niiden seurauksena ala on vahvistunut. Sama mahdollisuus on nytkin olemassa. Muutos ei ole helppo, mutta se voi olla myös askel kohti entistä kestävämpää, osaavampaa ja vaikuttavampaa toimintaa.

Siksi tämän hetken vaikeuksien rinnalla on syytä pitää kiinni luottamuksesta tulevaan. Osaaminen ei katoa, vaan se muuttaa muotoaan. Työ ei häviä, vaan se kehittyy. Ja rautatiealan vahvuus – sitoutuneet, ammattitaitoiset ihmiset – on myös jatkossa se perusta, jolle tulevaisuus rakennetaan.

*Teksti: Aki Härkönen*

# RASU – Rautatiejärjestelmän perusteet -koulutus käynnistyy syksyllä

**Seuraava toteutus ratoihiin syventävästä yliopistotasoisesta täydennyskoulutuksesta järjestetään lukuvuoden 2026-2027 aikana. Haku koulutettavaksi on parhaillaan käynnissä. Koulutus toteutetaan Tampereen yliopiston, Väyläviraston, raitiotie- ja metrolikenteen kaupunkien sekä koko alan yhteistyönä.**

RASU on käsitteenä kaikille pidempään rautateiden suunnittelun parissa toimineille hyvin tuttu. Nimi juontaa juurensa sanasta ”rautatiesuunnittelu” ja siitä myös tulevassa koulutuksessa on pääasiassa kyse. Koulutus pitää sisällään kuitenkin paljon rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyviä asioita sekä yksi teemapäivä liittyy pelkästään raitiotien ja metron erityispiirteisiin. Siksi tulevan koulutuksen nimi muutettiin hieman laajempaan muotoon ”RASU - Rautatiejärjestelmän perusteet”. RASU lyhenteestä emme kuitenkaan halunneet luopua, jotta yhteys edellisiin koulutuksiin ei katkea.

Nyt järjestettävä koulutus on neljäs toteutuskerta RASU:sta. Ensimmäinen toteutus oli vuonna 2007, jossa allekirjoittanutkin oli mukana kurssilaisena. Toinen toteutus oli lukuvuonna 2011-2012. Kolmatta toteutusta yritettiin juosta koolle kaksi tai kolme kertaa ennen kuin se järjestyi lukuvuonna 2022-2023. Viimeisintä koulutusta olin itse koordinoimassa Tampereen yliopiston puolelta. Tuo toteutus olikin erityisen suosittu, sillä koulutettavana oli kaikestaan noin 200 henkilöä. Nyt aika koulutuksen järjestämiseen on kenties hieman haastavampi. Täysi varmuus koulutuksen toteutuksesta saadaan vasta, kun ilmoittautuneiden määrä ylittää ennalta määritellyn rajapyykin. Voit parhaiten edistää koulutuksen toteutumista tekemällä oman ilmoittautumisen mahdollisimman pian. Yhtä tärkeää on levittää tietoa koulutuksesta omissa organisaatioissa.

## Kenelle koulutus on suunnattu

Maksullinen täydennyskoulutus on suunnattu erityisesti jo työelämässä oleville. Koulutus on tarkoitettu rautatiealalla toimiville täydennyskoulutukseksi ja alalle haluaville perusymmärryksen luomiseksi rautatiejärjestelmästä, sen suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta. Tekninen taustakoulutus, kuten insinööritutkinto soveltuvalta alalta, antaa hyvät edellytykset saada koulutuksesta paljon irti.

Tampereen yliopiston opiskelijat voivat osallistua kurssille ilmaiseksi osana Infrarakentamisen opintoja. Myös muissa korkeakouluissa tällä hetkellä soveltuva tutkintoa opiskelevat (infra, liikenne, yms.) voivat osallistua kurssille oman yliopiston tai korkeakoulun kautta tapahtuvan ”ristiinopiskelun” avulla. Termi ”ris-

tiinopiskelu” ei ole välttämättä täysin oikein, sillä toimivaa polkua opintoihin korkeakoulujen välillä selvitetään parhaillaan. Tutkinto-opiskelijat pystyvät ilmoittautumaan kurssille vasta elokuussa. Halukkuutta osallistua kannattaa viestiä omissa korkeakouluissa mahdollisimman pian.

## Mitä koulutetaan

Koulutuksen tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva rautatiejärjestelmän eri osapuolista ja prosesseista, radan suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta, eri tekniikkalajien yhteensovittamisesta sekä turvallisuusasioista. Koulutus on laajuudeltaan 10 op sisältäen 12 koulutuspäivää, viikkotentit ja ryhmätyönä tehtävät harjoitustyöt. Kurssin menestyksekkäs suorittaminen edellyttää myös itsenäistä opiskelua koulutuspäivien välillä. Opintomateriaali koostuu koulutuspäivien luentoaineistoista ja erikseen määritellystä kirjallisuudesta, kuten Väyläviraston ohjeista.

Koulutus ei anna varsinaista pätevyyttä tai tee valmista erityisasiantuntijaa. Tavoitteena on, että koulutuksen käytyään opiskelija tietää, mitä kaikkia osapuolia ja järjestelmiä raideliikenteeseen liittyy erityisesti infran näkökulmasta katsottuna. Liikennettä sivutaan myös, mutta pääosa sisällöstä liittyy ennen kaikkea radan suunnitteluun, rakentamiseen ja kunnossapitoon.

Koulutukseen kuuluu osana suoritusta osallistuminen RATA 2027 tapahtumaan. Koulutuksen yhtenä tavoitteena onkin verkostoituminen, jota kyseinen tapahtuma edistää merkittävästi. Monet luennoitsijoista ovat myös keskeisiä asiantuntijoita Väylävirastossa, yrityksissä ja raitiotie- ja metro-organisaatioissa. Harjoitustöiden lomassa koulutettavat pääsevät tutustumaan myös jo alalla erilaisissa työtehtävissä oleviin kollegoihin ja yhtenä tavoitteena onkin, että koulutettavat oppivat myös toisiltaan.



## Alustava aikataulu ja ohjelma

Koulutuksen suunnittelu detaljitasolla on vielä kesken, mutta koulutuspäivät on hahmoteltu kalenteriin alla olevan mukaisesti. Syksyn koulutuspäivien osalta luennoitsijat ovat jo pääosin kon- taktoitu, mutta kevään osalta ei vielä. Jos koet, että sinulla olisi annettavaa johonkin aihepiiriin, niin nyt on vielä hyvä mahdollisuus vaikuttaa sisältöön.

10.9.2026	Kurssin avaus, kurssijärjestelyt, johdatus rautatiejärjestelmään, junaliikenteen operointi, radan välityskyky, liikennesuunnittelu, turvallisuus
24.9.2026	Rautatiesuunnittelun prosessit, kaavoitus, ympäristövaikutukset, melu ja värinä
8.10.2026	Geometrian suunnittelu ja laskenta, liikkuvan kaluston ja radan yhteistoiminta
29.10.2026	Liikennepaikat (asemat, laiturit, liityntäliikenne yms.)
12.11.2026	Päällysrakenne, vaihteet, tasoristeykset
3.12.2026	Raitiotien ja metron erityispiirteet
14.1.2027	Alusrakenne ja ratageotekniikka
28.1.2027	Rautatietunnelit, kalliroleikkaukset, ratasillat ja -rummut
9.-10.2.2027	Rata 2027 tapahtuma
18.3.2027	Radan ohjaus- ja turvalaitteet, sähköjärjestelmän toimintaperiaatteet, suunnittelu, rakentaminen ja maadoittaminen
8.4.2027	Radan kunnossapito, elinkaaren hallinta, ratatietojärjestelmät ja radantarkastus
22.4.2027	Radan rakentaminen, turvallisuusnäkökulmat, ratakankkeet ja ekskursion jollekin työmaalle, kurssijuhla

Koulutus tapahtuu lähiopetuksena pääsääntöisesti Tampe- reella tai Helsingissä. Yksi koulutuspäivä järjestetään Kouvolassa ja siihen sisältyy tutustuminen Ratatekniseen koulutuskeskuk- seen. Koulutettavilta edellytetään vahvaa sitoutumista koulu- tuksen suorittamiseen ja osallistumiseen lähipäiviin. Tampereen yliopiston opiskelijat ovat etuoikeutettuja siinä suhteessa, että heille järjestetään kuljetus Helsingissä ja Kouvolassa järjestettä- viin koulutuspäiviin. Kyytiin mahtunee tarvittaessa myös muita Tampereelta koulutukseen matkustavia.

## Vielä harjoitustyöstä

Aikaisemmillä toteutuksilla harjoitustyön tehtävänantona on ollut laatia ratasuunnitelma todelliseen ratakankkeeseen todellisilla lähtötiedoilla. Harjoitustyö on toteutettu noin 10 henkilön ryh- missä, joissa on harjoiteltu suunnittelutoimeksiannon periaat- teita ja eri tekniikkalajien yhteensovittamista. Eri taustalta tule- vien koulutettavien on kuitenkin ollut hankala päästä samaan maa- liin, koska osaamistaso ja käytettävissä olevat työkalut vaihtelevat runsaasti koulutettavien ja ryhmien kesken. Kaikki koulutuk- sen suorittavat eivät myöskään suuntaudu suunnittelutehtäviin.

Tästä syystä harjoitustyötä yksinkertaistetaan tähän toteutuk- seen. Ryhmätyön tuomien projektinjohtotaitojen halutaan kuiten- kin edelleen kehittyvän ja siksi harjoitustyöt toteutetaan edelleen ryhmätyönä. Harjoitustyön laajuus kuitenkin rajataan suppeam- maksi siten, että tekeminen on mahdollista ilman todellisesta suunnitteluhankkeesta kokemusta omaavaa ohjaajaa. Käytän- nössä tämä tarkoittaa täsmällisempää toimeksiantoa ja tavoitetta, johon kaikki ryhmät varmemmin pääsevät. Koska harjoitustyöt tulevat olemaan merkittävästi suppeampia, niitä saatetaan teet- tää useampi erilaisista aihepiireistä.

Lisätietoja koulutuksesta löytyy osoitteesta <https://www.tuni.fi/fi/tule-opiskelemaan/rasu-rautatiejarjestelman-perusteet>

*Teksti: Heikki Luomala*



### Rautatiealan täydennyskoulutusta 2026-2027

#### RASU – Rautatiejärjestelmän perusteet

RASU-koulutuksessa kasvatat suunnitteluosaamista rautatien rakenteisiin ja järjestelmiin liittyen ja kerrytät rautatietekniikan osaamista kokonaisuutena.

Koulutus toteutetaan tiiviissä yhteistyössä alan yritysten ja raitiotie- ja metroliikenteen kaupunkien kanssa.

Osallistujana saat valmiudet toimia rautatiealan suunnittelu-, rakennuttamis-, rakentamis- ja tilaajatehtävissä. Koulutus kattaa rautatietekniikan keskeiset aihealueet kokonaisvaltaisesti rautatieliikennejärjestelmästä aina eri tekniikkalajeihin saakka.

Lisätiedot ja haku: [tuni.fi/kehityosaajana/rasu](https://www.tuni.fi/kehityosaajana/rasu)



## Sopeutusta ja neuvontaa



### VR aloitti 1400 henkilöä koskevat sopeuttamistoimet

VR aloitti huhtikuun alussa muutosneuvottelut, jotka koskevat logistiikkaliiketoimintaa sekä kunnossapitotoimintaa. VR Logistiikka -liiketoimintayksikön osalta neuvottelut koskevat osaa ratapihatyöntekijöistä ja veturinkuljettajista. Kunnossapitotoiminnassa neuvotteluiden piirissä on asentajia sekä toimihenkilöitä. Yhteensä neuvotteluiden piirissä on noin 1 400 työntekijää. Toteutuessaan suunnitellut muutokset johtavat enintään 110 työsuhteen päättymiseen.

Kunnossapidon työntekijöitä on neuvotteluiden piirissä yhteensä 636 henkilöä, joista 156 on toimihenkilöitä ja 480 henkilöä asentajia sekä muita tuotannon työntekijöitä. Suunniteltu henkilöstövähennys olisi enimmillään 63 henkilöä. Mahdollisista irtisanottavista 20 henkilöä on RTTL:n Raideliikenteen toimihenkilöitä koskevan työehtosopimuksen piirissä. Tämän lisäksi olennaisia muutoksia työsuhteen ehtoihin voisi tulla yhteensä 87:lle sopimuksen piirissä olevalle toimihenkilölle. Muutosneuvotteluiden aikana VR Kunnossapito hakee Pieksämäen toimipisteeseen useita henkilöitä tavaravaunujen uusvalmistukseen.

### RTTL:n jäsen saa juristin neuvoja maksutta

Tekoälyn käyttö on muuttunut niin yleiseksi ja helpoksi tavaksi hakea apua kaikkien eteen tulevien ongelmien ratkaisuun, että moni jäsen kysyy ensin tekoälyltä vastausta oman työsuhteen ongelmatilanteisiin. Ja vaikka vastaus tulee tekoälyltä helposti ja nopeasti, muistuttaa Insinööriliiton juristi Tiina Kauppila, että tekoälyn vastaus voi olla väärä ja sen perustelut täysin tuulesta temmattuja. Tekoäly on huono juristi.

RTTL on Insinööriliiton jäsenliitto ja meidän jäsenemme ovat automaattisesti myös Insinööriliiton jäseniä. Insinööriliiton jäsenyyden yksi merkittävä etu on se, että jäsenmaksun hinnalla on mahdollisuus saada vastaus kysymykseensä työoikeuden ammatillisilta. Liiton juristeilla on laaja ja perusteellinen kokemus ja tuntemus työelämän oikeudellisissa asioissa. Toisin sanoen voit aina luottaa liiton asiantuntijoiden antamien vastausten oikeellisuuteen.

Houkutus kysyä asiaa nopeasti tekoälyltä on kuitenkin ymmärrettävästi suuri. On tärkeää kuitenkin muistaa, että sen antamiin vastauksiin ei missään nimessä kannata suhtautua vakavasti. Työsuhteasiasi käsittely sujuu jouhevammin, kun aikaa ei kulu tekoälyn antamien virheellisten tietojen oikaisuun. Tämän lisäksi on äärimmäisen tärkeää, ettet jaa tekoälylle mitään työsuhteeseesi tai työnantajaasi liittyviä salassa pidettäviä tietoja.

Jos sinulla on työsuhteeseesi liittyvä kysymys, kannattaa tuoda asia aina ensin liiton asiantuntijoiden pohdittavaksi. Liiton juristeilta voi kysyä Insinööriliiton asiakaspalvelun kautta lähettämällä sähköpostia osoitteeseen asiakaspalvelu@ilry.fi

### Päivitä tietosi

Työelämän muutostilanteissa on tärkeää, että jäsentietosi ovat ajan tasalla liiton jäsenrekisterissä. Siellä olevat työnantajatie-dot ja yhteystiedot kannattaa säännöllisesti tarkastaa kirjautumalla Insinööriliiton eAsiointi-palveluun osoitteessa [www.ilry.fi](http://www.ilry.fi).

Lämmintä ja vähäsateista kesää toivoo

Jari Äikäs

## Lappu luukulle

Entisaikaan seurojentalon tanssiaisissa laitettiin lippuluukulle lappu, kun talo oli täynnä. Nyt lapun luukulle laittavat jotkut muut. Like suletu, ei kanata. Omistaja juopo. Näin luki oman kylän kaupan ovella. Olisiko ollut vikaa kauppiaan kirjoitus- liike- ja elämäntaidoissa. Nyt on yli neljä vuotta syytetty huonosta menestyksestä pandemiaa ja Ukrainan sotaa. Kaikki ei muutenkaan ole, kuin silloin ennen eli silloin, kun ei vielä ollut mopoja. Nyt on jo sähköpotkulautoja jalkakäytävät täynnä.

Ennen pankkien sivukonttoreita oli ostoskeskuksissa parhaimmillaan viidellä eri pankkiryhmittymällä ja pankit olivat auki kaiken päivää. Jotkut kuluttajat olivat auki vielä pitempään. Postikonttoreitakin oli ja kirjepostia ja postikortteja läheteltiin. Nyt ei postilla koko Suomessa ole kuin pari konttoria. Tekstiviestejä ja sähköposteja lähetellään. Kiinasta tulee paketteja kauppojen lokeroihin niin paljon, ettei kaupan kassa ehdi aina heti rahastaa ryyrien ostajia lokerokansaa neuvoessaan.

Kaikki apteekitkaan eivät enää ole tuottoisia ja Alko on joutunut sulkemaan joitakin myymälöitään. Leijonaviina on ostetumpaa kuin Koskenkorva. Miedohkoja alkoholijuomia saa jo ryyrikau-pasta, joten kilpailevilla katukauppiailakin menee huonosti. Moni tekee tärkeimmät kristalliostoksensa laivoilta. Katoavaa kansanperinnettä ovat myös lankapuhelimet. Veivipuhelimia näkee vain museoissa. Numerolaattoja puhelimen päällä vielä joku lankapuhelimen käyttäjä pyörittelee. Kuka muistaa enää katujen varsilla olleita puhelinkoppeja joissa puhelin oli usein rikottu? Ennen sanomalehdet olivat lakanoita, jotka peittivät aamukahvipöydän. Nyt on menty tabloidkokojen kautta siihen, että kämmeneen mahtuvasta laitteesta luetaan lehdet, uutiset, katsotaan netistä maailman tapahtumat ja ollaan sosiaalisessa mediassa vauvasta vaariin.

Oma kehitys on kovistellut yli 160 vuoden aikana rautateitämme. Junat, nopeudet ja matkustajat ovat toisenlaisia kuin ennen. Asemat ne vasta ovat olleet muutosten kourissa. Ennen asemille mentiin hevosilla katselemaan puistoja, asemankelloa, junia ja ihmisiä. Lipun ostamalla pääsi nautiskelemaan asemaravintoloiden tarjoiluista. Kiirettä ei ollut. Nyt asemia on suljettu, hyljätty ja otettu muuhun käyttöön. Mitäpä asemilla tekisi, kun niillä eivät enää junat pysähtele. Junilla on kiire. On paikallisjunia eri kirjaimin nimettyinä. Ne korjaavat kyttyrät kyytiin radanvarsilta. laiturikatoksista. Asemarakennukset eivät enää juuri tarjoa palveluita eivätkä edes lipunmyyjiä.

Kaukojunien pysähdyspaikat ovat harvassa ja pysähdysajat lyhyitä. Asemista on tullut todella läpikulkupaikkoja niin päätekuin risteysasemistakin. Asemille ei enää tulla norkoilemaan. R-kioskitkin alkavat olla katoavaa kansanperinnettä. Junilta riennetään töihin, opiskelemaan ja sukulaisiin. Sama kiireinen siirtyminen on paluumatkalla. Asemalta noustaan laiturilta raiteella odottavaan junaan ja menoksi.

Helsingin päärautatieasemalla halutaan nyt tehdä toisin. Kioskihallin remontin myötä ilme on asemalla muuttunut. Ravintola Taulun seinällä oleva maisemataulu on puhdistettu ja kunnostettu. Asemahalli on yhdeltä osin alkanut muistuttaa ortodoksista kirkkoa. Penkkejä on poistettu ja istumapaikkoja on tarjolla vain iäkkäille ja huonojalkaisille. Asemalla toivotaan kuitenkin kansan viihtyvän varsinkin ravintoloissa, joita on tarjolla runsaasti istumapaikkoineen ja tarjoiluineen. Asema on kiinni yleisöltä öisin vain kolme tuntia. Silloin tiloja siistitään ja huolletaan. Äskettäin ilmestyneessä kirjassa Aseman nainen kerrotaan asemalla viihtyvistä kodittomista. Heitäkin on Steissillä omine tarinoineen ja kohtaloineen. Heidän vastakohtanaan esitellään asemaalla palveleva presidentin odotushuone. Silloin kun valtionpäämiehet vielä matkustivat nykyistä useammin junilla tämän huoneen kautta, herasväki siirtyi Rautatienrautatieasemalaiturille ja junaan.

Tähän odotustilaan pääsee nykyisin seurueineen ateriomaan ja tunnelmoimaan noin kahdeksi ja puoleksi tunniksi, kun maksaa tilavuokraa 200 euroa ja ruoasta ja juomista vähintään 800 euroa. Junassa on hauska matkustaa, mutta junamatkan sijaan voi käydä panimoravintolassa ja kohtuuhinnalla kiivetä opastetulle tutustumiskäynnille aseman kellotorniin. Rahvaan kulkua päärautatieasemalle on helpotettu vaihtamalla ulko-ovia kevyemmiksi. Ainakin yksi vanha ovi pääsnee museoon. Suomen kansalaismu-seokin on päässyt päärautatieaseman tiloihin ja suurelle yleisölle on museoon vapaa pääsy.



## Raideliikenne kasvun vauhdittajana

Tampere-talo 9.–10.2.2027

### Tapahtuman ilmoittautuminen aukeaa 10.6.2026

Rata 2027 -tapahtumaan on mahdollista ostaa aiempien vuosien tapaan kahden tai yhden päivän lippuja, joiden lisäksi tarjoamme opiskelijoille omat lippuhinnat. Varmista siis paikkasi rata-alan tärkeimmässä tapahtumassa. Ilmoittautuminen tapahtuu sähköisellä ilmoittautumislomakkeella tapahtuman nettisivujen kautta.

Lisätietoa: [rataevent.fi](http://rataevent.fi) tai [rata2027@tapahtumantekijat.fi](mailto:rata2027@tapahtumantekijat.fi)

### Viimeiset osastopaikat jäljellä

Rata 2027 -tapahtumassa on mukana jo nelisenkymmentä näytteilleasettajaa ja suurin osa osastopaikoista on myyty. Varmista oma paikkasi näyttelyalueella mahdollisimman pian tapahtuman nettisivujen kautta.

Lisätietoa: [rataevent.fi](http://rataevent.fi) tai [rata2027@tapahtumantekijat.fi](mailto:rata2027@tapahtumantekijat.fi)

Rata event    

