

# RAUTATIE TEKNIikka



Vaihdetekniikkaa Järvenpäästä  
Digirata-hanke Kiertotaloutta  
Kaapelireittien tietomallinnus  
Vantaan ratikka IRSE-kongressi  
Lentorata Uusi taittopuominosturi  
Matkustajaliikenteen kilpailutus

3 - 2026

RAIDELIIKENTEEN TEKNISTEN JA TOIMIHENKILÖIDEN LIITTO RTTL RY  
RAUTATIE TEKNIIKAN JOHTAVA AMMATTIJULKAISU



**SUNDSTRÖM**  
INFRA AB OY

**60** ÄR · VUOTTA

Haluamme kiittää kaikkia  
asiakkaitamme ja  
yhteistyökumppaneitamme  
hyvästä yhteistyöstä!

Rautatiejärjestelmän  
ammattilainen



**SAT** koulutuspalvelut

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



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



-tuotteet, maahantuonti, myynti ja huolto

**MIPRO**

**NÄHDÄÄN INNOTRANS 2026  
MESSUILLA**

InnoTrans juhlii tänä vuonna 30-vuotista taivaltaan ja Mipro suuntaa jälleen Berliiniin. Tule tapaamaan meitä ja keskustelemaan rautatie- ja metrolikenteen tulevaisuudesta, ERTMS- ja EULYNX-ratkaisuista, standardoiduista rajapinnoista ja järjestelmien hallitusta modernisoinnista. Nähdään Berliinissä 22.–25.9. hallissa 27, osastolla 530.



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

## Rautatiepalvelut

Teemme arviointeja kaikille rautatiejärjestelmän rakenteellisille osajärjestelmille (infrastruktura, 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 Riihimää

Puh. 040 555 3630

Mika.Riihimaa@cpt.eurofinseu.com

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



SPICER®

Gelenkwellenbau



camira  
style with substance



Traditionally Innovative

KO-MET OY

[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



Suomen uusiin veturitaliin vihittiin käyttöön Fiskarsissa 14.6.2026. Talli toimii samalla Fiskarsissa käyvien oppimisympäristönä. Samalla käyttöön otettiin peruskorjauksen jälkeen Fiskarsin teollisuusradan veturi vuodelta 1891, nyt Suomen vanhin käyttökuntoinen veturi. Kuva Markku Nummelin



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

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



WAGO

[www.wago.com/fi/ratkaisut](http://www.wago.com/fi/ratkaisut)

## TÄSSÄ NUMEROSSA

|                                                                                                                |    |                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Pääkirjoitus .....                                                                                             | 5  | Kiertotalous tarkoittaa muutakin kuin kierrätystä .....                                                                                                        | 42 |
| Vantaan ratikka avaa uuden poikittaisen raideyhteyden<br>pääkaupunkiseudulle .....                             | 6  | Kaapelireittien tietomallinnus rautatieympäristössä .....                                                                                                      | 44 |
| YVA piirsi suuret linjat – ympäristötieto ohjaa Itäradan<br>yleissuunnitelmaa .....                            | 10 | Rautateiden matkustajaliikenteen avaaminen kilpailulle<br>Osa II Euroopan integraation aikakausi ja rautateiden<br>vapauttamisen laaja kaari (1992–2001) ..... | 46 |
| Lentoradan vaikutuksia arvioidaan huolellisesti .....                                                          | 14 | Vekkosken ratasilta .....                                                                                                                                      | 54 |
| Digirata-hanke – ohjelma turvalaitteiden<br>elinkaarenhallintaan .....                                         | 18 | Luonto ja sen monimuotoisuus rataympäristössä .....                                                                                                            | 57 |
| Digirata – riski rautatieliikenteen tulevaisuudelle .....                                                      | 22 | Vaihdetekniikka Järvenpäästä .....                                                                                                                             | 60 |
| Siirtymävaiheen rinnakkaiskäyttö – vaihtoehtoinen polku<br>ETCS-siirtymään .....                               | 26 | Helsingin IRSE-kongressi esitteli Suomen raideliikenteen<br>digitalisaatiota .....                                                                             | 62 |
| Ympäristösuunnittelu siltojen korjaushankkeissa .....                                                          | 30 | Puheenjohtajan palsta .....                                                                                                                                    | 66 |
| Rautarouva Eerika tuo uutta nostoa ratatyömaille –<br>taittopuominosturi vauhditti vaihdetöitä Tampereella ... | 38 | Kolumni .....                                                                                                                                                  | 67 |

## AUTAMME SINUA MENESTYMÄÄN



Tarjoamme vahvan betonitietämyksemme sinun käyttöösi. Tarjoamme ratkaisut kaikkeen infrarakentamiseen.

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



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

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)

## **SYKSYN LEHTIÄ MONISSA VÄREISSÄ**

Kesä alkaa viiletä syksyyn päin ja työt ovat päässeet taas hyvin vauhtiin lomien jälkeen. Niin kuin meilläkin toimituskunnassa seuraavan lehden kasaaminen. Aiempien lehtien artikkeleiden perusteella näyttää virinneen runsasta keskustelua ja erilaisia mielipiteitä liittyen suuriin käynnissä oleviin hankkeisiin. Tämä on hyvä, että saadaan kaikki näkökulmat esille keskustelua varten, toivottavasti sen avulla pystytään kehittämään yhteistä ymmärrystä sekä parasta tulevaisuutta rautatiealalla. Keskustelu ja näkökantojen esittely jatkuu myös tässä lehdessä, joten ehkä paikallaan mainita tässä kohtaa, että jutut esittävät aiheen kirjoittajien näkökulmasta. Meillä Rautatietekniikka-lehtenä ei ole virallista näkökulmaa tai agenda, vaan haluamme esittää puolueettomana tahona yhtä lailla kaikki näkökulmat asiaan.

Toimituskuntamme tekee lehteä vapaaehtoisperiaatteella oman toimensa lisäksi, joten olemme paljon riippuvaisia siitä, minkälaisia artikkeleita saamme toimituskunnan jäseniltä tai heidän kauttansa. Mielellämme otamme juttuja vastaan myös muilta, ja minuun tai kehen tahansa toimituskunnan jäseneseen saa olla yhteydessä, mikäli teillä on juttuideoita lehteen. Toiveemme on ollut, että julkaistut artikkelit on kirjoitettu neutraalisti ilman piilomainoksia keskittyen rautatietekniisiin asioihin tai muihin rautatiealan ajankohtaisiin asioihin. Mainosmaisista jutuista voimme sopia erikseen.

Syksyn lehdet näkyvät pian ulkonakin. Tämän lehden teema on ympäristö ja sitä ajatellen meillä on useampikin artikkeli rau-

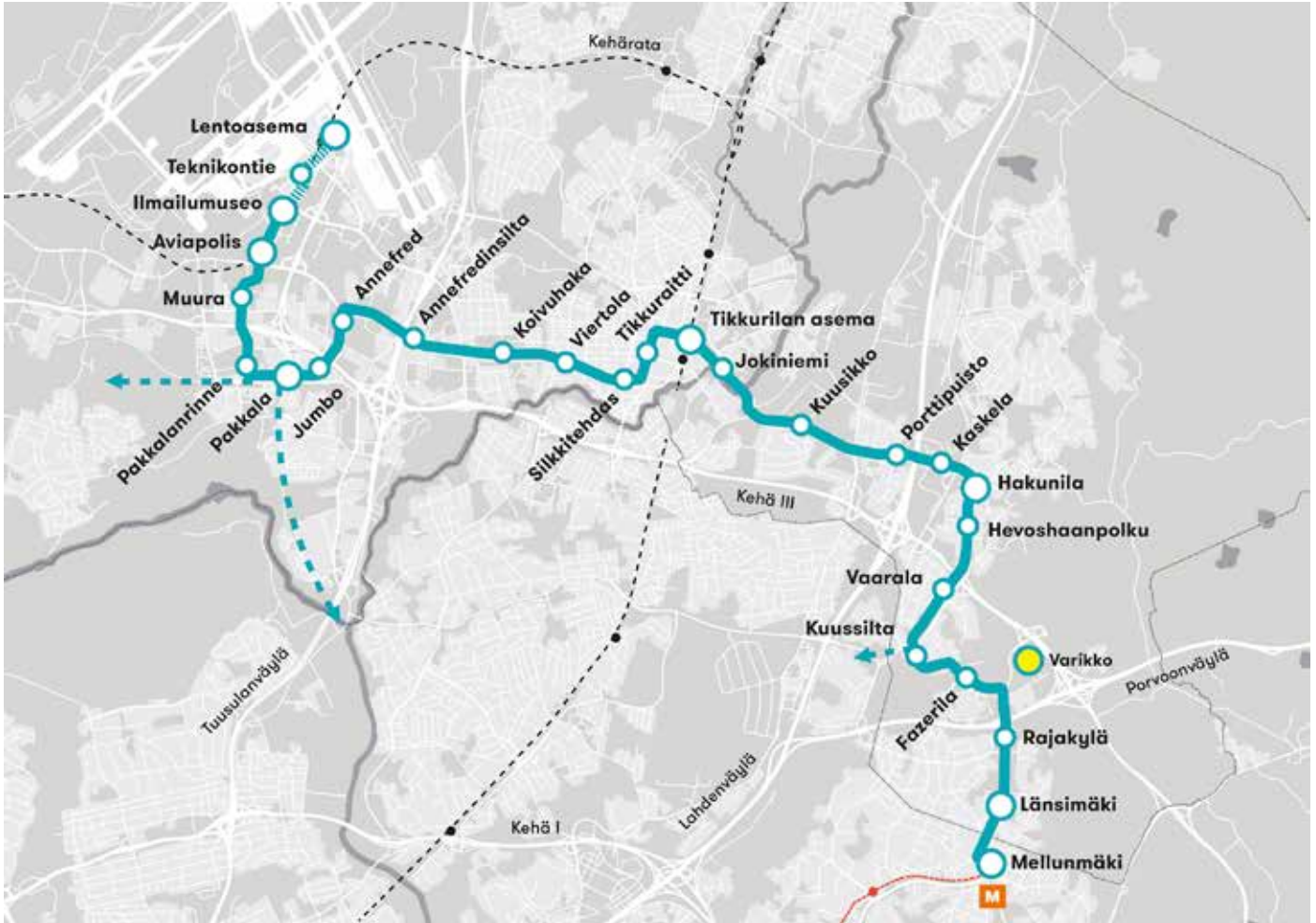


tateiden ympäristöasioihin liittyen. Ne vaikuttavat moneen isoon hankkeeseen jo hyvin varhaisessa vaiheessa, joten toivottavasti tämän lehden tietopaketti on hyödyllinen näiltäkin osin.

Muistuttaisin samalla, että otamme vastaan ehdotuksia Vuoden Raideliikenne -teoksi. Minulle tai kenelle tahansa toimituskunnan jäsenelle voi lähettää näitä ehdotuksia.

Hyvää syksyä kaikille lukijoille!

# Vantaan ratikka avaa uuden poikittaisen raideyhteyden pääkaupunkiseudulle



Vantaan ratikan reitti kartalla. Pikaraitotie tuo uusia kaupunginosia raiteiden ääreen ja yhdistää ne muun muassa metroon.

Vantaan ratikka on 19 kilometriä pitkä pikaraitotie, joka kytkee Vantaan keskiset ja itäiset kaupunginosat pääkaupunkiseudun raideliikenneverkkoon. Ratikka avaa uuden poikittaisliikenteen runkoreitin, tukee Vantaan kaupunkikehitystä ja luo edellytyksiä kestävämmälle kasvulle. Vuonna 2025 käynnistyneen rakentamisen yksi merkittävimmistä kohteista on Tikkurilan keskustan ja aseman alittava raitiotietunneli.

## Ensimmäinen pikaraitotie Vantaalle

Vantaan ratikka on Vantaan ensimmäinen pikaraitotie ja kaupungin historian suurin kaupunkikehityshanke. Se jatkaa pääkaupun-

kiseudun raideliikenneverkon laajentumista ja täydentää olemassa olevia yhteyksiä erityisesti itä-länsisuuntaisesti. Hankkeen tavoitteena on parantaa joukkoliikenteen luotettavuutta ja palvelutasoa, sujuvoittaa arjen liikkumista sekä vahvistaa Vantaan asemaa kasvavana ja saavutettavana raitiotiekaupunkina.

## Ratikka yhdistää kaupunginosia ja liikenteen solmukohtia

Ratikan reitti kulkee Mellunmäen metroasemalta Länsimäen ja Hakunilan kautta Tikkurilaan ja edelleen Jumbon ja Aviapoliksen kautta lentoasemalle. Reitin kokonaispituus on 19,3 kilometriä, josta noin 500 metriä sijoittuu Helsinkiin. Reitille rakennetaan 27 pysäkkiä, joiden keskimääräinen väli on noin 800 metriä. Ne tarjoavat vaihtoyhteyksiä metroon, lähi- ja kaukojuniin, busseihin sekä lentoasemalle suuntautuvaan liikenteeseen.



### Vantaan ratikan tekniset lähtökohdat ja palvelutaso

Vantaan ratikka suunnitellaan pikaraitiotienä, jonka huipputoisuus on enintään 70 km/h. Vuoroväli on ruuhka-aikaan 7,5 minuuttia ja muina aikoina 10–20 minuuttia. Liikennöinti-aika on klo 4:30–1:30. Linjan raitiovaunut ovat esteettömiä, ja yhteen vaunuun mahtuu 174 matkustajaa. Vuonna 2030 päivittäiseksi matkustajamääräksi arvioidaan noin 31 000 matkustajaa.

Havainnekuva Tikkurilan aseman maanalaisesta pysäkestä.

### Rakentaminen muuttaa katuymäristöä

Ratikan rakentaminen käynnistyi vuonna 2025, ja liikenteen on tarkoitus alkaa vuonna 2029. Rakentamisen yhteydessä uudistetaan laajasti katuja ja kunnallistekniikkaa, parannetaan jalankulun ja pyöräilyn yhteyksiä sekä tuodaan pysäkkiympäristöihin kaupunkivihreää. Koska raitiotie sijoittuu pääosin nykyiseen katuverkkoon, hanke näkyy vuosien ajan työmaina, liikennejärjestelyinä ja kiertoreitteinä eri puolilla Vantaata.



Vaihto juna-asemalta ratikkapysäkille on suunniteltu mahdollisimman nopeaksi. Havainnekuvasa ratikkapysäkin sisäänkäyntejä Tikkurilan asemalaitureilla.



Raitiotietunnelin työmaata pääradan alla Tikkurilan aseman kohdalla 5.8.2026. Kuva: Jussi Laukkanen, Vantaan kaupunki.

## Investointi tulevaisuuden kaupunkiin

Hankkeen tarkennetut investointikustannukset ovat noin 750 miljoonaa euroa. Vantaan osuudeksi jää valtion ja Helsingin osuuk-sien jälkeen noin 414 miljoonaa euroa. Investointi on liikennejär-jestelmän kehittämisen lisäksi kaupungin kasvun väline: raitiotien varrelle suunnitellaan uusia asuin- ja yritysalueita. Reitin varren asukasmäärän on arvioitu kasvavan 56 000:sta 124 000:een ja työpaikkojen määrän 52 000:sta 83 000:een.

## Kestävä ja esteetön liikkumismuoto

Vantaan ratikka tukee Vantaan hiilineutraaliustavoitetta tarjo-amalla kapasiteetiltaan vahvan, päästöttömän ja esteettömän joukkoliikennedyhteyden. Se nostaa erityisesti poikittaisen jouk-koliikenteen laatua ja kytkee uusia alueita raideliikenteen piiriin. Esteettömyys ja tiheä vuoroväli tekevät ratikasta arjen liikkumisvä-lineen, jonka vaikutukset ulottuvat myös kaupunkirakenteen tiivis-tymiseen, palvelujen saavutettavuuteen ja alueiden vetovoimaan.

## Tunneli mahdollistaa pysäkin aseman yhteyteen

Ratikan suunnittelun yksi lähtökohta on ollut sijoittaa raitiotie-pysäkki mahdollisimman lähelle Tikkurilan rautatieasemaa. Näin mahdollistetaan sujuvat vaihdot joukkoliikennemuodosta toiseen. Sijoittamalla pysäkki suoraan aseman alle pystytään rakentamaan suorat kulkuyhteydet pysäkillä asemalaitureille sekä Tikkurilan bussiterminaaliiin. Tunnelin ja pysäkin sijainti keskellä tiiviistä Tikkurilaa tuo kuitenkin haasteita sekä suunnitteluun että raken-tamiseen.

## Useita maanalaisia esteitä

Tikkurilanraitio-niminen tunneli suunniteltiin siten, että se voidaan rakentaa Tikkurilan aseman ollessa normaalissa käytössä. Vuonna 2025 aseman raiteet ja laiturit siirrettiin väliaikaisesti apu- ja työ-silloille, joiden alla kaivuu-, louhinta- ja betonityöt voidaan tehdä vaikuttamatta junaliikenteeseen.

Koska kalliopinta on Tikkurilassa syvimmillään noin 15 met-rissä, eikä raitiotie salli jyrkkää pituuskaltevuutta, tunneli raken-netaan betonisena avokaivanto- ja paikallavalumenetelmällä. Se sijoittuu myös pohjaveden pinnan alapuolelle.

Nykyisistä rakenteista tunnelin linjalle osuu aseman lisäksi Tik-kuparkin maanalainen pysäköintilaitos, kauppakeskus Dixi, Tikku-tilan bussiterminaalii sekä lukematon määrä kunnallistekniikkaa.

Linjalle osuville kauppakeskus Dixin perustuspilareille raken-netaan kuormansiirto- ja vahvistusrakenteet, joilla rakennuksesta tulevat kuormat siirretään tunnelin viereen sen pohjatasen ala-puolelle.

Ratikkatyömaa ja pysäköintilaitos toimivat rinta rinnan useita vuosia, sillä Tikkuparkin maanalaisia teknisiä tiloja ja poistumistie siirretään uuteen sijaintiin tunnelilinjan viereen.

## Raitiotietunnelille ei ole suunnitteluohjetta

Tikkurilan tunneli on ainutlaatuinen kohde, sillä se on Suomen ensimmäinen maanalaisen raitiotiepysäkin sisältävä tunneli. Sen suunnitteluun on liittynyt runsaasti infra- ja talonrakentamisen välistä yhteensovittamista, johon oman mausteensa on tuonut se, ettei Suomessa ole laadittu raitiotietunnelien suunnitte-luohjetta. Maanalaisessa kaupunkirakentamisessa ei myöskään ole itsestään selvää, missä määrin kohde luokitellaan rakenta-



Jumbon pysäkki.

mislain mukaiseksi rakennukseksi ja missä määrin infrarakentamisen kohteeksi.

Lukuisten tekniikkalajien yhteistyöllä ja tiiviillä vuorovaikutuksella niin suunnittelijoiden kuin suunnittelun ja rakentajan välillä on kuitenkin mahdollistettu, että tunnelia nyt rakennetaan

kohti valmistumistaan ja liikennöinti koko linjalla voidaan aloittaa vuonna 2029.

*Teksti: Anders Koponen, Joonas Lindfors, Sari Korolainen*

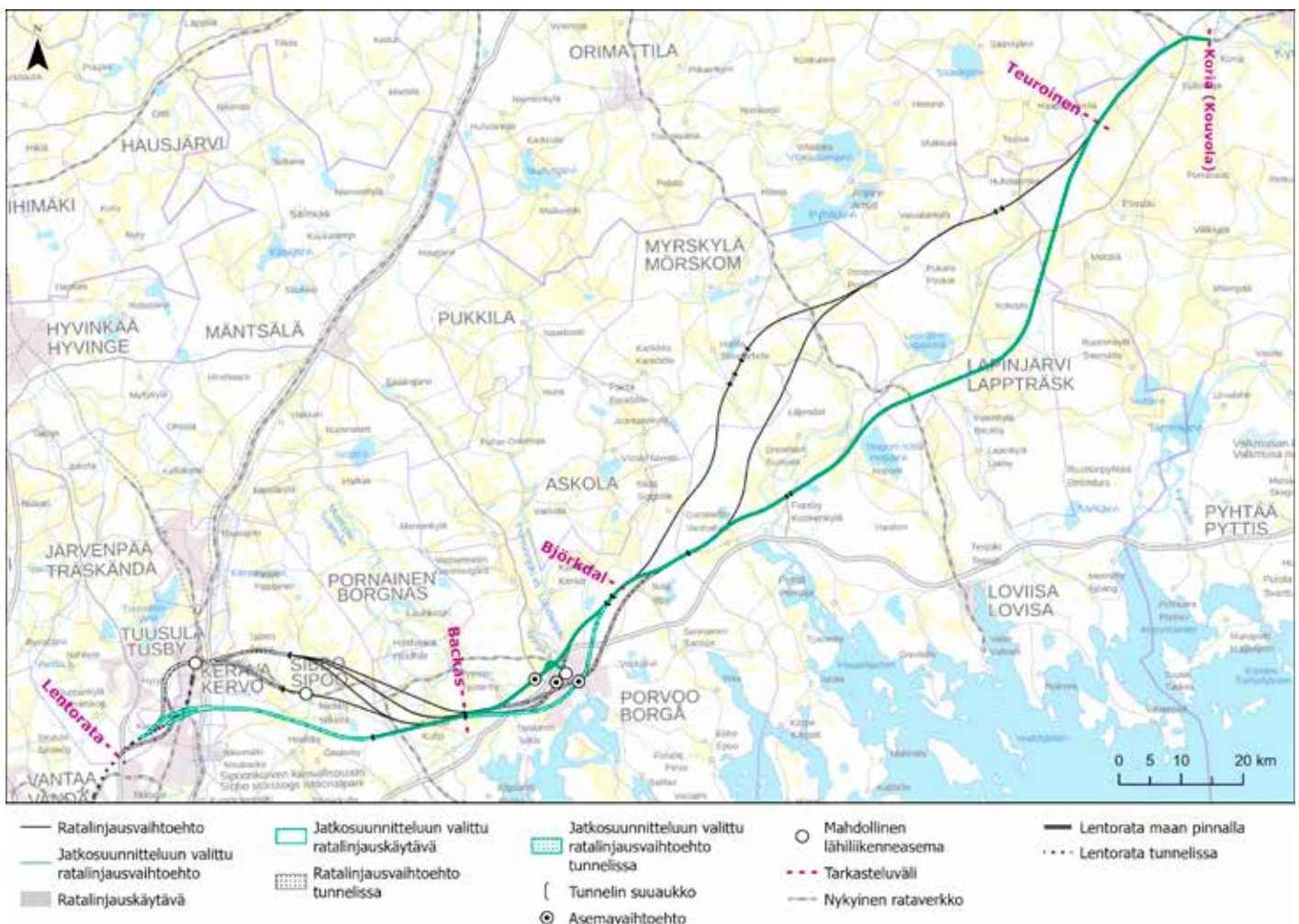
*Kuvat: Vantaan kaupungin aineistopankki, Jussi Laukkanen*



Varikko etelän suunnasta nähtynä.

# YVA piirsi suuret linjat – ympäristötieto ohjaa Itäradan yleissuunnitelmaa

Itäradan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tuloksena jatko-suunnitteluun voitiin valita kokonaisuutena paras päälinjaus. Samalla syntyi ainutlaatuisen laaja tietopohja suunnittelualueesta, luonnosta ja vaikutuksista ihmisiin. Itärata Oy:n suunnittelujohtaja Minna Weurlander toivookin, että datalle löytyy myös muita käyttäjiä. Tiedon arvo syntyy siitä, että sitä käytetään ja jalostetaan edelleen.



Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on Porvoossa tarkasteltu Kuninkaanportin maanpäällistä linjavaihtoehtoa (+ siitä erkanevaa lähijunaliikenteen pistoraidetta) sekä kahta tunnelissa kulkevaa vaihtoehtoa. Yleissuunnitelmaan on valittu Kuninkaanportin linjaus ja eteläisin Porvoon keskustan tunneliaseman linjaus. Lopullinen valinta tehdään yleissuunnitelmavaiheen päättyessä.

Itärata on Suomen mittakaavassa monella tavalla poikkeuksellinen hanke. Täysin uutta rataosuutta suunnitellaan 110 kilometrin verran, siltoja linjauksella on 53 ja suurnopeusrata kulkee tunnelissa ainakin 19 kilometriä. Näin pitkän uuden radan suunnitteleminen kokonaan uuteen maastokäytävään on erittäin harvinaista. Radanvarren asukkaille rautatie omassa elinympäristössä olisi aivan uusi asia.

Hankkeen koon vuoksi myös keväällä valmistunut ympäristövaikutusten arviointimenettely oli laajuudessaan omaa luokkaansa. Siinä tarkasteltiin yhteensä 330 kilometrin verran linjausvaihtoehtoja, jotka mahdollistivat 60 erilaista ratalinjaa. YVA-selostus syntyi yli 200 eri alojen asiantuntijan ja suunnittelijan voimin, ja sitä tehtiin kahden maakunnan ja kahdeksan kunnan alueella.

Työn tuloksena pystyimme valitsemaan jatkosuunnitteluun linjauksen, joka oli kokonaisuutena paras – se aiheuttaa YVA-menettelyn perusteella vähiten haittaa ympäristölle ja mahdollistaa eniten hyötyjä.

### Kun tietoa ei ole, sitä pitää tuottaa

Itäradan YVA-menettelyä määritti voimakkaasti valmiin tutkimus- ja lähtötiedon vähyys. Erityisesti Itä-Uudellamaalla asutus on monin paikoin harvaa. Kaavoitusta sekä muita maankäyttö-hankkeita, joiden yhteydessä tällaisia selvityksiä tehdään, on ollut vähän. Prosessin alusta alkaen oli selvää, että nyt tätä tietoa on tuotettava.

Itäradan suunnittelualueella on merkittäviä luontoarvoja. Ympäristövaikutusten selvittämisen rinnalla kiinnitimme YVA-työssä erityistä huomiota myös hankkeen hyväksyttävyyteen.

Vaikka linjausta on pyritty viemään pois kylistä ja taajamista, rata-linja voi silti osua jonkin kodin kohdalle.

Ajattelen, että ihmiset ovat oman asuinympäristönsä parhaita asiantuntijoita. Paikallinen tietää, mikä metsä oikeasti on virkistys-metsä, mistä pellolle kuljetaan ja mikä paikka on arvokas. Suunnittelija ei voi tulla kartan perusteella kertomaan ihmisille, mikä heidän ympäristössään on tärkeää ja arvokasta.

Siksi menimme ihmisten luo ja rakensimme avointa vuoropuhelua. YVA-vuorovaikutuksemme lukuisine asukastilaisuuksi-neen ja digitaalisine kanavineen tavoitti poikkeuksellisen paljon ihmisiä, ja paikallisilta saatu tieto täydensi selvityksissä synty-nyttä aineistoa.

Arkeologia on tästä hyvä esimerkki. Museoviraston kenttäpal-veluissa mahdollisuus päästä tutkimaan näin vähän kartoitettua aluetta herätti jopa innostusta. Löytöjä tuli lopulta yllättävän vähän – mikä sekin oli kiinnostava tulos. Yksi merkittävä pronssikauti-nen hauta kuitenkin löytyi yleisöhavainnon perusteella. Tämä ker-too konkreettisesti, miten aktiivinen osallistaminen tukee hyvää suunnittelua.

### Lentoradan muutos koeponnisti prosessin

Nopean henkilöliikenteen rata on geometrialtaan jäykkä. YVA-vai-heessa tämä näkyi erityisesti vaihtoehtojen vertailussa: linjausta ei voi siirtää vapaasti jokaisen yksittäisen tekijän mukaan. Sellai-nen uunoturhapuomainen suunnittelu, että peukalolla piirretään linjaukseen mutka, ei Itäradalla onnistu.

Jo ennen YVA-vaihtoehtojen määrittämistä hyödynsimme automaatiotyökalua erilaisten ratalinjausten tuottamiseen. Työ-kalu tuotti yli 4 000 vaihtoehtoa ja auttoi tunnistamaan myös lin-



Ihmiset ovat oman asuinympäristönsä parhaita asiantuntijoita. Itärata järjesti yli 30 vuorovaikutustilaisuutta, joihin osallistui runsaat 1000 asukasta.

jauksia, joita manuaalisessa suunnittelussa ei ollut aiemmin löydetty.

Tarkastelimmekin radan vaihtoehtoja hieman tavanomaisesta poikkeavalla tavalla. Porvoon seudulla oli useita pakkopisteitä, joten muutaman valmiin A–B-linjauksen sijaan rata jaettiin tarkastelussa osa-alueisiin. Kullekin osuudelle oli omat vaihtoehtonsa, joita voitiin yhdistää erilaisiksi kokonaisiksi linjauksiksi. Näin pystyimme vertaamaan, mitkä yhdistelmät aiheuttivat vähiten kielteisiä vaikutuksia ja täyttivät samalla hankkeen tavoitteet.

Mallimme joutui kesken matkan myös koeponnistukseen. Lentorata muutti omaa suunnitelmaansa, mikä vaikutti Itäradan länsipäähän. Suunnittelimme osa-alueelle kokonaan uuden vaihtoehdon, jonka lisäsimme yhdessä yhteysviranomaisen kanssa mukaan tarkasteluun YVA-ohjelmavaiheen jo päättyttyä.

Tässä näkyi hienosti hankeyhtiön ketteryys. Pystyimme reagoimaan konsulttien kanssa heti, ja se kannatti. Uusi vaihtoehto osoittautui lopulta parhaaksi ja poisti useita aiempia kipupisteitä. Yksi niistä oli Porvoon ja Sipoon rajalla sijaitseva Anttilan sähköasema, jonka kohdalle maakuntakaavan aiempi linjaus osui. Tunneliosuudet pitenivät ja kustannukset kasvoivat, mutta ympäristön ja hyväksyttävyyden näkökulmasta ratkaisu oli kokonaisuutena parempi.

### Ympäristössä on paljon arvotettavaa

Suunnittelualueemme on pohjaolosuhteiltaan haastava. Suuri osa siitä on entistä merenpohjaa, ja peruskalliota peittävät paksut savikerrokset. Lisäksi alueella on hapanta sulfaattimaata. Se

on ongelmatonta niin kauan kun siihen ei kajota, mutta kaivettaessa siitä voi vapautua rikkiyhdisteitä ja aiheutua haittaa vesille. Savikolle rakentaminen on myös kallista.

Linjausta ei kuitenkaan voida valita vain sen perusteella, missä on hyvä kallio. Alueella on arvokkaita jokilaaksoja ja jokia, virtavesiä ja pienvesiä, pohjavesialueita sekä paljon pelto- ja metsämaata. Se on myös aktiivista metsästysaluetta. Peltojen käyttö ja ihmisten sekä eläinten kulku pitää turvata, mutta luonnon kannalta asiat eivät ole mustavalkoisia. Ratapenkkujen reuna-alueille voi esimerkiksi syntyä paahde- ja niitty-ympäristöjä, joista jotkin lajit hyötyvät. Samalla metsän kaatamisella on omat haittansa. Jokaisessa kohdassa joudutaan punnitsemaan monta asiaa.

Äärimmäisen uhanalainen peltosirkku on hyvä esimerkki siitä, miksi luontoselvityksissä tarvitaan erikoisosaamista. Yhteysviranomaisen perustellussa päätelmässä ympäristön muuttuminen nähtiin lajille haitallisena, mutta peltosirkkuun perehtynyt asiantuntija toi arvioon tarkemman näkökulman: laji viihtyy myös matalassa koivikossa, jota radan läheisyyteen voi muodostua. Tapaus osoittaa, miten lajikohtainen osaaminen voi tarkentaa vaikutusten arviointia.

Mitä pidemmälle suunnittelu etenee, sitä täsmällisempää tietoa ja erikoistuneempaa osaamista tarvitaan. Olennaista on käyttää oikeita asiantuntijoita oikeassa vaiheessa. On myös asioita, jotka eivät tutkimalla muutu miksikään. Jos rata ei geometrisesti voi siirtyä, olennaisempaa on pohtia, miten vaikutus voidaan ottaa mahdollisimman hyvin huomioon.



Havainnekuva Porvoonjoen ratasillasta.

### Itäradan YVA lukuina

- YVA-menettely 2024–2026
- noin 330 km tarkasteltuja linjausvaihtoehtoja
- vaihtoehtoista muodostettavissa 60 erilaista ratalinjaa
- yli 200 asiantuntijaa ja suunnittelijaa
- yli 1 000 sivua YVA-selostuksessa
- vuoden 2025 verkkokyselyssä 747 vastaajaa ja 453 karttamerkintää
- YVA-selostuksesta 42 lausuntoa ja 60 mielipidettä
- Lupa- ja valvontaviraston perusteltu päätelmä toukokuussa 2026

## Ohjeita tarvitaan – ja myös kysymyksiä

Nyt käynnissä olevassa yleissuunnitelmavaiheessa valitun linjauksen vaikutuksia tarkastellaan aiempaa yksityiskohtaisemmin. Melun ja värinän selvitykset tarkentuvat, pohjatutkimukset lisäävät tietoa maaperästä ja kallion sijainnista ja ilmastomuutoksen riskejä arvioidaan osana suunnittelua.

Yhdessä hankkeeseen liittyvässä opinnäytetyössä tutkittiin, mitä sateiden muuttuva rytmi tarkoittaa infrarakentamiselle käytännössä. Sademäärä ei välttämättä kasva, mutta pitkää kuivaa kautta voi seurata voimakas rankkasade. Suunnittelussa on siksi pohdittava, millaisiin riskeihin kannattaa varautua jo nyt. Harvinaisenkin luonnonilmiö on järkevää huomioida, jos varautuminen on yksinkertaista ja edullista.

Sama kysyvä ote kuuluu mielestäni kaikkeen suunnitteluun. Väyläviraston ohjeet ovat meille tärkeä lähtökohta, ja niitä noudatamme suunnittelun laadun varmistamiseksi. Asiantuntijatyöhön kuuluu kuitenkin myös sen ymmärtäminen, miksi jokin asia tehdään tietyllä tavalla ja mitä ohjeella tavoitellaan. Usein taustalla on hyvä ja pätevä perustelu. Toisinaan tekniikka, olosuhteet tai tutkimustieto ovat muuttuneet niin, että asiaa kannattaa tarkastella uudelleen. Tällaista ajattelua tarvitaan esimerkiksi uusien vähähiilisten materiaalien, massatasapainon, ennallistamisen ja ekologisen kompensaation yhteydessä.

## Tiedon arvo syntyy käytössä

Luonto-, arkeologia- ja pohjatutkimuksissa syntyneen aineiston olemme koonneet yhteiselle paikkatietoalustalle. Kun eri tietokerrokset saa päällekkäin, kokonaisuus hahmottuu aivan toisella tavalla.

Minulle on tärkeää, ettei hankkeessamme syntyvä osaaminen jää vain Itäradan käyttöön. Valtio ja kunnat rahoittavat suunnittelua julkisin varoin, joten nyt syntynyt valtava määrä uutta tietoa toivottavasti hyödyttää muitakin. Tiedon arvo syntyy siitä, että sitä käytetään ja jalostetaan edelleen.

Sama ajatus näkyy opinnäytetöissä ja nuorten osaaajien mukaan ottamisessa. Kokemus on arvokasta, mutta uusi ihminen voi nähdä asian eri tavalla. Jokin 20 vuotta sitten hylätty idea voikin nykytekniikalla toimia. Jokaiselta voi oppia, ja omaakin näkemystä pitää voida muuttaa uuden tiedon perusteella.

## Isot linjat tarkentuvat yleissuunnitelmassa

YVA-vaiheessa hankkeemme painopiste oli vaikutusten selvittämisessä, vertailussa ja arvottamisessa. Kustannustasolle asetettu vaihteluväli varmisti, ettei jatkoon valittu epärealistista vaihtoehtoa. Yleissuunnitelmassa kustannukset tulevat aiempaa vahvemmin mukaan tarkasteluun vaikutusten ja teknisten ratkaisujen kanssa.

Valittua linjausta tutkitaan nyt paljon yksityiskohtaisemmin: esimerkiksi pohjatutkimukset tarkentavat tietoa kallion sijainnista ja siitä, miten tunnelit voidaan toteuttaa.

Samalla on tärkeää säilyttää katse kokonaisuudessa. Radan vaikutukset ulottuvat itse ratalinjaa laajemmalle: jos esimerkiksi Porvoossa siirrytään autoista junaan, muutos näkyy koko liikennejärjestelmässä. Suunnittelussa on lopulta kysymys siitä, millaista hyötyä ratkaisu tuottaa yhteiskunnalle kokonaisuutena.

*Teksti: Minna Weurlander*

*Kuvat: Itärata Oy*

# Lentoradan vaikutuksia arvioidaan huolellisesti

Lentorata on uusi suunnitteilla oleva ratayhteys Helsingin Pasilan, Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Keravan välillä. Yleissuunnitelmasa esitetty ratayhteys erkaantuu pääradasta Pasilan aseman pohjoispuolelta ja liittyy pää-rataan Keravalla, Savion aseman pohjoispuolella. Muutoksia tarvitaan myös nykyiseen raiteistoon Pasilassa sekä Keravan aseman eteläpuolella. Suunnittelualue on kokonaisuudessaan pääradan ratakilometrivälillä 2+780–28+800.

Lentoradan tavoitteena on luoda suora kaukojunayhteys lentoasemalle sekä mahdollistaa nykyistä nopeammat junayhteydet lentoasemalle. Matkustajien kokema matka-aika lentoasemalle lyhenee 26 minuuttia pääradan ja Lahden oikoradan suunnista, kun vaihto Kehäradan lähijuniin Tikkurilassa poistuu. Matka-aika Helsingin rautatieasemalta lentoasemalle lyhenee noin 14 minuuttia, kun käytetään Lentorataa Kehäradan sijaan. Lentorata tuo tarvittavaa lisäkapasiteettia Pasila–Kerava-yhteysvälille, joka on etenkin ruuhkatuntien aikana hyvin kuormittunut ja siten häiriöherkkä. Radalla ei kulje tavaraliikennettä.

Kesäkuussa 2023 EU myönsi CEF-rahoitusta 2,69 miljoonaa euroa Lentoradan YVA:a ja esiselvitystä sekä yleissuunnittelua varten.

Lentoradan esiselvitys ja YVA valmistuivat syksyllä 2023. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saatiin helmikuussa 2024.

Yleissuunnittelutyön aikana tarkasteltiin mm. Lentoradan liityntävaihtoehtoja pääradan. Esiselvityksen mukainen liityntä Kytömaalla osoittautui teknisesti ja liikenteellisesti haastavaksi. Laajan arvioinnin perusteella parhaaksi vaihtoehdoksi todettiin Jäspilän liityntä Keravan eteläpuolella Saviolla, joka täytti parhaiten ratageometrian, liikennöinnin, tekniikan, ympäristön, kustannusten ja toteutettavuuden vaatimukset. Linjausmuutos tehtiin keväällä 2025. Sen myötä Lentoradan kokonaispituus lyheni 30 kilometristä 25 kilometriin ja tunneliosuus 28 kilometristä 24 kilometriin.

Uuden linjauksen myötä Lentoradan YVA-selostukseen tehtiin täydennys syksyllä 2025 ja päivitetty perusteltu päätelmä saatiin maaliskuussa 2026.

Yleissuunnitelma laitettiin nähtäville toukokuussa 2026. Yleissuunnitelmaa ei voida hyväksyä vastoin oikeusvaikutteista kaavaa. Vantaan ja Keravan kaupungit ovat aloittaneet osayleiskaavojen laatimisen, jolla mahdollistetaan lentoradan toteuttaminen.

Vantaalla on myös käynnissä asemakaavojen laadinta. Helsinki ja Kerava käynnistävät myös tarvittavien asemakaavojen laatimisen.

Ratasuunnitelman laatimisen sekä siihen liittyvien tutkimusten käynnistämisestä kuulutettiin Liikenne- ja viestintävirasto Traficom sivuilla 9. helmikuuta 2026. Ratasuunnitelma valmistuu keväällä 2028. Lentoradan rautatieaseman arkkitehtisuunnittelu on myös käynnissä. Ratasuunnitelmia laaditaan Lentoradan hankkeelle kolme, koska valtion rataverkkoon kohdistuvia muutoksia ei käsitellä yksityisraidetta koskevassa ratasuunnitelmassa.

Lentorata kulkee koko tunneliosuudellaan kahdessa erillisessä ratatunnelissa. Tunnelien suuaukkojen betonirakenteita lukuun ottamatta rata sijaitsee kalliotunnelissa kymmeniä metrejä maanpinnan alapuolella. Syvimmillään raiteet kulkevat noin 85 metrin syvyydessä.

Lentorata nousee maanpinnalle Pasilan aseman pohjoispuolella pääradan ja autojuna-aseman välissä. Rakentaminen edellyttää muutoksia sekä pääradan että autojuna-aseman raiteistoon sekä pyöräilybaanan siirtämistä. Autojuna-aseman toiminnallisuus säilyy muutoksista huolimatta ennallaan. Järjestelyt toteutetaan ennen tunneliosuuden rakentamista, minkä jälkeen Lentoradan junat käyttävät Pasilassa raiteita 5 ja 6. Pääradan nopeat henkilöjunat puolestaan käyttävät raiteita 3 ja 4.

Lentorata liittyy maanpinnalle Keravan Savion aseman pohjoispuolella, missä sen raiteet liitetään pääradan nykyisiin kaukoliikenneraiteisiin. Järjestely edellyttää muutoksia pääradan raiteistoon Savion aseman ja Kanniston alikulkusillan välisellä osuudella sekä Keravan aseman eteläpuolisiin vaihteyhteyksiin. Nopea lähiliikenne ja kaupunkiradan liikenne säilyvät pääosin nykyisillä raiteillaan, ja Keravan aseman liikennöinnin perusratkaisu säilyy ennallaan. Lisäksi Nissinojan uomaa siirretään Savion alueella, koska nykyinen uoma sijaitsee suunnitellun betonikaukalon kohdalla. Uusi uoma johdetaan osin putkitettuna ja osin avo-ojana ennen liittymistä takaisin nykyiseen linjaukseensa.

YVA:ssa ja yleissuunnitelmassa on määritelty ne ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset ja muut seikat, joita tarkennetaan käynnissä olevassa ratasuunnitelmavaiheessa. Lähtötietojen tarkentuessa täsmennetään myös suunnitteluratkaisut ja toimenpiteet, joilla haitalliset vaikutukset voidaan ehkäistä ja minimoida. Lopullisesti nämä hyväksytään osana ratasuunnitelmaa.

Hankkeen merkittävämpiä ympäristövaikutuksia ovat käytön aikainen runkomelu, rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset, rakentamisen aikainen tärinä ja pöly, luonnonvarojen hyödyntäminen (louhetta noin 6,1 miljoonaa m<sup>3</sup>) sekä rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset (noin 812 000 louhekuljetusta). Lentorata on kiviaineksen suhteen noin 5,3 miljoonaa kiintoteoreettista kuutiometriä (m<sup>3</sup>ktr) ylijäämäinen.

Uusi linjaus ei muuttanut merkittävästi alkuperäisen YVA-selostuksen johtopäätöksiä liikenteeseen, maankäyttöön ja aluekehitykseen kohdistuvista laajoista vaikutuksista. Uusi linjaus kuitenkin mahdollistaa Lentorataa käyttävien lähijunien pysähtymisen Keravan nykyisellä asemalla, mikä vahvistaa aseman merkitystä osana yhdyskuntarakennetta ja liikennejärjestelmää.

Lentoradan myötä melutasot pääradan varrella laskevat nykyisestä useita desibelejä kaukojunaliikenteen siirtyessä Lentoradalle. Tämä vähentää raideliikenteen melun aiheuttamaa häiriötä asutukselle ja herkille kohteille, parantaen asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttökokemusta laajalla alueella pääradan varrella. Lentoradan uudella linjauksella on vastaava vaikutus, mutta koska uusi linjaus liittyy pääraataan jo Savion aseman pohjoispuolella, liikenteestä aiheutuvat melutasot Saviolta Oikoradan alkuun asti ovat 2–3 dB esiselvityksen mukaista linjausta suurempia.

Lentoradan tunneliosuuden runkomeluvaikutuksia arvioitiin mallintamalla radan synnyttämän värähtelyn etenemistä ympäröiviin rakennuksiin. Tarkastelussa huomioitiin radan, kallio- ja maaperän sekä rakennusten ominaisuudet, ja arviointia täydennettiin olemassa olevista tunneleista tehdyillä mittauksilla. Selvityksen perusteella radalle määritettiin tarvittavat runkomeluvaimennusratkaisut siten, että vaikutusalueen rakennuksissa saavutetaan runkomelun ohjearvot.

Arvioinnissa tarkasteltiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti pahinta mahdollista tilannetta. Esimerkiksi kaikkien rakennusten oletettiin olevan kallionvaraisesti perustettuja, mikä tyypillisesti johtaa korkeampiin laskennallisiin runkomelutasoihin. Lisäksi vaimennusratkaisut mitoitettiin vaikutuksiltaan merkittävimpien rakennusten perusteella. Tämän vuoksi runkomelutasot voivat monissa rakennuksissa todellisuudessa jäädä arvioituja tasoja selvästi pienemmiksi.

Vaikka tunneliosuuden yläpuolisilla alueilla junaliikenteen aiheuttama runkomelu voi paikoin olla havaittavissa, sen ei arvioida aiheuttavan haitallisia vaikutuksia kiinteistöille tai niiden

käyttäjille, sillä melutasojen ennustetaan jäävän ohjearvojen alapuolelle. Jatkosuunnittelussa vaimennusratkaisujen toimivuutta tarkennetaan edelleen erityisesti tiiviisti rakennetuilla alueilla.

Keravalla pääradan läntisen raiteen siirto vaikuttaa kielteisesti asuinkäytössä olevan suojellun rakennuksen asuinvihtyvyyteen. Yleissuunnitelmassa esitetyllä ratkaisulla Saviontien ja radan välissä sijaitsevien varistorakennusten käyttötarkoitus ei voi säilyä nykyisellään pääradan läntisen raiteen siirron vuoksi. Suunnitelmaratkaisu ja vaikutukset tarkentuvat ratasuunnitelmavaiheessa.

Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten osalta uusi linjaus ei kuitenkaan muuta merkittävästi alkuperäisen ympäristövaikutusten arvioinnin johtopäätöksiä: lähtökohtaisesti kalliotunneli tiivistetään siten, että valmis tunneli ei vaikuta haitallisesti tunnelin ympäristön pohjavesiolosuhteisiin ja kalliotiloihin tapahtuvat vesivuodot eivät haittaa tunnelin käyttöä. Mallinnustulosten perusteella vuotovesi määrästä 2 l/min/100-tunnelimetriä ei ole arvioitu aiheutuvan haitallisia vaikutuksia Mätäksen pohjavesialueen vedenhankinnalle.

Lentoradalla on vaikutuksia olemassa oleviin energiakaivoihin, jotka sijoittuvat tunnelin tai sen suojavyöhykkeen alueelle. Jos kaivo sijaitsee suunnitellun tunnelin kohdalla tai sen läheisyydessä, se voidaan joutua poistamaan käytöstä tai sen energiatehokkuus voi heikentyä. Ratasuunnitelmavaiheessa Lentoradan linjauksen alueella tehdään kaivokartoitus, jossa selvitetään olemassa olevien energiakaivojen sijainnit ja arvioidaan niihin kohdistuvat vaikutukset. Energiakaivon sijoittaminen yleiselle alueelle tai porarei'jän uudelleen suuntaus voi joissain tapauksissa olla mahdollista.

Lentoradan rakentamisen suurimmat päästöt muodostuvat tunnelirakentamisesta, ja tunnelien osuus hankkeesta säilyy merkittävänä. Uuden linjauksen myötä louhintatarve ja materiaaliterve kuitenkin vähenevät lyhyemmän ratalinjauksen myötä. Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta Lentoradan uuden linjauksen rakenta-



Havainnekuva Pasilan suuaukosta

misen aikaiset vaikutukset ovat huomattavia, vaikka ratalinjauksen tunneliosuus on neljä kilometriä alkuperäistä linjausta lyhyempi. Hankkeesta saadaan suuri määrä kiviaineksia, joita voidaan hyödyntää sekä soveltuvien osien hankkeen toteutuksessa että lähialueiden rakennushankkeiden toteutukseen. Louheen hyödyntäminen edellyttää kiviainestuotantoon tarvittavien alueiden luvitusta ja kaavoitusta. Lentoradan rakentamisesta syntyy louhetta suuri määrä noin viiden vuoden aikana. Tämän louheen hyötykäyttö edellyttää louheen myös välivarastointia. Lentoradan rakentamisalue on pitkä ja kallion laatu vaihtelee. Yleissuunnitelma vaiheessa tehtiin pääasiassa kallion pintaa selvittäviä tutkimuksia. Louhinnan aikana on tarpeen tehdä tarkentavia kiviainestutkimuksia, jotta hyvälaatuinen louhe voidaan erottaa huonompilaatuisesta. Louhetta hyödynnettäessä louhe on tarkoituksenmukaista välivarastoida kallion laadun perusteella, niin että louhe voidaan hyödyntää mahdollisimman korkealaatuisiksi kiviainestuosotteiksi.

Yleissuunnitelmassa laadittiin alustavat työvaihesuunnitelmat ja niitä tarkennetaan ratasuunnitelma vaiheessa. Työssä tehtiin myös aerodynaamisia tarkasteluja, joiden perusteella tarkennettiin mm. tunnelin poikkileikkausta, paineentasauskuilujen määrää ja mitoitus.

Yleissuunnitelmavaiheen hankearviointityössä laadittiin uudet ennusteet 2024 laadittujen valtakunnallisten liikenne-ennusteiden pohjalta kahdelle erilaiselle liikennemallille, joissa toisessa on myös mukana yksi lähijuna tunnissa. Työssä laadittiin myös aikataulurakenteet useille liikennöintimalleille sekä tehtiin kannattavuuslaskelma herkkyystarkasteluineen.

Vuonna 2025 kilpailutetut maa- ja kallioperätutkimukset käynnistettiin maaliskuussa 2026. Maa- ja kallioperätutkimusten perusteella tarkennetaan ja täsmennetään esitettyjä ratkaisuja, kuten radan liitoskohdat sekä ajotunneleiden ja kuilujen sijainnit. Toimeksiantojen kokonaiskesto on noin 10 kuukautta.

Hankkeen yleissuunnitelman kustannusarvio on 2,9 miljardia euroa ja rakentamisen kestoksi on arvioitu noin 7 vuotta.

#### Lisätietoja

Lentoradan yleissuunnitelma; Helsinki, Vantaa, Tuusula ja Kerava

*Teksti: Siru Koski*



## Turvaa toiminnot – ei keskeytyksiä

Roxtecin kaapeli-, putki- ja kaapelinsuojaputki-  
tiivisteet suojaavat rautateiden laitteistoja:

- elektromagneettisilta häiriöiltä
- vedeltä
- tulelta
- jyräjiltä
- tärinältä

[roxtec.com/fi](https://roxtec.com/fi)



## Vuoden raideliikenneteko – ehdota ja voita lahjakortti!

Rautatietekniikka-lehti etsii jälleen ehdokkaita Vuoden raideliikenneteko -palkinnon saajaksi. Vuoden raideliikenneteko voi olla tuote, saavutus tai jokin muu raideliikennealan kehitystä eteenpäin vievä teko, jolla on ollut merkittävä vaikutus alaamme.

Vuoden raideliikenneteko voi liittyä esim. turvallisuuden, taloudellisuuden, tehokkuuden tai käytettävyyden parantamiseen. Lähetä perusteltu ehdotuksesi lehden päätoimittajalle laura.jarvinen(at)grk.fi viimeistään 31.12.2026. Ehdotusta ei saa tehdä omasta toiminnastaan.

Vuoden raideliikenneteko julkistetaan RATA 2027 -seminaarin avajaisissa 9.2.2027 arvovaltaisen yleisön läsnä ollessa. Siitä laaditaan artikkeli Rautatietekniikka-lehden numeroon 2/2027. Rautatietekniikka-lehti haluaa näin tukea raideliikennealan kehittymistä nostamalla esille raideliikenteen kehittämisessä otetut harppaukset ja niiden takana olevat tekijät.

Lehden toimituskunta arvioi hakemukset ja valitsee ehdokkaiden joukosta voittajan. Voittajaehdotuksen esittäjä palkitaan 100 euron lahjakortilla.

Rautatietekniikka-lehden toimituskunta

## Arvoisa RTTL:n / RTTL Seniori jäsen

Rautatietekniikka lehden toimituskunta haluaa varmistaa jäsenlehtemme julkaisemisen myös tulevaisuudessa. Tätä varten selvittämme nyt jäsentemme näkemyksiä lehden jakelutavasta.

Perinteinen paperilehti on ollut tärkeä osa toimintaamme, mutta sen rinnalla digilehti on ollut jäsenille saatavilla jo vuosien ajan **Rautatietekniikka lehtiarkistosta** ([rautatietekniikka.fi](http://rautatietekniikka.fi)). Nyt selvittämme, millainen ratkaisu parhaiten turvaa lehden ilmestymisen myös jatkossa.

Paperilehdestä luopumista puoltavat erityisesti seuraavat näkökulmat:

- **Lehden jatkuvuuden varmistaminen:** Paino- ja jakelukustannukset ovat kasvaneet viime vuosina merkittävästi. Siirtyminen digimuotoon helpottaisi kustannuspaineita ja auttaisi varmistamaan, että lehti voidaan jatkossakin julkaista säännöllisesti myös tulevaisuudessa.
- **Vastuullisuus:** Digilehti vähentää paperin käyttöä, kuljetuksia ja ympäristökuormitusta, mikä tukee lehden kestävänn toiminnan tavoitteita.
- **Resurssien käyttö:** Kun painatus- ja postituskuluja voidaan pienentää, sillä voidaan varmistaa laadukkaan lehden jatkuvuuden.

Haluamme kuitenkin tehdä päätökset lukijoitamme kuunnellen. Lähetämme teille syksyllä sähköpostilla kyselyn, haluatko lehtesi jatkossa paperisena vai digilehtenä. Lähetämme viestin RTTL:n jäsenille Insinööriliiton jäsenrekisterissä oleviin sähköposteihin. Jäsenten tehtävänä on **itse** ylläpitää sähköpostin oikeellisuutta jäsenrekisterissä ja mikäli sähköposti on puutteellinen tai virheellinen jäsenrekisterissä ja jäsen ei tätä postia saa niin hänelle **ei jatkossa lähetetä paperilehteä**.

Tämän sama posti menee myös RTTL:n senioreille ja heidänkin tulee omalta osaltaan vastata kyselyyn ja mikäli emme saa vastausta niin jatkossa paperilehteä ei toimiteta.

Ystävällisin terveisin,  
Rautatietekniikkalehden toimituskunta

# Digirata-hanke – ohjelma turvalaitteiden elinkaarenhallintaan

Parissa edellisessä Rautatietekniikka-lehdessä ja julkisuudessa yleisemminkin on esitetty voimakasta kritiikkiä Digirata-hanketta kohtaan ja siihen liittyvien teknologiavalintoihin liittyen. Tässä kirjoituksessa pyritään vastaamaan esitettyihin väitteisiin hankkeen näkökohdista.

Digirata on ohjelmallinen, koko Suomen rataverkon kulunvalvonta- ja turvalaitteikannan uusimiseen tähtäävä hanke. Heti aluksi täytyy erityisesti korostaa sanaa ohjelmallinen: hankkeessa uusitaan koko rataverkon turvalaitteet ja kulunvalvonta siten, että hanke etenee käyttöönottoalueittain jatkuvana prosessina, yhtenäisinä,

suurina hankintoina ja toteuttaa saman tyyppisen teknologian ja arkkitehtuurin kaikkialle. Kyseessä ei siis ole yksittäisistä projekteista ja niiden hankinnoista rakentuva kokonaisuus vaan Digirata-dassa tähdätään jatkuvaan etenemiseen, toisteisuuteen, tehdasmaiseen toimintatapaan ja suurten kokonaisuuksien hankkimiseen kerralla. Tavoitteena on kerätä oppeja koko pitkän hankkeen ajan ja soveltaa niitä aina seuraavassa vaiheessa. Hankkeen kanssa samaan aikaan uudistetaan myös liikenteenohjauksen ja -hallinnan työkalut Fintraffic Raide Oy:n omana projektina.

## Teknologiavalinnoista

Julkisessa keskustelussa on kyseenalaistettu valittu teknologia (ETCS L2). Teknologiavalinta perustuu hyöty-kustannusanalyysiin, jossa on otettu huomioon järjestelmien elinkaarikustannukset vuo-



teen 2065 saakka. Investointikustannukset ovat samaa luokkaa L1 vs. L2 (tuolloin oli vielä tiekartalla myös L3), mutta ratalaitteiden vähenemisen takia elinkaarikustannukset ovat L2-tasolle huomattavasti pienemmät. Samalla L2 mahdollistaa modernit teknologiat (HTD, ATO), joilla saavutetaan elinkaaren jatkamisen ohella muita hyötyjä. [1]

Keskustelussa on noussut esiin myös radan kaksoisvarustelun mahdollisuus. Tämä teknologia hylättiin jo hankkeen selvitysvaiheessa sen monimutkaisuuden, kalliin hinnan ja suurten kunnossapitokustannusten vuoksi. Lisäksi radan kaksoisvarustelu lisää häiriöherkkyyttä.

Hankkeen edetessä on todettu, että kilpailukykyisten tarjous-ten saamiseksi on ensiarvoisen tärkeää olla houkutteleva kumppani turvalaitetoimittajille. Tehdyt teknologiavalinnat (edellä mainittujen lisäksi erityisesti EULYNX:n käyttö ja sen mahdollistama arkkitehtuuri) tekevät Suomesta pienuudestaan huolimattakiinnostavan markkinan eurooppalaisten ERTMS-hankkijoiden joukossa. Toinen ensiarvoisen tärkeä tekijä on hankinnan tehokas ja innovatiivinen toteutus.

Teknologiavalintoja tehdessä on korostunut myös vahva ja jatkuva kansainvälinen yhteistyö. Suomen tulee ymmärtää hyvin tarkkaan, mihin suuntaan muu Eurooppa on menossa teknologiavalinnoissaan sekä vastaavien ohjelmien toteutuksessa. Suomella ei ole varaa tehdä jotain omaa, erilaista kuin muut maat.

## Radioverkko

Suomesta puuttuvan GSM-R-verkon ja maan erinomaisen mobiiliverkkokattavuuden vuoksi päädyttiin jo hankkeen selvitysvaiheessa toteuttamaan ETCS L2:n vaatima (data)radioyhteys kaupallisia matkapuhelinverkkoja hyödyntäen. Toteutuksen nimeksi valikoitui Pre-FRMCS. Tämän valinnan vaatima poikkeuslupa saadaan komissiolta syys-lokakuussa. ERA on lausunut siitä jo positiivisen mielipiteensä ja Traficom ottanut sen osaksi kansallista sääntelyä. Poikkeusluvan saanut Pre-FRMCS-toteutus pyritään saamaan osaksi eurooppalaista sääntelyä jatkossa.

Keskustelussa on oltu huolissaan siitä, että jatkossa sekä puhe- että dataradio käyttävät samaa siirtotietä, kaupallista radioverkkoa, eikä riippumatonta varayhteyttä ole. On totta, että ETCS L2 -teknologia vaatii jatkuvan radioyhteyden juna- ja ratalaitteiden välille ja radion toimivuus on siinä mielessä kriittistä (spesifikaatio kyllä sallii pituudeltaan valittavissa olevan radiokatkon). Suomen valitseman toteutustavan, jossa käytetään pakettiduplikointia ja kaikkia kolmea puhelinoperaattoria, vahvuus on siinä, että kolminkertaisella radiopeitolla pystytään varmistamaan viestin läpimeno huomattavasti tekeillä olevaa FRMCS-speksiä paremmin.

Suomen rataverkon radiokattavuutta on tutkittu Digirata-hankkeessa [2]. Kaupallisten modernien radioverkkojen tiedonsiirron varmuus- ja vasteajat ylittävät GSM-R ja FRMCS määritelmien vaatimukset moninkertaisesti. Lisäksi myöhemmin on tehty julkaisematon tutkimus, jonka mukaan 98 % koko rataverkosta kuuluvilla on vähintään kaksi operaattoria ja yli 96 % ajasta ollaan kiinni vähintään kahdessa eri tukiasemamastossa. Hankkeessa tutkitaan myös kuluvana syksynä satelliittiyhteyden käyttöä mahdollisena varayhteytenä tulevaisuudessa tai poikkeustilanteissa.

## Elinkaarikorvaukset

Hankkeen ajankohtaisuutta perustelee nykyisen JKV-järjestelmän elinkaaren päättymisen ja sen edellyttämä korvausinvestointi. JKV

perustuu 1980-luvun teknologiaan ja sen vaatima osaaminen on poistumassa markkinoilta [3] [4]. Järjestelmään on saatavana vielä tällä hetkellä sekä valmistajan tukea että varaosia. Valmistajan ilmoituksen mukaan järjestelmän elinkaari heidän portfoliossaan jatkuu 2030-luvun puoliväliin. Jo nyt valmistaja pitää mm. baliisi-tuotantoa käynnissä vain Suomen tarpeisiin. Käytännössä järjestelmätoimittaja voi siis jo nyt sanella varaosien hinnat ja ehdot niiden saamiseksi. Suomi joutuu sitoutumaan JKV-baliisien ostamiseen vuosittain merkittävillä summilla, tarvitaan niitä tai ei.

Hankkeessa toinen korvausinvestoinnin kohde ovat asetinlaitteet. Nykyisin rataverkolla on käytössä yli 200 asetinlaitetta, jotka edustavat n. kymmentä erilaista asetinlaitetyyppiä. Olemassa oleva laitekanta on toteutettu viimeisen 60 vuoden aikana erilaisilla teknologioilla relelaitteista tietokoneasetinlaitteisiin [3]. Eri-ikäisten ja -tyyppisten asetinlaitteiden elinkaaret ovat valitettavasti saavuttamassa käyttöikänsä pään samassa aikaikkunassa: relelaitteiden elinkaaret ovat noin 60 vuotta ja tietokoneasetinlaitteiden laskennallinen käyttöaika on 20 vuoden nurkilla. Suomen kannalta haasteeksi muodostuu erityisesti 2035–2045 aikaikkunaan osuva melkein koko rataverkon kattava asetinlaitteiden elinkaarien päättymisen. Asetinlaitteiden korvausinvestoinnit hankepäätöksestä käyttöönottoon kestävät uusitavan alueen laajuudesta riippuen tyypillisesti kolmesta viiteen vuotta.

Elinkaaren päättymistä käsiteltäessä otetaan huomioon teknologian lisäksi useita seikkoja, kuten laitteistojen kunnossapidon ja muutosten hallinnan osaaminen, suunnitteluosaaminen, asiantuntijuus ylipäänsä (esim. käyttöönotot), kansainvälinen kysyntä vastaavissa laitteissa, varaosien saatavuus, ylläpidon kustannukset, kohteen sijainti jne. Voi siis olla, että jonkin tai useamman yksittäisen järjestelmän osalta näyttäisi siltä, että teknologisesti elinkaarta olisi jäljellä vielä pidempään, mutta kun huomioidaan ensinnäkin tilanne koko rataverkon laajuisesti ja toisekseen muutkin päätökseen vaikuttavat tekijät kuin teknologia, olemme merkittävän käännekohdan äärellä turvalaitteiden elinkaarenhallinnan kanssa.

Yllä mainittujen järjestelmien elinkaarien päättymisen on suunniteltu hoidettavaksi Digirata-hankkeessa toteutettavina korvausinvestointeina. Tähän suunnitelmaan nojaten ei uusia elinkaari-investointeja ole tiettyjä välttämättömiä poikkeuksia lukuun ottamatta tehty enää viime vuosina. Samoin tulevia korvauksia ei ole enää ohjelmoitu toteutettaviksi erillisinä projekteina.

## Hankkeen muut hyödyt

Samalla kun Digirata-hankkeen etenemisen myötä saadaan turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmien elinkaariongelmat hallintaan, hankkeella saavutetaan muita merkittäviä hyötyjä. Kerrataan myös ne [1]:

1. Homogeenisessa liikenneraikenteessa, useampiraiteisilla rataosilla on saavutettavissa merkittäviä kapasiteettihyötyjä. Optimitilanteissa puhutaan jopa 30 % lisäkapasiteetista. Kapasiteettihyödyt saavutetaan pääasiassa HTD:n ja ATO:n avulla ja ne koskevat käytännössä lähinnä pääkaupunkiseudun lähiliikennealuetta.
2. Nykyisestä tilkkutäkkilaitekannasta yhtenäiseen järjestelmään siirryttäessä saavutetaan merkittäviä hyötyjä kunnossapidon yksinkertaistuksessa. Samoin varautuminen, esim. erilliskäyttöpisteet, pystytään järjestämään puhtaalta pöydältä yksiin, nykyaikaisiin puitteisiin koko maassa.

3. Junaliikenteen täsmällisyys ja energiatehokkuus paranevat ATO:n käyttöönoton myötä. Junien energiankäyttöä voidaan tarvittaessa optimoida käytettävissä olevan sähkönsyöttökapasiteetin säästämiseksi.
4. Turvallisuustaso ja häiriöstä toipumiskyky paranevat, häiriöherkkyys pienenee
5. Järjestelmän kyberturvallisuustaso paranee
6. Tiedon edistynyt hyödyntäminen mahdollistuu

## Kustannuksista

Digirata-hankkeen kustannusarvio pohjautuu eurooppalaisista vertailuhankkeista saatuihin tietoihin [4]. On totta, että kustannusarvion laatimisen jälkeen yleinen kustannustaso on kohonnut, mutta suurimpien kustannuserien, eli järjestelmä- ja laitehankintojen, lopullinen kustannustaso määräytyy kilpalutusten tuloksena. Näiden kilpailutusten hintatasossa merkittävänä tekijänä näyttäytyy kilpailutuksen ajankohta. Olemme tällä hetkellä hyvässä aikakunassa liikkeellä, sillä Keski-Euroopan suuret rautatiemaat eivät ole vielä julkaisseet omia massiivisia tarjouspyyntöjään, ja kiinnostus Suomen hankintaan on kovaa. Lisäksi jo aiemmin mainitut modernit teknologiavalinnat nostavat Suomen kiinnostavuutta markkinoilla. Pullonkaulana on rajallinen järjestelmätoimittajamarkkina kasvavan kysynnän markkinatilanteessa.

Julkisessa keskustelussa on noussut esiin väite, että muutosten tekeminen toteutettuihin ERMTS L2-järjestelmiin on kallista ja hidasta. Osittain tähän haasteeseen vastataan Digirata-hankkeessa valitulla arkkitehtuuriratkaisulla, jossa ulkolaiteohjaimet ja keskusjärjestelmä on erotettu toisistaan EULYNX-rajapinnoin. Tämä mahdollistaa sen, että emme ole enää jatkossa yhden monoliittisen järjestelmän ja sen toimittajan armoilla vaan ulkolaiteohjaimet voidaan kilpailuttaa erikseen. Keskitetyn asetinlaitteen järjestelmätasolla muutokset ovat suurimmaksi osaksi softaa, joten niiden tekemisen voisi arvioida olevan helpompaa ja halvempaa kuin nykyään. Valitettavasti todellisuus selviää vasta ajan kanssa, kun ensimmäisiä muutoksia uusilla järjestelmillä toteutetuille radoille ryhdytään tekemään.

## Onko Digiradalle vaihtoehtoja?

Väylävirastossa ei ole tunnistettu Digirata-hankkeelle todellisia perusteltavissa olevia vaihtoehtoja. Erityisesti asetinlaitteiden, mutta myös JKV:n elinkaaret ovat päättymässä ja ikävällä tavalla vielä samaan aikaan. Ilman mainittuja järjestelmiä ei turvallinen rautatieliikenne ole nykymittakaavassa mahdollista.

Onhan asetinlaiteusintoja tehty ennenkin, todetaan julkisessa keskustelussa. Väite on faktaa. Turvalaiteusintoja on tehty paljonkin, mutta ne ovat pitkiä ja kalliita projekteja, joiden suunnittelun ja erityisesti rahoituksen pitää olla kunnossa. Turvalaitteiden elinkaariuusintaprojektit on rahoitettu perusväylänpidon momentilta, eli samalta, jolta rahoitetaan mm. päivittäinen kunnossapito, ja jonka määrärahoja leikattiin viimeksi vuoden 2026 kehysriiessä. Momentin määrärahakehys ei mahdollista uusien, kalliiden projektien aloittamista vaan vaatii entistä tarkempaa priorisointia kaikkeen tekemiseen.

Samoin JKV vanhenee ja se on korvattava jollakin ratkaisulla. Vanheneminen ei ole sylissä vielä, mutta lähitulevaisuudessa varmasti. Koko maan kattavan järjestelmän korvaaminen uudella on massiivinen projekti. ETCS:lle ei tässä tapauksessa ole kilpailijaa, sillä markkinoilta ei ole kustannustehokkaasti ja elinkaari-

kestävästi muuta saatavissa. Nykyjärjestelmän elinkaaren jatkamista tekohengittämällä ja hankkimalla tavaraa varaosavarastoon on esitetty ratkaisuna. Tämä olisi varmaan mahdollista, mutta ei poista sitä tosiseikkaa, että jossakin vaiheessa vanhasta teknologiasta on luovuttava ja investointi seuraavaan järjestelmäsupolveen tehtävä.

Vaihtoehtojen kustannuksia on Väylävirastossa arvioitu siten, että pelkät asetinlaiteusinnat (vertailuhankkeiden hinnoilla laskettuna) tulisivat maksamaan yli 1200 milj. euroa vuoteen 2050 mennessä. Lisäksi JKV täytyisi korvata ETCS:llä, mutta koska nykyturvalaitteisiin ei voi liittää L2 vaatimaa radiosuojastuskeskustaärkevin kustannuksin, tulisi korvaus hoitaa L1-teknologialla. Tämän osuuden arvioitu kustannus olisi 440 milj. euroa vuoteen 2040 mennessä. Kokonaisuus maksaisi siis enemmän kuin Digirata-hanke ja kaikki hankkeen tuottamat muut hyödyt jäisivät saamatta – korvaaminen tapahtuisi as-is. Lisäksi on otettava huomioon, että tässäkin vaihtoehdossa ei välttyä kalustoinvestoinneilta.

## Lopuksi

Digirata-hanketta on suunniteltu ja selvitetty vuodesta 2019. Hankkeen kehitys- ja verifiointivaihe on ollut käynnissä vuodesta 2021. Tämän vaiheen yhteydessä on kehitetty järjestelmien hankintaan tarvittavaa aineistoa ja muuta materiaalia sekä hankittu ja toteutettu Tampere-Pori/Rauma-radon varustelu – infra alkaa olla jo osin koeajokunnossa. Hankkeen toteutusvaihe on ollut käynnissä vuodesta 2025 ja koko maan kattavien järjestelmien hankinnat ovat parasta aikaa käynnissä. Hankkeen aikana on osaamista ja tietoa kartutettu merkittäviä määriä ja se on levinnyt laajalti toimijakenttään. Hanke on ollut mahtava mahdollisuus päästä piirtämään uutta, tulevaisuuden rautatiemaailmaa puhtaalle paperille.

Toivottavasti Suomen erittäin haastavasta taloudellisesta tilanteesta huolimatta hanke saa jatkua suunnitelman mukaisesti kohti seuraavia toteutuksia. Hanke on hyvä esimerkki ratamaailman pitkistä, 25-vuotisista kvartaaleista, ja siitä kuinka tärkeää on toimia ajoissa, jotta järjestelmien elinkaarien päättymiset eivät tule vastaan yllätyksinä ja liikennehäiriöinä. Hanke on kallis ja pitkäkestoinen, mutta välttämätön, jos rautatiet halutaan pitää kilpailukykyisenä liikennemuotona myös 2040-luvulla ja siitä eteenpäin.

On hyvin ymmärrettävää, että edellä mainituista syistä hanke kiinnostaa ja keskusteluttaa erityisesti alan asiantuntijoita. Kriittikkiä saa ja sitä pitää esittää jatkossakin. Toivottavasti keskustelu jatkuu rakentavana ja faktoihin pohjautuvana.

*Teksti: Esa Sirkiä*

- [1]: Pylvänäinen et al. 2020, Kohti digitaalista ja älykästä rautatieliikennettä – Digirata-selvityksen loppuraportti, Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki
- [2]: Indola et al. 2023, Julkisten matkaviestinverkkojen sopivuus ETCS-liikenteeseen. Väylävirasto, Helsinki 2023. Väyläviraston julkaisuja 25/2023.
- [3]: Järvinen ja Viitanen (toim.) 2018, Rautatieturvalaitteet, Liikennevirasto, Helsinki 2018. Liikenneviraston oppaita 3/2018
- [4]: Pylvänäinen et al. 2021, Kohti digitaalista ja älykästä rautatieliikennettä – Digirata-valmisteluvaiheen loppuraportti, Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki



**UUDENMAAN  
INFRAKONSULTIT**



**Rakennuttaminen, Valvonta,  
Ratojen turvallisuus- ja  
henkilöstöpalvelut.  
040 – 844 7832**

**www.infrakonsultit.fi**

**SATEBA**  
FINLAND

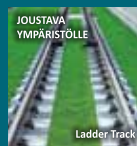
## YMPÄRISTÖTURVALLISET RATAPÖLKYT, PITKÄ KÄYTTÖIKÄ

SATEBA FINLAND on betonisten ratapölkkyjen,  
-vaihepölkkyjen ja -tasoristeyksien 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 ratainfra betonisten ratkaisujen kehittäjä. Tämä mahdollistaa pääsyn laajaan valikoimaan käytettyjä, testattuja ja luotettuja ratkaisuja. Laaja tietotaitomme, asiantuntemuksemme ja kokemuksemme rataratkaisusta voi tukea projektin haasteita.



Tutustu meihin: [finland.sateba.com](http://finland.sateba.com)

Ota yhteyttä: Petri Tampio, +358405380001



## Smart Infrastructure. Sustainable Railways.

**Vossloh Cogifer Finland Oy**  
Vaihteet ja kääntölaitteet,  
Kaipainen, p. + 358 20 729 9939

[vossloh.com](http://vossloh.com)

**Vossloh Rail Services Finland Oy**  
Kiskotuotteet, kiskohionnat, ultraäänilaitteet ym,  
Kaipainen, p. +358 400 738 317

**vossloh**  
enabling green mobility

# Digirata – riski rautatieliikenteen tulevaisuudelle

**On tekniikan aloja, joilla sokeasti viimeisimmän teknillisen kehityksen mukana kulkeminen ei ole viisain tie. Rautatiet ovat yksi näistä aloista.**

Rautatiejärjestelmien tekniset ratkaisut pysyvät tyypillisesti muuttumattomina vuosikymmeniä tai jopa vuosisatoja. Luonteenomaista niille on pitkät elinkaaret, ja vain harkitusti tehtävät muutokset. Hyvää ja toimivaa ratkaisua ei ole aiheellista muuttaa. Rautatiet pitävät sisällään runsaasti niin sanottua hiljaista tietoa. Siksi alan kehittäminen vaatii kattavaa näkemystä rautateistä kokonaisuutena.

Rautatieosaaminen on hajautunut Suomessa viimeisinä vuosikymmeninä aina vain pienempiin yksiköihin ja lukuisiin eri yrityksiin. Aina näiden pienten toimijoiden intressi ei ole vilpittömästi kehittää kansallisomaisuuttamme, siis rataverkkoa ja sen rautatieliikennettä. Tärkeämpänä intressinä on sen sijaan oman yhtiön tai sen osakkaiden taloudellisen hyödyn maksimointi, usein jonkin muun rautatien osa-alueen tai koko järjestelmän ja yhteiskunnan kustannuksella.

Suomessa vuodesta 2019 käynnissä ollut Digirata-hanke on paraatiesimerkki rautatiejärjestelmän kokonaisajattelun puutteesta ja välinpitämättömyydestä sitä kohtaan, mikä on parasta rautatieliikenteelle itselleen.

Hankkeessa on tavoitteena kustannuksista piittaamatta uusia rataverkkomme automaattinen junien kulunvalvonta ilman todellista välitöntä tarvetta. Tämäkään ei riitä, vaan hankkeeseen on yhdistetty myös pika-aikataululla tapahtuva asetinlaitteiden totaalin uusiminen, joka ei ole missään määrin tarpeellista. Kaikki tämä on lisäksi suunniteltu tapahtuvan kesken käytössä olevien järjestelmien elinkaaren. Samassa yhteydessä aiheutetaan merkittävää haittaa liikennöitsijöille, joita sumutetaan katteettomilla lupauksilla esimerkiksi rataverkon kapasiteetin kasvamisesta.

Tämän artikkelin kirjoittamisessa ovat avustaneet rautatieturvallisuuden asiantuntijat useista eri organisaatioista – myös Digiradasta. Kirjoitus pohjautuu elokuussa 2026 julkaistuihin verkkosivustoon rataverkontulevaisuus.fi. Artikkeeliin on koostettu Digirata-hankkeen esittämiä väittämiä, jotka ovat kiistanalaisia. Asian todellinen laita on kerrottu kunkin väittämän jälkeen. Verkkosivuilla käydään tarkemmin läpi Digiradan ongelmallisuutta, käsitellään Digiradan väittämiä sekä esitetään aiheeseen liittyviä näkökulmia. Sivustolle on koottu myös lisäaineistoa.

## Kulunvalvonta

Junien automaattinen kulunvalvonta varmistaa, että veturinkuljettaja noudattaa annettuja opasteita ja rajoituksia. Lisäksi kuljettaja saa kulunvalvontalaitteiston kautta tietoa, jota ei radan merkeistä ja opastimista ole muuten saatavilla.

Suomessa on käytössä kaikilta osin luotettavaksi ja turvallisiksi osoittautunut junien kulunvalvonta (JKV; Ebicab 900 ATP-VR/RHK) [1], jota ylläpidetään normaalin kunnossapidon keinoin. JKV:llä on elinkaarta jäljellä vuosikymmeniä.

## Mistä Digiradassa on kyse?

Digiradan tarkoitus on korvata Suomessa JKV yleiseurooppalaisen ETCS-järjestelmän (European Train Control System) tasolla 2 [2], jonka standardiversio perustuu FRMCS-verkon (Future Railway Mobile Communication System) ja erillisen radioverkon käyttöön [3]. Suomessa järjestelmä tulisi käyttämään kuitenkin erillisen rautateitä varten rakennettavan verkon sijasta julkisia matkaviestinverkkoja. Ratkaisu ei täytä EU:n vaatimuksia, ja se on mahdollinen ainoastaan poikkeusluvan turvin. FRMCS-kehitystyö on edelleen kesken.

Digirata perustelee uusimishanketta JKV:n vanhenemisella 2030-luvun puolivälissä, ratakapasiteetin lisääntymisellä, EU:n vaatimuksilla sekä turvallisuuden parantumisella. Asianlaita ei todellisuudessa ole aivan näin.

Digirata on verovaroin toteutettava hanke, jonka perustelut eivät kestä kriittistä tarkastelua. Digirata-organisaatio esittää runsaasti väitteitä hankkeen puolesta, mutta ei perustele niitä kattavasti. Hankkeen läpinäkyvyys on täten heikkoa, eivätkä hankkeen tavoitteet näin ollen ole kunnolla ulkopuolisten arvioitavissa.

## Digiradan tavoitteet

Digiradan mukaan JKV vanhenee 2030-luvun puolivälissä. Väitteelle ei ole esitetty vedenpitäviä perusteluja. Tosiasiassa JKV:tä on jatkuvasti ylläpidetty ja tarvittaessa sen komponentteja on korvattu uusilla vastaavilla. Esimerkkeinä uusista komponenteista ovat kaksitoimiset baliisit ja baliisiohjaimet sekä uusittu Ebiloop-liityntätietokone. JKV:n sisärjestelmiä on myös käytössä useissa muissa maissa, joten järjestelmän ylläpito ei ole pelkästään Suomen hankintojen varassa.

Toinen väite on, että Suomen asetinlaitekanta on elinkaarensa päässä ja ne on pakko uusia pikaisesti. Tätäkään väitettä ei ole perusteltu. Nykyinen turvalaitoskantomme on tällä hetkellä moitteettomassa kunnossa. Suomessa ei ole yhtäkkiä päädytty

tilanteeseen, jossa turvalaitteiden elinkaari olisi kriittisesti päätymässä, vaikka Digirata näin väittää.

Digirata esittää ETCS:n lisäävän junaturvallisuutta. [4] Digiradan esittämissä perusteluissa on lähinnä kuvailtu erikoistilanteita, joissa toimitaan joka tapauksessa poikkeusohjeiden mukaan. Tällaisten poikkeustapausten käyttäminen perusteluna koko kulunvalvonnan korvaamiseksi uudella järjestelmällä on erittäin hataralla pohjalla.

ETCS-rakentamisen väitetään myös olevan EU:n vaatimus. Tämä ei pidä paikkaansa olemassa olevien rataosien osalta. Myöskään EU:n TEN-T-verkon radoille määrittelemä vaatimus radioverkkopohjaisesta ETCS-järjestelmästä ei velvoita Suomea. [5, 6] Siitä huolimatta Digirata haluaa edetä uudistushankkeen kanssa. Kyseessä on siis puhtaasti Suomen kansallinen päätös.

Digiradan aikataulu on epärealistisen tiukka. Missään Euroopan maassa ei ole saatu toteutettua vastaavan laajuisia hankkeita tällaisella aikataululla - ei edes niissä, joissa on usean vuosikymmenen kokemus ETCS:n toteuttamisesta. Isojen turvalaitteiden kestot ovat tyypillisesti vuosia. Digiradan suunnittelema aikataulu, jossa turvalaitteet uusitaan muutamassa vuodessa satojen ratakilometrien matkalle liikennepaikkoineen, on täysin utopistinen.

### Pakkosiirtymä ETCS:ään

Digirata haluaa korvata JKV:n kerralla ETCS:llä, mikä tarkoittaa rautatieoperaattoreille pakollista investointia kaluston ETCS-varusteluun. Tästä varustelusta ei ole operaattoreille mitään hyötyä ja se aiheuttaa vain merkittävät kustannukset - niin merkittävät, että pienemmille operaattoreille se on kohtalonkysymys. Mikäli pienempiä operaattoreita kaatuu, ottaa Suomen rautatiemarkkina aimo askeleen taaksepäin. Kilpailu vähenee, mikä vuorostaan tulee nostamaan kuljetusten hintoja.

Joka tapauksessa laitehankinnat ovat mittavat, ja lopulta isotkin operaattorit ovat pakotettuja laittamaan nämä kustannukset asiakashintoihin. Tämä tulee nostamaan junamatkojen ja kuljetusten hintoja ja heikentämään rautatiekuljetusten kilpailukykyä. Digiradan tavoite lisätä rautatien osuutta kuljetusmuotona ei tule toteutumaan. Sama pätee Digiradan tavoittelemaan ilmastomuutoksen torjuntaan: kilpailun väheneminen, rautatiekuljetusten kallistuminen ja kesken elinkaaren tapahtuva turvalaitteiden korvaaminen eivät edistä vihreää siirtymää.

### Kallis ja hyödytön muutos

Digiradan tavoitteena on korvata kaikki nykyiset turvalaittejärjestelmät uusilla. Myös sellaiset, joilla on elinkaarta runsaasti jäljellä, ja jotka on vasta käyttöön otettu. Toisin kuin Digirata väittää, toimittajariippuvuus tulee lisääntymään merkittävästi. Suurta osaa nykyisestä asetinlaitekannasta voidaan ylläpitää kotimaisin voimin ja Väyläviraston oman varastomateriaalin turvin. Suunnittelu- ja muutostöitä voidaan useisiin nykyisiin turvalaittejärjestelmiin hankkia aidosti kilpaillulta markkinalta hyvin edullisesti. Riippuvuus ulkomaisista toimijoista on vähäistä.

Digiradan suunnittelema järjestelmä on tietyiltä osin modulaarisempi kuin nyt käytössä olevat. Se ei kuitenkaan muuta isoa kuvaa: jo hankittuihin järjestelmiin muutoksia voi toteuttaa vain valmistaja. Osajärjestelmän hankkiminen toiselta toimittajalta tulee aina aiheuttamaan mittavat ja kalliit järjestelmäintegroinnit hyväksyntöineen. Tosiasiassa Digiradan suunnitelmat tulevat lisäämään Suomen toimittajariippuvuutta merkittävästi. Toimittajariippuvuuden lisääntyminen merkitsee kasvaneita elinkaarikustannuksia.

Digirata on myös esittänyt, että Suomen turvalaitteiden paikoin korkea ikä olisi ongelma. Tämä ei pidä paikkansa. Turvalaitteet on suunniteltu nimenomaan pitkää elinkaarta ajatellen. Yli 60-vuotiaat asetinlaitteet eivät ole mitenkään poikkeuksellisia



Digiradan tavoitteiden toteutuessa junien liikennöinti näkyvien opasteiden avulla ei ole enää mahdollista. Häiriötilanteiden sietokyky rataverkollamme tulee heikkenemään ratkaisevasti.

muualla Euroopassa. Digiradan tavoittelemat uudet järjestelmät ovat elinkaareltaan merkittävästi lyhyempiä. Ennen kuin Digirata-hanke valmistuisi suunnitellun aikataulun mukaisesti, olisi ensin hankittuihin Digirata-laitteisiin jo aloitettava elinkaaripäivitykset. Releasetinlaitteet sen sijaan jatkavat elämänsä vuosikymmenestä toiseen ilman vastaavia elinkaarikustannuksia.

Rataverkkomme nykyisillä turvalaitteilla on käyttöikää edessään vielä vuosikymmeniä. Valmistajat toimittavat niihin edelleen tehdasuosia komponentteja. Nykyisten asetinlaitteiden ja suojastusjärjestelmien luotettavuuden, alhaisten elinkaarikustannusten ja muokattavuuden tarjoamaa etua ei tule Suomessa hukata!

Digirata väittää hankkeen lisäävän tietoturva. Digirata toteutetaan varmasti alan standardien mukaisesti ja parhaita käytäntöjä noudattaen, mutta tietojärjestelmien ja -verkkojen massiivinen lisääntyminen tuo mukanaan huomattavasti uusia hyökkäysmahdollisuuksia, erityisesti palvelunestohyökkäysten muodossa.

Lisäksi kasvanut tietojärjestelmien- ja verkkojen määrä merkitsee lisääntyneitä ylläpitokuluja: kaikki näiden järjestelmien laitteistot ja ohjelmistot on pidettävä jatkuvasti ajan tasalla. IT-järjestelmien elinkaari on huomattavasti lyhyempi kuin rautatie-turvalaitteiden.

### Kulunvalvonta radioverkon varassa

Digiradan suunnitelmien mukaan Suomeen tulee tason 2 ETCS-ratkaisu, joka käyttää poikkeusluvalla kaupallisia matkaviestinverkkoja. Tämä säästää rahaa, koska rautateille ei tarvitse rakentaa omaa langatonta tiedonsiirtoverkkoa, mutta ratkaisussa on muita ongelmia. Rautateiden turvalaitteille on määritetty varavoimavaatimukset. Vastaavan taseoia vaatimuksia ei ole julkisille matkaviestinverkoille. Alueellisten sähkökatkojen tai poikkeusolojen aikana junaliikenteen häiriösietoisuus tulisi heikennemään nykyisestä.

Kulunvalvonnan toiminta pelkästään radioverkkojen varassa on riskialtis suunnitelma, joka heikentää järjestelmän häiriösietoisuutta, Suomen huoltovarmuutta sekä sotilaallista liikkuvuutta. Mikäli matkaviestinverkko syystä tai toisesta sammuu ja juna pysähtyy linjalle syrjäiseen paikkaan, käytössä ei ole varajärjestelmää, jolla juna saisi yhteyden liikenteenohjaukseen. Ajolupaa ei kyetä toimittamaan junaan millään keinolla. Käytännön ETCS-koeajoissa on jo nyt käynyt ilmi, että huolimatta kaikkien kolmen manner-Suomen matkaviestinverkon käytöstä junat ovat paikoin vain yhden verkon varassa.

Lisäksi kolmen matkaviestinverkon käyttäminen ei tuo todellista redundanssia, koska usein kaikki operaattorit käyttävät yhteistä infrastruktuuria. Tämä tarkoittaa, että antennit ovat samassa tukiasemassa ja käyttävät yhteistä tiedonsiirtoverkkoa sekä varavoimaa. Tämän seurauksena vika yhdessä järjestelmän osassa pimentää kaikki alueen verkot.

Digiradan tarpeettoman nopean aikataulun takia Suomeen joudutaan toteuttamaan junan ja radiosuojastuskeskuksen (RBC; Radio Block Centre) välille nk. Pre-FRMCS-verkko (FRMCS-verkon esiaste), joka hyödyntää kaupallisia matkaviestinverkkoja. Tämä johtuu siitä, että FRMCS-verkon vaatimukset eivät ehdi valmistua Digiradan etenemisaikataulussa. Suomeen joudutaan siis toteuttamaan väliaikainen radioverkkoratkaisu, joka joudutaan myöhemmin korvaamaan standardinmukaisella ratkaisulla. Korvaaminen aiheuttaa jälleen kalliit laite- ja ohjelmistopäivitykset sekä ratalaitteisiin että liikkuvaan kalustoon.

### Pitääkö JKV ja turvalaitteet uusia?

Mikään tekninen järjestelmä ei ole ikuinen, joten jossakin vaiheessa kulunvalvonta on uusittava. Tätä ei kuitenkaan ole missään määrin tarpeellista tehdä Digiradan esittämällä mallilla ja aikataululla.

Digiradan tavoitteena on rakentaa koko Suomeen tason 2 ETCS-ratkaisu. Tason 2 järjestelmä on erittäin monimutkainen ja kallis ratkaisu. Lisäksi siitä ei saada hyötyä Suomessa käytännössä lainkaan. Ainut periaatteellinen hyötyjä olisi Helsingin lähiliikennealue. Kuitenkin Helsingin aseman ollessa pussiasema ei junien lisääminen turvalaitetekniikkaa muuttamalla ole enää mahdollista.

Kun JKV:n uusiminen lopulta tulee ajankohtaiseksi, on Suomelle tarkoituksenmukaisin vaihtoehto ETCS-tason 1 ratkaisu. Se on toimintatavaltaan JKV:tä vastaava ja voidaan toteuttaa murto-osahintaan tasoon 2 verrattuna. Lisäksi nykyisiin turvalaitteisiin ei juuri tarvita muutoksia, koska Suomessa jo käytössä olevilla kaksitoimisilla baliisiohjaimilla ja baliiseilla ETCS voidaan toteuttaa hyvin suoraviivaisesti.

Nykyisen turvalaittejärjestelmän vahvuus on opastinjärjestelmä. Kulunvalvonnan vikatilanteet eivät vaikuta opastimien toimintaan, joten junaliikennettä voidaan jatkaa niiden avulla alennetulla nopeudella. Digirata haluaa eroon junaliikennettä ohjaavista opastimista, jotka voisivat toimia luonnollisena varajärjestelmänä myös ETCS-aikakaudella. Useimmissa ulkomaisissa toteutuksissa opastimet on säilytetty varajärjestelmänä.

### Mallia ulkomailta

Suomen olisi syytä ottaa oppia ETCS-toteutukseen maista, joilla on jo kertynyt kokemusta kyseisten järjestelmien rakentamisesta, kustannuksista ja ongelmista.

Belgiassa ETCS-siirtymä toteutettiin tarkkaan harkiten. ETCS-taso 2 rakennettiin vain niille rataosille, joilla siitä on todellista hyötyä. Muuten maa varusteltiin tason 1 järjestelmällä. Muita turvalaitteita (asetinlaitteita) ei juuri uudistettu hankkeen yhteydessä. Belgiassa ei ennen ETCS-rakentamisen aloittamista 2010-luvun alkupuolella ollut kattavaa nykyaikaista kulunvalvontaa.

Luxemburgin rataverkolla on ETCS-tason 1 järjestelmä, joka on tullut elinkaarensa päähän. Koska taso 1 on maan tarpeisiin edelleen tarkoituksenmukaisin, myös uusi järjestelmä toteutetaan tasolla 1.

Saksassa meneillään olevan Hampuri-Berliini-radan peruskorjauksen yhteydessä päätettiin olla rakentamatta ETCS-tason 2 kulunvalvonta. Sen sijaan rataosalla on käytössä jatkossakin Saksan kansalliset kulunvalvontajärjestelmät PZB ja LZB. Tehty päätös johtuu ETCS-tason 2 teknisestä kompleksisuudesta sekä korkeista kustannuksista.

Ruotsissa Tukholman päärautatieaseman varustelua ETCS-tason 2 järjestelmällä on lykätty aina vuoteen 2042 asti, jotta järjestelmän rakentamisesta ja toiminnasta saadaan enemmän kokemusta. [7]

### Miten ETCS on tarkoituksenmukaista toteuttaa Suomeen?

Digirata viestii, ettei sen suunnitelmalle ole vaihtoehtoja. Yleensä vaihtoehtoja on kuitenkin aina olemassa - niin myös tässä tapauksessa!



**Turvalaitetekniikan tehtävänä on palvella rautatiejärjestelmää ja junaliikennettä. Digiradan myötä turvalaitteet alkaisivat palvelemaan aivan muita intressejä**

Digiradan suunnitelmana on siirtyä jo rakentamisen alkuvaiheessa Etelä-Suomeen ja Helsingin alueelle. Tällä alueella on Suomen tihein liikenne, ja turvalaitteiden ohjaamat raiteistot ovat laajoja ja monimutkaisia. Digiradan suunnitelma on erittäin riskialtis!

Tarkoituksenmukainen tapa olisi lähteä toteuttamaan ETCS-tason 1 ratkaisua joltakin vähäliikenteiseltä radalta, jossa järjestelmän toimintaa voidaan rauhassa testata. Lisäksi järjestelmää voidaan kehittää ja muokata se juuri Suomen tarpeisiin sopivaksi ennen laajamittaisempaa toteuttamista.

ETCS-käyttöön tulevat rataosat tulee myös kaksoisvarustaa. Tämä tarkoittaa, että radalla voivat kulkea sekä JKV- että ETCS-varustellut junat. Tällä tavalla rautatieoperaattorit voivat siirtyä ETCS:n käyttöön joustavasti, eikä pakotetusti, kuten Digiradan suunnitelmissa. Radan kaksoisvarustelu on arkipäivää muualla Euroopassa.

Ei myöskään tule unohtaa Rail Nordica -hanketta, jonka tavoitteena on toteuttaa Suomeen normaaliraideleveyden (1435 mm) rata. Koska rata yhdistyy Ruotsiin ja tätä kautta aina Keski-Eurooppaan saakka, olisi se luontevin tapa aloittaa ETCS-rakentaminen Suomessakin.

ETCS-rakentamisella ei kuitenkaan ole Suomessa mikään kiire, koska meillä on olosuhteisiimme erinomaisesti sopiva JKV-järjestelmä täydessä käyttökunnossa pitkälle tulevaisuuteen. Myös Ruotsissa JKV:n sisärjestelmän (Ebicab) suunniteltua käyttöikää on jatkettu vuosikymmenien päähän. [7]

## Yhteenveto

EU ei vaadi ETCS:n, eikä varsinkaan sen tason 2 rakentamista Suomen nykyiselle rataverkolle. Siitä huolimatta Digirata ajaa oman agendansa mukaisesti hanketta, joka on huonosti perusteltu, erittäin kallis eikä tule tuottamaan Suomelle hyötyä.

Suomi on ETCS-rakentamisen suhteen täysin erilaisessa asemassa kuin monet muut maat: Suomessa lähes koko rataverkko on jo varustettu luotettavalla ja teknisesti monipuolisella Suomen

olosuhteisiin erityisesti räätälöidyllä kulunvalvontajärjestelmällä. Kaikkialla näin ei ole. Lisäksi Suomesta ei ole erilaisesta raideleveydestä ja maantieteestä johtuen suoraa ratayhteyttä muiden EU-maiden rataverkkoihin, joten Suomen rataverkko on erityis-asemassa.

Turvalaitteet on suunniteltu pitkää elinkaarta ajatellen. Suomen asetinlaitteet, suojustusjärjestelmät ja JKV-kulunvalvonta ovat tällä hetkellä erinomaisessa kunnossa. Niiden ennenaikainen ja aiheeton korvaaminen kesken elinkaaren tulee heikentämään rautateiden kilpailukykyä Suomessa merkittävästi sekä aiheuttamaan peruuttamatonta haittaa.

*Teksti: Lauri Helke*

## Lähteet

- [1] [https://aineistot.vayla.fi/api/file/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo\\_2021-40\\_rato10\\_web.pdf](https://aineistot.vayla.fi/api/file/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2021-40_rato10_web.pdf)
- [2] <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/digirata-hanke>
- [3] [https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/rail/ertms/what-ertms-and-how-does-it-work\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/rail/ertms/what-ertms-and-how-does-it-work_en)
- [4] <https://digirata.fi/miten-uusi-junien-kulunvalvonta-parantaa-turvallisuutta-nelja-kaytannon-esimerkkia/>
- [5] Traficom, ”TEN-T-verkon vaatimukset ja niiden toteutuminen rataverkolla,” <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/ten-t-verkon-vaatimukset-ja-niiden-toteutuminen-rataverkolla>
- [6] Euroopan Unioni, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 1315/2013.
- [7] Sammanhållnen signalplan. Underlagsrapport till nationell plan för transportinfrastrukturen 2026–2037. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:2002051/FULLTEXT01.pdf>

# Siirtymävaiheen rinnakkaiskäyttö – vaihtoehtoinen polku ETCS-siirtymään

Suomen rataverkon ETCS-siirtymä on laaja kokonaisuus, jossa tekniset, taloudelliset ja liikenteelliset lähtökohdat vaihtelevat rataosittain. Siksi siirtymää ei ole tarkoituksenmukaista tarkastella yhtenä kertaluonteisena teknologiamuutoksena, vaan vaiheittaisena kokonaisuutena, jossa eri rataosuuksille voidaan valita niiden tarpeisiin sopiva etenemispolku.

Erityisesti vähäliikenteisillä rataosuuksilla korostuvat kustannustehokkuus, nykyisen infrastruktuurin mahdollisimman pitkän hyödyntäminen ja siirtymän hallittavuus ilman suurta kertaluonteista investointipiikkiä. Samalla ETCS-siirtymä kytkeytyy yhä vahvemmin pohjoismaiseen huoltovarmuuteen ja varautumiseen, jossa kriittisten ratayhteyksien jatkuvuus, rajat ylittävä yhteentömmivuus ja infrastruktuurin resilienssi ovat keskeisiä.

Tässä viitekehityksessä ETCS-rinnakkaiskäyttö tarjoaa käytännöllisen tavan vaiheistaa siirtymää. Rinnakkaiskäytössä nykyinen järjestelmä ja ETCS toimivat siirtymäkauden ajan rinnakkain. Kulunvalvonnan kaksitoimiset tuotteet Balise2020 (myöhemmin tekstissä Smart Balise) yhdessä DBDB-kortin (DualBaliseDriver-Board) kanssa tarjoaa yhden mahdollisen teknisen toteutustavan, jossa sama fyysinen kenttälaite voi palvella sekä JKV- että ETCS-järjestelmää. Näin ETCS voidaan ottaa käyttöön vaiheittain ilman, että koko nykyinen infrastruktuuri on korvattava kerralla.

Rinnakkaiskäyttöä ei tarvitse nähdä lopullisena ratkaisuna. Se voi toimia väliportaana kohti myöhempää radiopohjaista ETCS-ratkaisua. Kun liikennemäärät kasvavat, rataosuuden operatiiviset vaatimukset muuttuvat tai FRMCS-teknologia kehittyä, voidaan siirtä seuraavaan tekniseen vaiheeseen hallitusti.

## Vähäliikenteiset rataosuudet ja investointien realiteetit

Suomen rataverkolla on rataosuuksia, joilla liikennemäärät ovat maltillisia eikä korkeamman suorituskyvyn ETCS-ratkaisun koko kapasiteettipotentiaalille ole välitöntä tarvetta. Näillä osuuksilla ETCS-siirtymän taloudellinen tarkastelu poikkeaa vilkkaista pääväylistä, joilla kapasiteetti-, nopeus- ja suorituskykyvaatimukset korostuvat.

Vähäliikenteisillä rataosuuksilla keskeinen kysymys on, ovatko radiopohjaisen ETCS-ratkaisun mahdollistamat lisähyödyt suhteessa sen vaatimiin investointeihin. Tällöin ratkaisevaa on investointien oikea ajoitus, vaiheistus ja olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntäminen. Rinnakkaiskäyttö voi olla perusteltu vaihtoehto erityisesti rataosuuksilla, joilla tavoitteena ei ole kapasiteetin maksimointi vaan kustannusten, riskien ja infrastruktuurin elinkaaren tasapainottaminen.

ETCS-taso 1 voidaan toteuttaa olemassa olevan järjestelmän rinnalle siten, että järjestelmät toimivat siirtymäkauden aikana rinnakkain. Näin nykyistä infrastruktuuria voidaan hyödyntää mahdollisimman pitkään samalla, kun ETCS-liikennöintiä vaiheittain mahdollistetaan. ETCS-taso 2 puolestaan perustuu jatkuvaan radioviestintään ja keskitettyyn RBC-arkkitehtuuriin, mikä muuttaa järjestelmän hallintaa ja toimintamallia merkittävästi.

Järjestelmien rinnakkaiskäyttö voi nopeuttaa rataosien siirtämistä ETCS-käyttöön ja tukea operaattoreiden vaiheittaista siirtymistä uuteen tekniikkaan. Haaparanta–Tornio-rajaliikenteessä tämä korostuu entisestään. Olemassa oleva ratayhteys voidaan ottaa nopeallakin tahdilla ETCS-liikenteen käyttöön hallitusti ilman raskasta ja kallista kalustovarustelun kertasiirtymää Suomen puolella. Samalla ratkaisu voi mahdollistaa Ruotsista tulevan ETCS-varustellun kaluston liikennöinnin rajan yli Suomeen ETCS-tasoa 1 hyödyntäen ennen radiopohjaiseen liikenteeseen siirtymistä.

## Rinnakkaiskäyttö – tekninen ratkaisumalli ja kyberturvallisuus

Siirtymävaiheessa olennaista ei ole ainoastaan uuden järjestelmän käyttöönotto, vaan myös se, miten olemassa olevaa infrastruktuuria voidaan hyödyntää mahdollisimman pitkään. Rinnakkaisvarustelussa JKV- ja ETCS-järjestelmät voivat toimia samassa ratakokouudessa rinnakkain. Tämä mahdollistaa käyttöönoton rataosittain ja vaiheittain ilman koko järjestelmän korvaamista kerralla.

Smart Balise yhdessä DBDB-ohjainkortin kanssa tarjoaa yhden mahdollisen toteutusmallin tähän rinnakkaisvarusteluun. Ratkaisussa sama fyysinen laite voi palvella sekä JKV- että ETCS-järjestelmää kaksikanavaisen ohjauksen avulla. Näin voidaan vähentää fyysistä päällekkäisyyttä ja hyödyntää olemassa olevaa infrastruktuuria useampaan käyttötarkoitukseen.

Tämä on erityisen kiinnostavaa vähäliikenteisillä rataosuuksilla, joilla rakentamis-, asennus- ja ylläpitokustannukset korostuvat suhteessa liikennemääriin. Rinnakkaiskäyttö voi samalla vähentää käyttöönoton vaikutuksia liikennöinnin jatkuvuuteen ja antaa enemmän aikaa infrastruktuurin, operoinnin ja kaluston varustelun yhteensovittamiseen.

Kyberturvallisuus on kuitenkin huomioitava olennaisena osana kokonaisuutta. Rinnakkaiset ohjaus- ja käyttöympäristöt on eroteltava ja suojattava hallitusti. Keskeisiä asioita ovat käyttöoikeuksien hallinta, järjestelmien segmentointi, häiriöiden havaitseminen ja toimintakyvyn palauttaminen. Näin yhden järjestelmän häiriö tai väärinkäyttö ei pääse vaikuttamaan toiseen.

ETCS-siirtymä muuttaa rautatiejärjestelmän teknistä luonnetta siirtämällä painopistettä fyysisistä turvalaitteista kohti ohjelmisto- ja tietoliikennepohjaisia järjestelmiä. Siksi kyberturvallisuudesta muodostuu yhä keskeisempi osa rautatiejärjestelmän turvallisuusarkkitehtuuria.

ETCS-taso 1 perustuu paikkasidonnaisiin baliiseihin ja rajattuun tiedonsiirtoon, eikä jatkuvaa radioliikennettä tarvita. ETCS-taso 2 puolestaan perustuu jatkuvaan radioviestintään junan ja radiosuojastuskeskuksen välillä. Keskeinen ero liittyy järjestelmien riippuvuusrakenteeseen ja häiriöiden mahdolliseen vaikutusalueeseen.

Haaparanta–Tornio-rajayhteys ja Rail Nordican kaltaiset rajat ylittävät yhteydet konkretisoivat ETCS-siirtymän käytännön haasteita. Näissä korostuvat erityisesti yhteentoimivuus, eri raidelevyysien yhteensovittaminen ja vaiheittainen käyttöönotto. Rinnakkaiskäyttö voi tukea siirtymää, jossa nykyinen järjestelmä, ETCS-toteutus ja kaluston varustelu etenevät vaiheittain.

## Joustavuutta operaattoreille ja kaluston hallintaan

ETCS-siirtymä ei koske ainoastaan ratainfrastruktuuria, vaan myös liikennöitsijöiden kalustoa. Rinnakkaiskäyttö antaa mahdollisuuden toteuttaa kaluston ETCS-varustelu vaiheittain sen sijaan, että koko kalusto olisi päivitettävä samanaikaisesti.

Tämä vähentää kerralla syntyvää investointipainetta ja helpottaa kaluston käyttöä siirtymävaiheessa. ETCS-varusteltua ja nykyisellä JKV-järjestelmällä liikennöivää kalustoa voidaan hyödyntää tarpeen mukaan eri rataosuuksilla, mikä lisää joustavuutta kalustokiertojen suunnitteluun.

Kaluston varustelun, radan käyttöönoton ja liikenteen suunnittelun yhteensovittaminen on keskeinen osa onnistunutta migraatiota. Vaiheittainen eteneminen antaa operaattoreille aikaa toteuttaa laiteasennukset kaupallisesti ja operatiivisesti kestävällä tavalla sekä vähentää riskiä siitä, että suuria määriä kalustoa joudutaan poistamaan liikenteestä samanaikaisesti tai että kalustoa joudutaan romuttamaan ennen aikaisesti.

## Väliaskel kohti radiopohjaista ETCS-ratkaisua

Rinnakkaiskäyttöä ei ole tarpeen nähdä lopullisena päätepisteenä. Rataosuuksilla se voi toimia käytännöllisenä väliaskeleena kohti tulevia radiopohjaisia ratkaisuja.

FRMCS on GSM-R:n seuraajaksi kehitettävä rautateiden radioviestintäjärjestelmä, jonka tavoitteena on tukea rautatieliikenteen digitalisaatiota ja kasvavia viestintätarpeita. Sen käyttöönoton aikataulu riippuu edelleen standardoinnin, testauksen ja markkina-alumiuden etenemisestä.

Kun liikennemäärät kasvavat tai rataosuuden operatiiviset vaatimukset muuttuvat, voidaan siirtyä seuraavaan tekniseen vaiheeseen. Tällöin aiempaa infrastruktuuria ja tehtyjä investointeja voidaan hyödyntää osana pidempää teknologiapolkua sen sijaan, että koko ratkaisu rakennettaisiin kerralla korkeimman tulevaisuuden kapasiteettivaatimuksen mukaisesti.

Tämä lähestymistapa on erityisen kiinnostava rataverkolla, jossa rataosuuksien liikennemäärät ja strategiset tehtävät poikkeavat toisistaan. Vähäliikenteisillä osuuksilla painopiste voi olla kustannustehokkuudessa, joustavuudessa ja vaihteellisessa käytössä, kun taas vilkkaammilla rataosuuksilla radiopohjaiset ratkaisut voivat olla perusteltuja kapasiteetti- ja suorituskykyvaatimusten kasvaessa.

## Seuraava vaihe: kustannukset ja ylläpidettävyyys

Rinnakkaiskäytön ja radiopohjaisen ETCS-ratkaisun välinen vertailu tulisi tehdä koko järjestelmän elinkaaren näkökulmasta. Pelkkä yksittäisten laitteiden hankintahinta ei anna riittävää kuvaa ratkaisujen kokonaiskustannuksista.

Vertailussa tulisi huomioida rakentaminen, asennus ja käyttöönotto, kenttälaitteiden määrä, radioinfrastruktuurin tarve, keskitetyt järjestelmäkomponentit, kaluston ETCS-varustelu, kunnossapito, päivitykset sekä kaluston hyötykäyttö ja elinkaari.

Erityisen kiinnostavaa on arvioida, miten fyysisen infrastruktuurin päällekkäisyyden vähentäminen vaikuttaa kokonaiskustannuksiin. Jos sama fyysinen laite voidaan hyödyntää kahden järjestelmän tarpeisiin, voidaan vähentää radalla olevan laitekannan määrää ja mahdollisesti myös siihen liittyviä ylläpito- ja uusimistarpeita.

Radiopohjaisen ratkaisun vahvuudet puolestaan liittyvät jatkuvaan tiedonsiirtoon, keskitettyyn liikenteen hallintaan sekä vilkkaiden rataosuuksien kapasiteetti- ja suorituskykyvaatimuksiin. ETCS-tason 2 RBC on keskeinen osa tätä arkkitehtuuria ja mahdollistaa junien jatkuvan tiedonsiirron sekä ajolupien välittämisen. Seuraavassa taulukossa vertaillaan ratkaisujen välisiä eroja:

| Ominaisuus              | Rinnakkaisjärjestelmä (JKV + ETCS taso 1)                                                                                                                                                                | ETCS-taso 2 + FRMCS                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ylläpidettävyyys</b> | Hyvä siirtymävaiheessa, koska nykyinen järjestelmä säilyy rinnalla. Ylläpito on kuitenkin monimutkaisempi, koska hallittavana on kaksi järjestelmää, enemmän rajapintoja ja enemmän konfigurointia.      | Selkeämpi pitkässä juoksussa, koska yksi yhtenäinen järjestelmä. Ylläpito on teknisesti keskitetympää, mutta vaatii erityisosaamista ja jatkuvaa tietoliikenne- ja järjestelmävalvontaa. |
| <b>Huoltovarmuus</b>    | Vahva siirtymävaiheessa, koska järjestelmät voivat tukea toisiaan ja liikenteen jatkuvuus paranee häiriötilanteissa. Lisää resilienssiä, jos käytännöt on hyvin segmentoitu.                             | Hyvä, jos järjestelmä toimii suunnitellusti, mutta riippuvuus radioviestinnästä ja keskitetystä arkkitehtuurista lisää haavoittuvuutta häiriöille.                                       |
| <b>Hinta</b>            | Usein edullisempi käyttöönottovaiheessa, koska nykyistä infrastruktuuria voidaan hyödyntää ja investointi voidaan vaiheistaa. Kokonaiskustannus voi kuitenkin kasvaa, jos rinnakkaiskäyttö jää pitkäksi. | Korkeampi alkuinvestointi, koska tarvitaan laajempi radiopohjainen infrastruktuuri ja RBC-ratkaisu. Pitkällä aikavälillä voi olla tehokas vilkkailla rataosuuksilla.                     |

Ratkaisujen vertailua ei siten tulisi tehdä vain sen perusteella, kumpi järjestelmä on teknisesti kehittyneempi. Olennaisempaa on arvioida, mikä ratkaisu tuottaa kyseisellä rataosuudella parhaan kokonaisuuden suhteessa liikennemäärään, kapasiteettitarpeeseen, investointeihin, ylläpitoon ja koko elinkaaren kustannuksiin – turvallisuutta ja yhteentoimivuutta unohtamatta.

## Vaiheittainen ETCS-siirtymä rataverkon vahvuutena

Suomen rataverkon ETCS-siirtymää kannattaa tarkastella vaiheittaisena kehityspolkena, jossa ratkaisut sovitetaan rataosuuden liikenteellisiin, teknisiin ja taloudellisiin tarpeisiin.

Vähäliikenteisillä rataosuuksilla tavoitteena ei välttämättä ole saavuttaa mahdollisimman nopeasti korkeinta teknistä kapasiteettitasoa. Olennaisempaa voi olla turvallinen, yhteentoimiva, kustannustehokas ja hallittava siirtymä, joka turvaa liikenteen jatkuvuuden ja mahdollistaa investointien ajoittamisen pitkälle aikavälille.

Rinnakkaiskäyttö voi tässä ympäristössä toimia käytännöllisenä siirtymävälineenä. Se voi vähentää fyysistä päällekkäisyyttä, helpottaa vaiheittaista käyttöönottoa ja antaa joustavuutta sekä infrastruktuurin että liikkuvan kaluston hallintaan.

Samalla se jättää mahdollisuuden edetä myöhemmin radio-pohjaisiin ratkaisuihin, kun liikennemäärät, operatiiviset tarpeet ja FRMCS-tekniikan valmius sitä edellyttävät. ETCS-siirtymä voidaan näin nähdä yhden kertaluonteisen teknologiamuutoksen sijasta hallittuna ja vaiheittaisena kehityspolkena.

Rajayhteyksillä korostuvat lisäksi yhteentoimivuus, operatiivinen jatkuvuus ja resilienssi. Ratkaisevaa ei ole yhden teknologian valitseminen muiden kustannuksella, vaan kokonaisuus, joka palvelee liikenteen tarpeita ja turvaa ratayhteyksien toimivuuden sekä normaalioloissa että häiriötilanteissa.

*Teksti: Sebastian Tapia Olguin*



## UUSILLA RAITEILLA UUSIA MAHDOLLISUUKSIA

WSP on vahva raideliikenteen osaja 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 puhaltain?

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

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



**VR FLEETCARE**

# Rolling Stock Maintenance & Wagon Manufacturing

A Partner for  
Nordic Conditions

[vrfleetcare.com](http://vrfleetcare.com)

Follow on LinkedIn



# Ympäristösuunnittelu siltojen korjaushankkeissa

Siltasuunnittelun tilaajat ovat lisänneet siltojen korjaussuunnittelun toimeksiantojen tehtäväluetteloihin ympäristöohjeiden mukaisia selvityksiä ja lisätehtäviä myös yksittäisten siltakohteiden suunnitteluun. Aiemmin on ollut normaalikäytäntö, että suuremmissa hankkeissa ympäristösuunnittelu, vaikutusten arviointi ja luontoselvitykset ovat kuuluneet suunnittelutehtäviin, mutta yksittäisten silto-

jen osalta tehtävät ovat uusia. Tämä on hyvä käytäntö, mutta tuo uudenlaisia haasteita siltojen korjaushankkeisiin. Yleensä nämä ympäristöselvitykset tehdään aiemmissa suunnitteluvaiheissa ja asiat on selvitetty ennen varsinaista rakentamis- tai korjaussuunnittelua. Kustannusvaikutusten lisäksi tällä voi olla vaikutuksia esim. korjaussuunnittelun tai itse korjausurakan aikatauluun ja ajankohtaan.



Kuva 1. Rajakankaan alikulkusillassa ympäristösuunnittelu on osana korjaussuunnittelua

Siltojen korjaussuunnittelun toimeksiantojen tehtäväluetteloissa on paljon uusia ympäristösuunnitteluun liittyviä tehtäviä, jotka periytynevät isompien hankkeiden vaatimuksista. Tässä artikkelissa esitetään suunnittelijan näkemyksiä niistä vaikutuksista, joita korjaushankkeiden uusilla ympäristövaatimuksilla on siltojen suunnittelutehtäviin. Vaatimukset ovat sellaisia, että korjaussuunnittelun resurssi- ja osaamisvaatimukset kasvavat merkittävästi totutuista siltojen korjauksiin liittyvistä tehtävistä. Vaatimukset varmasti kokemusten myötä tarkentuvat ja saadaan muodostettua korjaussuunnitteluun hyviä käytäntöjä.

## Ympäristösuunnittelu

Lähtökohdaksi on yleisesti viimeaikaisiin siltakorjausten tehtävämäärittelyihin kirjattu, että siltojen korjaussuunnittelutehtävissä ympäristösuunnittelutyö tehdään hankkeen suunnitteluperusteiden sekä Väyläviraston Radanpidon ympäristöohjeen ja sitä täydentävän Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 20 Ympäristö ja rautatiealueet mukaisesti.

Yksittäisen sillan kohdalla vaatimus, että ympäristösuunnittelun tavoitteena on muodostaa rataosuudelle yhtenäinen, omaleimainen ilme ja rationaalisesti ylläpidettävä ja kestävä ympäristö, on vielä hieman epätarkka. Siltojen korjaussuunnittelun tapauksessa, tavoite sovittaa suunnittelualue mahdollisimman luontevasti ympäristöönsä tuntuu kovalta tavoitteelta.

Siltojen korjaussuunnittelu on yleensä moniteknikka-alaista yhteistyötä, joten on luonteva vaatimus, että ympäristösuunnittelu tulee tehdä vuorovaikutteisesti rata-, tie-, silta- ja pohjarakennussuunnittelusta vastaavien suunnittelijoiden kanssa. Tiivis yhteistyö on tärkeää tehtävämäärittelyn mukaan myös ulkopuolisten tahojen kanssa.

Suunnittelussa on vaatimuksena määritellä siltapaikkojen ja muiden rakenteiden yleisilme sekä maaleikkausten ja penkereiden käsittely, tukimuurit, meluesteet, pintaverhoukset ja kasvillisuuden käsittely sekä istutukset. Siltojen korjaussuunnittelussa on yleensä vähän epäselvä, kuka määrittelee tavoitetason. Jos tilaajalla ottaa esille vasta korjaussuunnittelun aikana kohennuksen tasoa, voi tämä olla johtaa suuriinkin lisätoihin. Toisaalta korkea tavoitetaso johtaa alun perinkin kustannusten nousuun.

Samat kirjatut vaatimukset hakkeeseen liittyvien teiden, katu- ja raiteiden sekä puistojen ympäristösuunnittelu rautatiealueella saattavat olla työläitä tai ainakin erikoisosaamista vaativia. Perinteisesti siltojen korjaussuunnittelussa ei ole ollut vaatimuksia, että katu- ja viherrakennusteknisten yksityiskohtien tulee olla korkealaatuisia ja erityisesti katupuiden osalta korkeat laatuvaatimukset täyttyviä.

Ympäristösuunnittelun merkitys painottuu, jos toimitaan rakennetussa ympäristössä (ja vaikkapa kulttuurihistoriallisessa kohteessa), niin estetiikan vaatimukset nousevat myös ohjeiden tarpeita korkeammiksi. On syytä kohdella jokaista siltakohdetta suhteutettuna sen sijaintiin ja maisemalliseen merkittävyyteen. Pienehkö silta metsäisessä ympäristössä ei ole ympäristösuunnittelulle niin tärkeä, kuin kaupunkiympäristössä sijaitseva. Silan sijaitseminen avautuvassa näkymässä, ja sillan näkyminen kaukonäkymässä, ovat tärkeitä kriteereitä korottaa estetiikan tarpeellisuutta.

Vaatimus maaperän pilaantuneisuuden selvityttämisestä kattavasti tarkoittaa käytännössä sitä, että siltojen korjaussuunnittelussa laaditaan olevan tiedon perusteella pilaantuneiden maiden

tutkimusohjelma ja raportoidaan tutkimuksista saatu tieto. PIMA-tutkimukset tehdään usein erillisellä toimeksiannolla. Tulokset on otettava kuitenkin huomioon suunnittelussa. Tämä tarkoittaa ajallisesti merkittävää tekijää korjaussuunnitteluun.

Purettaville rakenteille (sillat) on vaatimuksena tehdä PAH/haitta-ainekartoitukset, joiden tulokset on otettava huomioon purkusuunnittelussa. Haitta-ainekartoitukset tarkoittavat käytännössä sillan erikoistarkastusta. Yleensä sillasta on tehty erikoistarkastus korjaussuunnitelman lähtötiedoksi, mutta aina se ei ole sisältänyt haitta-aineselvitystä.

Rakentamissuunnitteluvaiheen ympäristösuunnitelmat laaditaan yleissuunnitteluvaiheen pohjalta. Yleissuunnitteluvaiheen lähtötietoja tarkennetaan ja tehdään tarvittavia lisäselvityksiä. Lähtötietojen osalta vaaditaan, että asemakaavoitustilanne tarkistetaan. Siltojen korjaussuunnittelussa ei yleensä ole aiempaa suunnitteluvaihetta, mutta ehkä jatkossa olisi tarpeen teettää myös korjaussuunnitelmille yleissuunnitelmia.

Tehtävämäärittelyssä ilmaistaan, että ympäristösuunnitelmassa korostuu huoltoteiden ympäristöjen ja läjitysalueiden suunnittelu. Yleensä siltojen korjaussuunnitelmat rajataan asiakirjoissa muulla tavalla niin, ettei tehtävä koske huoltoteitä tai läjitysalueita. Yksittäisissä tapauksissa saattaa tulla kyseeseen työmaan järjestelyjen, työmaateiden, nosto- ja läjitysalueiden esisuunnittelu, mutta näiden suunnittelu on kuulunut aiemmin urakoitsijalle, koska nämä ovat usein työtapariippuvaisia.

Ympäristösuunnitelmista vaatimus on, että ne tehdään erillisinä suunnitelmakarttoina tai rakentamissuunnitelmien päälle riippuen kohteen laajuudesta. Lisäksi laaditaan tarvittavia detailjokuvia. Tästä pitäisi käydä keskustelua, mikä on tulosteiden laajuus korjauskohteen ympäristösuunnittelussa. Yleensä näistä on tuotettu ympäristökartta ja kirjattu ympäristönäkökohtia korjaustyön työselostukseen.

Lopuksi ympäristösuunnittelussa vaaditaan kiinnittämään huomiota sillan ulkopuolisiin selvitys- ja tarkistustarpeisiin. Eri-tyisesti tulisi kiinnittää huomiota mm. yleisen alueen ja tonttien välisiin saumakohtiin sekä päällysteisiin, tasoeroihin, kuivatukseen ja yksityiskohtiin. Nämä on aiemmin ollut rata-, tiesuunnittelijan tai geoasiantuntijan tehtäviä. Haastetta tulee siinä, että kaikista asioista ei ole aina saatavilla lähtötietoa.

## Vaikutusten arviointi

Siltojen korjaushankkeista harvoin tehdään ympäristövaikutusten arviointia (YVA) / ympäristövaikutusten selvitystä (YVS). Korjaussuunnitteluvaiheessa pyydetään suunnittelemaan yksityiskohtaisesti sekä käytön että rakentamisajan haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteiden tekninen toteutus. Huomiota kiinnitetään etenkin pohja- ja pintavesivaikutuksiin sekä arvokkaiden kohteiden suojaamiseen.

Tukikohtien, varastojen, tilapäisten tieyhteyksien ja rakentamistöiden haitalliset ympäristövaikutukset tarkennetaan ja suunnitellaan haittojen lieventäminen, vaikka lopullisen työmaan suunnittelun tekee korjausurakoitsija. Etenkin vesistövaikutuksiin ja arvokkaiden kohteiden suojaamiseen vaaditaan kiinnitettävän huomiota. Mikäli liitännäisalueet, kuten läjitysalueet ja varastopaikat muuttuvat tai niitä tarvitaan lisää, on uusien alueiden soveltuminen tähän käyttöön varmistettava. Sillan korjaussuunnittelussa voidaan nostaa esiin vain työmaan perustamiseen liittyviä asioita, esim. työselostuksessa tai suunnitelmaselostuksessa.

Rakenne- ja päällystemateriaalien sekä muiden varusteiden ja laitteiden valinnassa vaaditaan otettavaksi huomioon myös ympäristökuormitus. Koska lähtökohtaisesti korjaussuunnittelussa ei oteta kantaa tuotenimiin, jää korjaussuunnittelijan tehtäväksi esittää tuotevaatimuksia urakoitsijalle. Suurempi hyöty on, jos urakoitsijalle annettaisiin etua siitä, että hänen valitsemaansa tuotteet ovat ympäristöystävällisempiä. Tärkeää on, että korjaussuunnittelun yhteydessä olevat ympäristötiedot on selvitetty ja dokumentoitu.

Siltojen korjaussuunnittelun yhteydessä uutena vaatimuksena on, että suunnitteluvaiheessa suunnitellaan esimerkiksi rata- tai tieympäristön hoito, melusteiden toteutus, tien kuivatus ja pohjaveden suojaukset. Lisäksi uutta on, että korjaussuunnitteluun kuuluu ympäristöasioiden seurannan toimenpiteiden suunnittelu. Nämä täytyy esittää työselostuksessa tai suunnitelmaselostuksessa.

Korjaussuunnittelussa tulee määritellä toteutukselle laatuvaatimukset:

- suunnitellaan haittojen ehkäisemisen ja lieventämisen tekniset ratkaisut
- valitaan rakenteisiin ympäristöystävälliset materiaalit
- laaditaan tarkennetut ympäristösuunnitelmat
- tarkennetaan rakentamisen aikaisten haittojen vähentämistoimenpiteet.

Korjaussuunnittelutyöhön sisältyy pohjavesivaikutusten arviointi ja pohjaveden suojaus - ja alentamistarpeen määrittäminen silloin, kun korjaukseen liittyy kaivuuta. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esim. maatuikien vahvistuskorjaukset, siirtymälaattojen lisäykset tai apusilttojen perustusten vaatimat kaivuut. Korjaushankkeen vaikutukset pintavesiin tulee arvioida sekä rakentamisen että käytön aikana. Tehtävään kuuluu laskuojien suunnittelu, laajemmin ajateltuna koko siltapaikan kuivatuksen suunnittelu.

## Vähähiilisyden arviointi ja päästösuunnittelu

Osana korjaussuunnittelutoimeksiantoa pyydetään laatimaan panostasoinen hiilijalanjälkilaskenta ja vähähiilisyden arviointiraportti Väyläviraston Infrarakentamisen vähähiilisyden arviointimenetelmä -ohjeeseen perustuen. Laskennan tulokset tulee olla hyödynnettävissä hankkeesta laadittavassa hankearvioinnissa. Tämä vaatimus liittyy enemmän aiempiin suunnitteluvaiheisiin eikä niinkään korjaussuunnitteluvaiheeseen. Mutta kun tällaista vaaditaan, voisi harkita miten laskentatulosta voisi käyttää hyväksi.

Suunnittelutoimeksiannossa tulee laatia suunnitteluratkaisuihin massojenhallintaan ja kuljetuksiin sekä materiaalivalintoihin liittyviä vaihtoehtovertailuja, huomioiden myös kiertotalous. Suunnitteluvaiheessa suunnittelijalla on kuitenkin melko vähän vaikutusmahdollisuuksia kuljetusmatkoihin, käytettäviin materiaaleihin tai työkoneisiin.

Korjaussuunnittelussa panostasoista tietoa suunnitelmaratkaisun CO<sub>2</sub>-päästöistä syntyy yleensä kustannusarvion laadinnan yhteydessä. Toimeksiannoissa ei yleensä edellytetä vähähiilisyden arviointia, mutta suunnittelun yhteydessä on tarkasteltava päästövähennysmahdollisuuksia ja vaikuttavimmat vähähiilisyttä tukevat ratkaisut otettava huomioon suunnitelmassa.

Tilaaajilla on tietysti ilmastoon ja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen liittyviä tavoitteita, joilla pyritään tukemaan myös EU:n ja

Suomen hiilineutraaliustavoitteita. Nämä kansainväliset ja kansalliset tavoitteet vaikuttavat myös rakennusalaan ja ohjaavat päästökehitystä tiukempaan suuntaan kiristyvän lainsäädännön kautta. Rakentamisen vähähiilisyteen vaikuttavat toimenpiteet kehittyvätkin tällä hetkellä nopeasti mm. rakennusmateriaalien osalta, energiantuotannossa, työmaatoiminnoissa ja logistiikassa. Infrarakentamisen puolella vähähiilisyttä edistäviä toimenpiteitä on kokeiltu vähemmän kuin talonrakentamispuolella. Infrarakentamisessa on potentiaalia merkittäville päästövähennyksille. Infrarakentamisen avulla voidaan edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Siltahankkeet ovat laajamittaisina infrarakentamisen hankkeina tyypillisesti päästövaikutukseltaan merkittäviä. Korjauskohteissa päästövaikutukset ovat yleensä pienempiä kuin uusiokohteissa, vaikka korjaussuunnittelu käsittääkin monenlaisia toimenpiteitä.

Siltahankkeen päästöjä voidaan vähentää esimerkiksi materiaalisuunnittelun ja -hankinnan ratkaisulla sekä investoimalla vähäpäästöisiin työmaatoimintoihin. Vähäpäästöisten materiaalien käytön kannalta keskeistä on kuitenkin suunnitteluvaiheessa selvittää ratkaisujen turvallisuus siltarakenteissa. Materiaaleista ja rakentamisesta aiheutuvien päästöjen lisäksi tarkastelussa voidaan huomioida maankäytön ja esirakentamisen vaikutukset maalan päästöihin sekä hiilinieluihin ja -varastoihin.

Siltahankkeen päästöjä voidaan yleisesti vähentää esimerkiksi alla listatuilla keinoilla. Kunkin keinon soveltuvuutta lopulliseen rakennushankkeeseen tulee kuitenkin arvioida hankekohtaisesti suunnittelun yhteydessä.

**Uusiomateriaalien käyttö neitseellisten materiaalien sijaan:** Uusiomateriaalit ovat materiaaleja, joissa käytetään kierrätettyjä raaka-aineita (uusioraaka-aineet). Uusiomateriaalien päästökeruimet ovat tyypillisesti neitseellisiä raaka-aineita alhaisempia.

**Muiden vähäpäästöisten rakennusmateriaalien käyttö:** Useille rakennusmateriaaleille on tarjolla vähäpäästöisempiä vaihtoehtoja, joiden päästövaikutuksia on pyritty vähentämään osana materiaalin tuotantoprosessia.

**Rakennusmateriaalien uudelleenkäyttö:** Uudelleen käytettävälle rakennusmateriaaleille ei lasketa niiden valmistuksesta aiheutuvia päästöjä. Materiaalien kuljetukset työmaalle huomioidaan normaalisti.

**Vähäpäästöisten työmaatoimintojen hankinta:** Työmaatoiminnoista aiheutuvia päästöjä voidaan vähentää vuokraamalla tai hankkimalla esimerkiksi sähköisiä tai biopolttolainetta toimivia työkoneita.

**Kuljetusten päästöjen vähentäminen:** Erityisesti infrarakentamisessa työmaakuljetusten päästöjä voidaan vähentää työmaalla käytettävien kiviainesten ja maamassojen hallinnan ja käytön tehostamisella. Kiviainesten ja maamassojen käytön ja kuljetusten tehokkaalla suunnittelulla voidaan saavuttaa merkittäviä polttoainekulutuksen vähenemisestä aiheutuvia kustannus- ja päästösäästöjä.

Tästä syystä päästövähennystoimenpiteet ja vähähiilinen suunnittelu mahdollistavat huomattavia päästövähennyksiä, jotka tukevat tilaajan ilmastotavoitteiden saavuttamista. Kun tilaaja haluaa edistää vähähiilistä rakentamista ja ilmastotavoitteita, on hyvä tavoite selvittää siltahankkeen päästövähennysmahdollisuudet suunnittelun yhteydessä, joita pitäisi käyttää hyväksi enemmän esim. siltaurakan kilpailutuksessa. Voisi olla hyvä ajatus, että

suunnittelussa tehtäisiin urakkakyselyä varten hankkeen päästösuunnitelma, joka pisteytettäisiin urakassa kuten hinta ja laatu.

## Luontoselvitykset

Kun tehtävämäärittelyssä pyydetään luontoselvitystä, se määritellään tehtäväksi joko toimistotyönä tai maastossa tehtävänä inventointina. Luontoarvoja koskeva tarkastelu aloitetaan olemassa olevan aineiston perusteella. Tarkastelu koskee uhanalaisten, lakisääteisesti suojeltujen tai muuten huomionarvoisten lajien tunnettuja esiintymispaikkoja, alueen potentiaalista arvoa luontodirektiivin lajien (mm. liito-oravan, viitasammakko ja lepakot) lisääntymis- tai levähdyspaikaksi tai liito-oravan tärkeäksi kulkuyhteydeksi sekä alueen potentiaalia lakisääteisesti suojeltujen luontotyyppien esiintymiseen.

Mikäli selvitystyön aikana ilmenee tarvetta täydentäville luontoselvityksille (kasvillisuus, eläimistö), niin niistä sovitaan yleensä erikseen työn aikana. Näitä on viimeisimmissä hankkeissa myös sovittu tehtäväksi toimistotyönä tehtyjen selvitysten perusteella.

## Kokemuksia siltasuunnitteluun liittyvistä luontoselvityksistä

Karjalan radalla Haapajoen ratasillan korjaussuunnitelmaa täydennettiin tänä vuonna ympäristöselvityksillä (sis. luontoselvitys) ennen korjausurakan kilpailuttamista. Sillan korjaustoimenpiteinä oli sillan vesieristyksen uusiminen sekä betonipintojen korjauksia. Betonikorjaukset ulottuvat vesirajaan. Yksi vaihtoehto oli padota Haapajoki työn tekemistä varten. Ympäristöstä selvitettiin alueen huomioarvoisia lajeja työpöytä tarkasteluna, jonka perusteella päätettiin viitasammakkojen lisääntymis- ja levähdyspaikkaselvityksestä maastossa.

Luontoasiantuntijoiden luontoselvitystyötä helpottaa suunniteltujen ratatöiden laajuuden ja työtavan valinnan tietäminen, koska esim. työnaikainen vesistön patoaminen voi vaikuttaa eri eliölajeihin eri tavoin ja nämä seikat olisi hyvä ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa.



Kuva 2. Haapajoen ratasiltapaikalla Karjalan radalla tutkittiin viitasammakoita.

### Haapajoen ratasillan osalta luontoselvitysten johtopäätöksiä olivat mm:

**Viitasammakko:** Ratasillan läheisyydessä sijaitseva ruovikko-alue arvioitiin olevan todennäköisesti viitasammakkojen lisääntymis- ja/tai levähdysaluetta tai sellaiseksi sopivaa elinympäristöä, minkä takia sitä päätettiin tutkia seurannalla. Viitasammakkojen lisäksi myös ruskosammakko, kyykäärme, rantakäärme, vaskitsa ja sisilisko ovat kaikki rauhoitettuja lajeja.

**Liito-orava:** Mikäli korjaustöiden yhteydessä tulee tarvetta puiden kaatamiseen, suositeltiin tehtäväksi liito-oravaselvitys tai ainakin tarkastaa pesien varalta kaadettavat puut, jotta ei vahingossa tuhota liito-oravan mahdollisia lisääntymis- ja levähdyspaikkapuita. Ratasillan korjauksen yhteydessä ei kuitenkaan ollut tarvetta kaataa liito-oravalle soveltuvia puita, joten liito-oravaselvitystä ei tarvittu.

**Saukko:** Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji. Tiedossa ei ollut, onko Haapajoessa saukkojen lisääntymis- ja/tai levähdyspaikkoja. Pyhäjärveltä on aiempia saukkohavaintoja. Haapajoen patoamisella voisi olla vaikutusta saukon kulkuyhteyksiin väliaikaisesti, mutta mikäli saukon kulkuyhteyksiä tai elinympäristöä ei arvioida heikennettävän pysyvästi, ei saukkoselvitystä todennäköisesti tarvita.

**Lepakot:** Ratasillan kunnostustöiden arvioitiin vaikuttavan lepakoihin vähäisesti, koska ratasillan remontti sijoittuu syyskuksi. Mikäli kuitenkin haluttaisiin selvittää, onko ratasillan ympäristö lepakoiden aktiivisessa käytössä ja varmistua siten, tarvitseeko kyseistä eliölajistoa ottaa huomioon töiden suunnittelussa, tulisi tehdä kesäaikainen lepakkoselvitys aktiivisilla ja/tai passiivilla lepakodetektoreilla.

**Hyönteiset:** Todettiin, että ratasillan läheisyydessä saattaisi olla potentiaalia luontodirektiivin liitteen IV (liite a) korentolajeille eli lampikorennoille (lumme-, siro- ja täplälampikorennoille), vaikka selvitysalueen välittömästä läheisyydestä ei ole aiempia havaintoja. Mikäli haluttaisiin varmistua, ettei ratasillan läheisyydessä elä mainittuja korentoja, tulisi tehdä korentoselvitys maastossa lajien sopivaan lentoaikaan.

**Kalat:** Haapajoessa ei ollut tietoa virtavesien lohikalakannasta. Läheisessä Orivedessä elää kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan erittäin uhanalainen järvitaimen (CR) ja äärimmäisen uhanalainen (EN) järvilohi. Töiden ajoitus elo-syyskuulle on kevätkuutisten kalojen kannalta edullista, koska kudulle nousu ei esty. Rakentamisessa tulee kiinnittää huomiota kiintoainesta ja ravinnekuorman ehkäisyyn esimerkiksi töiden ajoittamisella vähäsateiseen ajankohtaan ja huolehtimalla maa-ainesten säilymisestä siten, että ylimääräistä kiintoainesta ei päädy uomaan ja järveen. Työmaan hulevedet tulee ohjata muualle kuin uomaan ja rantakasvillisuutta tulee mahdollisuuksien mukaan säilyttää, sillä se pidättää kiintoainesta. Lisäksi eliöiden esteetön kulkuyhteys joessa, eli sopiva kaltevuus ja riittävä virtaama myös kuivimmilla kausilla on tärkeää palauttaa rakentamisen jälkeen.

**Linnusto:** Koska ratasillan korjaus ja padotus ajoittuu syksyille, ei ratatöillä arvioitu olevan olisi vaikutusta myöskään vesilintujen pesintään joella tai jokisuun ruovikossa Haapalahdella. Töistä voisi aiheutua rantalinnuille kuitenkin jonkin verran häirintävaikutusta

ihmisten ja koneiden läsnäolosta ratasillalla töiden aikana. Ratasillan läheisyydessä ei todettu sijaitsevan linnustollisesti arvokaina suojeltuja alueita. Varsinaista maastokeselvitystä linnuston osalta ei katsottu tarpeelliseksi, kun ratasillan korjaustyöt ajoittuvat suunnitelmien mukaisesti syksyyn.

**Uomat:** Haapajoki laskee Haapajärvestä Oriveden Pyhäselälle Joensuussa. Haapajoen uoma on Vesilain 3. luvun 2 § yleisen vesitaloushankkeen luvanvaraisuuden piirissä ja joen mahdollista patoamista varten piti keskustella paikallisen viranomaisen kanssa vesiluvan tarpeesta.

**Kasvillisuus- ja luontotyytit:** Alueelta ei ole ollut havaintoja uhanalaisista kasveista. Metsävaratietojen perusteella alueen luontotyytit ovat uhanalaisuusluokituksestaan silmälläpidettäviä tai vaarantuneita. Tämä pätee, mikäli luontotyyppi on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen. Suositus oli kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä uhanalaisuustilanteen tarkistamiseksi.

**Vieraslaji:** Alueen läheisyydessä on useampia havaintoja jättiputkiryhmistä. Haitallisten vieraslajien leviäminen uusille alueille on estettävä, kun käsitellään ja liikutellaan maamassoja alueilla, joissa on haitallisia vieraskasvilajeja. Toiminnassa on noudatettava alueellisten ELY-keskusten laatimia lajikohtaisia ohjeita ja toimintasuunnitelmia, jotka ovat saatavilla vieraslajit.fi-sivustolla. Käytännössä tämä tarkoittaa, että työkonereilla ei tule ajaa alueilla, joilla on tunnistettu olevan haitallisia vieraslajeja ennen kuin ne on poistettu oikealla tavalla.



Kuva 3. Äänekoskella Parantalankosken ratasillan peruskorjausta varten tehtiin luontoseurantaa.

**Äänekoski-Haapajärvi-rataosalla tehtiin kesällä vastaavia suunnitelmatäydennyksiä kuuden ratasillan kokonaisuudelle.** Näistä kolmella sillalla korjaustoimenpiteet oli arvioitu sellaisiksi, että ne vaativat maastossa tehtäviä luontokeselvityksiä. Maastokeselvitysten perusteella lopputulos oli kuitenkin, että mitään merkittävää estettä siltojen korjauksille ei ollut. Hankkeessa tehtiin valituille kohteille mm. alla esitettyjä selvityksiä.

**Pesimälinnusto:** Tervapääsky, räystäspääsky, törmäpääsky ja haarapääsky ovat luonnonsuojelulailta (9/2023) rauhoitettuja lintulajeja. Suunniteltaessa ratasiltojen purku- tai korjaustöitä tulee ottaa huomioon, että pesien vahingoittaminen on kielletty, ja että toistuvasti käytetyt pesät ovat lailla suojattuja ympäri vuoden. Silta-apaikoilla oli havaintoja haarapääskyistä, joten varmuuden vuoksi

sillan korjaustyöt suositeltiin ajoitettavaksi pääskyjen toukokuu-heinäkuun pesimäkauden ulkopuolelle.

**Viitasammakot:** Sillat alittavat ojat arvioitiin karttatarkastelun perusteella soveltuvan laissa suojelluiksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueiksi. Maastotyöt suoritettiin toukokuun alkupuolella sään ollessa riittävän lämmin ja heikkotuulinen viitasammakoiden havaitsemiseksi. Viitasammakkokoiraat äännelevät keväisin ilta-aikaan noin 2–3 viikkoa. Ojista ei kuitenkaan saatu havaintoja viitasammakoista.

**Lepakot:** Lepakkoselvitykset toteutettiin passiivi- ja aktiiviseurantana ultraääni-ilmaisimen avulla. Maastoselvitykset tehtiin noin klo 22:30–3:00 auringonlaskun ja -nousun välisenä hämäränä aikana, jolloin lepakot ovat aktiivisimmillaan saalistamassa. Suotuisa sää selvitykselle on lämmin, sateeton ja heikkotuulinen, jolloin lennossa voidaan olettaa olevan runsaasti lepakoiden ravintonaan käyttämiä hyönteisiä.

Aktiiviseurannassa lepakoista ei tehty havaintoja, mutta passiividetektorit tallensivat useita havaintoja pohjanlepakoista sekä joi-takin mahdollisia havaintoja viiksisiipoista ja vesisiipoista. Lepakot ovat todennäköisesti olleet ohilennolla ruokailemassa. Passiividetektorin tuloksiin sisältyy aina jonkin verran epävarmuutta, mutta varmana voidaan pitää ainakin Suomen yleisimmän lepakolajin, pohjanlepakon esiintymistä silta-alueilla.

**Kasvillisuus:** Siltapaikoilla tunnistettiin yleisiä niitty- ja pien-narkasveja. Ojien ympäristöissä oli lisäksi tyypillisiä rantakasveja. Rautatiellä kasvoi mm. maitohorsma, karhunputki, karvaskallio-nen, kellotalvikki ja lituruohoja. Seurannan aikaan heinäkuussa kaikki siltojen alla oleva kasvillisuus oli poistettu osin niittämällä.



Myös Tampereen seudulla tehtyjä sillankorjauksia varten on tehty maastossa luontoselvityksiä. Tilaajan tehtäväkuvauksissa on kuvattu tarpeita, että suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdolliset suojeltavat lajit, vieraslajit sekä linnusto ja lepakot.

**Tampereen tavararatapihalla olevan Lokomon alikulkusillan** kohdalla on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä sekä hyönteisselvityksestä sillan purkusunnitelmaa varten. Hyönteisselvitys on painottunut alueella esiintyviin huomionarvoisiin ahdeyökköseen ja mäkihiilikoihin. Ahdeyökkösistä saatiin havainto, että ne viihtyvät ratapenkereessä pitkällä alueella.

**Kuva 4.** Lokomon alikulkusillalle tehdään korjaussuunnittelua ympäristösuunnittelua ja luontoselvityksiä.



**Kouvolassa Venekallion alikulkusillan uusimissuunnittelussa** on nimetty tilaajan tehtävämäärittelyssä erityisesti otettavaksi huomioon ja selvitettäväksi tataarikohokikoit, kalliosinisiipi sekä vieraslajit.

Useilla siltakohteilla on tullut esille myös ekologisten käytävien parantamista väylien yli tai ali. Vanhojen siltojen kohdalla tämä voi tarkoittaa esimerkiksi eläinhyllysten lisäämistä siltoihin. Kun vanha joen tai puron ylittävä silta uusitaan, on harkittava avarampaa siltaa, jotta joen vartha kulkevat eläimet pääsevät aiempaa helpommin liikkumaan silta-aukossa.

## Yhteenveto

Luontoselvitys työpöytä tarkasteluna perustuu yleensä olemassa oleviin aineistoihin ja havaintoihin, joiden laatu vaihtelee. Aineistojen laatuun voivat vaikuttaa esimerkiksi sääolot, tehtyjen selvitysten ajankohta ja vuoden eteneminen, havainnon tekijän kokemus ja asiantuntijuus. Vaikka siltakorjaus on pistemäinen kohde, saattaa korjaustoimenpiteillä olla monenlaisia luontovaikutuksia.

Selvityksen tekijöillä ja laadunvarmistajalla tulee aiempaa kokemusta luontoselvityksiä koskevien lajien ja viranomaisohjeiden tulkinnasta ja soveltamisesta. Usein epävarmuustekijät liittyvät lähinnä paikkatietoaineistojen ja havaintoaineistojen kattavuuteen. Asiantuntija-arviona tehdyn tarkastelun osalta epävarmuustekijät voidaan arvioida vähäisiksi, sillä tarkkuustasolla, mihin työpöytä tarkastelussa on mahdollista päästä.

Tehtävämäärittely varmasti hakee vielä siltojen korjauskohteisiin muotoaan. Tehtävämäärittelyllä on työssä iso merkitys eikä ole sama mitä suunnitellaan. Siltojen korjaussuunnittelu eroaa melko paljon uuden sillan suunnittelusta, puhumattakaan laajemmista ratahankkeista, joissa on yleensä monia suunnitteluvaiheita ennen rakentamissuunnittelua.

Kuva 4. Venekallion alikulkusilta uusitaan.

Kun tehtävässä halutaan luontoselvityksiä, ne tulee ajoittaa kalenteriin luonnon mukaan, yleensä siis kesäaikaan. Perinteinen korjaussuunnittelu tehtynä niin, että talvella suunnitellaan ensi kesää varten, ei välttämättä pysty vastaamaan ympäristöselvitysten vaatimuksiin. Korjaussuunnitelma ei varmasti valmistu seuraavaksi kesäksi. Kaikki maastossa tehtävät tutkimukset, PIMA, haitta-aines- yms. selvitykset vievät myös kalenteriaikaa. Korjaussuunnittelu vaatii tekijöiltään laajempaa osaamista ja myös resurssointia, joten tätä kautta korjaussuunnittelu on varmasti kustannuksiltaan raskaampaa.

Kaiken kaikkiaan on erittäin hyvä suuntaus, että ympäristönäkökohtien ottaminen huomioon sekä uusien siltojen että korjattavien siltojen suunnittelutehtäviin. Tärkeää on, että sekä tilaajalla että suunnittelijalla on sama käsitys mitä työ käsittää ympäristösuunnittelun osalta.

*Teksti ja kuvat: Janne Wuorenuuri*

## Lähteet:

Väyläviraston siltojen korjaussuunnitelmiin liittyvät tehtävämäärittelykset

Valittuja siltakorjausten suunnitteluhankkeita vuosilta 2023–2026 ja niiden ympäristö- ja luontoraportit Sweco Finland Oy:n asiantuntijoilta Heidi Verkkosaari, Emmi Räsänen, Kristiina Tolvanen ja Kalle Kemppainen.

# LAADUKKAAT RATKAISUT RAITEILLE

Kattavaa ratasuunnittelua  
esiselvityksistä rakentamiseen  
– rautaisella osaamisella ja  
monialaisella yhteistyöllä.

We are SOLWERS

Finnmap  
Infra  
finnmap-infra.fi



Ratarakentamisen  
ratkaisukeskeinen  
ammattilainen



Näin sujuvasti siirtyi ratanosturilla osa 40 tonnia painavaa vaihdetta Tampereen henkilöratapihalla osana 40 tunnin rataliikennekatkoa kesäkuun alussa.

## Rautarouva Eerika tuo uutta nostoa ratatyömaille – taittopuominosturi vauhditti vaihdetöitä Tampereella

Kesällä Tampereen henkilöratapihalla tehdyt vaihteiden nostot osoittavat, millaisia vaatimuksia rataurakat asettavat myös kalustolle. Infrarakentaja Kreaten konepajalla kehitetty Rautarouva Eerika rakennettiin työmaiden erityistarpeisiin. Tietävästi ainoa laatuaan maailmassa oleva taittopuominosturi on ehtinyt kerätä kokemusta myös Helsinki–Riihimäki-rataosuudella ja Rantaradan kohteissa.

Kesä 2026 oli Suomen rataverkoston työmaille rataliikennekatkojen aikaa. Tampereen henkilöratapihan mittavassa uudistushankkeessa katkojen aikana toteutettiin useita keskeisiä työvaiheita ja saatiin valmiiksi suurin osa ratatöistä.

– Yksi vaativimmista työvaiheista oli noin 40 tonnia painavan vaihteen nostaminen keskeltä ratapihaa. Työ tehtiin raiteiden 3 ja 4 välissä ympäristössä, jossa käytettävissä oleva tila oli rajallinen ja työvaiheet piti sovittaa tarkasti rataliikennekatkoihin, kuvailee Kreaten ratakalustosta vastaava Timo Ylitalo.

Tämän lisäksi uuden vaihdekujan rakentamiseen liittyvät kaksipuoliset risteysvaihteet rajoittivat liikkumismahdollisuuksia.



## Monipuolinen nosturi vastaa ratatyömaiden tarpeisiin

Kreatella uuden ratanosturin kehittäminen lähti työmailla toistuvasti vastaan tulevista haasteista.

– Raskaille ratanostoilta oli tarvetta, mutta markkinoilla ei ollut tarjolla tarpeeksi vahvaa ja monipuolista ratakäyttöön soveltuvaa nosturia. Halusimme kehittää nosturin, jossa yhdistyvät suuri nostovoima ja liikkuvuus sekä kyky työskennellä vaativassa rataympäristössä, Kreaten korjaamopäällikkö Eero Heikkilä kertoo.

Hyvinkään konepajalla käynnistettiin kehitystyö, jonka tuloksena syntyi taittopuomillinen ratanosturi Rautarouva Eerika. Sen suunnittelun lähtökohtana oli kyky toimia tehokkaasti osana muuta ratatyömaan toimintaa.

– Taittopuominosturin erikoisuus on nivelistä koostuva taittuva puomi. Sen ansiosta pystymme työskentelemään kohteissa, joissa tila on rajallinen, ajolangat rajoittavat nostotyötä tai nostopaikka sijaitsee raiteiden keskellä, Heikkilä kuvailee.

## Nosturin ulottuma tuo tehokkuutta rataliikennekatkoihin

Tampereen henkilöratapihalla uuden ratanosturin suurin hyöty liittyi työmaan ahtaisiin olosuhteisiin ja tiukkoihin aikarajoihin.

Vanhan vaihteen osat poistettiin kolmena noin 12–15 tonnin kokonaisuutena. Nosturi pystyttiin sijoittamaan keskelle ratatyömaata, jolloin nostot voitiin suorittaa tehokkaasti yhdestä paikasta ilman väliaikaisten kulkureittien rakentamista.

Koska KRV-vaihteiden yli ei voitu ajaa koneilla, olisi työvaihe perinteisellä kalustolla vaatinut merkittäviä ennakkovalmisteluja.

– Nosturin ulottuman ansiosta vaihteen osat saatiin nostettua yhdellä nostolla suoraan haluttuun paikkaan. Rataliikennekatkot ovat usein minuuttipeliä, joten kun raskaita elementtejä voidaan valmistella etukäteen ja siirtää paikoilleen vasta katkon aikana, työ etenee nopeammin ja työmaalla voidaan keskittyä olennaisiin työvaiheisiin, Ylitalo kertoo.

Kreaten ratanosturin nivelistä rakentuva taittuva puomi mahdollistaa ahtaiden kohteiden nostot. Erityisesti ajolankojen alla toimittaessa tämä on selkeä etu

## Pick & Carry -menetelmällä uusia mahdollisuuksia

Rautarouva Eerikan erikoisominaisuuksiin kuuluu myös niin sanottu Pick & Carry -toiminto. Siinä nosturi kantaa nostettua taakkaa ja liikkuu samalla raidetta pitkin kohteesta toiseen.

Pick & Carry -ominaisuutta hyödynnettiin esimerkiksi pääradalla Järvenpään Ainolassa, jossa liikennöiden ratapihan keskeltä poistettiin kaksi pitkää betonipölkkyvaihdetta. Suurin siirrettävä elementti oli 26 metriä pitkä, 3,8 metriä leveä ja 27 tonnia painava välikiskoelementti. Lähin mahdollinen lastauspaikka sijaitsi noin 500 metrin päässä poistettavista vaihteista.

### Rautarouva Eerikan tekniset tiedot

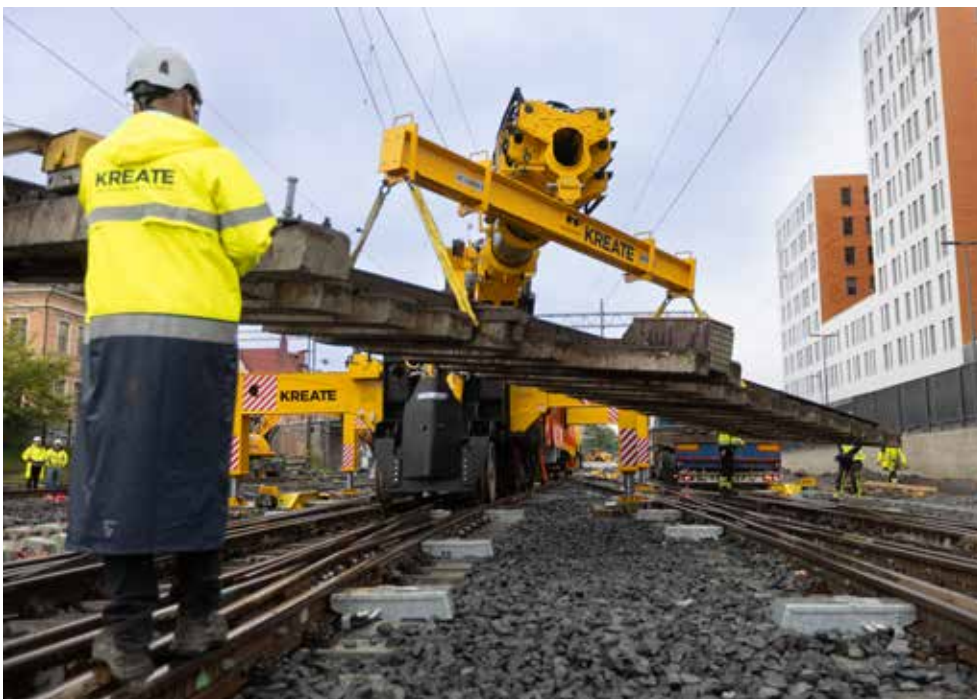
|                                              |                                                                       |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Pääpuomin tyyppi                             | Nivelpuomi                                                            |
| Nostokyky tuettuna tukijaloille              | 108 000 kg (4,6 m puomilla)                                           |
| Nostokyky tuettuna tukijaloille              | 19 200 kg (22,3 m puomilla)                                           |
| Nostokyky ajettaessa                         | yli 60 000 kg                                                         |
| Nostokyky puomin kiinteän jatkon kanssa 28 m | 5 600 kg<br>(sekä ajaessa että tukijaloilla)                          |
| Tuenta-alue                                  | 5,50 m x 7,20 m                                                       |
| Maksimi vastapaino                           | 24 000 kg                                                             |
| Hinausnopeus siirtokunnossa                  | 60 km/h                                                               |
| Ajonopeus Pick&Carry                         | noin 5 km/h                                                           |
| Paino kuljetuskunnossa                       | 64 000 kg                                                             |
| Paino työkunnossa                            | 90 000 kg                                                             |
| Pääkäyttövoima                               | Dieselmoottori, tarvittaessa mahdollista ajaa täysin sähkömoottorilla |

– Pystyimme ajamaan nosturilla suoraan vaihteen luokse, nostamaan elementin irti radasta ja kuljettamaan sen Pick & Carry-toiminnoilla lastauspaikalle. Tällaisissa kohteissa Eerikan ominaisuudet pääsevät oikeuksiinsa, koska pystymme operoimaan paikoissa, joihin muulla kalustolla ei käytännössä olisi mahdollisuutta päästä, toteaa Ylitäö.

Työn aikana junaliikenne pystyi kulkemaan viereistä raidetta pitkin koko vaihteiden poiston ajan.

## Työvaiheet radalla tehokkaammin ja turvallisemmin

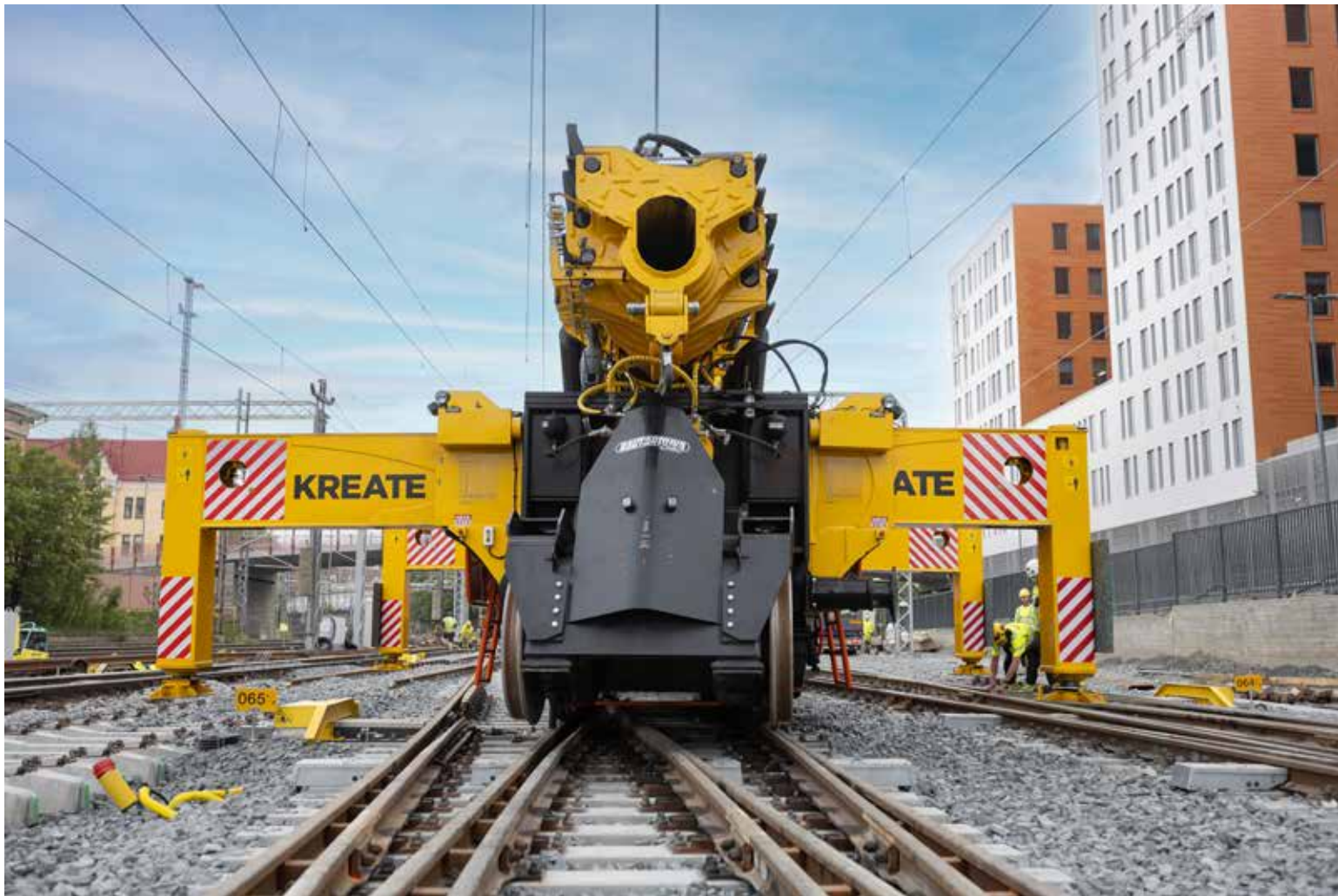
Ensinostonsa Rautarouva Eerika teki keväällä 2025 Kärkölässä Riihimäen ja Lahden välisellä rataosuudella, jossa sitä hyödynnettiin sillan siirtymälaittojen käsittelyssä. Myöhemmin käyttöä on ollut muun muassa Rantaradalla Karjaalla ja Piikkiössä sekä pääradalla Helsingin ja Riihimäen välillä.



Rautarouva Eerikaksi nimetty ratanosturi nosti Tampereella 12–15-tonnisia vaihte-elementtejä tehokkaasti. Nostokykyä olisi riittänyt isompiinkin nostoihin.

Tampereen henkilöratapihan töissä nosturista oli suuri hyöty myös ajallisesti ja työmäärällisesti jäykkäpuomisiin tai teleskooppivartisiin mobiilnostureihin verrattuna. Eerikan ominaisuuksiin kuuluu lisäksi pick & carry-menetelmä, jota on hyödynnetty menestyksekkäästi muilla ratatyömailla.





Rataurakoiden lisäksi nosturi soveltuu myös raivaus- ja palautustöihin tilanteissa, joissa raskaita rakenteita tai kalustoa on siirrettävä nopeasti pois raiteilta.

Nykyisissä ratakankkeissa yhdistyvät usein rata-, sähkörata-, turvalaite- ja siltarakentaminen sekä tarkasti yhteensovitettut työvaiheet. Samalla korostuu niiden toimijoiden merkitys, joilla on käytössään sekä vahvaa erityisosaamista että radalle soveltuvaa kalustoa.

– Kun käytössä on oikeanlainen osaaminen ja tarkoitukseen kehitetty kalusto, voidaan työvaiheita toteuttaa entistä joustavammin mutta myös turvallisemmin, Ylitalo lisää.

Tampereen henkilöratapihan uudistaminen jatkuu vaiheittain vuoteen 2031. Kesän nostotyöt osoittivat, kuinka tärkeässä roolissa työmaan logistiikka, tarkkaan suunnitellut työvaiheet ja tarkoitukseen soveltuva kalusto ovat vilkkaassa rataympäristössä.

*Teksti: Minna Keinänen*

*Kuvat: Kreate Oy, Olli-Pekka Latvala*

**Erikoisvalmisteinen ratanosturi on tiettävästi ainoa laatuaan koko maailmassa ja se on päässyt tositoimiin jo useilla hankkeilla ympäri Suomen. Nostokykyä löytyy ajettaessa yli 60 000 kg ja tukijaloille tuettuna jopa 108 000 kg.**

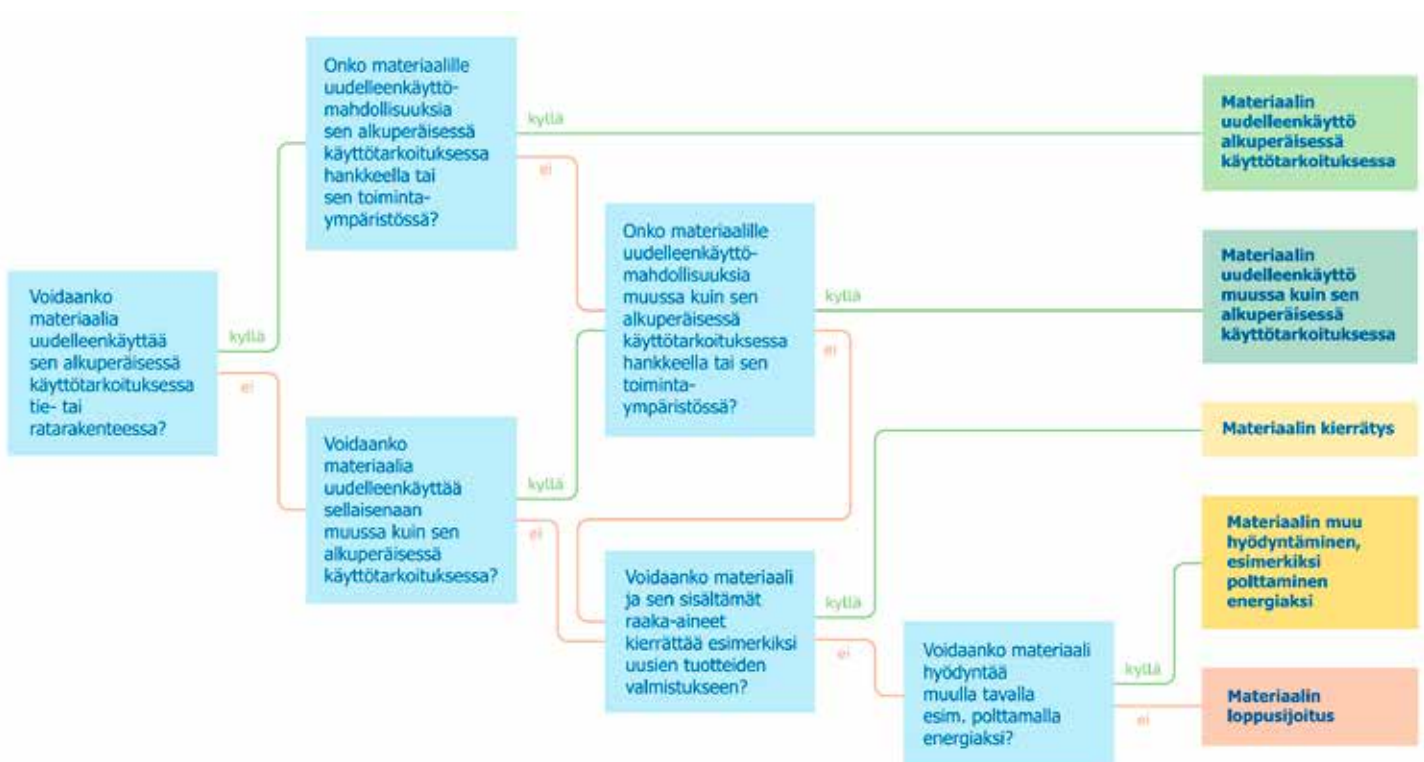
# Kiertotalous tarkoittaa muutakin kuin kierrätystä

Väyläviraston tavoitteena on vahvistaa kiertotalouden periaatteiden toteutumista väylänpidossa. Keskeisiä keinoja kiertotalouden edistämiseen radanpidossa ovat ratojen hyvä kunnossapito, ratamateriaalien uudelleenkäyttö, massojen ja materiaalien resurssitehokas käyttö sekä uusiomateriaalien hyödyntäminen. Kiertotalousajattelun mukaisesti esimerkiksi kiskon käyttöikää voidaan pidentää hionnalla tai jyrsinällä. Jos tämä ei tule kyseeseen, voidaan tietyin edellytyksin kisko hyödyntää toisessa kohteessa. Vasta näiden vaihtoehtojen jälkeen tulee kiskon sulattaminen ja kierrättäminen materiaalina.

## Kiertotalousnäkökohtia tulee huomioida jo hankkeiden suunnittelusta lähtien

Vuonna 2025 Väylävirastossa otettiin käyttöön Kiertotalous-suunnitelman sisältö ja laadinta -ohje. Nykyisin osana hankkeen suunnittelua laaditaan kiertotaloussuunnitelma, jossa selvitetään muun muassa purettavien materiaalien hyödyntämismahdollisuudet. Ohjeen mukaisesti kiertotaloussuunnitelma laaditaan kaikissa ratahankkeissa, jotka ovat kokoluokaltaan sellaisia, että niissä edellytetään myös hankearviointi. Kiertotaloussuunnitelma ei kuitenkaan suoraan kytkeydy hankearviointiin, vaan se on suunnittelun osatehtävä, joka tehdään esi-/yleissuunnitteluvaiheesta lähtien.

Kiertotaloussuunnitelman tavoitteena on, että kussakin suunnitelmavaiheessa tunnistetaan kyseiselle suunnitelmavaiheelle ominaiset mahdollisuudet kiertotalouden edistämiseksi. Tämä tarkoittaa usein esimerkiksi hankkeessa syntyvien purkumateriaa-



Tavoitteena on, että ratamateriaalien arvo säilyy mahdollisimman hyvin, ja esimerkiksi uudelleenkäyttöä suositetaan materiaalkierrätyksen sijaan. Kuva: Kiertotaloussuunnitelman sisältö ja laadinta -ohje 32/2026

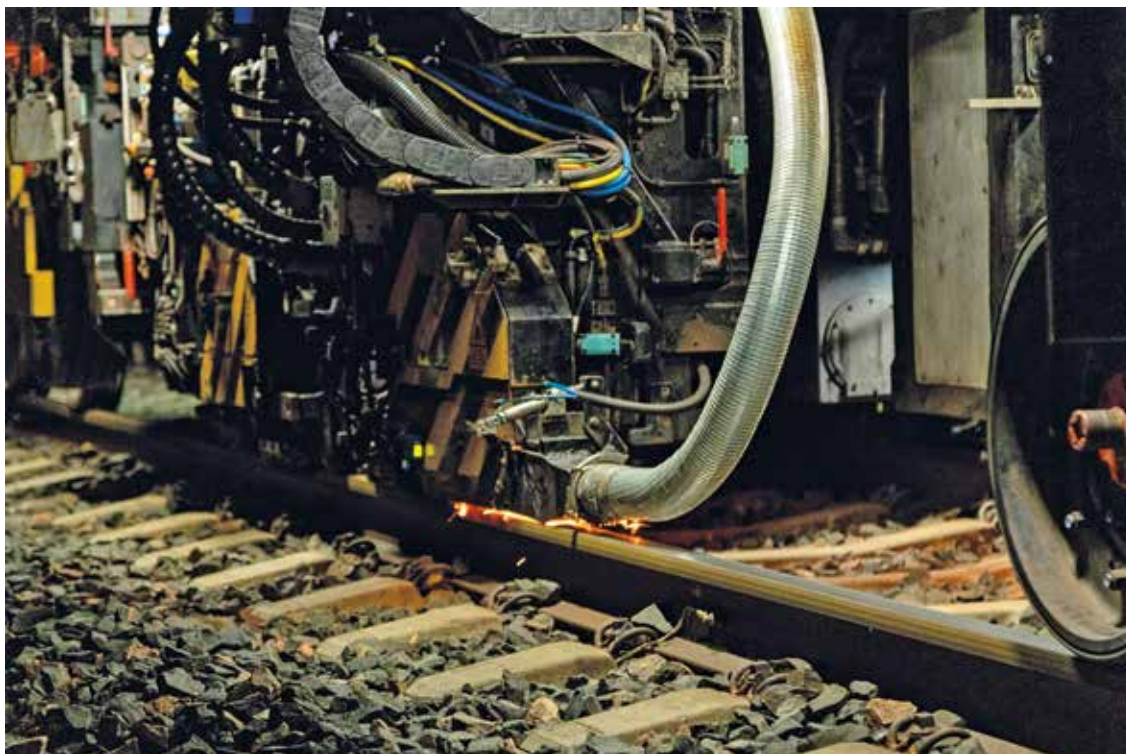
lien määrän ja laadun arvioimista, sekä myöhemmissä suunnitteluvaiheissa materiaalien jatkohyödyntämisen kohteiden tarkempaa selvittämistä. Hyödyntämismahdollisuuksien selvittämisessä on tärkeää muistaa tekninen soveltuvuus; sitä ohjeistetaan esimerkiksi kiskojen osalta Ratakiskojen uudelleenkäyttö -ohjeessa (VO 12/2025).

Kiertotaloussuunnitelman sisältö ja laadinta -ohje otettiin vuonna 2025 käyttöön verrattain ripeällä aikataululla. Ajatuksena oli kerätä käyttökokemuksia ja tehdä ohjepäivitys tämän jälkeen. Yleisesti ottaen palaute ohjeesta on ollut positiivista, mutta ohjeessa on myös tunnistettu tarpeita pienelle virtaviivaistamiselle. Tämän vuoksi syyskuussa otettiin käyttöön päivitetty ohje (VO 32/2026), jossa esimerkiksi uusiomateriaaliselvitys on sisällytetty aiempaa selkeämmin osaksi kiertotaloussuunnitelmaa. Ohjeeseen on myös lisätty maininta kiertotaloussuunnitelman laadinnan tueksi tehdyistä malliasiakirjoista. Malliasiakirjat löytyvät Väyläviraston toimintajärjestelmästä kohdasta Suunnittelu, kohdasta Suunnitteluprosessin malliasiakirjat.

Kiertotalousratkaisut konkretisoituvat rakentamisvaiheessa. Radanpidossa on jo paljon hyviä käytäntöjä esimerkiksi kiskojen ja pölkkyjen uudelleenkäytön osalta. Kiertotalousratkaisujen toteutusta tukemaan on tarkoitus tämän syksyn aikana julkaista myös Kiertotalouskoordinaatio -opas. Opas keskittyy kiertotaloussuunnitelman käytännön toimeenpanemiseen hankkeen rakentamisvaiheessa kiertotalouskoordinaation avulla. Keskeisenä osana opasta ovat ratahankkeilla tyypillisesti syntyville materiaaleille laaditut kiertotalousprosessikaaviot, joissa esitetään, mitä erityyppisille kivi- ja maa-ainesmassoille sekä purkumateriaaleille voidaan tehdä niiden kiertotalouden mahdollistamiseksi.

Kiertotalousratkaisuja tarvitaan, jotta radanpito on kestävä ja resurssitehokasta. Väyläviraston ohjeet, kuten Kiertotaloussuunnitelman sisältö ja laadinta -ohje, vievät radanpitoa osaltaan kohti kiertotalouden mukaista väylänpitoa.

*Teksti: Henna Teerihalme*



Materiaalin elinkaaren pidentäminen on usein kiertotaloutta parhaimmillaan. Kuvassa kiskonjyrsintää Kehäradalla. Kuva: Väylävirasto

# Kaapelireittien tietomallinnus rautatieympäristössä

Rautatieympäristössä kaapelireitit ovat huomaamattomia, mutta ratkaisevassa osassa turvalaitteiden toimivuutta. Kun ratahankkeet toteutetaan yhä tiiviimmässä ja monimutkaisemmassa ympäristössä, perinteinen 2D-suunnittelu ei aina riitä. Tietomallinnus tarjoaa kaapelireittien suunnitteluun selkeämmän ja yhteensovitetumman tavan, joka helpottaa sekä suunnittelua että hankkeiden toteutusta.

Rautatieympäristössä turvalaitteet muodostavat tärkeän ja kriittisen järjestelmäkokonaisuuden. Kaapelireitit ovat turvalaitteille merkittävä tekijä, jotta toimivuus on luotettavaa. Turvalaitteiden kaapelireittejä rakennetaan laajoille rataosille sekä niiden välisille osuuksille, usein teknisesti haastaviin ympäristöihin osaksi muuta rautatiejärjestelmää. Kaapelireittisuunnitelmat perinteisesti tehdään 2D-piirustuksina, mutta tietomallinnuksen suunnittelu on yleistynyt ja mahdollistaa tarkemman yhteensovituksen ja tiedonhallinnan.

Turvalaitteiden kaapelireittien suunnittelu on tarkkaan säänneltyä ja suunnittelussa on huomioitava erityisesti etäisyydet muihin järjestelmiin, kuten muihin teknisiin järjestelmiin. Lisäksi huomioitavaa on myös turvalaitteiden kaapeleiden huollettavuus sekä turvallisuus. Kaapelireitit kulkevat yleensä kaapelikanavissa, kaapelikouruissa, erilaisissa putkissa sekä sillan- ja laitureiden rakenteissa. Keskeisessä roolissa on yhteensovitus muiden suunnittelualojen, kuten rata-, silta-, sähkörata-, vahvavirta-, geo- ja valaistussuunnittelun kanssa, sillä tila on usein rajallista. Väylävirasto on kehittänyt ja pilotoinut inframallinnuksen 3D-objekteja, ratanimikkeistöä ja ratamallinnuksen pilotointiohjetta. Lisäksi väyläviraston hankkeissa kaapelireittien- ja tietomallinnuksen suunnittelua ohjaavat ohjeistukset ja vaatimukset:

- Väyläviraston Infravaatimukset
- Yleiset Infravaatimukset (YIV)
- InfraBIM-nimikkeistö
- Inframodel- tiedonsiirtoformaatti
- Ratatekniset ohjeet RATO6
- Johtoteiden yleinen työselitys D14
- Johtoteiden suunnitteluohjeet B6
- Kanavaelementit ja kansielementit

## Tietomallinnuksen rooli kaapelireittisuunnittelussa

Tietomallinnus kaapelireittisuunnittelun esittämisen kolmiulotteisesti. 3D-mallinnus mahdollistaa kaapelireittien esittämisen rautatieympäristössä ja vähentää ristiriitoja suunnittelussa ja rakentamisessa. 3D-mallintamalla pystytään esittämään kaapelireittien todellisia sijainteja sekä korkeussuhteita. Kaapelikanavia voidaan 3D-mallintaa yleisesti Novapoint-, Autodesk Civil 3D-, ja Tekla-ohjelmistoilla.

Tämä tukee suunnittelua ja auttaa hahmottamaan yhteentörmäysten tarkastelua, sekä selkeyttää suunnitelmien ymmärrettävyyttä. Lisäksi tietoa pystytään hyödyntämään hankkeen myöhemmissä vaiheissa, kuten rakentamisessa, kunnossapidossa ja mahdollisissa muutostöissä.

## Espoon kaupunkirata

Espoon kaupunkirata hankkeessa rakennetaan kaksi lisäraidetta Leppävaarasta Kauklahteen asti, sekä vanhoja asemalaitureita parannetaan ja uusitaan. Rakentaminen on alkanut vuonna 2024 ja valmistumisaika on arvioitu vuoteen 2029. Hankkeen yhteydessä kaapelireittejä uusitaan useiden kilometrien laajuisella osuudella.

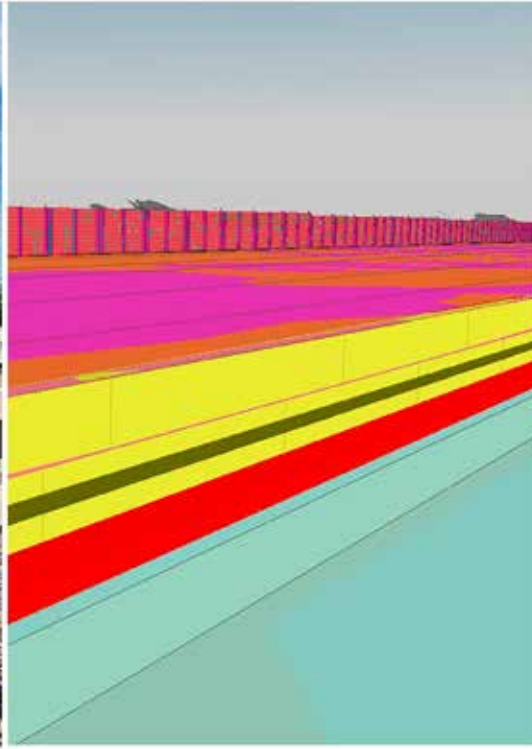
Sweco toimi Espoon kaupunkiradan turvalaittejärjestelmien suunnittelijana. Toimeksiantoon sisältyi koko kaupunkirataosuuden turvalaitteiden rakentamissuunnitelmien laatiminen ja tällä hetkellä vastaamme työnaikaisesta turvalaitesuunnittelusta sekä työmaapalvelusta.

Espoon kaupunkiradan hankkeessa on hyödynnetty tietomallipohjaista kaapelireittisuunnittelua. Hanke sijoittuu vaativaan kaupunkiympäristöön, jossa useat rautatiejärjestelmät ja rakenteet limittyvät toisiinsa. Rautatieympäristöön tehty kaapelireittitietomalli tukee yhteensovitusta ja helpottaa suunnitteluratkaisujen tarkastelua. Tietomalli auttaa hahmottamaan kaapelireittien todellisia sijainteja ja korkeussuhteita sekä parantaa suunnitelmien havainnollisuutta.

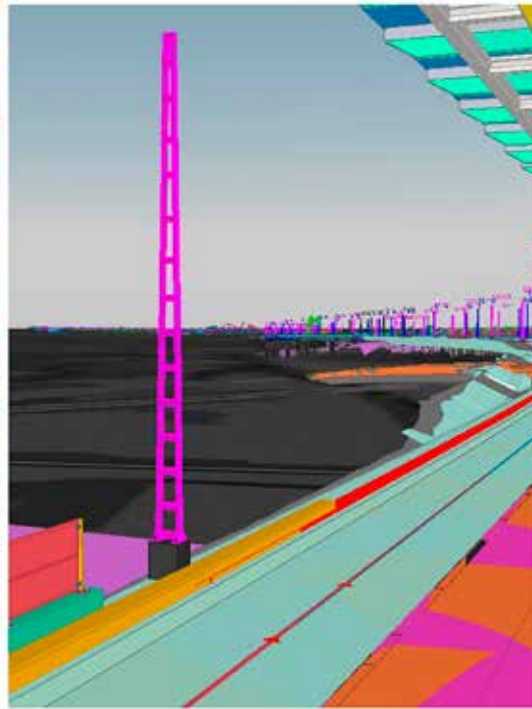
Pitkäkestoisessa hankkeessa suunnittelijan, rakennuttajan, urakoitsijan ja tilaajan välisen yhteistyön merkitys on erityisen tärkeää. Tietomallinnus on tukenut hankkeen edetessä kaapelireittien ja muiden rautatiejärjestelmien välistä yhteensovitustarpeiden tarkastelua myös rakentamisen aikana. Tämä on mahdollistanut hankkeella ratkaisujen tarkastelun sekä suunnitelmien päivittämisen ennen liikennekatkoja, mikä tukee rakentamisen tehokasta toteutusta.

## Tietomallinnuksen rooli tulevaisuuden rautatiehankkeissa

Tietomallinnuksen merkitys kaapelireittisuunnittelussa rautatiehankkeiden monipuolistuessa tulee kasvamaan entisestään. Mallipohjainen suunnittelu mahdollistaa tulevaisuudessa entistä paremman tiedon siirtymisen hankkeen eri vaiheilla sekä digitaalisten työkalujen laajemman käytön. Tietomallinnuksen kehitys on vielä kesken, mutta eri hankkeista kertyy uutta tietoa kehittämistarpeista ja prosesseja voidaan kehittää hankkeista saadun palautteiden perusteella. Hankkeen alussa on tärkeää määritellä mallintamisen tavoitteet, käyttötarkoitus, vastuut sekä kuinka mallia tarkastellaan.



Työmaa Koivuhovista maastokäynniltä kesäkuussa 2026. Uusien laitureiden rakenteissa näkyvät kaapeleille tarkoitetut kaapelikourut. Vieressä on kuvakaappaus Vector.io-mallista, jossa laiturin kaapelireitti on esitetty punaisella.



Uutta kaapelikanavaa on aloitettu rakentamaan kesäkuussa 2026. Vieressä olevassa Vector.io -mallin kuvakaappauksessa kaapelireitti on esitetty punaisella.

## Yhteenveto

Kaapelireittien tietomallinnus edistää rautatiehankkeiden laatua ja hallittavuutta. Mallipohjainen suunnittelu parantaa yhteensovitusta, vähentää ristiriitoja ja tarjoaa mahdollisuuden tiedon hyödyntämisen koko hankkeen elinkaaren ajan. Erityisesti vaativissa rautatieympäristöissä tietomallinnus tarjoaa merkittävää lisäarvoa perinteisiin suunnittelumenetelmiin verrattuna.

*Teksti ja kuvat: Ira Hirvonen  
Kuvakaappaus: Vector.io -mallista*

## Lähteet

- [1] Autodesk, "DWG-katseluohjelma, -editori ja -tiedostonmuunnin," [Online] Available: <https://www.autodesk.com/solutions/aec/dwg>.
- [2] Väylävirasto, "Inframallit," [Online] Available: <https://vayla.fi/palveluntuottajat/bim/inframallit>

# Rautateiden matkustajaliikenteen avaaminen kilpailulle

## Osa II Euroopan integraation aikakausi ja rautateiden vapauttamisen laaja kaari (1992–2001)

Artikkelisarjan ensimmäisessä osassa tarkasteltiin Euroopan talousyhteisön aikaa vuodesta 1957 vuoteen 1991. Nyt on aika siirtyä eteenpäin kohti Euroopan unionin aikaa. Tähän mennessä rautatieliikenteen avaaminen oli nähty lähinnä talous- ja sosiaalipoliittisina toimenpiteinä, joiden tavoitteena oli tasata eri liikennemuotojen välistä tasapainoa vapaan liikkuvuuden turvaamiseksi. Rooman sopimuksesta alkaen komissiossa oli ollut pieni liikenneyksikkö (DG VII), joka käsitteli pääasiassa maantieliikenteen kabotaasi- ja tullikysymyksiä. Euroopan unionin perustamisen myötä liikenteen painoarvo kasvoi niin merkittävästi, että se sai oman poliittisen statuksen. Tässä artikkelisarjan toisessa osassa tarkastellaankin EU:n ensimmäisen vuosikymmenen ajanjaksoa. Alun perin kirjoitusarjan piti olla kolmiosainen, mutta alalla tapahtuneen muutosten vyöryn takia välivaihe EU:n perustamisesta neljänteen rautatiepakettiin päätettiin jakaa kahteen osaan. Sarjan kolmannessa osassa käsitellään seuraava noin viidentoista vuoden ajanjakso – johon sisältyi kolme rautatiepakettia ja Euroopan laajuisen rautatieverkon muodostaminen – liikenteen vapauttamisen kannalta.

### **Euroopan unionin perustamissopimus ja rautatiet**

Alankomaiden Maastrichtissa hyväksyttiin 7.2.1992 Rooman vuoden 1957 sopimuksen toinen ja ensimmäistä (SAD) merkittävämpi muutos. Kyseinen sopimus astui voimaan vuonna 1993, eikä kyseessä ollut pelkkä nimen vaihto, vaan syvällinen instituutio-naalinen ja poliittinen uudelleenjärjestely, joka loi perustan myöhemmälle integraatiolle, sisämarkkinoille ja samalla myös rautatiemarkkinoiden vapauttamiselle. Euroopan talousyhteisö (ETY) oli ollut taloudellinen yhteenliittymä, jonka poliittinen ulottuvuus kasvoi merkittävästi Euroopan unionin (EU) perustamisen myötä. Maastrichtin sopimus laajensi määränenemmistöpäätösten käyttöä neuvostossa. Tämä oli ratkaisevaa liikenne- ja samalla rautatiepolitiikalle, koska jäsenvaltiot eivät enää voineet yksin estää sääntelyä, komission aloitteet etenivät helpommin ja myös parlamentin rooli vahvistui (yhteispäätösmenettely).

### **1990-luku: yhteisölainsäädännön todellisen kehittämisen alkuvaihe**

Vuonna 1991 annettiin kaksi rautatieliikenteen kilpailulle merkittävää säädöstä, ensin 20.6.1991 neuvoston asetus (1893/91/ETY) *julkisten palvelujen käsitteeseen rautatie-, maantie- ja sisävesiliikenteessä olennaisesti kuuluvia velvoitteita koskevista jäsenvaltioiden toimenpiteistä annetun asetuksen (ETY) N:o 1191/69 muuttamisesta (1991a)* ja sen perään 29.7.1991 neuvoston direktiivi (91/440/ETY) *yhteisön rautateiden kehittämisestä (1991b)* eli rautateiden kehittämisdirektiivi. Yhdessä nämä instrumentit muodostivat varhaisen sisämarkkinauudistuksen kaksi vahvaa pilaria. Asetus 1893/91 loi modernin, sopimusperusteisen julkisen palvelun velvoitteiden (PSO) kehyksen, ja direktiivi 91/440 varmisti, että tämä PSO-kehys toimi markkinaehtoisessa, taloudellisesti itsenäisessä ja kirjanpidollisesti eriytetystä rautatiejärjestelmässä. Näistä kahdesta puolesta voidaan erottaa viisi keskeistä kohtaa, jotka kytkevät säädösten sisällöt toisiinsa:



Kuva 1. ICE 1 (401) Hamburg Altonassa 20.7.1991. Viikkoa myöhemmin annettiin neuvoston rautateiden kehittämisdirektiivi. Kuva: Markku Nummelin

1. Julkisen palvelun velvoitteiden uudelleenmäärittely ja talouden kirjanpidollinen eriyttäminen
  - 1191/69-asetuksen PSO-velvoitteet oli pääsääntöisesti lopeuttava, ja niiden tilalle tuli laatia julkisen palvelun sopimus (PSC). Asetus 1893/91 ei itsessään määrännyt kirjanpidon eriyttämisestä, mutta se edellytti PSO- ja PSC-korvausten läpinäkyvyyttä.
  - 91/440/EY-direktiivi edellytti infrastruktuurin ja liikennöinnin kirjanpidollista eriyttämistä sekä PSC-korvausten erottamista kaupallisesta toiminnasta.
2. Kaupallinen autonomia ja sopimusperusteisuus
  - PSO- ja PSC-palvelut tuli järjestää sopimuksella viranomaisen ja yrityksen välillä, ei hallinnollisilla määräyksillä.
  - rautatieyritysten tuli toimia markkinaehtoisesti, eikä valtio saanut ohjata niiden kaupallisia päätöksiä.
3. Syrjimättömyys ja kilpailun mahdollistaminen
  - PSO-velvoitteiden säilyttäminen sallittiin vain tietyissä tapauksissa (esim. sosiaaliset syyt, alueellinen palvelu).
  - jäsenvaltioiden välinen liikenne avattiin kansainvälisille ryhmittymille ja syrjimätöntä infrastruktuurin käyttöoikeutta edellytettiin.
4. Valtion roolin muutos
  - Molemmat säädökset veivät valtiota pois operatiivisesta ohjauksesta kohti strategista ja sopimusperusteista roolia.
5. Taloudellinen vakaus ja velkojen järjestely
  - asetus 1893/91 edellytti PSO/PSC-korvausten olevan täysimääräisiä ja läpinäkyviä, mikä tukisi yritysten taloudellista vakautta.
  - direktiivi 91/440 velvoitti jäsenvaltiot varmistamaan rautatieyritysten taloudellisen terveyden ja mahdollisti velkojen siirron valtiolle.

Näin julkista palvelua koskeva sääntely muodosti rautateiden varhaisen sisämarkkinakehyksen, jossa PSO-/PSC-toiminta ja markkinaehtoinen liikenne voivat toimia rinnakkain. Rautateiden

kehittämistä koskeva direktiivi (91/440/ETY) tosin epäonnistui osittain, koska jäsenvaltiot hyväksyivät lopulta vain – pääasiassa valtionyhtiöinä toimineiden rautatieyritysten – infrastruktuurin ja liikennöinnin kirjanpidon eriyttämisen, mikä ei vielä mahdollistanut markkinoiden täydellistä avaamista kilpailulle.

### Rautatiedirektiivin ja palveluvelvoiteasetuksen vaikutukset Suomessa

Hallitus antoi eduskunnalle 14.1.1994 esityksensä HE 318/1993 laiksi Valtionrautateista annetun lain (747/89) (VR-laki) muuttamisesta. Koska Suomi oli allekirjoittanut Euroopan talousalueesta tehdyn ETA-sopimukseen vuonna 1992 ja sopimus oli tullut voimaan vuoden 1994 alussa, EU:n lainsäädäntöä sovellettiin Suomessa aivan samoin kuin nykyään niitä sovelletaan ETA-alueella, kuten Norjassa ja Islannissa. HE hyväksyttiin, joten vapun päivänä 1994 astui voimaan laki 253/1994, joka lisäsi VR-lain 9 §:ään toisen momentin ”*Liikenneministeriö tekee julkisia palveluja koskevat ja muut sopimukset Valtionrautateiden kanssa. Myös muu viranomainen voi tehdä vastaavia sopimuksia, mikäli laissa tai asetuksessa niin säädetään.*”

Lain 11 §, joka oli käsitelty virkamiehen asemaa viran lakkauttamistilanteessa, muutettiin koskemaan kansainvälistä liikennöintiä, ja se kuului: ”*Valtionrautateiden velvollisuudesta sallia kansainvälisen rautatieyritysten muodostaman ryhmittymän tai kansainvälisiä yhdistettyjä kuljetuksia hoitavan rautatieyrityksen liikennöinti rataverkolla tai sen osalla säädetään erikseen.*” Lausuntovaiheessa Valtionrautateiden henkilöstöjärjestöt olivat ilmoittaneet vastustavansa 11 §:n virkamiehen asemaa koskevien säännösten poistamista. HE:n yleisperustelun mukaan ”*Valtionrautateiden virkasuhteiselle henkilöstölle säädetty erityisasema viran lakkauttamistilanteessa on parempi kuin muilla virkamiehillä. Erityissuojalle ei ole perusteita nykyisissä olosuhteissa*” (Valtionrautateiden yhtiöittäminen oli tuolloin käynnissä).

## Liikenteen vuoden 1992 valkoinen kirja

Vuonna 1992 komissio julkaisi yhteisen liikennepolitiikan valkoisen kirjan *the future development of the common transport policy* (COM(92) 494 final). Siinä komissio toteaa rautatiealalla tarvittavan ”lisätoimia vuoden 1992 ohjelman yhteydessä sovitun markkinoiden vapauttamisen toteuttamiseksi, erityisesti sen perustamisen osalta, joka koskee infrastruktuurin saatavuutta ja hinnoittelua sekä rautatieyritysten perustamista”. Näin komissio ilmoitti julkisesti ensimmäisen kerran sen, minkä monet olivat jo nähneet: rautateiden markkinaosuus oli romahtanut, ja ilman rakenteellisia uudistuksia ne eivät selviäisi kilpailussa maantieliikenteen kanssa. Valkoinen kirja<sup>1</sup> korosti:

1. liikenteen sisämarkkinoiden loppuunsaattamista, kuten:
  - liikennepalvelujen vapaata tarjontaa ja kilpailun avaamista
  - markkinoille pääsyn esteiden poistamista
  - syrjimättömiä toimintaperiaatteita kaikissa liikennemuodoissa.
2. Kilpailun avaamista ja markkinaehtoisuuden lisäämistä, kuten:
  - kilpailun asteittaista avaamista rautateillä, maanteillä ja meriliikenteessä
  - julkisen palvelun velvoitteiden modernisointia
  - valtiontukien läpinäkyvyyden parantamista.
3. teknistä harmonisointia ja yhteentoimivuutta, kuten:
  - yhteentoimivuusstandardeja erityisesti rautateille
  - turvallisuus- ja lupajärjestelmien yhdenmukaistamista
  - kuljetusmuotojen teknisten vaatimusten harmonisointia.
4. ympäristövaikutusten vähentämistä, kuten:
  - liikenteen päästöjen vähentämistä
  - liikenteen kasvun hallintaa ja ohjausta
  - ympäristöystävällisten kuljetusmuotojen (raide, meri, sisävesi) edistämistä.

Nämä neljä pääteemaa muodostivat perustan EU:n myöhemmälle liikenne- ja samalla rautatiepolitiikalle.

<sup>1</sup> Valkoinen kirja viittasi direktiivin 91/440/ETY toimenpidelelueteloon.

Jäsenvaltioiden vastaanotto valkoisen kirjan rautatiepolitiikkaa kohtaan oli ristiriitainen. Pohjois- ja Länsi-Euroopan maat tukivat kirjanpidollista eriyttämistä. Ranska ja Saksa puolestaan vastustivat organisatorista eriyttämistä. Osa jäsenvaltioista piti kilpailun avaamista välttämättömänä sisämarkkinoiden toteuttamiseksi samalla, kun toiset pelkäsivät kansallisten rautatieyritysten taloudellista heikkenemistä. Jäsenvaltiot kyllä hyväksyivät PSO-mallin uudistamisen, mutta korostivat joustavuutta ja alueellisten erityispiirteiden huomioimista.

## 1995: Suomi, Ruotsi ja Itävalta liittyvät EU:n jäsenvaltioiksi

Suomen, Ruotsin ja Itävallan EU:n jäsenyysneuvottelut käytiin 1992–1994 *acquis communautaire*<sup>2</sup> -periaatteella, mikä tarkoitti, että ehdokasvaltio ei voinut valikoida EU-lainsäädäntöä, vaan sen oli hyväksyttävä kaikki voimassa olevat direktiivit ja asetukset mukaan lukien asetus 1893/91 ja direktiivi 91/440/EY. Toki velvollisuus kyseisten säädösten noudattamiseen oli tullut näille jo vuotta aikaisemmin ETA-sopimuksen kylkiäisenä. Toisin kuin esimerkiksi Itävalta, joka neuvotteli joistakin liikennealan yksityiskohdista, Suomi ei nostanut esimerkiksi rautateitä esiin. Suomi hyväksyi rautatiepolitiikan osana EU:n sisämarkkinoita, koska VR:n asema säilyisi ennallaan, avointa kilpailua ei vielä vaadittu ja poliittinen keskustelu oli vähäistä. Suomi liittyi siis mukaan vasta aluillaan olevaan prosessiin, joka kiihtyi vasta 2000-luvulla rautatiepakettien julkaisujen myötä.

Saman vuoden puolivälissä saatiin jo aavistus rautatiemarkkinoiden vapauttamisesta neuvoston antaman rautatieyritysten toimilupadirektiivin (95/18/EY) muodossa. Direktiivin tavoite oli luoda läpinäkyvä, yhdenmukainen ja turvallinen järjestelmä, joka mahdollisti rautatieyritysten toiminnan EU:n sisämarkkinoilla ja tuki myöhempää kilpailun avaamista.

<sup>2</sup> *Acquis communautaire* eli yhteisön säännöstö on yhteiset oikeudet ja velvollisuudet sisältävä oikeusperusta, joka sitoo kaikkia Euroopan unionin jäsenvaltioita yhteisesti (Tieteen termipankki 2026).



Kuva 2. Sm3 nopeuskoeajossa Pohjois-Loukossa 22.5.1995. Suomi oli liittynyt saman vuoden alussa Euroopan unioniin.  
Kuva Markku Nummelin

## 1996: Valkoinen kirja–Strategia yhteisön rautateiden elvyttämiseksi

Liikenteen valkoisen kirjan toimenpide-ehdotuksista huolimatta julkisen palvelun haasteet säilyivät. Vaikka julkisen palvelun velvoitteita oli pyritty purkamaan yli 25 vuoden ajan, velvoitteiden muuttaminen palvelusopimuksiksi oli alkutekijöissään. Niinpä komission 30.7.1996 julkaiseman valkoisen kirjan ”*strategia yhteisön rautateiden elvyttämiseksi*” jakso V oli omistettu rautatieliikenteen julkisille palveluille.

Valkoinen kirja pyrki pääasiassa edistämään rautateiden tavaliikenteen kilpailukykyä maantiekuljetuksiin nähden. Henkilöliikenteen osalta komission tavoitteena oli tarjota kansalaisille tyydyttävä liikkuvuus liikennepalvelujen jatkuvuuden ja laadun ansiosta sekä kestävä kehityksen, sosiaalisen yhteenkuuluvuuden ja alueellisen tasapainon edistäminen Euroopan unionissa. Asetettuun tavoitteeseen päästäisiin komission mukaan:

- parantamalla kuljetusalan hinta-laatusuhdetta
- yleistämällä valtion ja liikenteenharjoittajan sopimien julkisten palveluiden sopimusten (PSC) käyttöä ja
- tutkimalla markkinavoimien käyttöönottoon liittyviä käytännön ongelmia.

Tiivistelmässään komissio ehdotti PSC-sopimusten käytön yleistämistä vastakohtana liikenteenharjoittajalle asetetuille velvoitteille (PSO). Lisäksi komissio ilmoitti tutkimansa parhaita käytännön tapoja ottaa markkinavoimat mukaan julkisiin palveluihin, ja tekevänsä sen jälkeen niistä ehdotukset. Valkoinen kirja poiki sitten suuren määrän rautatiesäätelyä mukaan lukien julkisen palvelun sopimukset (PSC).

Valkoinen kirja nähtiin käänteentekevästä strategiana, joka toi ensimmäistä kertaa esiin EU:n rautatiepolitiikan yhteiset ongelmat ja esitti laajan uudistusohjelman. Sen vastaanotto jakautui kolmeen selkeään ryhmään:

### 1. Jäsenvaltiot

- Pohjois- ja Länsi-Euroopan maissa (Alankomaat, Tanska, Iso Britannia ja Ruotsi (joka toimi EFTA-/ETA-kumppanina)) vastaanotto oli myönteinen, koska ne pitivät valkoista kirjaa välttämättömänä modernisointiohjelmana.
- Ranska, Saksa, Belgia ja Luxemburg hyväksyivät talouden tervehdyttämisen ja velkojen purkamisen, mutta vastustivat organisatorista eriyttämistä.
- Koheesiovaltiot<sup>3</sup> (Espanja, Portugali, Kreikka ja Irlanti) korostivat alueellisen saavutettavuuden turvaamista ja pelkäsivät, että markkinaehtoisuus heikentää syrjäseutujen palveluja.

### 2. Etujärjestö ja yritykset

- Euroopan rautateiden yhteisö (CER) suhtautui myönteisesti talouden tervehdyttämiseen, mutta kriittisesti markkinavoimien lisäämiseen. Lisäksi se vastusti infrastruktuurin ja liikennöinnin organisatorista eriyttämistä.
- Kansalliset rautatieyritykset pelkäsivät markkinaosuuksien menettämistä ja vastustivat kilpailun avaamista henkilöliikenteessä.

<sup>3</sup> Koheesiovaltiolla tarkoitetaan EU:ssa sellaista jäsenvaltiota, bruttokansantulo (BKT/L) asukasta kohden on alle 90 prosenttia EU:n keskiarvosta. Nämä jäsenvaltiot ovat oikeutettuja saamaan taloudellista tukea EU:n Koheesiorahastosta Euroopan laajuisen liikenneverkkojen (TEN-T) toteuttamiseksi.

### 3. Ammattiliitot

- olivat kriittisiä markkinavoimien lisäämiselle, korostivat henkilöstön asemaa ja työehtojen turvaamista sekä pelkäsivät työpaikkojen menetyksiä ja heikennyksiä työehdoissa.
- Yleisesti ottaen valkoinen kirja nähtiin välttämättömänä strategiana, mutta sen markkinaehtoiset ja rakenteelliset uudistukset herättivät laajaa keskustelua ja vastustusta.

## Valkoisen kirjan ja yhteentoimivuusdirektiivien välinen yhteys

Samaan aikaan kun komissio työsti valkoista kirjaansa, se valmisti myös neuvostolle direktiiviä suurten nopeuksien rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta (96/48/EY). Jos julkisten henkilöliikennepalvelujen asetukset (1893/91/ETY) ja rautateiden kehittämisdirektiivi (91/440/ETY) olivat kaksi sisämarkkinauudistuksen pilaria, niin yhteentoimivuusdirektiivi (96/48/EY) ja sen seuraajat ovat rautatiesäätelyn tekninen pilari, ja samalla ensimmäinen konkreettinen EU-säädös, joka toteutti valkoisen kirjan VI jakson (kansallisten järjestelmien yhdenmukaistaminen) linjaukset. Tähän ja myöhemmin, vuonna 2001 annettuun direktiiviin tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta (2001/16/EY) myöhempien muutoksineen, perustuu koko rautatiejärjestelmän nykyinen tekninen säätely.

## 2000: Komission ehdotus uudeksi PSO-asetukseksi

Komissio käynnisti 2000-luvun alussa valmistelun, jonka tarkoituksena oli korvata vanha henkilöliikennepalveluasetus (1191/69/ETY). Ehdotuksen päätavoitteena oli luoda oikeusvarmuus julkisen liikenteen harjoittajille, jotka ovat lähtöisin yhdestä jäsenvaltiosta, mutta haluavat sijoittautua toiseen jäsenvaltioon. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi ehdotuksessa esitettiin seuraavat yhteiset säännöt (Euroopan Parlamentti 2000):

- viranomaisten ja liikenteenharjoittajien välisten sopimusten käyttö;
  - liikenteenharjoittajille maksettava korvaus julkisen palvelun vaatimusten täyttämiseksi;
  - yksinoikeuksien myöntäminen;
  - kilpailun hallinta;
  - avoimuus.
- Komission ehdotukseen sisältyi seuraavia julkisen liikenteen säännöksiä (Euroopan Parlamentti 2000):
- julkisen liikenteen säännelty PSC-sopimuksilla joitain poikkeuksia lukuun ottamatta.
  - PSC-sopimukset pääosin kilpailutettaviksi (joissain tilanteissa niitä ei tarvitse kilpailuttaa).
  - tietyissä tapauksissa, pääasiassa rautatiesektorilla, viranomaiset voivat tehdä PSC-sopimuksia suoraan tietyn liikenteenharjoittajan kanssa.
  - yksinkertaistetun kilpailumenettelyn – laatuvertailun – käyttöönotto tapauksissa, joissa sopimus sisältää yksinoikeuden, mutta ei uutta julkista rahoitusta.
  - työntekijöiden suojaamiseen tarkoitettujen mekanismien käyttöönotto tapauksissa, joissa heillä on uusi työnantaja.
- Parlamentti ja monet jäsenvaltiot vastustivat liian nopeaa markkinoiden avaamista.

## 2001: Liikenteen toinen valkoinen kirja – aika päätää

Vuoden 2001 valkoinen kirja *“Euroopan liikennepolitiikka vuoteen 2010 – aika päätää”* avasi rautatiealan kilpailua rajoitetusti. Komissio ilmoitti vahvistavansa vuonna 2001 uuden toimenpidepaketin rautatieliikenteen todellisten sisämarkkinoiden toteuttamiseksi huomioiden yleisen edun vaatimukset sekä taloudellisen ja alueellisen yhteenkuuluvuuden.

Henkilöliikenteen osalta paketti sisältäisi kansainvälisen liikenteen avaamisen kilpailulle mm. markkinoiden asteittaisella avaamisella sekä palvelutason ja käyttäjien oikeuksien varmistamisella. Näiden toteuttamiseksi komissio julkaisisi vielä toisen toimenpidepaketin. Komissio ei siis vielä ehdottanut henkilöliikenteen vapauttamista, mutta loi poliittisen ja strategisen perustan sille.

Komissio valmisteli valkoisen kirjan kanssa samanaikaisesti neuvoston ja parlamentin direktiiviä Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta (2001/16/EY) sekä ensimmäiseen rautatiepakettiin, josta käytettiin myös nimitystä infrastruktuuripaketti. Paketti esiteltiin heinäkuussa 1998 ja hyväksyttiin helmikuussa 2001. Se koostui parlamentin ja neuvoston direktiiveistä:

- 2001/12/EY yhteisön rautateiden kehittämisestä annetun neuvoston direktiivin 91/440/ETY muuttamisesta
- 2001/13/EY rautatieyritysten toimiluvista annetun neuvoston direktiivin 95/18/EY muuttamisesta ja
- 2001/14/EY rautateiden infrastruktuurikapasiteetin käyttöoikeuden myöntämisestä ja rautateiden infrastruktuurin käyttömaksujen perimisestä sekä turvallisuustodistusten antamisesta.

Vuoden 2001 valkoinen kirja, tavanomaisen rautatieliikenteen yhteentoimivuusdirektiivi ja ensimmäinen rautatiepaketti muodostavat yhden yhtenäisen EU-politiikkaprosessin, jossa strateginen linjaus → tekninen sääntely → markkinoiden avaaminen etenevät jotakuinkin loogisena jatkumona.

Edelleen loogisena jatkumona vuonna 2004 julkaistiin toinen rautatiepaketti, jonka tavoitteena oli elvyttää rautateitä rakenta-

mallalla yhteinen eurooppalainen rautatiealue. Toisen rautatiepaketin myötä aloitettiin rautateiden tavaraliikenteen avoin kilpailu (open access).

Valkoisen kirjan suuret linjat, kuten kestävyys, ruuhkien hallinta ja rautateiden elvyttäminen, hyväksyttiin laajasti. Vastaanotto muuttui kriittiseksi, kun komissio esitti noin 60 konkreettista toimenpidettä, joista osa puuttui suoraan kansallisten järjestelmien rakenteisiin. Monet jäsenvaltiot suhtautuivat varauksella rautateiden kilpailun avautumiseen kansallisten rautatieyhtiöiden taloudellisen heikkouden takia. Huolia aiheuttivat myös pelko sosiaalisten velvoitteiden ja henkilöstökustannusten noususta sekä huoli infrastruktuurien hallinnan eriyttämisestä.

CER vastusti kilpailun avaamisen aikataulua ja piti sitä liian nopeana suhteessa rautatieyritysten taloudelliseen tilanteeseen. Lisäksi se korosti, että tekninen harmonisointi (ERTMS ja yhteentoimivuusdirektiivien vaatimukset) oli välttämätön toteuttaa ennen markkinoiden avaamista. CER katsoi myös infrastruktuurirahoituksen olevan riittämätöntä. Valkoinen kirja esitti uusia velvoitteita ilman, että se olisi luvannut vastaavia investointisitoumuksia. Infrastruktuurin hallinnan eriyttämisen CER pelkäsi heikentävän operatiivista tehokkuutta.

Työntekijöitä edustava ETF vastusti kilpailun avaamista sosiaalisista syistä, koska valkoinen kirja ei ottanut kantaa työehtojen harmonisointiin. ETF totesi henkilöstön aseman ja työmarkkinaturvan olevan epäselviä sekä korosti, että rautateiden elvyttäminen ei onnistu ilman sosiaalista ulottuvuutta (koulutus, työvoiman siirtymät, työterveys).

UIC varoi ottamasta kantaa kilpailun avaamiseen, mutta korosti pitkän aikavälin investointitarpeita. Sen sijaan UIC tuki tekniseen kehitykseen esitettyjä toimenpiteitä.

### Suomen kanta valkoiseen kirjaan

Valtioneuvoston varsin maltillisen kannan mukaan *”Suomi pitää ehdotuksessa tarkoitettuja tavoitteita asianmukaisina ja tavoiteltavina rautatiejärjestelmän ja rautatiekuljetusmarkkinoiden toiminnan tehostamiseksi [...] Suomi voi hyväksyä kansallisen tava-*



Kuva 3. IC2 Hajalassa 2.5.2001. Saman vuoden syyskuussa julkaistiin EU:n liikenteen valkoinen kirja *”Euroopan liikennepolitiikka vuoteen 2010–aika päätää”*. Kuva: Markku Nummelin

raliikenteen avaamisen kilpailulle ehdolla, että se voidaan toteuttaa vaarantamatta tavaraliikenteen toimivuutta koko maassa, ja että asiassa edetään Suomessa siinä tahdissa, kuin yhteisön lainsäädäntökilpailun avaamista edellyttää.” Liikennevaliokunta jätti rautateiden tavaraliikenteen kilpailulle avaamisesta eriävän mielipiteensä. (LiVL 2002)

### Tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta annettu direktiivi

Siinä missä direktiivi 96/48/EY koski vähäistä määrää Euroopan laajuisella TEN-T-verkolle suunniteltuja suurnopeusratoja ja niissä käytettävää liikkuvaa kalustoa, direktiivi 2001/16/EY koski käytännössä koko muuta TEN-T-rautatieverkkoa lukuun ottamatta tiettyjä erillisiä rataverkkoja, joille jäsenvaltiot voivat hakea vapautusta direktiivin vaatimuksista. Suomessa direktiivi laittoi uusiksi koko teknisen rautatiesäätelyn rautatielakia ja ratalakia myöten, koska kansalliset määräykset korvattiin yksi toisensa jälkeen uusilla EU-määräyksillä eräitä erityistapauksia lukuun ottamatta (kuten Suomen 1 524 mm raideleveys, ATU jne.).

### Uudet direktiivit edistämään liikenteen vapauttamista

Ensimmäiseen rautatiepakettiin sisältyneistä kolmesta direktiivistä rautateiden kehittämisdirektiivin muutosdirektiivin (2001/12/EY) keskeisin tavoite on radalle pääsyn avaaminen Euroopan unionin jäsenvaltioiden välisessä kansainvälisessä tavaraliikenteessä. Muutoin I rautatiepaketin tarkoituksena on luoda tasapuoliset, syrjimättömät ja läpinäkyvät menettelyt erityisesti toimilupien myöntämiselle, ratakapasiteetin jakamiselle, ratamaksujen määrittämiselle sekä turvallisuustodistusten myöntämiselle, jotta yhtä useamman rautatieyrityksen olisi mahdollista toimia tasapuolisina ja syrjimättömin ehdoin jäsenvaltioiden rataverkoilla. (LVM 2002)

### Yhteenvedo ja seuraava artikkeli – Osa III Ostoliikenteen kilpailutus: kilpailun avaamisen raskas taakka (2002–2015)

Tässä artikkelissa on käyty läpi kymmenen vuoden jakso Euroopan yhteisön rautatiemarkkinoita koskevasta politiikasta. Tämä ajanjakso oli poliittisesti erittäin merkittävä vuosikymmen, jossa tehtiin suuria institutionaalisia muutoksia rautatiejärjestelmään. Ajanjaksoon sisältyi kaksi liikennepolitiikan edistämistä koskevaa valkoista kirjaa, yksi rautatieliikenteen elvyttämistä koskeva valkoinen kirja, kaksi yhteentoimivuusdirektiiviä ja ensimmäinen rautateiden sääntelypaketti.

Artikkelisarjan seuraavassa osassa jatketaan vuodesta 2002 ja edetään vuoteen 2015, jolloin käydään läpi kolme seuraavaa rautatiepakettia, direktiivien uudistuksia ja yksi liikenteen valkoinen kirja.

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
- Stevens, Handley (2004). *Transport Policy in the European Union*. Palgrave Macmillan
- Ross, John, F. L. (1998). *Linking Europe–Transport Policies and Politics in the European Union*. Praeger Publishers
- Van de Velde, Didier (2015). *European Railway Reform: unbundling and the need for coordination* kirjassa Finger, Matthias, Messulam, Pierre (ed.) (2015). *Rail Economics, Policy and Regulation in Europe*. Edward Elgar Publishing

### Verkkolähteet

- Ahtisaari, Martti & Norrback Ole (1994). *Laki 253/1994 Valtionrautateista annetun lain muuttamisesta*. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/1994/253#OT1> [haettu 31.8.2026]
- European Commission (1992). *Communication from the Commission - the future development of the common transport policy - A global to the construction of a Community framework for sustainable mobility*. 51995DC0494. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:51992DC0494>. [haettu 29.8.2026]
- European Parliament (2000). *Passenger transport by rail, road, inland waterway: competition, public service exigences and contracts (repeal. Regulations (EEC) No 1191/69 and (EEC) No 1107/70)*. European Parliament, Legislative Observatory [haettu 30.8.2026]
- Euroopan parlamentti ja neuvosto (2001). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/16/EY Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta. EYVL L 110, 20.4.2001, s. 1–27. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32001L0016> [haettu 29.8.2026]
- Euroopan parlamentti ja neuvosto (2001). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/12/EY, annettu 19 päivänä maaliskuuta 2001, yhteisön rautateiden kehittämisestä annetun neuvoston direktiivin 91/440/ETY muuttamisesta. EYVL L 75, 15.3.2001, s. 1–25. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0012> [haettu 29.8.2026]
- Euroopan parlamentti ja neuvosto (2001). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/2013/EY rautatieyritysten toimiluvista annetun neuvoston direktiivin 95/18/EY muuttamisesta. EYVL L 75, 15.3.2001, s. 26–28. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32001L0016> [haettu 29.8.2026]
- Euroopan parlamentti ja neuvosto (2001). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/14/EY rautateiden infrastruktuurikapasiteetin käyttöoikeuden myöntämisestä ja rautateiden infrastruktuurin käyttömaksujen perimisestä sekä turvallisuustodistusten antamisesta. EYVL L 75, 15.3.2001, s. 29–46. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32001L0014> [haettu 29.8.2026]

- Euroopan yhteisöjen komissio (1996). *Valkoinen kirja: Strategia yhteisön rautateiden elvyttämiseksi KOM(96) 421 lopull.* 51996DCo421. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:51996DCo421> [haettu 29.8.2026]
- Euroopan yhteisöjen komissio (2001). *Valkoinen kirja: Eurooppalainen liikennepolitiikka vuoteen 2010: valintojen aika.* KOM(2001) 370 lopullinen. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52001DCo370>. [haettu 29.8.2026]
- Euroopan yhteisöjen komissio (2002). *Muutettu ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi rautateiden, maanteiden ja sisävesien henkilöliikenteeseen liittyviä julkisen palvelun vaatimuksia ja julkisia palveluhankintoja koskevien sopimusten tekemistä koskevista jäsenvaltioiden toimista.* <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2002:0107:FIN:FI:PDF>. [haettu 29.8.2026]
- Euroopan yhteisöjen neuvosto (1991a). *Neuvoston asetus julkisten palvelujen käsitteeseen rautatie-, maantie- ja sisävesiliikenteessä olennaisesti kuuluvia velvoitteita koskevista jäsenvaltioiden toimenpiteistä annetun asetuksen (ETY) N:o 1191/69 muuttamisesta ((ETY) N:o 1893/91).* 391L0440. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti N:o L 169/1–3. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991R1893>. [haettu 29.8.2026]
- Euroopan yhteisöjen neuvosto (1991b). *Neuvoston direktiivi yhteisön rautateiden kehittämisestä (91/440/ETY).* 391L0440. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti N:o L 237/25. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991L0440>. [haettu 29.8.2026]
- Euroopan yhteisöjen neuvosto (1996). *Neuvoston direktiivi 96/48/EY, annettu 23 päivänä heinäkuuta 1996, Euroopan laajuisen suurten nopeuksien rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta.* EYVL L 235, 17.9.1996, s. 6–24. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/TXT/?uri=CELEX:31996L0048> [haettu 29.8.2026]
- Kallas, Siim (2011). *Valokeilassa Euroopan unionin politiikka–Liikenne.* [https://publications.europa.eu/resource/cellar/b172dcb1-744b-4530-8630-b1046c144d21.0010.02/DOC\\_1](https://publications.europa.eu/resource/cellar/b172dcb1-744b-4530-8630-b1046c144d21.0010.02/DOC_1). [haettu 29.8.2026]
- Liikenne- ja viestintäministeriö (LVM) (2002). *Tavaraliikenteen vapauttaminen kilpailulle Suomen rautateillä. Selvitys vaikutuksista.* <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/items/375f96f1-dfb7-47e1-9e6c-e831dc053f2d> [haettu 31.8.2026]
- Liikennevaliokunta (2002). *Liikennevaliokunnan lausunto 17/2002 vp LiVL 17/2002 vp - U 14/2002 vp Valtioneuvoston kirjelmä Euroopan yhteisöjen komission tekemistä viidestä ehdotuksesta (toinen rautatiepaketti).* [https://www.eduskunta.fi/asiat-ja-aanestykset/valtiopaivaasiat/asiakirjat/edktunnus/EDK\\_LiVL\\_17\\_2002](https://www.eduskunta.fi/asiat-ja-aanestykset/valtiopaivaasiat/asiakirjat/edktunnus/EDK_LiVL_17_2002) [haettu 30.8.2026]
- Suomen hallitus (1994). *Hallituksen esitys HE 318/1993 Eduskunnalle laiksi Valtionrautateistä annetun lain muuttamisesta.* <https://www.finlex.fi/fi/hallituksen-esitykset/1993/318> [haettu 31.8.2026]
- Tieteen termipankki (2026). *Acquis Communautaire.* [https://tieteentermipankki.fi/wiki/Oikeustiede:acquis\\_communautaire](https://tieteentermipankki.fi/wiki/Oikeustiede:acquis_communautaire) [haettu 29.8.2026]

## Insinööritoimisto **PROFUND OY**

Suomalainen, riippumaton, Geotekninen  
asiantuntijapalvelu

<https://profund.fi>  
Linnankatu 16, 20100 Turku



## Raideliikenne kasvun vauhdittajana

Tampere-talo 9.–10.2.2027



### Tapahtuman ohjelma on julkaistu

Rata 2027 -tapahtuman ohjelma on julkaistu ja lipunmyynti etenee vauhdilla.  
Ilmoittaudu mukaan: [rataevent.fi](http://rataevent.fi)

Rata event    



Kuva 1. Vekkosken ratasilta.

## VEKKOSKEN RATASILTA

Kerava–Porvoo-rataosa edustaa suomalaisessa rautatiehistoriassa merkittävää väylärakentamista, vaikka rataosa on kohdannut haasteita lähes koko olemassaolonsa ajan. Suomen rautatiemuseon laatimassa ja Väyläviraston julkaisemassa selvityksessä (31/2023) Keravan–Porvoon rautatieympäristöjen kulttuuriperintöinventointi – Rataosuudet Kerava–Sköldvik ja Olli–Porvoo nostetaan esiin 28 erilaista arvokohdetta. Samassa selvityksessä nostetaan esiin neljä historiallista terässiltaa. Näistä silloista kaksi kuuluu väyläverkoston museosiltoihin. Mustijoen laaksossa oleva Vekkosken ratasilta on näistä historiallisista silloista suurimpia.

Porvoo oli merkittävä kauppapaikka, elinvoimainen satamakaupunki sekä liikenteellinen solmukohta ennen rautateiden syntyä Suomeen. Kun ensimmäinen rautatie päätettiin rakentaa Helsingin ja Hämeenlinnan välille, uskottiin tämän supistavan Porvoon asemaa kauppajärjestelmänä ja liikenteellisenä solmukohtana. Porvoossa haluttiin myös rautatieyhteys, varsinkin kun idän suuntaan kulkeva rata Pietariin suunnattiin Riihimäen eikä Porvoon kautta.

Rautatietä pidettiin ratkaisuna pelkoon, että kaupunki kuolee. Sen uskottiin edistävän kaupungin taloutta ja teollistumista. Julkisesti ajatus radasta esitettiin ensimmäisen kerran samoihin aikoihin, kun Helsingin ja Hämeenlinnan välille rata toteutui. Seuraavana vuonna kaupunki asetti toimikunnan tutkimaan asiaa. Porvoon kunnan asukkaat yhdistyivät vapaaehtoisesti edistämään alustavia tutkimus- ja valmistelutöitä sekä valmistelemaan kustannuslaskelmia ja suunnitelmia ajateltua sivurataa varten. Keravan ohella tutkittiin toista linjavaihtoehtoa Järvenpään kautta. Tutkimustyöt saatiin pääosin valmiiksi syyskuussa 1863.

Porvoolaiset yrittivät saada rautatien rakentamiseen valtion-apua vuosien mittaan useaan kertaan valtiopäivillä, mutta valtio ei ollut halukas rakentamaan sivuradaksi katsomaansa rataa, sillä valtion tavoitteena oli kehittää ratoja Tampereen ja Lahden suuntaan. Porvoon kaupungin puolesta haettiin rakentamislupaa normaaliraitiselle veturirautatielle, ja lupa senaatilta saatiin vihdoin alkukesästä 1871.

Rata rakennettiin lopulta yksityisellä rahalla. Hanketta varten perustettiin vuonna 1871 yksityinen osakeyhtiö, johon Porvoon kaupunki liittyi yhtenä osakkeenomistajana. Yhtiö hankki kiskot Belgiasta, ja veturit valmistettiin suomalaisten valvonnassa Englannissa. Radan rakentaminen uskottiin venäläisen urakoitsijan tehtäväksi suomalaisella työnjohdolla.

Rakennustyöt alkoivat räjäyttämällä kiviä Vekkoskella helmikuussa 1872. Töiden aloittamista juhlittiin Keravalla toukokuussa 1872. Belgiasta tilatut kiskot osoittautuivat kelvottomiksi. Kiskojen toimittajaa vastaan aloitettiin oikeudenkäynti, jonka rautatie-yhtiö voitti, ja valmistajan oli ostettava kiskonsa takaisin. Uudet kiskot tilattiin Englannista, mutta nousseet hinnat, vastoinkäymiset ja odottamattomat lisäkustannukset saivat urakoitsijan vetäytymään hankkeesta syksyllä 1873.

Rata saatiin valmiiksi suomalaisten työläisten voimin kesäkuussa 1874, kun viimeinen naula lyötiin rataa Vekkosken sillan luona. Virallisesti rata avattiin 18. marraskuuta 1874, eli noin 12 vuotta ensimmäisten suunnitelmien jälkeen. Porvoon radasta tuli Suomen toinen yksityisesti rahoitettu rautatie, sillä yksityinen Hanko–Hyvinkää-rata oli valmistunut vuotta aikaisemmin.

Ensimmäinen koetavarajuna kulki Porvoosta Keravalle heinäkuussa 1874. Rata avattiin väliaikaiselle liikenteelle elokuussa 1874, ja henkilöliikenne sekajunissa käynnistettiin elokuussa 1875. Senaatti katsoi radan olevan valmis syyskuussa 1876, kun viimeistelytyöt radalle oli tehty.

Ratayhtiö ajautui konkurssiin jo vuonna 1878, minkä takia liikenne keskeytyi kesäkuussa 1878. Rata pakkohuutokaupattiin keväällä 1887. Toimintaa jatkui tämän jälkeen uuden omistajan ja uuden Porvoon Rautatieosakeyhtiön toimesta. Kun sekin ajautui taloudellisiin ongelmiin kesällä 1917, valtio osti koko radan senaatin päätöksellä, koska radalla oli merkitystä Helsingin elintarvikehuollolle.

Ensimmäisen maailmansodan jälkeen liikennevirrat alkoivat suuntautua aiempaa voimakkaammin Helsinkiin, johon kulki Porvoosta työläisjunia. Matkanopeuksia saatiin nostettua alkupe-  
räisestä 100 minuutista 80 minuuttiin. Liikennöinnin kannattavuus jäi odotettua heikommaksi, todennäköisesti siksi, ettei radalla koskaan ollut odotetun kaltaista merkitystä puutavaran vientikuljetuksissa. Teollisuutta kasvoi radan varteen vain hyvin pienimuotoisesti. Helsingin satamien merkitys vientisatamana oli vetovoimainen.

Mustijoen Vekkosken ympäristö on ollut merkittävä jo paljon ennen rautatietä. Koskessa on ollut 1500-luvulta saakka Ali-Vekkosken ja Yli-Vekkosken kyläkuntien mylly. Suuri Rantatie on ylittänyt Mustijoen juuri Vekkoskella, ja ensimmäinen maininta sillasta Vekkoskella on ollut jo 1700-luvun maanjakokartassa. Nykyinen Rantatien silta on vuodelta 1987.

Rautatien tulo toi vaurautta Vekkoskeen, myllytoimintaan ja seudun asukkaille. Alkuperäinen rautatiesilta Vekkosken yli oli 1800-luvun lopulta tyypillinen puinen ansassilta, joka valmistui vuonna 1872. Puisista silloista haluttiin kuitenkin melko pian

eroon niin, että 1900-luvulle tullessa niitä ei enää ollut montakaan.

Myös Vekkoskella puusilta korvattiin valurautaisella palkkisillalla jo vuonna 1890. Uusi silta rakennettiin rataoikaisulle vanhan puusillan viereen. Vekkosken (Mustijoen) ratasilta on Olli–Porvoo-rataosan pisin ja korkein terässilta. Koko Kerava – Porvoo radalla vain Nikkilässä oleva Nickbyn ratasilta oli pitempi.



Kuva 2. Vekkosken joen ylitys.

Sillan rakennetta on muutettu historian saatossa useaan otteeseen. Levypalkit uusittiin ensi kerran vuonna 1924, jolloin paikalla olleet valurautajänteet korvattiin teräksisillä levypalkkijänteillä. Nykyiset hitsatut teräsjänteet on tuotu siltapaikalle vuonna 1975.

Kahden 15,5 metrin jänteen muodostama silta seisoo kivisten maatukien sekä kivistä ja tiilistä muuratun pilarin varassa joen kulttuurihistoriallisessa miljöössä. Pengerluiskien tukimuureissa on havaittavissa epäsäännöllisemmän muotoisia, lohkoittuja harkkoja, jotka todennäköisesti ajoittuvat alkuperäisen rataoikaisun rakennusvaiheeseen. Tämä harmaa kiviaines on todennäköisesti peräisin länsipuoliselta Ali-Vekkosken leikkaustyömaalta. Sillan



Kuva 3. Välituen tiilimuurauksessa on ollut vaurioita.



Kuva 4. Ali-Vekkosken alikulkusillan kansi on vaihdettu vuonna 1975.

päätyjä kannattavat, säännöllisemmän muotoisista rusehtavista kiviarkuista muuratut maatuet ovat ilmeisesti myös vuodelta 1891.

Vekkosken silta on erityinen, koska siinä on käytetty tiilimuurausta välitukirakenteissa. Rataverkolla ei ole käytössä tiilimuurattuja rakenteita, vaikka ne ovat erittäin yleisiä muissa Euroopan maissa. Ainoa toinen silta, jossa rataverkolla on käytetty tiilimuurausta, lienee Tampereen ratapihalla vanha Ronganojan ratasilta, joka perimätietojen mukaan on hautautuneena ratapihan sepelikerroksen alle.

Vekkosken silltaan liittyy myös betonisia tukimuureja. Kaareva muuri joen itärannalla ajoittuneen vuoteen 1963. Samalla jänteiden uusimisen yhteydessä vuonna 1975 maatukia on muutettu radan noustessa. Laakeritasot sekä etu- ja siipimuurit on muurattu betonista. Myös välituen yläpäästä sekä jäänsärkijää on vahvistettu.

Sillan jatkeena, sen itäpäässä, on ollut lisäksi erillinen alikäytävä. Kulkuyhteys myllyille on ollut tärkeä jo rataa rakennettaessa vuonna 1890. Samalla kun ratasillan teräsjänteet uusittiin vuonna 1975, uusittiin myös vanha avonainen teräksinen levyjänne teräsbetoniseksi laattasillaksi. Vanhat kaarevat maatukirakenteet ja pengermuurit ovat vielä alkuperäisiä.

Tultaessa 1970-luvulle, henkilöliikenne oli alkanut hiipumaan, kun suora linja-autoyhteys Porvoosta Helsinkiin avattiin. Se oli vakava kilpailija ratayhteydelle, joka kiersi hankalasti Keravan

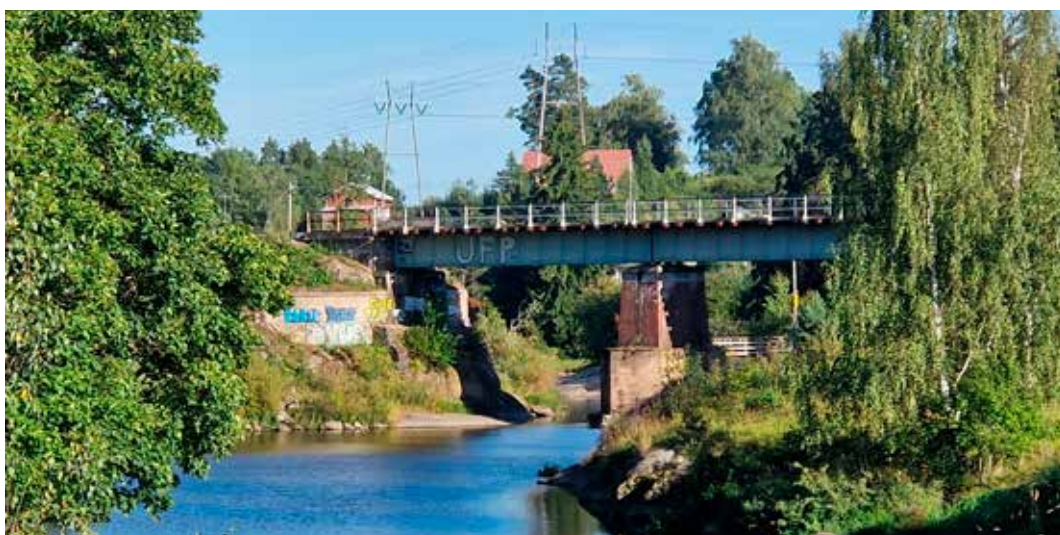
kautta. Viimeinen isku Ollin ja Porvoon väliselle rataosuudelle oli Porvoonväylän valmistuminen vuonna 1979, jonka jälkeen henkilöjunaliikenne Keravalta Porvooseen lakkautettiin vuonna 1981.

Kerava–Porvoo-radasta avattiin vuonna 1972 uusi ratayhteys Sköldvikiin ja sen kautta mm. Kilpilahden öljynjalostamolle ja satamaan. Yhteys haarautui Olliin sitä varten rakennetulta vaihteelta. Samalla alkupätkä Porvoon radasta kunnostettiin ja sähköistettiin. Muuta tavaraliikennettä jatkettiin Porvooseen saakka vielä vajaan 10 vuoden ajan. Tämän jälkeen suunniteltiin Olli–Porvoo-radon purkamista tarpeettomana, mutta rautatieharrastajat onnistuivat säilyttämään sen tekemällä talkootöinä radan kunnossapitoa ja ajamalla museojunia. Radan ylläpitovastuu on siirtynyt Porvoon Museorautatie ry:ltä takaisin Väylävirastolle vuonna 2013.

*Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri*

#### Lähteet:

Väyläviraston ja Sweco Finland Oy:n arkistot  
Keravan–Porvoon rautatieympäristöjen kulttuuriperintöinventointi, Rataosuudet Kerava–Sköldvik ja Olli–Porvoo, Väyläviraston julkaisuja 31/2023  
Resiina-lehti, 2/2024, kirjoitukset 150-vuotiaasta Porvoon radasta



Kuva 5. Vekkosken ratasilta maantieltä kuvattuna.

# LUONTO JA SEN MONIMUOTOISUUS RATAYMPÄRISTÖSSÄ

Suomen kattava infraverkosto halkoo maamme monimuotoisia luontoalueita. Matkaajan ohi kiitävät niin pellot, metsät, suot, pientareet ja useat kymmenistä tuhansista järvistämme. Mutta maiseman sisälle kätkeytyvä luonnon monimuotoisuus tuntuu yhä jäävän valitettavan vähälle huomiolle, vaikka luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen etenee hälyttävää tahtia, uhaten ihmisenkin olemassaolon perustaa.



Komealupiiniesiintymät ovat radanvarsilla paikoin hyvinkin laajoja.

Viimeisen kolmen vuoden aikana työssäni konsulttina olen saanut toimia asiantuntijana lukuisissa luontoselvityksissä. Näistä useat ovat sijoittuneet rautatieympäristöihin. Lisä- tai kohtausraiteita, alikulkusiltojen kunnostuksia, rummun vaihtoja ja monenlaista muuta hanketta on ollut työn alla. Samalla olen havainnut, että varsin monelle uransa rautateiden ja niiden infran parissa työskennelleelle tulee yhä yllätyksenä se, että ratahankkeisiin liittyy väistämättä tarve luontoselvityksille. Eihän niitä ole ennenkään ole tarvittu. Toisinaan asiakas itse on ajan tasalla ja ymmärtää kysyä luontoarvoista, toisinaan viranomainen torppaa työt viime hetkellä ja vaatii selvityksiä ennen hankkeen etenemistä. Miksi rataympäristöjen luontoarvoja pitää selvittää, kun ei sellaista ole aiemmin historiassa juurikaan vaadittu?

Rataympäristöissä on esimerkiksi huoltoteillä, penkoissa ja radan päällysteissä käytetty usein vaihtelevan kokoista kiviaineista tai hiekkaa. Näissä paahteisissa, vähäravinteisissa olosuhteissa sekä paljaan maan laikuilla viihtyvät mm. lukuisat paahdetta elinympäristöön kaipaavat kasvi- ja hyönteislajit. Monet näistä ovat nykyisin uhanalaisia, ja ne hyötyvät rautateiden kaltaisista uuselinympäristöistä. Yksi näistä on masmalo (*Anthyllis vulneraria*), jonka uhanalaisuus vaihtelee alalajista riippuen silmälläpidettävästä lajista erittäin uhanalaiseen, minkä lisäksi laji on rauhoitettu. Uhanalaisuutta selittää kasville sopivien hiekkapohjaisten kettujen ja rinneniettyjen hupeneminen eläinlaidunnuksen vähennyttyä, ja nykyisin useat tunnetuimmista masmaloesiintymistä sijoittuvat hyvinkin ihmisvaikutteiseen ympäristöön, kuten hiekkakuopille ja rautateiden varsille. Mikäli radanvarren kasvillisuus selvityksessä havaitaan masmaloa, tulee lajin tuhoamiseksi tai esiintymän heikentämiseksi useimmissa tapauksissa hakea poikkeamislupaa. Sen tarpeesta viimeisimmän ohjeistuksen antaa lopulta paikallinen Lupa- ja valvontavirasto (LVV), joka myöntää myös mahdollisen poikkeamisluvan. Mitä aiemmin masmalon kaltaisen huomionarvoisen kasvilajin esiintymä havaitaan ratahankkeissa, sen vähemmän resursseja kuluu esimerkiksi suunnitelmien muuttamisen tai lisäkustannusten vuoksi, sillä poikkeamislupahakemuskinkin vaatii vähintään tarkastelut siitä, ettei mikään muu toteutusvaihtoehto ole mahdollinen. Masmalon tapauksessa on viime vuosina päädytty jopa lajin siirtoistutuksiin paikasta toiselle, sen verran tärkeästä lajista on kyse.

Luontoarvojen suhteen rautatieympäristö tuottaa myös riskitiritoja: raideinfra tarjoaa sopivia elinympäristöjä useille haitallisille vieraskasvilajeille, kuten komealupiinille, kurturuusulle ja jättipalsamille, joiden levittäminen on lainsäädännön nojalla kiellettyä ja hävittäminen maanomistajan vastuulla. Miten yhteensovitetaan toisaalta uhanalaisten lajien suojelu ja haitallisten vieraslajien hävittäminen?

Rautateiden ali kulkee myös runsaasti erilaisia vesistöjä, joista tässä ojitamisen maailmanmestaruudella ylpeilevässä maassa suurin osa lienee ojia. Näistä ojista osalla on kuitenkin puromenisyys, minkä vuoksi myös kuraiselta pelto-ojalta vaikuttavassa vesistössä voi esiintyä vaelluskaloja. Vähemmän virtaavien uomien kasvillisuuden seassa saattaa kutea keväisin EU-luontodirektiivin suojelemaa viitasammakoita tai sudenkorentoja. Entäpä oja-uomaa talvella käyttävä saukko? Jos luontoselvityksiä ei tehtäisi radanvarsin uomissa, kaikki nämäkin luontoarvot jäisivät havaitsematta ja ne todennäköisesti tuhottaisiin.



**Masmalo havaittuna erään huoltotien reunassa.**

Metsien osalta rautateiden ympäristöön sijoittuu tarkemmissa luontoselvityksissä varsin paljon sellaisia metsäsaarekkeitä, jotka ovat säästyneet hakkuilta, kenties koska ihmiset ovat halunneet ylläpitää ”luonnollista meluestettä”. Varsinkin eteläisemmässä Suomessa nämä metsäsaarekkeet ovat osoittautuneet usein erilaisiksi lehdoksi, joista osa kasvaa nimestään huolimatta lehtipuiden lisäksi myös kuusta. Maamme lehdot ovat metsämaistamme ravinteikkaimpia, mistä syystä niitä on paljon hakattu ja raivattu pelloiksi. Tämä on kuitenkin johtanut lehtojen hupenemiseen ja niistä riippuvaisten lajien, niin eläinten kuin kasvien harvinaistumiseen. Rautateiden varsille sijoittuvat lehtolajit ovat siksi luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta erittäin arvokkaita.

Mikäli esimerkin mukaisessa lehdossa kasvaa varttuneita kuusia ja lehtipuita, ovat tällaiset sekametsät monen muun lajin tapaan liito-oravan suosiossa. Liito-orava on monelle EU:n luontodirektiivin lajeista kenties parhaiten tunnettu, ja viime aikoina uutisissa esiintyvät, lajille pystytetyt hyppytolpat ovat saattaneet aiheuttaneet monissa hilpeyttä, hämmennystä ja muita tunteita. Totuus on kuitenkin, että liito-oravaa ei tavata juuri muualla Euroopassa (EU-maista laji esiintyy Suomen lisäksi ainoastaan Virossa), minkä vuoksi laji tarvitsee erityistä suojelua, ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen on laitonta. Siksi luontoselvityksiä liito-oravan osalta tarvitaan. Mikäli lajia radan lähellä havaitaan, ja hanke halutaan silti toteuttaa ilman suurempia suunnitelman muutoksia, on vuorossa jälleen poikkeuslupaprosessi.

Koska puiden istuttaminen on rata-alueelle vaikea aihe, päädytään niiden sijaan suunnittelemaan liito-oravan hyppypuiden sijoittelua lajin liikkumisen turvaamiseksi. Silti ei yleensä voida

varmistua siitä, että lajin kulkureittien säilyminen olisi taattu: muutkin kuin raideliikenteen hankkeet pirstovat ja hävittävät maamme metsiä. On ikävä ja hälyttäväkin havainto, että tänä keväänä kollegoideni tekemissä selvityksissä liito-oravahavaintojen määrä on Etelä-Suomessa romahtanut aiemmista vuosista. Virossa liito-orava on jo lähes sukupuuton partaalla, joten Suomessa on erityisvastuu lajin suojelusta.

Rautatiet eivät muodosta haasteita ainoastaan liito-oraville, sillä ne ovat vaarallinen etenemiseste useille nisäkäslajeille. Näihin lukeutuvat mm. hirvi- ja kauriseläimet, joiden radanylitystarpeita ei ainakaan tähän asti ole suunnittelussa juuri huomioitu. Esimerkiksi jyrkät kallioleikkaukset ja useita metrejä korkeat ratapenkat joko estävät eläinten liikkumisen täysin tai aiheuttavat pahimmillaan onnettomuusriskejä. Onpa tapauksia, joissa junan alle on päätyntä raadoilla ruokaileva maakotkakin. Eläinten ekologisten yhteysreittien parantamisessa riittää kehitettävää raideliikenteessä, sillä eläimille tarkoitettuja riistaputkia tai kulun mahdollistavia suuria rumpuputkia on vielä varsin vähän.

Toivon omalla työlläni voivani auttaa luonnon ja ihmisen tarpeiden yhteensovittamisessa, myös rautatieliikenteessä. Asian tuntijan rooli ei kuitenkaan ole aina kiitollinen tai helppo, vaikka onneksi luonto ja sen monimuotoisuus kiinnostavatkin asiakkaita ja suunnittelijoita yhä useammassa hankkeessa. Luontoselvityksiä ja -havaintoja tehdään radanvarsilta enenevässä määrin, ja me luontoasiantuntijat teemme havaintojen perusteella lajien ja luontotyyppien huomiointisuosituksia ratatöiden suunnitteluun. Suosituksistamme huolimatta toisinaan kuuluu ”hups, tuo lehto/liito-oravapuu unohtui”, ja raide tai huoltotie on vahingossa vedetty oleellista luontoarvoa säästämättä, vaikka vaihtoehtoja olisikin ollut. Joukkoliikenteen investoinnit ovat tärkeä osa vastuullista tulevaisuudenkehitystä, mutta myös vastuu luonnon monimuotoisuuden vaalimisesta kuuluu kaikille. Kun luontoarvot huomioidaan hankkeissa heti alusta alkaen, niistä tulee luonteva osa prosess-



**Samalla rautatien penkereellä viihtyvät sekä ketomarina että vieraslajit kuten komealupiini.**

sia eikä ylimääräinen harmi. Jokaisella teolla luonnon hyväksi on merkitystä, kun tavoitellaan luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttämistä!

*Teksti ja kuvat: Heidi Verkkosaari*

Kirjoittaja on Sweco Finland Oy:n luontoasiantuntija. Tekstiä varten on konsultoitu Swecon luontoasiantuntijoita Kristiina Tolvasta ja Suvi Hakulista sekä ympäristöasioiden johtavaa asiantuntijaa Sari Lajusta.

Lähteet: Luontoportti 2026. Masmalo.

Saatavissa: <https://luontoportti.com/t/1169/masmalo>



Lehtoa ja oikaistua puronvartta eräässä radanvarressa.

# Vaihdetekniikkaa Järvenpäästä

Järvenpäässä on toiminut jo 31 vuotta rautatievaihteisiin erikoistunut perheyritys Peverk Oy. Tässä artikkelissa syvennymme yrityksen taustoihin ja mitä teknologiaa markkinoille on tullut ja on tulossa. Artikkelin pohjautuu Peverk Oy:n toimitusjohtajan Antti Pappilan haastatteluun.

## Rautatiealan perheyhtiö

Perheyhtiön perustivat Helena ja Pertti Pappila 1995. Pertti oli aloittanut pitkän rautatieuransa Pasilan konepajan konepajakoulussa, aluksi sorvarin opissa. Opiskelun jälkeen työpaikka siirtyi VR:n pääkonttoriin. Yhtiön perustamisen lähtökohtana oli päästä omin käsin toteuttamaan monia kehitysideoita rautateiden piirissä. Perustajien poika Antti on ollut toimitusjohtajana joulukuusta 2021 alkaen. Vuonna 2025 yhtiön liikevaihto oli 2,24 miljoonaa euroa.

Yhtiön toiminnan pääpaino on ollut aina rautatievaihteisiin liittyvissä kokonaisuuksissa. Tekeminen on ollut asiakaslähtöistä ja myös yllättävät erikoistarpeet huomioivaa.

## Päätuotteet

Yhtiöllä on ollut aina kolme tukijalkaa: vaihteiden kääntöavustimet vuodesta 1995, vaihteiden lumensulatusratkaisut vuodesta 1996 sekä vaihteiden valvontakoskettimet vuodesta 2006.

Kaikki tuotteet on suunniteltu ja valmistettu kokonaan Suomessa.

## Kääntöavustimien vaiheet

Kääntöavustimien kehitys juontaa 60E1-kiskopainon (aiemmin UIC60) käyttöönottoon Suomen valtion rataverkolla.

Kun YV60-300-1:9-vaihteita alun perin suunniteltiin, vaihtoehtoina oli kaksi kääntölaitetta tai yksi kääntölaite ja kääntöavustin. Ratkaisuksi tuli jälkimmäinen vaihtoehto ennen kaikkea pienempien investointikustannusten takia. Kaksi kääntölaitetta olisi ollut kääntämisen kannalta liikaa, yksi taas liian vähän. Koska ensimmäiset tällaiset vaihteet hankittiin Itävalasta, oli luonnollista, että tällöin hankittiin vaihteiden mukana itävaltalaiset kääntöavustimet, ns. jousivipet (saksaksi Federwippe). Nämä olivat ja ovat yhä luotettavia ja uusissa vaihteissa käytettyjä rakenteita myös ulkomailla.

Suomessa syntyi kehitysidea uudentyypisistä kotimaisista, erityisesti arktisiin olosuhteisiin (-40 °C) suunnitellusta kääntöavustimesta, sittemmin nimeltään Railex. Peverk Oy ja Railex syntyivät yhdessä. Railexiin siirryttiin pian lyhyissä vaihteissa; pitkissä YV60-900-1:15,5- ja 1:18-vaihteissa ne otettiin käyttöön alusta alkaen. Näitä kotimaisia kääntöavustimia on valmistettu jo yli 2800 laitetta. LR102-avustimia käytetään lyhyissä 60E1-vaihteissa, LR202-tyyppiä pitkien vaihteiden kielten kantaosalla ja R122-mallia pitkien vaihteiden kääntölaitteiden välissä.

Kääntöavustimien konstruktioita on uusittu vuosien mittaan. Rakennetta on mm. kehitetty aiempaa matalammaksi. Näin esim. (ohjeiden vastaisesti) roikkuva vaunun ruuvikytkin ei enää osu missään olosuhteissa laitteen suojakanteen. Tuotantoon ovat tulleet 2023 alkaen entistä matalammat Railex LR102 KINETIC- ja Railex LR202 KINETIC-mallit. Nämä KINETIC-mallit muodostavat oman tuoteperheensä. Myös elastisessa YV60-300E-1:9 vaihteessa on jo

käytössä Railex LRE102 KINETIC ja lisäksi kehityksessä on tällä hetkellä uusiin kaukalo- ja lopkkyihin optimaalisesti sopivat Railex KINETIC-avustimet.



Kääntöavustimet ovat olleet tuttu näky 60E1-kiskotyyppin vaihteissa 1995 alkaen, tässä Lahdessa vielä alkuperäistä korkeaa mallia. Kääntöavustin näyttää yksinkertaiselta, mitä se ei kuitenkaan ole. Railex-avustimia ei saa milloinkaan säätää epäkeskeisesti. Railex-kotelot eivät saa olla vinossa raiteeseen nähden, eivätkä tangot yhtään vääntyneitä. Railexien on oltava aina lukolla lukittuja.

Toimitusjohtaja Antti Pappila ja hitsaustöissä käytettävä cobotti yhtiön tuotantotiloissa Järvenpäässä.



## Vaihdelämmitykset

Nykyisin Suomessa kaikissa vaihteissa, joissa on sähkökääntölaitteet, on myös sähkölämmitys. Tällöin tukikiskojen sisäpuolella on aina lämmityssauvat, mutta lisäksi liikenteellisesti tärkeissä vaihteissa on lämmitysvastukset myös kielissä ja tankokuopissa.

Peverk Oy on toiminut 1996 alkaen suunnittelemaan kieli- lämmityksiä kiinnitysosineen. Nykyisin toimituskokonaisuuksiin kuuluvat tarvittaessa vaihteen kaikki lämmitysvastukset kiinnitysosineen ja tukikiskojen lämpöeristeineen. Asentajille ja kunnossapitäjille Peverk on kehittänyt lämmityselementtien taivutustyökalut. Järjestelmiä toimitetaan myös metrolle. Raitioteille lämmityksiä on toimitettu vaihteisiin, joissa on normaalit vignolratakiskot ja myös urakiskovaihteisiin on kehitetty uusi ratkaisu.

## Vaihteenkoskettimet

Rataverkon 60E1-vaihteissa on kääntölaitteiden koskettimien lisäksi erilliset kielten valvontakoskettimet.

Käytössä on ollut 2006 alkaen ulkomaalaisten koskettimien ohella kotimainen Peverk D500-kosketin. Nykyisin valmistuksessa on D500E-kosketin, missä E merkitsee eristettyä ratkaisua, ei elastista ratkaisua, kuten yleensä E vaihdemerkinnöissä.

## Kansainvälisille markkinoille

Vaikka yhtiön päämarkkina on kotimaassa, on katse myös viennissä. Viennissä panostetaan nimenomaan D500E-koskettimeen ja Railex-kääntöavustimiin. Näillä ratkaisuilla voidaan saavuttaa rautatievaihteissa merkittäviä elinkaarikustannusten säästöjä turvallisuudesta tinkimättä, kun vaihteen käyttö-, valvonta- ja voimansiirtoratkaisuja voidaan yksinkertaistaa ja kunnossapitotarvetta vähentää. Keski-Euroopassa kääntövoiman siirto on edelleen usein toteutettu mekaanisilla kie-

**Matala Railex LR102 KINETIC -kääntöavustin vaihteen keskellä Haaparannassa.**

Kääntöavustimen tehtävänä on varmistaa kielten keski- ja takaosissa kiinni olevan kielen painuminen tukevasti tukitönkkiin ja auki olevan kielen riittävä aukeaminen. Kääntöavustin korvaa käytännössä lisäkääntölaitteen ja siten tekee vaihteen edullisemmaksi.

lisövitusten kupeessa kulkevilla tangoilla. Tällaiset rakenteet voivat vaikeuttaa koneellista vaihdetuentaa, lisätä manuaalista työtä sekä kasvattaa säädön ja kunnossapidon tarvetta. Railex LRE102 KINETIC on suunniteltu juuri tällaisiin vaihdeympäristöihin: se vähentää tuentaa häiritseviä komponentteja, parantaa huollettavuutta ja lisää käyttövarmuuden edellytyksiä sijoittamalla kriittisiä toimintoja suojatummien kaukalopölkyn sisään. KINETIC-tyyppejä kääntöavustimia on jo muutamissa vaihteissa Ruotsissa ja Virossa. Lisäksi Peverkillä on käynnissä pilotteja Keski-Euroopassa.

## Ohjeiden noudattaminen on oleellista

Kääntöavustimien säätöjen ohjeistusta on tarkennettu merkittävästi 2020-luvulla. Niiden moitteeton toiminta edellyttää tarkkaa ohjeiden mukaista säätöä. Eri laitteiden käytöstä ja huollosta on runsaasti ohjeita Väyläviraston sivuilla. Väyläviraston uusittu ohjeluetelo löytyy 12.5.2026 alkaen osoitteesta [ohjeluetelo.vayla.fi](http://ohjeluetelo.vayla.fi). Näihin ohjeisiin on syytä tutustua.

## Tulevaisuuden näkymät

Raideliikenteen tulevaisuuden näkymät ovat yhtiön mukaan varsin valoisat. Toki investoinneissa on aina muutoksia jopa maailmantilanteiden muuttuessa. Toivottavaa olisi kuitenkin nykyistä nopeampi uusien innovaatioiden käyttöönotto ja jalkauttaminen kentälle.

*Teksti ja kuvat: Markku Nummelin*





Järjestelytoimikunta gaalatilaisuudessa.

## Helsingin IRSE-kongressi esitteli Suomen raideliikenteen digitalisaatiota

Toukokuussa 2026 Helsingissä järjestetty turvalaitealan kansainvälisen järjestön Institution of Railway Signal Engineering (lyhennettynä IRSE) joka toinen vuosi järjestettävä kongressi kokosi Suomeen yhteensä noin 180 rautatiealan asiantuntijaa, kumppania ja seminaarivierasta 21 maasta. Viisipäiväinen tapahtuma tarjosi kattavan katsauksen Suomen rautatie-, metro- ja raitioliikenteen ohjaus- ja turvalaitejärjestelmiin sekä niiden tulevaan kehitykseen.

Kokouspaikka oli monelle tuttu. Seminaaripäivä järjestettiin Helsingin aseman hotellin kokoustiloissa.





IRSE:n presidentti Rod Muttram pitämässä avauspuhettaan.



Liikenne- ja viestintäministeriön esityksen piti Elina Immonen.



Järjestelytoimikunnan puheenjohtaja Heikki Viika pitämässä omaa esitystään Helsingin metron kapasiteetin nostosta.

## Toinen kerta Suomessa

IRSE:n kongressi, myös konventiksi kutsuttu, järjestettiin nyt Suomessa toista kertaa. Edellinen tilaisuus oli vuonna 1997. Silloin vieraita oli lähes 300. Kohteeksi pyritään valitsemaan maa, jossa on jotakin edistyksellistä saatu valmiiksi tai kehitteillä. Edellisen kongressin pääteema liittyi uusiin juuri käyttöön otettuihin kahden toimittajan tietokoneasetinlaitteisiin.

## Järjestely ei ole pieni työ

Kongressin valmistelu vaatii kalenteriaikaa noin kaksi vuotta. Järjestelytoimikunta koostui pääosin järjestön Lontoon päämajan toimihenkilöistä, mutta puheenjohtajana toimi Helsingin kaupunkiliikenteen projektijohtaja Heikki Viika apunaan Lassi Matikainen. Lassi oli vastaavassa roolissa edellisessä Suomen kongressissa, ja oli nyt välittämässä sen tilaisuuden kokemuksia nykyisessä järjestelytoimikunnassa. Väyläviraston Juha Lehtola ja Fintraffic Raitteen Jari Pylvänäinen vastasivat omien organisaatioidensa vierailuohjelmien järjestelystä.

## Seminaaripäivällä aloitettiin

Virallisena kokoushotellina toimi Helsingin rautatieasemalla sijaitseva Scandic Grand Central, jonka kokoustiloissa vietettiin tiistain seminaaripäivä. Paikka oli monelle ulkomaiselle osallistujallekin nostalginen, sillä usea oli vierailut rakennuksessa sen vielä ollessa VR-konsernin pääkonttori.

Seminaaripäivän ohjelmassa oli johtajatasen esitykset mm. Liikenne- ja viestintäministeriöstä, Väylävirastosta ja Pääkaupunkiseudun kaupunkiliikenteeltä.

Tilaisuus huipentui IRSE:n nykyisen presidentin, professori Rod Muttramin vuoden kestävä puheenjohtajakauden esitelmäsarjan toiseen huippuesitelmään. Sen piti Wabtec:n Signaling&Systems-osaston presidentti Rajendra Jadhav. Aihe oli ”Inhimillisten tekijöiden merkitys nykyaikaisissa digitaalisissa liikenteenohjaus- ja turvalaitejärjestelmissä”.

## Digirata vie Suomen kohti ETCS-aikakautta

Kongressin keskeinen teema oli Digirata-hanke, jossa Suomen rataverkko modernisoidaan vaiheittain ETCS tason 2 -tekniikalla. Tavoitteena on ottaa uusi järjestelmä käyttöön koko valtion rataverkolla vuoteen 2040 mennessä. Samalla kehitetään uutta liikenteenohjausjärjestelmää, joka mahdollistaisi tulevaisuudessa automaattisen junankulun sekä kuljettajaa avustavat järjestelmät.

Suomalainen erikoisuus on, että hankkeessa hyödynnetään avoimiin rajapintoihin perustuvia EULYNX-määrityksiä sekä julkisia 4G- ja 5G-verkkoja junaradioviestinnän alustana tulevan rautatietarkoitukseen kehitteillä olevan FRMCS-radiotekniikan sijaan. Digirata-hanke on ollut käynnissä vuodesta 2019, ja ensimmäisen kaupallisen ETCS-kohteen toteutus Lielähti–Rauma/Pori-rataosuudelle on parhaillaan valmistelussa.

## Helsingin metro kasvattaa kapasiteettiaan

Toinen merkittävä aihe oli Helsingin metron kapasiteetin kehittämisohjelma. Tavoitteena on lisätä järjestelmän kapasiteettia noin 25 prosentilla uusimalla turvalaite-, kulunvalvonta- sekä liikenteenohjauskeskusjärjestelmää. Asetinlaitteiden nykyiset raidevirrapiirit korvataan akselinlaskentajärjestelmillä, ja niiden päälle rakennetaan moderni CBTC-järjestelmä. Se vastaa valtion rata-

verkon ETCS-järjestelmää, mutta on kehitetty metroliikenteen tarpeisiin.

CAF Signallingin toimittama ratkaisu mahdollistaa automaattisen junankulun automaatiotasolla GoA2+. Metrojunia operoidaan normaalisti kuljettajan valvonnassa, mutta esimerkiksi pääteasemien kääntöliikkeitä voidaan suorittaa automaattisesti. Viestintä perustuu Telian ja Nokian toteuttamaan 5G-erikoisratkaisuun.

### EULYNX ja avoimet rajapinnat vahvasti esillä

Useissa esityksissä korostui EULYNX-standardin merkitys tulevaisuuden turvalaitejärjestelmien yhteensopivuuden varmistamisessa. Suomessa Kouvolan Ratateknisestä oppimiskeskuksesta on muodostunut tärkeä testausympäristö, jossa eri valmistajien laitteita voidaan integroida ja testata yhteisessä ympäristössä ennen käyttöönottoprojekteja.

Avoimiin rajapintoihin perustuva lähestymistapa helpottaa eri toimittajien järjestelmien yhteensovittamista ja tukee digitaalisen rautatien kehittämistä.

### Tekniset vierailut

Kongressin ohjelmaan sisältyi kolmena päivänä teknisiä vierailuja. Kouvolan Ratateknisessä oppimiskeskuksessa osallistujat tutustuivat keskiviikkona muun muassa Suomen ETCS- ja ATO-testijärjestelmiin, turvalaitetekniikoihin, ulkolaiteohjainlaboratorioon sekä Digirata-ohjelman kehitystyöhön.

Matka Kouvolaan tehtiin Junakalusto Oy:n Sm5-lähiliikennejunalla, jota käytetään ETCS-testeihin. Perillä testivaruustusta esiteltiin osana päivän ohjelmaa.

Torstaina vierailtiin Helsingissä metrojärjestelmän liikenteen ohjauskeskuksessa, Roihupellon ja Sarmalvuoren varikoilla sekä Hakaniemen asemalla.

Tekninen osuus päättyi perjantaina Ilmalassa Fintrafficin liikenteenhallintakeskukseen, jossa esiteltiin sekä rautatie- ja tieliikenteen että Helsingin raitiotieverkon ohjausta sekä uuden sukupolven liikenteenhallintajärjestelmien kehitystä.



Väläviraston Veli-Matti Kantamaa esittelemässä Kouvolaan JKV Koulutuslaitteita.



Fintrafficin vierailulla huomioliiveissä turvallisesti.



Swecon Tero Sorsimo esittelemässä Suomessa käytettävää vaihteen kääntölaitetta.



Swecon Sami Hienonen esittelemässä Sm5-testijunan ATO-tekniikkaa.

### Juhlilla päätettiin

Kongressi päättyi kokoushotellin juhlatiloissa pidettyyn gaalaan perjantai-iltana. Perinteeseen kuuluu, että tilaisuudessa julkistetaan ja esitetään kutsu seuraavaan IRSE:n järjestämään kansainväliseen tapahtumaan. Se on Aspect27-kongressi Birminghamissa 14-16.9.2027. Tilaisuus on lyhyempi ja seminaaripainotteisempi kuin Helsingin konventti.

Jäsenille osallistumismaksu on edullisempi kuin ei-jäsenille. Kannattaa aloittaa jäsenyyden hakuprosessi ajoissa! Hakuohjeet löytyvät järjestön nettisivuilta [www.irse.org](http://www.irse.org).

### Kiitos tukijoille

Tilaisuuden laaja kansainvälinen osanotto tarjoaa mahdollisuuden hankkia uusia asiakaskontakteja. Näkyvyyttä tarjotaan antamalla mahdollisuus esitellä tuotteitaan tai palveluitaan, tietysti korvausta vastaan. Suomalaisista toimijoista Nokia ja Telia olivat yhdessä ”kultasponsoreita”. Hopeatasolla halusivat toimia Hitachi, Mipro, Ramboll, Siemens ja WSP. Pronssipanostuksen tekivät Relesoft, Sweco ja Welado.

Suurin panostus oli kuitenkin teknisten vierailujen järjestäminen. Väylävirasto, Helsingin kaupunkiliikenne ja Fintraffic hoitivat osuutensa erinomaisesti. Järjestelyistä on annettu kiitosta monesta suunnasta. Teknisten vierailujen onnistumisen mahdollistivat sekä hyvin valmistautuneet esitysten pitäjät että esityskierroksia ohjanneet ryhmien oppaat.

Järjestelytoimikunnan puolesta suuri kiitos tukijoille ja teknisten vierailujen järjestelyihin osallistuneille!

### Suomi kiinnostaa kansainvälisesti

Kongressi osoitti, että Suomi on noussut kansainvälisesti kiinnostavaksi maaksi erityisesti digitaalisten turvalaitejärjestelmien, ETCS-siirtymän ja avoimiin standardeihin perustuvien ratkaisujen kehittämisessä. Digirata-hanke sekä Helsingin metron uudistukset herättivät runsaasti kiinnostusta alan asiantuntijoiden keskuudessa ja vahvistivat Suomen asemaa modernin raideliikenneteknologian kehittäjänä.

*Teksti ja kuvat: Lassi Matikainen*



Aspect27-tilaisuuden julkistus ja ”viestikapulan vaihto” ensi vuoden presidentille Harvinder Bhatialle.

## Talouden piristyminen

Suomen taloudessa on kesän aikana ollut nähtävissä piristymisen merkkejä, mutta ne eivät vielä merkittävästi näy rautatiekuljetusten vilkastumisena. Metsäteollisuuden kansainväliset vaikeudet pitävät raakapuukuljetusten määrän alhaisena. Syksyllä jyrkentynyt energian ja polttoaineiden hinnannousu voi kuitenkin vielä hidastaa orastavaa talouskasvua.

Tulevana keväänä Suomessa järjestetään eduskuntavaalit, minkä jälkeen laaditaan uusi hallitusohjelma. Nykyinen hallitusohjelma on kohdistunut poikkeuksellisen paljon työelämän kysymyksiin. Toivottavasti myös uusi hallitusohjelma tekee niin, mutta keskittyy samalla parantamaan työntekijöiden asemaa ja ennen kaikkea lisäämään palkansaajien ostovoimaa.

EU:n palkka-avoimuusdirektiivi edistää palkkauksen läpinäkyvyyttä ja lisää luottamusta työpaikoilla. Direktiivin kansallinen toimeenpano etenee eduskunnan käsittelyyn vielä tämän syksyn aikana. Lainsäädännön jatkovalmistelu on kuitenkin viivästyttänyt voimaantulon alkuperäistä aikataulua, sillä direktiivin oli tarkoitus tulla voimaan jo kesällä.

### VR-Yhtymä

VR-Yhtymässä on käynnissä ja käynnistymässä useita merkittäviä IT-järjestelmähankkeita sekä VR Kunnossapidossa rautatiekaluston uudistamiseen liittyviä projekteja Suomessa ja ulkomailla. Uusimpana aluevaltauksena VR toteuttaa Ruotsin Tillbergassa laajan paikallisliikennekaluston modernisointiprojektin Norske Togille ruotsalaisen työvoiman voimin.

Liikennepolttoaineiden hinnannousu lisää varmasti yleisesti junalla matkustamisen houkuttelevuutta ja tuo toivottavasti myös henkilöautoilijoita pysyvästi joukkoliikenteen käyttäjiksi.

### Järjestötoiminta

Yleissitovat työehtosopimukset ovat pääosin voimassa kolme vuotta, joten nykyiset sopimukset jatkuvat vielä koko ensi vuoden. Seuraavat työehtosopimusneuvottelut käydään syksyllä 2027, eli vasta eduskuntavaalien jälkeen.



Tälläkin hetkellä neuvotteluja kuitenkin käydään. Ammattikorkeakoulujen opettajien palkkoja koskeva pitkäaikainen työriita on syyskuun alussa edelleen ratkaisematta. Neuvotteluja on käyty useaan otteeseen tammikuusta 2026 alkaen, ja myös työtaistelutoimia on nähty, mutta ratkaisua ei ole toistaiseksi löydetty.

Kiistan keskiössä on tekniikan ja liikennealan opettajille maksettava saatavuuslisä. Työnantaja haluaa poistaa lisän, jonka suuruus voi olla enimmillään noin 1 000 euroa kuukaudessa. Saatavuuslisän piirissä on 24% ammattikorkeakoulujen opettajista.

Vähäsaateisempaa syksyn jatkoa toivottaa

Jari Äikäs  
puheenjohtaja

## Rautatiet ja luonnonvoimat

Antiikin ajan luonnonvoimiin laskettiin maa, ilma tuli ja vesi. Viides voima asaha oli näiden neljän summa eli yhteisvaikutus. Kaikkia näitä vastaan on joutunut taistelemaan rautatie. Koulussa kysyttiin uskontotunnilla Jaakopin vaimojen nimiä. Oppilas vastasi Vilu ja Helle, koska raamatussa kerrottiin Jaakopin pakomatkasta, missä häntä vaivasi yöllä vilu ja päivällä helle.

Luonnonvoimat ovat tunnetusti vaikuttaneen myös rautateiden rakentamiseen ja toimintaan. Sanottiin, että polkupyörän paha vihollinen on ketjupolttaja. Junaliikenteen hankala haitta on ollut lämmöstä johtuva hellekäyrä. Ei lämmin luita riko, mutta liiallinen ja pitkään kestävä lämpö on aiheuttanut paljon ongelmia, kun metallin laajentuminen on saanut rataiskot taipumaan ja näin junaliikenne on estynyt.

Lyhyiden kiskojen aikaan hellekäyrät toivat ratavartijoille lähes päivittäisiä harmejä. Nyt kiskoja on opittu hitsaamaan yhteen ja lämpövoimaa on opittu torjumaan uusilla kiskonkiinnityksillä rata-pölkkyihin ja pölkkyjen sidontaa maaperään. Rataa ei kannata rakentaa liian kuumassa eikä liian kylmässä ilmanalassa.

Kierrä kivi älä kiroa. Maaston korkeuserot ja maaperän lujuus ovat niin ikään olleet haasteita radanrakentajille. Joskus maastoeste kierretään. Joskus tehdään tunneli ja mennään läpi harmaan kiven iskemällä seinään vuoren. Höyryveturiin saatiin käyttövoimaa vedestä ja tulesta. Kun vettä lämmitettiin polttamalla hiiliä tai halkoja, alkoi liikettä tapahtua. Jäätyneen veden päälle on joskus onnistuttu rakentamaan jopa väliaikainen rautatie. Höyryveturia täytyi välillä käyttää vesiviskurilla.

Vesi eri muodoissaan on haasteellista. Kun juna ylittää vesistön tarvitaan lautta tai silta. Joskus vesistö joudutaan alittamaan rakentamalla rautatietunneli vaikka Englannin kanaalin alle. Jäähtynyt vesi muuttuu lumeksi ja jääksi, jotka molemmat ovat myrkyä junaliikenteelle. Kiskot käyvät liukkaiksi huurteesta. Alppiradoilla saattaa juna joutua keskelle lumivyöryä. Junien hallintalaitteet jäätyvät toimimattomiksi. Kiskojakaan ei aina näe. Yleislakon aikana vuonna 1956 Suomen rautatiet peittyivät lumeen. Sen poistaminen radoilta lakon jälkeen tarjosi ratajätkeille runsaasti työtä. Suomi on pitkä maa. Talvinen yöjuna Rovaniemeltä voi näyttää melkoiselta jääkarhulta lumi- ja jääpeitteineen aamulla myöhässä Helsingissä.

Joskus painovoima ja maan vetovoima aiheuttavat junille ongelmia. Ylämäessä liukkaus ja huono oma voima estävät etenemistä. Kiskoja pitää hiekoittaa tai käydä mäen alta hakemassa junalle vauhtia. Jyrkissä paikoissa tarvitaan kolmas kisko, josta pitoa saadaan hammasrattailla. Alamäen hurmaa on koettu, kun juna on karannut ja vierinyt suoraan asemalle sisään kuten Helsingissä tai päin mäntyä Mäntyharjulla.

Eläin- ja ihmisvoimaakin on tullut junaliikenteen esteeksi. Joku ihminen ajaa tasoristeyksessä autolla tai mopolla junan eteen tai kylkeen. Ennen karjaa ja nyt riistaeläimiä joutuu radalla junan alle. Kerran Sveitsissä olin junassa, jonka eteen törmäsi kellokaulainen vuohilauma. Oli siinä veturinkuljettajalla hätistelemistä. Joskus junassa matkustavaa luonto kutsuu. Vanhoissa vaunuissa joutui pidättelemään, kun junan vessa toimi kuin junan vessa, mutta sitä oli lupa käyttää vain junan kulkiessa. Hätäjarrustakaan ei ollut apua, vaan päinvastoin.

Viimeaikaiset sivutuulet ovat uhanneet varsinkin kaksikerroksisia matkustajavaunuja ja kaataneet radanvarren puuta kiskoille tai ajolangoille. Syksyisin tuuli hiljaa henkäilee ja tuo puiden lehtiä rataiskoille. Lehtikeli haittaa varsinkin raitiovaunuliikennettä. Helsingissä alkaa raitiovaunu melko suojattomalla Kruunuvuoren sillalla. Sitäkin saattaa joskus myrsky heiluttaa.

Tulipaloja sattuu junissa lähes vuosittain. Tuli on hyvä isäntä, mutta huono renki. Topparoikassa ennen ollut ratajätke Lapatossu tiesi keinon tulenhyödyntämiseen. Tulesta olisi tärkeä apu sota-aikana, jos olisi estettävä viholliselta maan miehittäminen rautateitse. Lapatossu olisi polttanut kaikki matkaliput.



# KRAO

KOUVOLAN RAUTATIE- JA  
AIKUISKOULUTUS OY

Räätälöimme koulutukset  
tarpeidesi mukaan.  
Kysy lisää ja pyydä tarjous!

## KOULUTUKSET



Rautatieliikenteen koulutukset



Radanpidon pätevyyskoulutukset



Työpaikkaohjaus ja koulutukset



Työturvallisuuskoulutukset



Kertaus- ja täydennyskoulutukset



TURVALLISUUS



OSAAMINEN



AMMATTITAITO

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