

Rautateiden ERTMS:iin siirtyminen kalustonäkökulmasta

Kaluston varustaminen ja sen mahdolliset haasteet

Ville-Veikko Savolainen (toim.)

Sisällysluettelo

1	Yleistä	2
2	Rautatieinfrastruktuurin ratalaiteasennusten tekninen siirtymästrategia ja eteneminen	2
2.1	Yleistä	2
2.2	Etenemisivaiheet	2
3	Lupien hakeminen ja vaatimukset kalustolle	5
3.1	Yleistä	5
3.2	Liikkuvan kaluston hyväksyminen, markkinoillesaattamislupa tai tyyppihyväksyntä.....	5
3.2.1	Asetus liikkuvan kaluston markkinoillesaattamislupa- ja tyyppihyväksyntämenettelyn käytännön järjestelyistä	5
3.2.2	Liikkuvan kaluston markkinoillesaattamislupa- ja tyyppihyväksyntämenettelyn käytännön järjestelyjen ohjeet	6
3.3	ETCS-järjestelmän yhteensopivuuden ja radiojärjestelmän yhteensopivuuden tarkastaminen (OHM YTE 4.2.17).....	7
4	Liikkuvan kaluston ERTMS-hyväksynnän hakeminen	8
5	Liikennöinti.....	15
5.1	Liikennöinti ERTMS-radalla	15
5.1.1	Esimerkki junan liikkeellelähdon prosessista ERTMS-radalla.....	16
5.2	Liikennöinti ERTMS-rakennusalueella.....	16
6	Kokemuksia Ruotsista, Norjasta ja Tanskasta	17
6.1	Ruotsi	17
6.2	Norja.....	17
6.3	Tanska	18
7	Rahoituksen hakeminen	18
8	Yhteenveto	18

1 Yleistä

Tähän julkaisuun on kerätty asiakokonaisuuksia, joihin ETCS:llä varustetun kaluston käyttöönottoon liittyvien sidosryhmien tulee valmistautua, kun Suomen rataverkolla lähivuosina otetaan käyttöön ensimmäisiä ERTMS:illä varustettuja rataosia sekä liikkuvassa kalustossa ETCS-laitteistoja. Julkaisussa on pyritty esittämään kirjoitushetken tilanne ja muutokset ovat mahdollisia, koska Digirata-projekti on edelleen käynnissä. Julkaisu on tehty yhteistyössä Väyläviraston ja kansallisen Digirata-projektin kanssa.

2 Rautatieinfrastruktuurin ratalaiteasennusten tekninen siirtymästrategia ja eteneminen

Tämän luvun lähteenä on käytetty Digiradassa tehtyä kansallisen täytäntöönpanosuunnitelman (National Implementation Plan 2024) työversiota.

2.1 Yleistä

Rautatieinfrastruktuurin ratalaitteiden päivittäminen nykyisestä junakulunvalvonnan tekniikasta moderniin radiopohjaiseen ERTMS-ratkaisuun aloitetaan testiradalla. Testiradan avulla täsmennetään teknisiä ratkaisuja, mutta sille ei vielä haeta kaupallista hyväksyntää. Testausta suoritetaan testiradalla vuodesta 2023 alkaen. Tämän jälkeen kehitetyn arkkitehtuurin mukainen tekniikka hyväksytään ja pilotoidaan liikenteessä vuonna 2026. Pilotoinnin jälkeen on tarkoituksena muodostaa lopullinen arkkitehtuuri vuonna 2027 ja eteneminen läpi Suomen koko rautatieverkon käynnistyy vuonna 2028. Siirtymästrategian suunnittelussa on käytetty tavoitteena vähintään ETCS-tasoa 2.

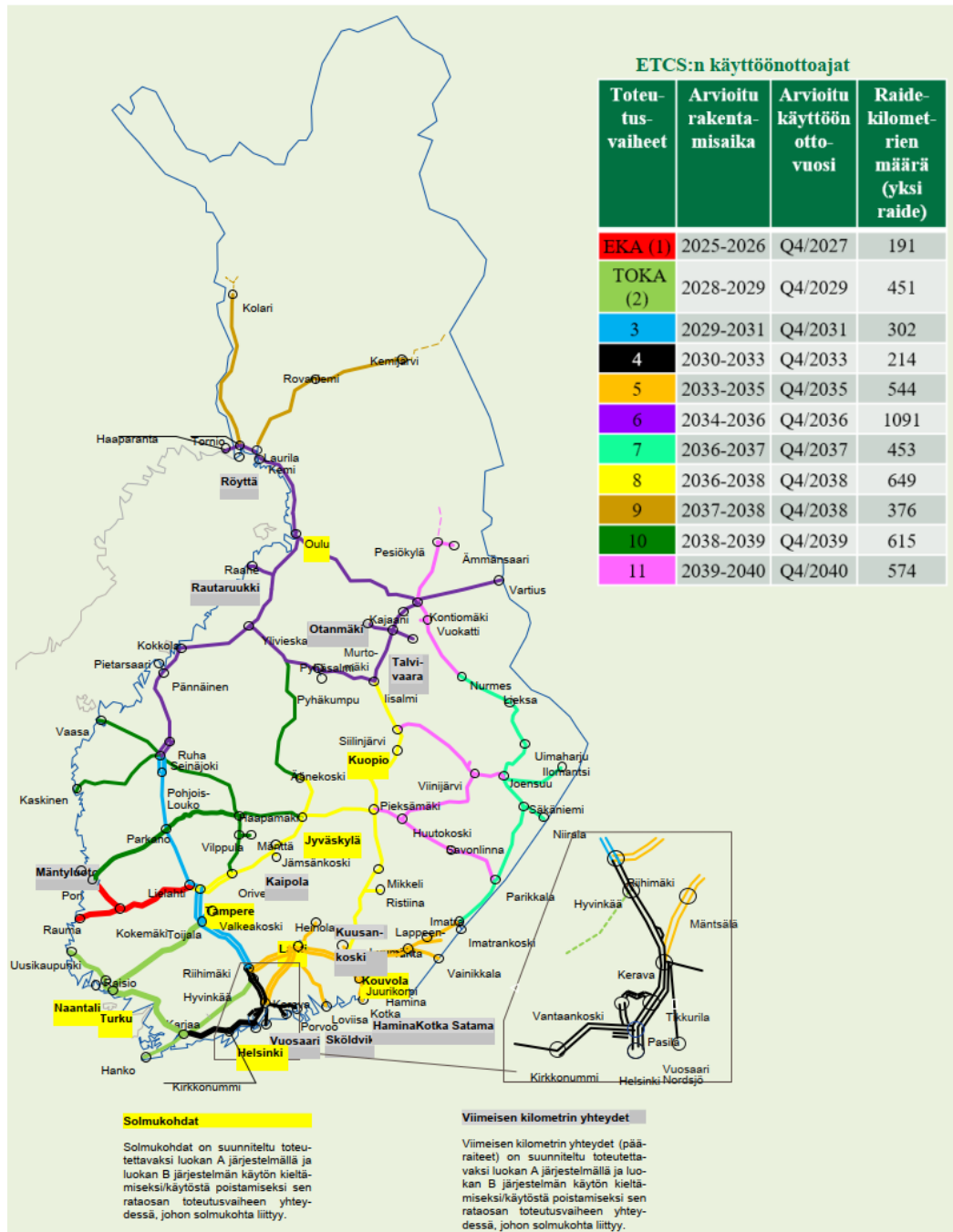
2.2 Etenemisvaiheet

Vaiheet yksi (2025-2026) ja kaksi (2028-2029)

Ratalaitteiden päivittäminen ERTMS-ratkaisuun aloitetaan pilottiradalla (EKA-rata) vuosina 2025-2026. Pilottiradan sijoittumista suunnitellaan rataosuudelle (Lielähti) – Pori/Rauma.

Pilottirata rajataan rataosuudeltaan niin, ettei ERTMS varustelua vielä tässä vaiheessa viedä pääradalle eikä pääkaupunkiseudun lähiliikennealueelle. Rataosuudella (Lielähti) – Pori/Rauma olisi mahdollisuus kapasiteetin nostoon, mutta toisaalta riskinä on tunnustettu kalustonomistajan kyvykkyys sitoutua kalustonvarusteluun, sillä lähiliikenne Tampere-Nokia välillä liikennöidään tällä hetkellä vanhalla kalustolla.

Pilottiradan sijainniksi on valikoitunut (Lielähti) – Pori/Rauma ja toisena vaiheena toteutetaan rataosuudet (Toijala) – Turku, (Turku) – Uusikaupunki, (Hyvinkää) – (Karjaa) – Hanko. Toinen vaihe (TOKA-rata) toteutetaan vuosina 2028-2029 ja käyttöönoton on arvioitu olevan vuonna 2029.



Kuva 1. Etenemissuunnitelman mukaiset ajankohdat ETCS:n käyttöönotolle.

Vaihe kolme (2029-2031)

Vaiheessa kolme toteutetaan rataosuus (Riihimäki) -Tampere - (Seinäjoki), joka on osa TEN-T ydinverkkoa. Riihimäki-Tampere sekä Tampere-Seinäjoki alueiden nykyiset asetinlaitteet ovat integroitavissa ETCS -järjestelmään. Vaihe kolme toteutetaan vuosina 2029-2031 ja käyttöönoton arvioidaan olevan vuonna 2031.

Vaihe neljä (2030-2033)

Neljännessä vaiheessa toteutetaan rataosuudet Riihimäki - Helsinki, Helsinki-(Karjaa), Kerava-Vuosaari ja Kerava-Sköldvik. Vaiheen toteutus on vuosina 2030-2033. Kyseessä on yhtenäinen lähiliikennealue ja kalustokierto, joten kaikki edellä

mainitut rataosuudet on suunniteltu toteutettavan samassa vaiheessa. Tämän vaiheen toteutuksen jälkeen lähes kaikki matkustajaliikennekalusto on ETCS-yhteensopiva. Neljännen vaiheen toteutukselle on varattu neljän vuoden toteutus-aika, mikä on aiempia vaiheita pidempi. Käyttöönoton on arvioitu olevan vuonna 2033.

Vaihe viisi (2033-2035)

Jatkumona vaiheen neljä toteutukselle viidennessä vaiheessa, vuosina 2033-2035 toteutetaan rataosuudet (Riihimäki) -Lahti, (Kerava) - Lahti - Kouvola - Kotka/Hamina, Kouvola-Luumäki-Imatra, Luumäki-Vainikkala. Näiden rataosuuksien valikoitumiseen vaikutti se, että Kerava-Kouvola-Kotka ja Kouvola-Vainikkala ovat osa TEN-T verkkoa. Vaiheen viisi käyttöönoton arvioidaan olevan vuonna 2035.

Vaihe kuusi (2034-2036)

Vaiheessa kuusi, vuosina 2034-2036 toteutetaan ERTMS käyttöönotto rataosuksille Seinäjoki-Oulu-Tornio, (Oulu) - Vartius ja Ylivieska - Iisalmi - Kontiomäki. Seinäjoki-Tornio osuus on osa TEN-T verkkoa. Alue on yhtenäinen sekä liikennöintialueen että laitekannan osalta. Alueella olevan vanhenevan laitekannan ja puutteellisten suojastusten aiheuttamien kapasiteetin nostotarpeiden takia nämä rataosuudet valikoituivat seuraavaksi vaiheeksi. Vaiheen kuusi käyttöönoton arvioidaan olevan vuonna 2036.

Vaihe seitsemän (2036-2037)

Vaiheesta viisi erotettiin rataosuudet (Imatra) - Joensuu - Nurmes ja ne toteutetaan vaiheena seitsemän vuosina 2036-2037. Venäjän rajan läheisyys ja sen vaikutus erityisesti radioverkon toimivuuteen, saattaa lisätä tämän vaiheen riskejä katvealueiden osalta. Käyttöönoton arvioidaan olevan vuonna 2037.

Vaihe kahdeksan (2036-2038)

Jotta vaiheet viisi ja kuusi pystytään pitämään kohtuullisen kokoisina, toteutetaan vaiheessa kahdeksan rataosuudet Tampere - Jyväskylä - Äänekoski, Jyväskylä - Pieksämäki - (Iisalmi) ja (Kouvola) - (Pieksämäki). Vaiheessa kahdeksan yhdistetään vaiheet viisi ja kuusi toisiinsa. Tämän vaiheen jälkeen kaikki Suomen rataverkon pääliikenneväylät on ERTMS varusteltu. Vaiheen kahdeksan rataosuudet ovat osa Euroopan unionin määrittelemää kattavaa verkkoa. Vaihe kahdeksan toteutetaan vuosina 2036-2038 ja käyttöönoton on arvioitu olevan vuonna 2038.

Vaihe yhdeksän (2037-2038)

Vaiheessa yhdeksän jatketaan vaiheen kuusi jatkumona rataosuksille (Tornio) - Kolari ja (Laurila)- Kemijärvi. Alueella on puutteellinen suojastus ja nykyisellään lisätarvetta kapasiteetille lisääntyneiden kuljetusten takia. Rataosuus (Laurila)-Kemijärvi on osa kattavaa verkkoa.

Vaihe 10 (2038-2039)

Vaiheessa 10 toteutetaan rataosuudet Seinäjoki-Kaskinen ja Haapamäen tähti. Näillä rataosuksilla on nykyisellään vähiten muutostarpeita liikennetarpeen näkökulmasta.

Vaihe 11 (2039-2040)

Vaiheessa 11 toteutetaan rataosuudet Joensuu-Pieksämäki, Siilijärvi-Viinijärvi ja Nurmes-Kontiomäki-Pesiökylä. Alueella on puutteellinen turvalaitejärjestelmä, mutta myös vähäiset liikennemäärät. Rataosuudet Joensuu-Pieksämäki ja Siilijärvi-Viinijärvi ovat osa kattavaa verkkoa.

3 Lupien hakeminen ja vaatimukset kalustolle

3.1 Yleistä

Tämä luku perustuu Digiradan selvitysvaiheen juridiikan loppuraporttiin (päivitetty 3.10.2021), jonka on laatinut Esko Sandelin, mutta lukua on tuotu ajantasalle mm. viitatun sääntelyn osalta.

3.2 Liikkuvan kaluston hyväksyminen, markkinoillesaattamislupa tai tyyppihyväksyntä

Ennen kuin uutta tai muutettua rautatieliikenteen kalustoyksikköä saa käyttää EU:n rataverkossa, sille tai sen osajärjestelmälle on saatava lupa tai hyväksyntä. Lupa tai hyväksyntä voidaan myöntää kalustoyksikölle ja/tai kalustoyksikkötyypille (kalustoyksikön tyyppihyväksyntä) taikka yksittäiselle kalustoyksikölle, joka on tyyppihyväksytyn kalustoyksikkötyypin mukainen (kalustoyksikön markkinoillesaattamislupa osajärjestelmittain).

Rautatiejärjestelmän liikkuvaan kalustoon liittyvät osajärjestelmät

- Ohjaus- hallinta ja merkinantojärjestelmä (OHM eli englanniksi CCS, johon ERTMS sisältyy)
 - Veturilaitteet (CCS On-board)
 - Ratalaitteet (CCS Trackside)
- Varsinaiset liikkuvan kaluston osajärjestelmät
 - Veturit ja henkilöliikenteen liikkuva kalusto (VHE eli lyh. englanniksi LOC&PAS)
 - Tavaravaunut (TAV eli lyh. englanniksi WAG)
 - Liikkuvan kaluston melu (Melu eli englanniksi NOI)
 - Rautatietunneleiden turvallisuus (SRT)
 - Esteettömyys (PRM, liikkuva kalusto matkustajille)
- Energiaosajärjestelmä (ENE)

3.2.1 Asetus liikkuvan kaluston markkinoillesaattamislupa- ja tyyppihyväksyntämenettelyn käytännön järjestelyistä

Markkinoillesaattamislupa- ja tyyppihyväksyntämenettelyä koskeva säädös on komission täytäntöönpanoasetus (EU) 2018/545 muutettuna komission täytäntöönpanoasetuksella (EU) 2020/781¹ raideliikenteen kalustoyksikköjen markkinoillesaattamislupa- ja tyyppihyväksyntämenettelyä koskevista järjestelyistä.

¹ [KOMISSIION TÄYTÄNTÖÖNPANOASETUS \(EU\) 2018/545](#), raideliikenteen kalustoyksikköjen markkinoillesaattamislupa- ja tyyppihyväksyntämenettelyä koskevista käytännön järjestelyistä muutoksineen; haettu 9.8.2023.

Edellä mainitussa täytäntöönpanoasetuksella säädetään mm.

- Vaatimuksista eri tahoille, asetuksessa on määräykset mm. tyyppi hyväksynnän haltijasta, kalustoyksikön haltijasta ja hakijasta velvollisuuksineen, kun se jättää hakemuksensa kalustoyksikön tyyppi hyväksyntää ja/tai markkinoillesaattamislupaa varten
- 2 artikla: Määritelmät
 - o 3) *'kokoontalon hallinnalla'* järjestelmällistä organisatorista, teknistä ja hallinnollista prosessia, joka on toiminnassa kalustoyksikön ja/tai kalustoyksikkötyypin koko elinkaaren ajan ja jolla varmistetaan, että dokumentaation johdonmukaisuus ja muutosten jäljitettävyyden vahvistetaan ja niitä pidetään yllä...
 - o 5) *'muutosta hallinnoivalla taholla'* kalustoyksikön tyyppi hyväksynnän haltijaa, hallussapitäjää tai tahoa, jolle se on antanut tämän tehtävän;
 - o 6) *'kalustoyksikön tyyppi hyväksynnän haltijalla'* luonnollista henkilöä tai oikeushenkilöä, joka on hakenut kalustoyksikön tyyppi hyväksyntää ja saanut sen, tai sen oikeusseuraajaa;
- 5 artikla: Kalustoyksikön tyyppi hyväksynnän haltijan velvollisuudet
 - o 1. Kalustoyksikön tyyppi hyväksynnän haltija on vastuussa kalustoyksikkötyypin kokoonpanon hallinnasta ja 46 artiklan mukaisesti kalustoyksikön tyyppi hyväksynnän ja/tai markkinoillesaattamisluvasta tehtyä päätöstä varten liitetystä asiakirja-aineistosta
- 14 artikla: Asianmukaisen luvan tai hyväksynnän yksilöiminen
 - o Hakijan on yksilöitävä ja valittava asianmukainen lupa tai hyväksyntä
 - a) ensimmäinen lupa tai hyväksyntä
 - b) uusittu kalustoyksikön tyyppi hyväksyntä
 - c) käyttöalueen laajentaminen
 - d) uusi lupa tai hyväksyntä
 - e) tyyppimukaisuutta koskeva hyväksyntä
- 16 artikla: Muutokset jo hyväksyttyyn kalustoyksikköön
 - o 5. Kaikki kalustoyksikköön tehtävät muutokset edellyttävät kokoonpanon hallintaa, josta vastaa kalustoyksikön haltija tai se taho, jolle se on antanut tämän tehtävän

3.2.2 **Liikkuvan kaluston markkinoillesaattamislupa- ja tyyppi hyväksyntämenettelyn käytännön järjestelyjen ohjeet**

ERA on tehnyt "Kalustoyksiköiden lupamenettelyjen käytännön järjestelyjä koskevat ohjeet ²". Ohjeissa on selvennetty eri tahojen vastuita ja velvollisuuksia. Tärkeä kokonaisuus ohjeistuksessa on yhteenvetotaulukko, jossa kuvataan tapauksittain, milloin lupaprosesseja tarvitaan ja mitä menettelyjä missäkin tapauksessa tulee soveltaa.

Lupaa tai hyväksyntää voi hakea luonnollinen tai oikeushenkilö. Sääntelyssä ei rajoiteta sitä, kuka voi tehdä hakemuksen: hakijana voi olla esimerkiksi rautatieyri-tyt, rataverkon haltija taikka kalustoyksikön valmistaja, omistaja tai haltija, tai näiden edustaja.

Kaikki kalustoyksikön ja/tai -tyypin lupaa tai hyväksyntää koskevat hakemukset on tehtävä sähköisesti keskitetyn palvelupisteen kautta ([One Stop Shop, OSS](#)). Tämä koskee kalustoyksikön ja/tai -tyypin ensimmäistä lupaa tai hyväksyntää (uusi malli), luvan tai hyväksynnän saaneeseen kalustoyksikköön ja/tai -tyyppiin

² [ERA | Guidelines for the practical arrangements for the vehicle authorisation process, V2.0](#), haettu 9.8.2023.

tehtäviä muutoksia, käyttöalueen laajentamista, hyväksytyn tyyppin mukaisia kalustoyksiköjä ja uusittua tyyppi hyväksyntää. Hakemus tulee toimittaa Liikenne- ja viestintävirastolle OSS:in kautta suomen, ruotsin tai englannin kielellä. Yleistä ohjeistusta ja dokumentaatiota on koottu ERA:n hakijoille tarkoittamalle [sivustolle](#).

OSS-järjestelmän piiriin eivät kuulu koeajo- ja poikkeusluvut, museotoimijoiden luvat tai yhdysliikenteen luvat, vaan ne haetaan edelleen suoraan Liikenne- ja viestintävirastolta.

Eurooppalaisen yhteentoimivuuden edistämiseksi myös rautateiden rekisterit ovat harmonisoitu ja niiden käyttö on tehty pakolliseksi. ERA ylläpitää lukuisia rekistereitä rautateiden tarpeisiin. Näitä rekistereitä ovat mm. [yhteentoimivuusdirektiivi \(EU\) 2016/797](#) artikloissa 47 ja 48 mainitut rekisterit eli järjestyksessä [kalustorekisteri EVR](#) ja [hyväksytyjen kalustotyyppien rekisteri ERATV](#).

3.3 ETCS-järjestelmän yhteensopivuuden ja radiojärjestelmän yhteensopivuuden tarkastaminen (OHM YTE 4.2.17)

OHM YTE:n kohdassa 4.2.17.1 määrätään ETCS -järjestelmien yhteensopivuudesta (ETCS System Compatibility ESC):

ETCS-järjestelmien yhteensopivuus (ESC) tarkoittaa teknisen yhteensopivuuden kirjaamista tietyllä käyttöalueella ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmiin kuuluvien ETCS-veturilaitteiden ja ratalaitteissa olevien ETCS-osien välillä.

OHM YTE:n kohdassa 4.2.17.2 määrätään Radiojärjestelmien yhteensopivuudesta (Radio System Compatibility RSC):

Radiojärjestelmien yhteensopivuus (RSC) tarkoittaa teknisen yhteensopivuuden kirjaamista tietyllä käyttöalueella ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmiin kuuluvien ääni- ja dataradiolaitteiden veturilaitteissa olevien ja ratalaitteissa olevien RMR-osien välillä.

ERA on julkaissut selvennysmuistion³ kaluston ja ratalaitteiden ETCS- ja radiojärjestelmien yhteensopivuuden tarkastamisesta ja siinä selvennetään millä tavoin yhteensopivuuden tarkastaminen tulisi ottaa huomioon kaluston hyväksynnässä. Muistion sisältöä on osittain päivitetty myös OHM YTE:n soveltamisoppaaseen⁴, mutta opasta ei valitettavasti ole vielä päivitetty vuonna 2023 julkaistun OHM YTE:n mukaiseksi.

ETCS-järjestelmän yhteensopivuuden ja radiojärjestelmän yhteensopivuuden tarkastamiseksi OHM YTE 4.2.17 mukaisesti ERA on julkaissut ESC/RSC teknisen dokumentin⁵. Dokumenttiin kerätään rataverkonhaltijoiden ja/tai heidän radioverkkoimittajiensa määritelmät tarvittavista tarkastuksista yhteensopivuuden toteamiseksi.

³ [ERA1209/143 - ETCS System Compatibility and Radio System Compatibility \(V1.1, haettu 3.10.2023\)](#)

⁴ [GUI/CCS TSI/2020 - Guide for the application of the CCS TSI \(v7.3, haettu 3.10.2023\)](#)

⁵ [TD/011REC1028 - ESC/RSC technical document \(v28.0, haettu 14.12.2023\)](#)

4 Liikkuvan kaluston ERTMS-hyväksynnän hakeminen

Rautatiekaluston ERTMS-laitteiston hyväksynnästä määrätään ohjaus- hallinta ja merkinto- osajärjestelmiä koskevassa YTE:ssä⁶.

12 artikla

ERTMS-yhteensopivuus ja tuleva tarkistus

Rataverkon haltijoiden on viimeistään 28 päivänä maaliskuuta 2024 toimitettava virastolle määritelmä tarkastuksista, jotka koskevat kalustoyksikköjen yhteensopivuutta infrastruktuurin kanssa ETCS-järjestelmän osalta sekä radiojärjestelmän osalta niillä olemassa olevilla radoilla, jotka on varustettu toiminnassa olevalla ERTMS:llä tai GSM-R:llä. Jäsenvaltioiden on kumottava asiaa koskevat kansalliset säännöt samaan päivämäärään mennessä. Virasto toimittaa komissiolle viimeistään 1 päivänä kesäkuuta 2024 analyysinsä siitä, miten voidaan asteittain lopettaa tarkastukset, joilla osoitetaan veturilaitteiden tekninen yhteensopivuus ERTMS:n eri ratalaitteiden kanssa sekä yhdenmukaistaa yhtenäisen eurooppalaisen rautatiealueen tekniset ja toiminnalliset säännöt.

Artiklassa 12 kuvatut toimet ERTMS juna- ja radanvarsilaitteiden yhteensopivuuden osoittamiseksi on kuvattu yllä kohdassa 3.3.

⁶ [KOMISSIION TÄYTÄNTÖÖNPANOASETUS \(EU\) 2023/1695](#), annettu 10 päivänä elokuuta 2023, Euroopan unionin rautatiejärjestelmän ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmiä koskevasta yhteentoimivuuden teknisestä eritelmästä ja asetuksen (EU) 2016/919 kumoamisesta; haettu 15.9.2023.

4.2.2 Veturilaitteen ETCS-toiminnot

Veturilaitteiden ETCS-toimintoja koskevassa perusparametrissa esitetään kaikki toiminnot, joita tarvitaan junan kuljettamiseksi turvallisesti. Ensisijaisina toimintoina ovat automaattinen junakulunvalvonta ja ohjaamo-opasteet:

- 1) junatietojen syöttäminen (esimerkiksi junan enimmäisnopeus ja jarrutuskyky);
- 2) valvontatilan valitseminen ratalaitteista saatavien tietojen perusteella;
- 3) matkanmittaustoimintojen suorittaminen;
- 4) junan sijainnin määrittäminen eurobaliisin avulla;
- 5) dynaamisen jarruprofiilin laskeminen junan reittiä varten junatietojen ja ratalaitteista saatujen tietojen perusteella;
- 6) dynaamisen jarruprofiilin valvonta junan kulun aikana;
- 7) valvontatoiminnon tarjoaminen.

Toiminnot on toteutettava lisäyksen A taulukossa A1 olevan 4.2.2 b kohdan mukaisesti, ja niiden on oltava suorituskvyylytään lisäyksen A taulukossa A1 olevan 4.2.2 a kohdan mukaisia.

Testejä koskevat vaatimukset eritellään lisäyksen A taulukossa A1 olevassa 4.2.2 c kohdassa.

Tärkeintä toimintoa tuetaan seuraavilla muilla toiminnoilla, joihin myös sovelletaan lisäyksen A taulukossa A1 olevia 4.2.2 a ja 4.2.2 b kohtaa sekä jäljempänä annettuja täydentäviä eritelmiä:

- 1) Viestintä ratalaitteiden ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmän kanssa.(...)
 - 2) Viestintä kuljettajan kanssa. Ks. lisäyksen A taulukossa A1 oleva 4.2.2 e, 4.2.12 kohta (ETCS DMI (kuljettajan käyttöliittymä ETCS:ään)).
 - 3) Viestintä STM:n kanssa. Ks. 4.2.6.1 kohta (ETCS-toiminnot ja luokan B junakulunvalvonta). Tämä toiminto sisältää seuraavat osat:
 - a) STM-moduulista tulevien tietojen hallinta,
 - b) STM:n käyttämän datan antaminen,
 - c) STM-muunnosten hallinta.
 - 4) Seuraavia koskevien tietojen hallinta:
 - a) Junakokonaisuus – junan eheyttä ja turvallista pituutta koskevien tietojen toimittaminen veturilaitteiden osajärjestelmään on valinnaista, ellei se ole tarpeen ratalaitteiden vuoksi.
 - b) Kylmän liikkeen tunnistus – ETCS-veturilaitteet on varustettava kylmän liikkeen tunnistuksella.
 - 5) Laitteen oikean toiminnan valvonta ja tuki vajaatoimintatilassa. Tämä toiminto sisältää seuraavat osat:
 - a) veturilaitteiden ETCS-toimintojen käynnistäminen;
 - b) tuki vajaatoimintatilassa;
 - c) veturilaitteiden ETCS-toimintojen eristäminen.
-

6) Hallinnollisista syistä tapahtuvan tietojen keräämisen tuki. Ks. 4.2.14 kohta (Rajapinta datan tallennukseen hallinnollisiin tarkoituksiin).

7) Tietojen/käskeyjen välittäminen ja liikkuvan kaluston tilatietojen vastaanottaminen:

junan käyttöliittymään ja käyttöliittymästä. Ks. lisäyksen A taulukossa A1 oleva 4.2.2 f kohta.

Huomautus:

Veturilaitteiden ETCS-järjestelmän on oltava junan FFFIS:n mukainen ainoastaan uusissa kalustoyksikkösuunnitelmissa, jotka edellyttävät ensimmäistä lupaa komission täytäntöönpanoasetuksen (EU) 2018/545 (8) 14 artiklan 1 kohdan a alakohdan mukaisesti.

Asetuksen liitteen kohdassa 4.2.2 on kuvattu ETCS-junalaitteen toiminnot ja kohdassa 4.2.6.1 tarkennetaan toimintojen liitännöitä luokan B järjestelmän kanssa.

4.2.6.1 ETCS - toiminnot ja luokan B junakulunvalvonta

Jos junaan on asennettu ETCS-toimintoja ja luokan B junakulunvalvontalaitteita, niiden integroimista ja niiden välisiä siirtymiä hallitaan jollakin seuraavista:

- 1) standardoitu liitännä (STM); tai
- 2) muu kuin standardoitu liitännä; tai
- 3) luokat B ja A integroitu samaan laitteeseen; tai
- 4) ei suoraa liitännää laitteiden välillä.

Jos ETCS:n ja luokan B järjestelmien integroimista ja niiden välisiä siirtymiä hallitaan STM:llä, sen on täytettävä lisäyksen A taulukossa A1 olevassa 4.2.6 a kohdassa esitetyt vaatimukset.

K-liitännä (jonka avulla tietyt STM:t voivat lukea luokan B baliisien tietoja käyttämällä veturilaitteiden ETCS-järjestelmän antennia) määritetään lisäyksen A taulukossa A1 olevassa 4.2.6 b kohdassa ja G-liitännä (ilmaväli veturilaitteiden ETCS-antennin ja luokan B baliisien välillä) lisäyksen A taulukossa A1 olevassa 4.2.6 c kohdassa.

K-liitännän toteuttaminen on valinnaista, mutta jos se toteutetaan, sen täytyy tapahtua lisäyksen A taulukossa A1 olevan 4.2.6 b kohdan mukaisesti.

Jos K-liitännä toteutetaan, veturilaitteiden lähetyskanavatoiminnallisuudella on myös oltava lisäyksen A taulukossa A1 olevassa 4.2.6 c kohdassa määritetyt ominaisuudet.

Jos integroimista ja siirtymiä veturilaitteiden ETCS-järjestelmien ja luokan B junakulunvalvontajärjestelmien välillä ei hallita lisäyksen A taulukossa A1 olevassa 4.2.6 a kohdassa tarkoitettulla standardoidulla liitännällä, ratalaitteiden ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmään ei sovelleta muita vaatimuksia käytettävän menetelmän takia.

ETCS-järjestelmän vaatimustenmukaisuuden arviointi on kuvattu asetuksen liitteen kohdassa 6.2.4.1.

6.2.4.1 Veturilaitteiden ETCS:n pakolliset testit

Eriyistä huomiota on kiinnitettävä veturilaitteiden ETCS:n yhteentoimivuuden osatekijän vaatimustenmukaisuuden arviointiin, koska kyseinen osatekijä on monimutkainen ja keskeisessä asemassa yhteentoimivuuden saavuttamisen kanalta.

Riippumatta siitä, onko valittu moduuli CB vai CH1, ilmoitetun laitoksen on tarkastettava, että:

1) edustavalle yhteentoimivuuden osatekijän näytekappaleelle on tehty täydellinen testisarja, joka sisältää myös kaikki testitapaukset, joita tarvitaan 4.2.2 kohdassa (Veturilaitteiden ETCS-toiminnot) mainittujen toimintojen tarkastamiseen; hakijan tehtävänä on määritellä nämä tapaukset ja niiden sijoittuminen tapahtumaketjuihin, jos tämä ei sisälly tässä YTE:ssä mainittuihin eritelmiin;

2) testit on suoritettu laboratoriossa, joka on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 765/2008 ⁽¹⁸⁾ ja lisäyksessä A olevassa taulukossa A 4 mainittujen standardien mukaisesti akkreditoitu suorittamaan tällaisia testejä käyttämällä lisäyksessä A olevassa taulukossa A1 täsmennetyt testirakenteita ja -menetelmiä:

a) veturilaitteiden ETCS-tuki järjestelmäversioon 2.1 asti: 4.2.2 c;

b) veturilaitteiden ETCS-tuki järjestelmäversioihin 2.2 ja 3.0 asti: ei sisälly, ks. edellinen 1 kohta.

Laboratorion on toimitettava täydellinen raportti, jossa ilmoitetaan selvästi testitapausten tulokset ja käytetyt testisarjat. Ilmoitettu laitos vastaa sen arvioimisesta, soveltuvatko testitapaukset ja testisarjat kaikkien asiaan liittyvien vaatimusten täyttymisen arvioimiseen, sekä testitulosten arvioimisesta yhteentoimivuuden osatekijän sertifiointin kannalta.

Luokan B järjestelmän osalta asetuksen liitteen kohdassa 6.2.4.2 viitataan kansallisiin sääntöihin ja vahvistetaan, että STM:n ja junan ETCS:n välinen liitäntä kuuluu ilmoitetun laitoksen tekemän vaatimustenmukaisuuden arvioinnin piiriin.

6.2.4.2 Luokan B liitännät

Kunkin jäsenvaltion on varmistettava, että luokan B järjestelmät ja niiden liitännät veturilaitteiden ETCS-järjestelmän yhteentoimivuuden osatekijään ovat sen kansallisten vaatimusten mukaisia.

STM:n ja veturilaitteiden ETCS:n välisen liitännän tarkastus edellyttää ilmoitetun laitoksen tekemää vaatimustenmukaisuuden arviointia.

Tämän tarkastuksen sisältöä on kuvattu vielä tarkemmin asetuksen liitteen Taulukossa 6.2.1.

Taulukko 6.2.1

Veturilaitteiden osajärjestelmän vaatimustenmukaisuuden arviointiin sovellettavat vaatimukset

(...)

Kohta 5

Näkökohta:

Integrointi luokan B kanssa, riippuen veturilaitteiden ETCS:n ja luokan B liitännästä

5a

Mitä on arvioitava:

Tarkastetaan, että standardoitu liitäntä STM on liitetty veturilaitteiden ETCS:ään YTE:n mukaisilla liitännöillä.

Todisteet:

Ei testattavaa: yhteentoimivuuden osatekijän tasolla on jo suoritettu testejä vakimuotoiselle liitännälle. sen toimintaa on testattu jo tarkastettaessa yhteentoimivuuden osatekijöiden integrointia osajärjestelmään

5b

Mitä on arvioitava:

Tarkastetaan, että veturilaitteiden ETCS:ssä toteutetut luokan B toiminnot – 4.2.6.1 kohdassa esitetty perusparametri – eivät siirtymien takia aseta täydentäviä vaatimuksia ratalaitteiden ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmälle.

Todisteet:

Ei testattavaa: kaikki näkökohdat on testattu jo yhteentoimivuuden osatekijän tasolla

5c

Mitä on arvioitava:

Tarkastetaan, että erillinen luokan B laitteisto, jota ei ole liitetty veturilaitteiden ETCS:ään – 4.2.6.1 kohdassa esitetty perusparametri – ei siirtymien takia aseta täydentäviä vaatimuksia ratalaitteiden ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmälle.

Todisteet:

Ei testattavaa: ei liitääntää ⁽²⁰⁾

5d

Mitä on arvioitava:

Tarkastetaan, että erillinen luokan B laitteisto, joka on liitetty veturilaitteiden ETCS:ään käyttämällä (osittain) YTE:n vastaisia liitäntöjä – 4.2.6.1 kohdassa esitetty perusparametri –, ei siirtymien takia aseta täydentäviä vaatimuksia ratalaitteiden ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmälle. Tarkastetaan myös, että ETCS-toiminnot eivät häiriinny.

Todisteet:

Vaikutusanalyysi asiakirjojen tarkastamisen ja integrointitestiraportin pohjalta

Suomen osalta STM-moduulia koskevat kansalliset säännöt on kuvattu Liikenne ja viestintäviraston määräyksen TRAFICOM/251470/03.04.02.00/2019 kohdassa 3. Kohdassa mainitun STM:n toiminnallisen eritelmän uusin versio on saatavilla Väyläviraston verkkosivuilla⁷.

3 SOVITUSTIEDONSIIRTOMODUULI

Sovitustiedonsiirtomoduuli (STM) on toteutettava Suomen kansallisesti tunnustetun toiminnallisen eritelmän (FRS, Functional Requirements Specification) mukaisesti.

Sovitustiedonsiirtomoduulin vaatimuksenmukaisuus arvioidaan FI-tarkastusmenettelyn mukaisesti.

Sovitustiedonsiirtomoduulin on oltava yhteensopiva veturin laitteiden ja sovitustiedonsiirtomoduulin avulla käytettävien junakulunvalvontajärjestelmien kanssa.

Sovitustiedonsiirtomoduulin tekninen asennus rautatiekalustoon on toteutettava siten, että käytössä oleva sovitustiedonsiirtomoduuli kykenee kaikissa olosuhteissa ohjaamaan rautatiekaluston pysähtymään riippumatta mahdollisista vioista ja häiriöistä veturin ohjaus- ja hallintajärjestelmissä.

Sovitustiedonsiirtomoduulin turvallisuuteen liittyvän osan on täytettävä SIL3-varmuusvaatimus.

Rautatiekaluston varustamisesta määrätään asetuksen liitteen kohdassa 7.4.2 ml. mahdollisuudet kansallisiin poikkeamiin. Esimerkiksi ratatyökoneille on mahdollisuus poiketa pakollisesta varustamisesta, mutta niiden liikennöinti ETCS-järjestelmässä tulisi siinä tapauksessa ratkaista muilla, mahdollisimman vähän muuta liikennettä häiritsevillä, menettelyillä.

⁷ [Väyläviraston ohjeita 32/2023](#). Junakulunvalvontajärjestelmän veturilaite sovitustiedonsiirtomoduuli STM JKV - Kansallinen vaatimuseritelmä ERTMS/ETCS-perusversioon 3; haettu 15.9.2023.

7.4.2 Veturilaitteet

7.4.2.1 Vastavalmistetut kalustoyksiköt

Jotta vastavalmistetut kalustoyksiköt voidaan saattaa markkinoille direktiivin (EU) 2016/797 21 artiklan mukaisesti, niiden on oltava varustettuja ETCS:llä ja valmiita käyttämään sitä tämän YTE:n mukaisesti.

(...)

7.4.3 Kansalliset vaatimukset

7.4.3.1

Jäsenvaltiot voivat ottaa kansallisella tasolla käyttöön lisävaatimuksia, joiden tarkoituksena on erityisesti sallia ainoastaan ETCS-laitteistolla varustetuille kalustoyksiköille pääsy ETCS-laitteistolla varustetuille radoille, jotta olemassa olevat kansalliset järjestelmät voidaan poistaa käytöstä; tästä on ilmoitettava vähintään viisi vuotta ennen käytöstä poistamista. Lyhyempi aika on sallittu, jos rataverkon haltija ja rautatieyrittäjä, joka toteuttaa palveluja tai aikoo toteuttaa palveluja (sopimuksen tekohetkellä) näillä radoilla, sopivat siitä. Tämä ilmoitus on tehtävä RINF:ssä, ja nämä RINF:ään tehdyt muutokset on lueteltava verkkoselostuksessa osana direktiivin 2012/34/EU (45) 27 artiklaa. Viisivuotinen ilmoitusaika ei koske niitä vaatimuksia, joiden mukaan pelkästään ETCS-varustetut kalustoyksiköt pääsevät ETCS-varustetuille radoille, joista on ilmoitettu verkkoselostuksessa ennen tämän asetuksen voimaantuloa.

7.4.3.2

Jäsenvaltiot voivat päättää jättää vetureja ja henkilöliikenteen liikkuvaa kalustoa koskevan YTE:n 2.2.2 kohdan C alakohdassa määritellyn erityiskaluston, kaksitieajoneuvot mukaan luettuina, sen veloitteen ulkopuolelle, joka koskee varustamista ETCS:llä, RMR:llä tai ATO:lla tietyllä käyttöalueella, jos näiden kalustoyksikköjen käyttö ei estä luokan B poistamista käytöstä. Tästä on ilmoitettava ja tämä on lueteltava verkkoselostuksessa osana direktiivin 2012/34/EU 27 artiklaa.

7.4.3.3

Jäsenvaltiot voivat päättää olla soveltamatta veloitetta ETCS:llä varustamisesta henkilöjuniin, jotka on varattu yksinomaan paikalliseen käyttöön direktiivin (EU) 2016/797 1 artiklan 4 kohdan b alakohdan mukaisesti, ja yli 20 vuotta käytössä oleviin vaihtotyövetureihin, jotka toimivat yksinomaan sellaisessa kansallisen rataverkon osassa, jossa ei ole ETCS:ää eikä ETCS:ää ole suunniteltu otettavan käyttöön viiden vuoden kuluessa.

Lisäksi kansallisen määräyksen TRAFICOM/251470/03.04.02.00/2019⁸ kohdassa kaksi annetaan tarkentavia määräyksiä koskien Suomen rataverkolla käytettävää kalustoa.

⁸ HUOM! Liikenne- ja viestintävirasto on tehnyt määräyshankepäätyksen tämän määräyksen päivittämiseksi syksyllä 2023 ja uusi versio pyritään julkaisemaan vuoden 2024 ensimmäisellä puolikkaalla.

2 JUNAKULUNVALVONTAJÄRJESTELMÄ

(...)

Junakulunvalvontajärjestelmän tekninen asennus rautatiekalustoon on toteutettava siten, että käytössä oleva junakulunvalvontajärjestelmä kykenee kaikissa olosuhteissa ohjaamaan rautatiekaluston pysähtymään riippumatta mahdollisista vioista ja häiriöistä veturin ohjaus- ja hallintajärjestelmissä.

Junakulunvalvontajärjestelmän turvallisuustoimintojen on täytettävä SIL3-varmuusvaatimus.

Uusi käyttöönotettava veturi, moottorivaunu, työkone ja ohjausvaunu, jonka rakenteellinen suurin nopeus on yli 50 km/h, on varustettava laitteistolla, joka mahdollistaa junakulunvalvontajärjestelmän käytön. Raideliikennelain 41 §:n mukaisesti Liikenne- ja viestintävirasto voi perustellusta syyistä arvioida rautatiekalustokohtaisesti poikkeusta edellä mainitusta vaatimuksesta.

5 Liikennöinti

Tämän luvun on laatinut Digirata-projektin puitteissa Sweco Finlandin projekti-päällikkö Niklas Lindfors.

5.1 Liikennöinti ERTMS-radalla

ERTMS-radon ETCS-tason 2 varustelu tulee muuttamaan muutamia perustekijöitä liikennöinnissä. Keskeisinä muutoksina ovat opastimien poistuminen ja jatkuva radioyhteys turvallisuuden varmistavan järjestelmän (asetinlaite ja radiosuojatustakeskus) sekä yksikön kulunvalvontalaitteen välillä. Lisää joustavuutta ja kustannustehokasta ratakapasiteetinlisäystä saadaan tulevaisuudessa HTD (Hybrid Train Detection) konseptilla. Konseptia hyödyntäen raideosuuksia voidaan tiheittää ilman fyysistä varustelua radalle, osuuksien hyödyntäminen edellyttää kuitenkin eheyden valvonnalla varustetun ETCS-kaluston käyttöä.

Junaliikenteessä jatkuvan radioyhteyden avulla ETCS-varustellulle kalustolle voidaan välittää jatkuvasti päivittyvää tietoa. Liikenteenohjaukselle välitetään jatkuvasti ETCS-varusteltujen yksiköiden tarkka sijainti, nopeus ja suunta raideosuudella. Jatkuva yhteys mahdollistaa esimerkiksi kulkutien tilan muutosten päivittämisen, hätäpysäytykset tai väliaikaisten nopeusrajoitusten valvonnan aloittamisen välittömästi tarpeen tunnistamisen jälkeen. Liikenteenohjaus kykenee lisäksi hyödyntämään ajantasaista tarkkaa tietoa yksiköiden sijainnista tilanteen ennustamiseen tai vajaatoimintatilanteiden hallintaan. Yksiköiden sijaintitietoa olisi myös mahdollista hyödyntää esimerkiksi ratatyöryhmien ja turvamiesten varoittamiseen lähestyvistä yksiköistä sekä tasoristeysten hälytysaikojen vakiointiin.

Opastimien puuttuminen ETCS-tason 2 radoilta aiheuttaa merkittäviä muutoksia kulunvalvontajärjestelmällä varustelemattoman kaluston liikennöintimahdollisuuksiin. Esimerkiksi ETCS-järjestelmän kautta saatava tieto kulkutien päätekohtasta ei ole näiden yksiköiden käytettävissä, eikä tietoa myöskään ole saatavissa radan varresta. Myöskään ETCS-tason 2 mahdollistamat menettelyt vaihtotyön ja rata-työn turvallisuuden lisäämiseksi eivät ole käytettävissä varustelemattoman kaluston osalta. Mahdollisia keinoja vaihtotyön ja ratatyön suojaukseen ovat esimerkiksi Seis jos SH -tila ja Seis jos SR -tila baliisit sekä yksiköiden sijaintiin ja

turvattavan kohdan lähestymiseen perustuvat hälytykset. Tähän mennessä kehitetyt menettelyt varustamattoman kaluston liikkumiseen ETCS-tason 2 radalla edellyttävät käytännössä huomattavasti nykytilaa (varustamaton kalusto JKV-radalla) laajempia rajoitteita muulle liikenteelle sekä itse varustamattomalle yksikölle. Kehitetyt menettelyt myös kuormittavat liikenteenohjausta ja kuljettajia merkittävästi nykyistä enemmän. Varustamattoman kaluston liikennöintitapojen määrittelemiseksi tulisikin laatia kattava turvallisuusanalyysi.

5.1.1 Esimerkki junan liikkeellelähdön prosessista ERTMS-radalla

Kuljettaja lukee liikenteenohjauksen antaman reitin, aikataulun ja ilmoitukset päätelaitteelta. Kuljettaja syöttää kuljettajapaneeliin käyttäjätunniensa ja junan numeron sekä syöttää tai vahvistaa muut junatiedot. Liikenteenohjausjärjestelmä vertaa veturilaitteeseen syötettyjä tietoja ja estää kulkuteiden pyytämisen reittiautomaatikasta, mikäli yksikön rajoituksiin vaikuttavissa tiedoissa on ristiriitaa.

Kuljettaja varmistaa joko näköyhteydellä tai videovalvontajärjestelmän välityksellä, että matkustajat ovat loitolla ovista ja että junaliikennöitsijän muu henkilökunta on junan kyydissä. Kuljettaja sulkee ja lukitsee ovet.

Kun juna on valmis ja käyttökunnossa, kuljettaja ilmoittaa kuljettajapaneelilla junan olevan valmis liikkeellelähtoon painamalla Käynnistä-painiketta. Radiosuojatuskeskus lähettää junan liikkeellelähettä koskevan ajoluvan, josta tulee ilmoitus kuljettajapaneeliin. Kuljettaja noudattaa ajolupaa ja ajaa junan pois laiturilta.

Kuljettaja ajaa junaa kuljettajapaneeliin välittyvän ajoluvan tietojen perustella. Ajoluvalla kuljettajalle kommunikoidaan kulkutien pituuden lisäksi nopeusrajoitukset, kaltevuudet ja kulkutien erikoisominaisuudet (esim. virroittimen lasku tai vioittunut tasoristeys).

5.2 Liikennöinti ERTMS-rakennusalueella

Järjestelmän rakentamisen ollessa käynnissä alueella liikutaan JKV-alueen sääntöjen mukaisesti. Mikäli ERTMS-varustelua tehdään aiemmin kulunvalvontajärjestelmällä varustamattomalle alueelle, operoidaan alueella varustamattoman alueen sääntöjen mukaisesti.

Liikennöinti alueella, jota ollaan varustelemassa ERTMS-järjestelmällä, voidaan toteuttaa lähes normaalisti ERTMS-järjestelmän käyttöönoton aloitukseen asti. Käytössä olevat opastimet ja JKV-järjestelmä voivat toimia normaalisti taustalla ERTMS-järjestelmän rakennuksen aikana. ETCS-baliisien asennuksen jälkeen ERTMS-järjestelmän tahaton käyttö voidaan suojata ERTMS:n virtuaalinen baliisiusuoja (VBC) -ominaisuudella. Koska asetinlaitteet ja radiosuojatuskeskus ovat uusia järjestelmiä, voidaan ne rakentaa ja testata viimeisiä kytkentöjä vaille valmiiksi ennen varsinaisia käyttöönotkokatkoja. JKV-rataosia laajemmat simulointimahdollisuudet ja vähentyvä radan turvalaitteiden määrä (mm. opastimien ja ohjattavien baliisien puuttuminen) pienentää radalla tapahtuvien töiden ja käyttöönottotarkastusten määrää.

Vaikutukset rataosan kapasiteettiin ja liikennöintiin muodostuvatkin varsinaisten ratatöiden (baliisiasennukset, merkkiasennukset) vaatimista työraoista ja käyttöönoton aikaisista koeajoista ja tarkastuksista. ERTMS-järjestelmän käyttöönotot on mahdollista toteuttaa osissa rakentamalla tilapäisiä tasonvaihtokohtia.

Tilapäiset tasonvaihdot voidaan toteuttaa automaattisina tai manuaalisina. Manuaalisia tasonvaihtoja tarvitaan, jos tasonvaihtoa varten käytettävissä oleva alue on lyhyt tai tarve hyvin lyhytaikainen.

6 Kokemuksia Ruotsista, Norjasta ja Tanskasta

6.1 Ruotsi

Botnia-rata valmistui 2010 Ruotsissa välille Nylund-Umeå ja se on Ruotsin ensimmäinen ERTMS-rata. Rata on tehty ETCS-tasolle 2, jolloin siellä ei ole näkyviä opasteita. Vuoden 2021 lopulla rata on päivitetty ETCS-tason 2 järjestelmäversi-oon 3.

Ruotsissa valtio ei ole tukenut suoraan kaluston varustamista ETCS-laitteilla. Trafikverket on kuitenkin koordinoanut rautatieyritysten hakemuksia laitteiden CEF-tuelle. CEF:in puitteissa Ruotsin ERTMS-selvitys- ja toteutusprojekteihin on myönnetty kaluston varustamiseen yli 43 M€⁹ eli 50 prosenttia kyseisten hankkeiden kustannuksista. Ruotsissa on vuoden 2021 lopulla arviolta 250-300 ETCS-varusteltua kalustoyksikköä. Lisäksi Ruotsi on saanut muihin ERTMS-hankkeisiin, joissa lienee myös kalustoasia mukana, yhteensä noin 49 M€.

Kaluston hyväksynnässä Ruotsin kokemusten perusteella kannattaa suunnitella varustaminen huolella, sillä yksittäisten kalustoyksiköiden ETCS-laitteiden hyväksyttämiskustannus oli vuoden 2013 tienoilla jopa 1-1,5 M€. Myöhemmin he ovat onnistuneet painamaan tätä kustannusta lähemmäs 0,5 M€. Sarjoissa tehtävissä hyväksynnöissä kustannukset on mahdollista saada putoamaan jopa 200-300 k€ tasolle.

6.2 Norja

Norjassa eduskunta on päättänyt jo kesäkuussa 2016, että valtio tukee rautatiekaluston omistajia kaluston varustamisessa ERTMS-laitteilla (Financial Aid Scheme, FAS)¹⁰. Tuen suuruus voi olla jopa 50 % toteutuneista kustannuksista, mutta kustannuksille on asetettu ylärajat (sarjan ensimmäiselle asennukselle 5 MNOK ja seuraaville 2 MNOK per asennus). Rataverkonhaltija Bane NOR vetää ERTMS-junalaitteen (OBU) hankintaa ja koordinoi kaluston varustamista laitteilla. Tällä on pyritty saavuttamaan mittakaavaetua hankinnassa ja mahdollistaa tehokas siirtymä ERTMS:ään. Bane NOR kaluston on neuvotellut puitesopimuksen, jossa laitteiston toimittajaksi on valittu Alstom.

Vaatimuksena tuen saamiseksi on, että kaluston omistaja

- omistaa kalustoa, joka liikennöi Norjan rataverkolla,
- on allekirjoittanut yhteistyösopimuksen Bane NOR:in kanssa ja
- on allekirjoittanut sopimuksen ERTMS-laitteiston hankinnasta puitesopimuksessa valitun toimittajan (Alstom) kanssa.

⁹ CONNECTING EUROPE FACILITY (CEF) – Transport grants 2014 - 2020 – Sweden: https://ec.europa.eu/inea/sites/default/files/eu_investment_in_transport_in_sweden.pdf, haettu: 5.12.2022

¹⁰ Bane NOR - Financial Aid Scheme for Rail Vehicle Owners: <https://www.banenor.no/prosjekter/alle-prosjekter/nytt-digitalt-signalsystem/financial-aid-scheme-for-rail-vehicle-owners/>, haettu 5.10.2023.

Bane NOR johtaa yleisen OBU-ratkaisun (Generic Application) kehitystä, testausta ja hyväksyntää. Tätä yleistä OBU-ratkaisua käytetään pohjana kalustotyyppien erillisiin OBU-ratkaisuihin (Specific Applications), joiden hankinnasta ja asennuksesta sovitussa aikataulussa vastaa kaluston omistaja.

Norjan malli on esitetty tarkemmin erillisessä dokumentissa¹¹.

6.3 Tanska

Tanskassa kaikkien junien ERTMS-varustelun organisoivat Banedanmarkin alainen Signalprogrammet. Banedanmarkilla on sopimus Alstomin kanssa kaiken kaluston ERTMS-varustelusta. Banedanmark ja Tanskan rautateiden turvallisuusviranomaisen (NSA DK) ovat sopineet sarjahyväksyntään liittyvistä menettelyistä. Sarjan ensimmäisen yksikön hyväksyttäminen on se isoin työ, mutta sen jälkeinen sarjahyväksyntä toimii suhteellisen yksinkertaisesti OSS:in kautta.

Banedanmark omistaa suurelta osin ratatyökaluston ja vuokraa sitä rautatieyrityksille. Yksityisillä yrityksillä ei ole juurikaan kalustoa, jossa olisi ERTMS-varustelu, mutta Swietelsky on ostamassa kolmea varusteltua ratatyökonetta Banedanmarkilta. Ilmeisesti muut yritykset suunnittelevat hyödyntävänsä mahdollisimman paljon kaksitiekalustoa ratatöissä. Tietävästi myös yksityisillä yrityksillä olisi mahdollisuus hyödyntää Banedanmarkin sopimuksia, vaikka suoraa tukea ei olekaan saatavilla.

7 Rahoituksen hakeminen

Kaluston veturilaitteiden rahoitukseen voi hakea tukea Euroopan komission [Connecting Europe Facility \(CEF\) -ohjelmasta](#). Ohjelma on pääasiallisesti infrastruktuurihankkeisiin, mutta kuten aiemmin mainittiin, esimerkiksi Ruotsi on saanut sieltä rahoitusta myös veturilaitteen kehittämiseen. Rahoituksen saamiselle on tiettyjä ehtoja, jotka pitää täyttää. Keskeisimpänä ehtona on se, että varusteltava järjestelmä on YTE:ien mukainen. Tarkemmat ehdot on esitetty hakemuksen yhteydessä.

Ohjelmassa on ollut aika ajoin rahoituksen haku auki liikennealan hankkeisiin. [Vuoden 2022](#) haku oli auki 13.9.2022-18.1.2023. Suomen osalta LVM:stä ja Traficomista on osoitettu henkilöt¹², joiden kanssa mahdollisista hakemusideoista voi keskustella. Suomesta lähti yksi hakemus. [Vuonna 2023](#) haku on auki 26.9.2023-31.1.2024.

8 Yhteenveto

Siirtymä ERTMS-maailmaan tulee olemaan suuri haaste Suomen rautatiesektorille tulevina vuosina, ja todennäköisesti ei ole mahdollista varustaa kaikkea vetokalustoa tai itsenäisesti liikkuvaa kalustoa ERTMS-laitteistolla. Tämän vuoksi tulisi kansallisesti hyvissä ajoin suunnitella, mitä kalustoa ja missä järjestyksessä

¹¹ Jernbanedirektorat - Financial Aid Scheme for ERTMS Onboard Implementation: <https://www.bane-nor.no/contentassets/1f7b36eefeb44a97aba219ebffd39ca7/guideline-financial-aid-scheme-for-ertms-onboard-implementation-v-2.0.pdf>, haettu 5.10.2023.

¹² CEF Transport contact persons: <https://cinea.ec.europa.eu/system/files/2023-10/CEF%20Transport%20contact%20persons%2002-10-2023.pdf>; haettu 6.10.2023.

kannattaa varustaa ERTMS-laitteistolla, miten se rahoitetaan ja miten nämä valinnat vaikuttavat rataverkolla liikennöintiin.

Kysymys koskien ratatyökoneita, vaihtovetureita ja museokalustoa on erittäin haastava, koska niissä sarjat ovat usein pieniä ja saman sarjatunnuksenkin alla voi olla erilaista kalustoa. Lisäksi osa toimijoista on pieniä yrityksiä, joten hankintojen rahoittaminen voi olla haastavaa. Muissa Pohjoismaissa on otettu rahoitukseen ja koko muutoksen toteutukseen hyvin erilaisia lähestymistapoja, mutta tällä hetkellä niiden menestyksellisyyttä ei voida vielä arvioida.

Keskustelua koskien kaluston varustamista tulisi käydä mahdollisimman laajalajaisesti ja tämän vuoksi oikea foorumi siihen olisi valtakunnallisen Digirata -projektin puitteissa. Mahdollisia linjauksia asiaan liittyen voitaisiin tehdä esim. Digiradan raadeissa, mutta ennen sitä valmistelutyötä tulisi tehdä pienemmällä kokoonpanolla perehtyen esimerkiksi tässä selvityksessä havaittuihin ongelmiin. Tällainen pienempi kokoonpano voisi esimerkiksi olla Digiradan kalustoryhmä yhteistyössä saman projektin käyttösääntöjä käsittelevällä ryhmällä. Tähän työhön olisi hyvä ottaa mukaan myös rautatieyrityksiä, jotka keskittyvät ratatöihin.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

PL 320, 00059 TRAFICOM

p. 029 534 5000

traficom.fi

ISBN 978-952-311-889-8

ISSN 2669-8757 (verkkójulkaisu)

TRAFICOM
Liikenne- ja viestintävirasto