



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston ohjeita
4/2025

ERTMS/ETCS- VETURILAITTEET

Eritelmät ETCS, ATO ja FRMCS





Väylävirasto Trafikledsverket

Ohje

8.8.2025

VÄYLÄ/2487/Vv-08.00/2025

Vastaanottaja

Rautatieyritykset, rataurakoitsijat, rautateiden
vetokaluston haltijat ja omistajat

Korvaa

ERTMS/ETCS-järjestelmän suomalainen kansallinen
toiminnallinen vaatimuseritelmä (ETCS FI-FRS) LO
40/2018

Säädösperusta

Komission täytäntöönpanoasetus (EU)
2023/1695 Euroopan unionin rautatiejärjestel-
män ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjes-
telmiä koskevasta yhteentoimivuuden teknisestä
eritelmästä ja asetuksen (EU) 2016/919 kumoa-
misesta Raideliikennelaki (1302/2018) 38 §:n 1
mom. k. 3.

Voimassa

1.10.2025 alkaen

Väylämuoto

Rautatiet

Kohdistuvuus

Rataverkon veturit, moottorijunat ja muut vetokalustot

Asiasanat

ERTMS, ETCS, ATO, FRMCS, vetokalusto, veturi-
laite

Käyttäjryhmät

Rataverkon vetokaluston omistajat, varustajat, suun-
nittelijat ja käyttäjät.

ERTMS/ETCS-VETURILAITTEET - Eritelmät ETCS, ATO ja FRMCS

Väylävirasto julkaisee ERTMS/ETCS-VETURILAITTEET - Eritelmät ETCS, ATO ja FRMCS, joka on uusi ohje, jota voidaan hyödyntää eräissä valinnoissa auttavana ohjeena, kun hankitaan rautateiden vetokaluston ERTMS/ETCS-veturilaitteita. Ohjeen tarkoitus on auttaa rautatieyrityksiä ja muita veturien, moottorijunien tai muiden kiskoajoneuvojen omistajia tai haltijoita tiedoilla, jotka kuvaavat Väyläviraston EKA-rataosalle Tampere–Lielähti–Pori/Rauma ja koko rataverkolle tekemiä valintoja, jotka vaikuttavat hankittavien ERTMS/ETCS-veturilaitteiden ominaisuuksiin. Eritelmät ovat ohjeita ja suosituksia. Ohje ei ole tyhjentävä eritelmä laitteiden hankintoihin tai niiden hyväksyntään. Näiden veturilaitetuotteiden ominaisuuksia ja vaatimuksia kuvaavat uusimmat aineistot on julkaistu Euroopan unionin rautatievirasto ERAn sivuilla tai EU:n lainsäädäntö- ja oikeussivustolla EUR-Lex.

LISÄTIETOJA

Aki Härkönen

Väylävirasto

PL 33, 00521 Helsinki

Opastinsilta 12 A, 00520 Helsinki

Puhelin 0295 34 3000

Faksi 0295 34 3700

vayla.fi

etunimi.sukunimi@vayla.fi

kirjaamo@vayla.fi

Osastonjohtaja, tekniikka ja ympäristö Minna Torkkeli

Rautatiejohtaja Jukka Ronni

Kehittämispäällikkö Aki Härkönen

Ohje on osa Väyläviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmää rautatietojärjestelmien osalta.

Voit antaa palautetta ohjeesta ohjeen yhteyshenkilölle (etunimi.sukunimi@vayla.fi) tai Väyläviraston teknisten ja turvallisuusohjeiden palautteenantokanavaan (teknisetjaturvallisuusohjeet@vayla.fi).

Dokumentin sisältö ei ole kaikilta osin saavutettava.

Kannen kuva: Harry Nyström ja Juhamatti Saari

Esipuhe

Tämä ohje on alun perin valmisteltu Digirata-hankkeessa, jossa sen julkaisematon luonnosversio on palvelut Väyläviraston ja rautatieyritysten välisen yhteisymmärryksen muodostamista sen suhteen, millaisia ERTMS/ETCS-veturilaitteita Väyläviraston EKA-rataosalle Tampere–Lielähti–Pori/Rauma ja myöhemmille ETCS-rataosille on syytä hankkia. Digirata-hankkeen luonnosversiota on muokattu vastaamaan uutta järjestelmäsuunnitelmaa ja viimeistelty Väyläviraston julkaisuksi. Ohjetyöhön ovat osallistuneet mm.:

- Tilli, Ari (Fintraffic Raide Oy)
- Hienonen, Sami (Sweco Finland Oy)
- Eriksson, Jonas (VR-Yhtymä Oy)
- Valkola, Tuomas (VR-Yhtymä Oy)
- Julku, Ari (VR Kunnossapito Oy)
- Löppönen, Pasi (VR-Yhtymä Oy)
- Nyström, Harry (Sweco Finland Oy)
- Härkönen, Aki (Väylävirasto)

Helsingissä syyskuussa 2025

Väylävirasto
Ratojen kunnossapito / radanpidon keskitetyt tehtävät

Versionhistoria

Pvm.	Versio	Muutokset
8.8.2025	VO 4/2025	Uusi ohje

Sisällys

1	JOHDANTO	7
1.1	LYHENTEET	7
1.2	RAJAUKSET	11
1.3	ERITELMIEN LUOKITTELU	11
1.4	TERMINOLOGIA	12
2	CCS YTE (CCS TSI) ERITELMÄT.....	12
2.1	ERTMS:N PERUSVERSION ERITELMÄT.....	12
2.2	ETCS-JÄRJESTELMÄVERSIO.....	13
2.3	ERTMS/ETCS-TASO 2 HTD JA TMS.....	13
2.4	ETCS- JA RADIOJÄRJESTELMIEN YHTEENSOPIVUUDEN ESC/RSC-TESTAUS.....	14
2.5	ETCS-VETURILAITTEISTON PÄIVITYKSESSÄ HUOMIOITAVIA ASIOITA.....	14
2.5.1	KÄYTTÖLIITTYMÄN TURVALLISUUSERITELMÄ.....	14
2.5.2	JUNATIEDON TALLENNIN (OTDR/JRU).....	15
3	KANSALLISET SÄÄNNÖT	15
3.1	KANSALLINEN RADIORATKAISU	15
3.2	ERTMS/ETCS-MUUTTUJIEN KANSALLISET ARVOT.....	16
3.3	TOIMINTATILARAJOITUKSET.....	17
3.4	STM JKV	17
3.5	VIRRATTOMAN YKSIKÖN LIIKKUMISEN TUNNISTIN (COLD MOVEMENT DETECTOR).....	19
3.6	KALUSTON ETCS-AVAINTENHALLINTA	19
3.6.1	STANDARDIT.....	19
4	OHJEISTUS	20
4.1	ETCS-VETURILAITTEISTO	20
4.2	JUNATIEDON TALLENNIN (JRU/OTDR)	22
4.3	KULJETTAJAN ETCS-KÄYTTÖLIITTYMÄ (ETCS DMI).....	22
4.4	ETCS-VETURILAITTEEN KONFIGURAATIO	23
4.4.1	JUNALUOKAT	23
4.4.2	KUORMAULOTTUMA.....	23
4.4.3	ILMATIIVYDEN SYÖTTÖ	23
4.4.4	ILMANOTON AUTOMAATTINEN OHJAUS	24
4.4.5	VIRROITIN- JA PÄÄKATKAISIJAOHJAUS	24
4.4.6	OVIOHJAUS	24
4.5	DIAGNOSTIIKKA	25
4.6	SUORITUSKYKY.....	25
5	YLEISET TIETOTURVASUOSITUKSET	25
5.1	TOIMINNALLISET VAATIMUKSET	26
5.2	ASENNUS- JA ORGANISAATIOERITELMÄT	26
5.3	TESTAUKSEEN LIITTYVÄT ERITELMÄT.....	26
6	ERTMS:N PERUSVERSION PÄIVITYSSUOSITUKSET	27
6.1	ETCS-JÄRJESTELMÄVERSIO 3.0	27
6.2	ETCS-JÄRJESTELMÄVERSION 3.0 MUUTOSesitykset.....	28
6.3	SOVITUSTIEDONSIIRTOMODUULI JKV-JÄRJESTELMÄÄN (STM JKV).....	28
6.4	AUTOMAATTISET JUNATOIMINNOT (ATO).....	28
7	UUDISHANKINTANA HANKITTAVA KALUSTO.....	29

1 Johdanto

Tässä dokumentissa määritellään Suomen yleinen eritelmä liikkuvan kaluston ERTMS/ETCS-veturilaitteille (engl. On-board unit, OBU).

Euroopan rautatieliikenteen hallintajärjestelmä eli ERTMS (European Railway Traffic Management System) ja sen sisältämä eurooppalainen junakulunvalvontajärjestelmä ETCS (European Train Control System) koostuvat seuraavista osista:

- junanohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmä
- radanvarrenohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmä
- radioverkko ja siihen liittyvät tukipalvelut (ETCS-tasolla 2).

Koska Euroopan unionin rautatiejärjestelmän ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmiä koskevasta yhteentoimivuuden teknisestä eritelmästä (CCS YTE) on luvallista poiketa ainoastaan Liikenne- ja viestintävirasto erillisellä kansallisella määräyksellä (engl. National Rule, NR), vaatii dokumentissa viitatus kansallisen radioratkaisun määräykset kyseisen määräykseen antamista. Tämän dokumentin eritelmiä voidaan pitää ainoastaan ohjeina rataverkon haltijalta.

1.1 Lyhenteet

Dokumentissa käytettyjä termejä ja lyhenteitä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1).

Taulukko 1. Lyhenteet ja termistö.

Lyhenne	Englanti	Suomi tai selite
ATO	Automatic Train Operation	Automaattiset junatoiminnot
ATO-OB	Automatic Train Operation Onboard	Junan automaattiset junatoiminnot
ATO-TS	Automatic Train Operation Trackside	Radanvarren automaattiset junatoiminnot
BL3 R2	Baseline 3 release 2	Komission asetuksessa (EU) 2016/919 kuvattua ERTMS-järjestelmää (CCS YTE), joka sisältää ETCS- perusversion 3 versiojulkaisu 2 määrityksen.

Lyhenne	Englanti	Suomi tai selite
BL4 R1	Baseline 4 release 1	Komission asetuksessa (EU) 2023/1695 kuvattua ERTMS-järjestelmää (CCS YTE), joka sisältää ETCS-perusversion 4 versiojulkaisun 1 määrityksen.
CCS TSI / CCS YTE	Control Command and Signalling Technical Specification for Interoperability	Ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmää koskeva yhteentoimivuuden tekninen eritelmä
CMD	Cold Movement Detector	Virrattoman yksikön liikkumisen tunnistin
CR	Change Request	Muutosesitys
CSS	Central Safety System	Keskitetty turvalaitejärjestelmä
DMI	Driver Machine Interface	Kuljettajan käyttöliittymä
EDOR	ETCS Data Only Radio	ETCS-dataradio
EMU	Electric Multiple Unit	Moottorihjausvaunu; vaunu, johon on integroitu sekä ohjaus että moottori, jolloin erillistä veturia ei tarvita. Myös virroitinhjausvaunu.
ERA	European Union Agency for Railways (ERA)	Euroopan unionin rautatievirasto, tai Euroopan rautatievirasto (tai viraston omassa kielenkäytössä virasto)
ERPIS (Soft Reset Switch)	ERTMS Power Isolation Switch	Pehmeä nollauskytkin eli ERTMS-erotuskytkin. Tämä kytkin eristää väliaikaisesti virran kaluston ETCS-järjestelmästä, mikä helpottaa osittaista uudelleenkäynnistystä, mikä on nopeampaa kuin järjestelmän täysi käynnistysyyskli. Näin kuljettaja voi toipua vioista, kuten baliisin lukuvirheistä tai jumiutuneesta DMI:stä, sen sijaan, että järjestelmä jouduttaisiin eristämään ja edettäisiin heikentyneellä suojaus- tai merkinantotasolla.
ERTMS	European Rail Traffic Management System	Euroopan rautatieliikenteen hallintajärjestelmä (ERTMS)
ESC	ETCS System Compatibility	ETCS-järjestelmän yhteensopivuus; termillä viitataan testausmäärittelyyn, jolla yhteensopivuus varmentetaan
ETCS	European Train Control System	Eurooppalainen junakulunvalvontajärjestelmä

Lyhenne	Englanti	Suomi tai selite
ETCS OBU	ETCS On-board unit	ETCS-veturilaite
EUG	ERTMS Users Group	Rataverkonhaltijoiden ERTMS-käyttäjien ryhmä. Organisaatio (eurooppalainen taloudellinen etuyhtymä, ETEY), joka edustaa ERTMS- järjestelmän käyttäjiä. Sen tarkoituksena on ajaa ERTMS:n käyt- töönottoa sekä jakaa tietoa parhaista käytännöistä jär- jestelmän suunnitteluun ja rakentamiseen.
EVC	European Vital Computer	Eurooppalainen junatietokone
FNRS-Laboratory	Finland's National Rail- way Systems Test, Veri- fication, Validation and Integration Laboratory	Suomen kansallinen rautatiejärjestelmien testilabora- torio
FRMCS	Future Railway Mobile Communication System	Tulevaisuuden rautatien viestintäjärjestelmä (FRMCS)
HTD	Hybrid Train Detection	Hybridijunailmaisin
IOP	Interoperability	Yhteentoimivuus (esim. IOP tests)
JRU	Juridical Recording Unit	Rekisteröintilaite, ERTMS/ETCS
KM	Key Management	Avainhallinta
KMC	Key Management Centre	Avainhallintakeskus Keskus radiolla lähetetyn datan suojauksessa käytettävien salausavainten hallintaan.
LOC & PAS YTE	A technical specification for interoperability relating to the 'rolling stock — locomotives and passenger rolling stock' subsystem of the rail system in the Euro- pean Union	(EU) 1302/2014 Euroopan unionin rautatiejärjestelmän liikkuvan kaluston osajärjestelmää "veturit ja hen- kilöliikenteen liikkuva kalusto" koskeva yhteentoimi- vuuden tekninen eritelmä muutoksineen.
LS	Limited Supervision	Osittain valvottu -toimintatila (ei käytössä Suomessa)
NR	National Rule	Kansallinen sääntö
OBU	On-board Unit	Veturilaite tai liikkuvan kaluston laite

Lyhenne	Englanti	Suomi tai selite
OCORA	Open CCS On-board Reference Architecture	Avoin junan OHM-osajärjestelmän referenssiarkkitehtuuri.
OTDR	On-train Data Recorder	Junatietojen tallennin. Laajempi käsite kuin JRU, jolla viitataan tässä dokumentissa vain ETCS- toimintaan.
OTI-I	On-board Train Integrity - Integrity	Yksikön eheydenvalvonta
OTI-L	On-board Train Integrity - train Length determination	Yksikön pituudenmäärittäminen
Pre-FRMCS	Radio system preceding the Future Railway Mobile Communication System	ETCS-järjestelmän radioratkaisu, jossa hyödynnetään kansallisia määrittämiä.
RAN	Radio Access Network	Radioliityntäverkko
RMR	Railway Mobile Radio	Rautateiden radioviestintäjärjestelmä
RSC	Radio System Compatibility	Radiojärjestelmän yhteensopivuus; termillä viitataan testausmäärittelyyn, jolla yhteensopivuus varmentetaan
SIL	Safety Integrity Level	Turvallisuuden eheystaso
STM	Specific Transmission Module	Sovitustiedonsiirtomoduuli
TCMS	Train Control & Management System	Junan ohjaus- ja hallintajärjestelmä
TIMS	Train Integrity Monitoring System	Junan eheydenvalvontajärjestelmä
TMS	Traffic Management System	Liikenteenhallintajärjestelmä
TSN	Time Sensitive Network	Määrittely aikakriittisen tiedon lähettämiselle verkossa.

Lyhenne	Englanti	Suomi tai selite
UNISIG	Union of Signalling Industry, the committee responsible for the development, maintenance and updating of the ERTMS and CCS/TMS technical specifications.	Laitetoimittajien komitea, joka on osaltaan vastuussa ERTMS:n ja CCS:n sekä TMS:n teknisten määrittelyjen kehittämisestä, ylläpidosta ja päivityksestä.
UVCCB	Universal Vital Control and Command Bus	Universaali turvakriittisen tiedon siirtämiseen tarkoitettu ohjaus- ja komentoväylä
VIRVE	Short for "Viranomaisradioverkko", government official radio network is the Finnish authorities' telecommunications network on railways.	Viranomaisradioverkkoa käyttävä puheradiojärjestelmä Suomen rautateillä.

1.2 Rajaukset

Tässä dokumentissa kuvataan Suomen kansalliset ERTMS/ETCS-veturilaitteiden eritelvät sekä ohjeistus liikkuvalla kalustolle. Dokumentissa ei kuvata Euroopan unionin rautatiejärjestelmän ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmiä koskevassa yhteentoimivuuden teknisessä eritelmässä (CCS YTE) jo määritettyjä toiminnallisuuksia tai ERTMS/ETCS-järjestelmän toimintaperiaatteita. Dokumenttia ei voi käyttää ainoana eritelmänä ETCS-veturilaitteiden hankintaan, sillä dokumentissa ei oteta kantaa rautatieyrityksen, kaluston omistajan tai haltijan ja laitetoimittajan välisiin asioihin.

1.3 Eritelmien luokittelu

Eritelmät tai suositukset on luokiteltu alla olevan taulukon (Taulukko 2) mukaan.

Taulukko 2. Eritelmien luokittelu.

Luokitus	Selite
P (Pakollinen)	Eritelmä on YTE:n mukainen toteutus, jota sovelletaan Suomen ETCS-radoilla tai siitä on annettu kansallinen sääntö.

Luokitus	Selite
ES (Erittäin suositeltu)	Eritelmä on YTE:n mukainen toteutus, jota sovelletaan Suomen ETCS-radoilla. Mikäli eritelmaa ei noudateta, täytyy tähän olla selkeä tekninen tai kaupallinen syy.
S (Suositeltu)	Eritelmä on YTE:n mukainen toteutus, jota sovelletaan Suomen ETCS-radoilla.

1.4 Terminologia

Tässä dokumentissa käytetään termiä "ERTMS:n perusversion julkaisu" (ERTMS Baseline release) viittaamaan CCS YTE:ssä kuvattuihin osajärjestelmien kokonaisuuksiin.

ERTMS/ETCS:n perusversion 4 julkaisu 1 (BL4 R1) tarkoittaa Komission täytäntöönpanoasetuksessa (EU) 2023/1695 kuvattua ERTMS-järjestelmää (CCS YTE 2023).

2 CCS YTE (CCS TSI) eritelvät

Tässä luvussa käsitellään CCS YTE -asetukseen liittyviä eritelmiä.

2.1 ERTMS:n perusversion eritelvät

Suomen nykyisen rataverkon järjestelmäversiosuunnitelman mukaisesti ETCS-veturilaitteiston tulee olla yhteensopiva ETCS-ratojen järjestelmäversion 2.1 ja 2.2 kanssa.

Eurooppalaiset eritelvät FRMCS-toiminnallisuudesta ovat kesken, joten poikkeamana BL4 YTE:n vaatimuksiin, ETCS-veturilaitteissa tulee käyttää kansallisen määräyksen mukaista radioratkaisua ja mahdollisesti myöhemmin määritettäviä rautatieliikenteen valvontaviranomaisen määräyksiä siirtymäaikojen rajoissa. Kansallinen radioratkaisu pohjautuu GSM-R:n perusversioon 1 (BL1) ja muokkaukset sisältävään FRMCS:n perusversioon 0 (BL0) sekä toteuttaa Euroopan komission asetuksen (EU) 2023/1695 luokan A järjestelmän pakolliset vaatimukset. Pre-FRMCS vaatii vielä ERAn myöntämän poikkeusluvan. ERTMS:n järjestelmäversion eritelvät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3).

Taulukko 3. ERTMS:n järjestelmäversion eritelmä veturilaitteille.

OBU-1	P	ETCS-veturilaitteiston toiminnallisuudet tulee olla ETCS-ratojen järjestelmäversioiden 2.1 ja 2.2 sekä kansallisten määräysten kanssa yhteensopivia.
-------	---	--

2.2 ETCS-järjestelmäversio

Suomessa käyttöön otettavat ETCS-ratalaitteet toteuttavat vähintään järjestelmäversion (engl. System Version) 2.1 mukaisen perustoiminnallisuuden sisältäen kansallisen määräyksen mukaisen Pre-FRMCS radioratkaisun. Tässä dokumentissa kuvataan myös muita ETCS-veturilaitteiston toiminnallisuuteen vaikuttavia eritelmiä ja ohjeita. Järjestelmäversioeritelmiä liikkuvalla kalustolle on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4).

Koska Suomen rataverkostolle tulevat ratalaitteet tukevat vähintään järjestelmäversiota 2.1, ns. perustason yhteensopivuuden arviointiin (engl. Baseline Compatibility Assessment, BCA) liittyviä korjauksia tätä aikaisempiin järjestelmäversioihin ei tulla Suomessa testaamaan.

Taulukko 4. ETCS-järjestelmäversioeritelmiä liikkuvalla kalustolle.

OBU-2	P	ETCS-järjestelmäversion (SV) on oltava vähintään 2.1.
-------	---	---

2.3 ERTMS/ETCS-taso 2 HTD ja TIMS

Suomen ERTMS/ETCS-ratalaitteisto on ETCS-tason 2 mukainen ja tukee hybridijunailmaisintoiminnallisuutta (HTD). ETCS-tasoa koskevat eritelmiä on esitetty taulukossa (Taulukko 5).

Taulukko 5. ETCS-tasoeritelmiä liikkuvalla kalustolle.

OBU-3	P	Veturilaitteiston tulee tukea ERTMS/ETCS-tasoa 2.
OBU-4	ES	ETCS-veturilaitteisto on varusteltu TIMS-järjestelmällä, joka tukee ETCS-tason 2 HTD-toiminnallisuutta, kun se on taloudellisesti ja liiketoiminnallisesti järkevää. Asennuksessa tulee varautua erillisten eheydenvalvonnan (OTI-I) ja pituudenmäärittäytksen (OTI-L) järjestelmien integrointiin tulevaisuudessa.

2.4 ETCS- ja radiojärjestelmien yhteensopivuuden ESC/RSC-testaus

ETCS-järjestelmien yhteensopivuus eli ESC (ETCS System Compatibility) ja radiojärjestelmien yhteensopivuus eli RSC (Radio System Compatibility) ovat käsitteinä esitelty Komission asetuksessa (EU) 2023/1695. CCS YTE:n kohdan 4.2.17 mukaisesti rataverkon haltijan tulee toimittaa ESC- ja RSC-testausdokumentaatio ERA:lle ja ETCS-järjestelmän yhteensopivuustyyppit (ESC-tyypit) RINF- kuvaukseen.

Jokaisen rautatieyrityksen tulee varmistaa yhteensopivuus rataverkon haltijan ETCS-järjestelmän yhteensopivuustyyppin kanssa. Tällä hetkellä Suomen rataverkolle suunnitteilla olevat yhteensopivuustyyppit on listattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 6). ESC/RSC-testaukseen liittyvä eritelmä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7).

Taulukko 6. Suomen rataverkolle suunnitteilla olevat ESC-tyypit.

ESC-tyyppi	Järjestelmäversio	ESC/RSC-testaus
ESC-FI-01- L2FS21	2.1 (L2 Full supervision)	FNRS-Laboratorio
Määritetään myöhemmin	2.2 (L2 Full supervision)	FNRS-Laboratorio

Taulukko 7. ESC/RSC-testaukseen liittyvä eritelmä veturilaitteille.

OBU-5	P	ERTMS/ETCS-veturilaitteiden ESC/RSC-testaus on suoritettava maastossa tai FNRS-laboratorioissa joko paikan päällä tai etäyhteydellä. Testien tulee perustua UNISIG:n määritykseen "Subset-110 – IOP test guidelines", ja Suomen Digirata-hankkeen määrittämät testit tullaan julkaisemaan myöhemmin ERA:n toimesta.
-------	---	---

2.5 ETCS-veturilaitteiston päivityksessä huomioitavia asioita

2.5.1 Käyttöliittymän turvallisuuseritelmä

ETCS:n perusversion 4 julkaisun 1 mukaisen DMI:n (kuljettajan käyttöliittymä) toiminnot on määritelty siten, että ne täyttävät turvallisuuden eheystason osalta Subset-118:n vaatimukset. Tämä ja muut eheystasoihin liittyvät eritelmien määritykset on huomioitava myös ETCS-veturilaitteiden päivityksissä.

2.5.2 Junatiedon tallennin (OTDR/JRU)

Mikäli kalustossa ei ole ollut aikaisempaa ETCS-veturilaitetta asennettuna, OTDR (On-train Data Recorder) ei välttämättä tue Subset-027:n (EVC) tai Subset-140:n (ATO) asettamia JRU-vaatimuksia (Juridical Recorder Unit). Jos kalustoasennuksessa päädytään asennukseen, jossa ETCS JRU ja varsinainen OTDR ovat eri järjestelmiä, pitää erityistä huomiota kiinnittää aikaleimauksen synkronisointiin järjestelmien välillä.

3 Kansalliset säännöt

Tässä luvussa käsitellään eritelmiä, joista suunnitelmien mukaan tullaan tekemään kansallinen sääntö (engl. National Rule, NR) tai selkeä sopimus Väyläviraston ja rautatieyritysten kesken.

Kansallinen radioratkaisu tunnetaan nimellä Pre-FRMCS, ja radioratkaisun tarkemmat tekniset vaatimukset tullaan julkaisemaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin kansallisessa määräyksessä.

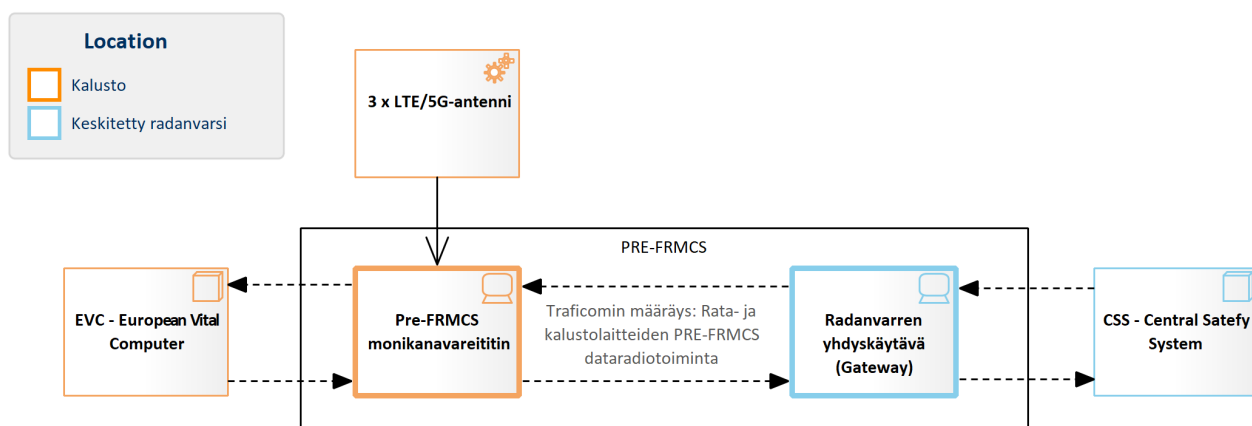
Puheradiojärjestelmä on erillään kansallisesta radioratkaisusta ja perustuu nykyiseen VIRVE 1.0 järjestelmään toistaiseksi.

3.1 Kansallinen radioratkaisu

Komission asetuksesta (EU) 2023/1695 poiketen Suomen järjestelmäversion 2.1 (tai uudemmassa) ERTMS- veturilaitteistossa vaaditaan käyttämään kansallista radioratkaisua, ns. Pre-FRMCS. Kansallisen säännön julkaisee sekä ylläpitää Traficom ja tämä sisältyy komissiolle lähetettävään poikkeuslupahakemukseen.

Poikkeamat standardi EVC toteutukseen ovat vähäisiä rajoittuen 2G-tekniikan korvaamiseen LTE/5G-toteutukseen. EVC voidaan toteuttaa ilman GSM-R-modeemin ohjausta ja Ethernet-rajapinta on kuten määräyksessä kuvattu.

Fyysinen EuroRadio-rajapinta monikanavareitittimen ja RBC:n välillä tulee noudattaa Traficomin määräyksen mukaista teknistä kuvausta. Radioratkaisun periaate liikkuvalla kalustolla on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 1).



Kuva 1. Pre-FRMCS-radoratkaisun periaatekuva.

GSM-R-tekniikan sijaan kansallinen EDOR-ratkaisu perustuu kolmen kaupallisen mobiiliverkon käyttöön. Rataverkon haltija tulee tekemään sopimuksen kaupallisten mobiiliverkkojen verkko-operaattoreiden kanssa.

Radoratkaisun eritelmät liikkuvalla kalustolle on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 8).

Taulukko 8. Radoratkaisueritelmät liikkuvalla kalustolle.

OBU-6	P	Radoratkaisun toiminnallisuus tulee toteuttaa kansallisen radoratkaisun (Pre-FRMCS) mukaan.
OBU-7	ES	EVC:n tulee tukea myös standardimuotoista EDOR (ETCS Data Only Radio) -ratkaisua vaatimusten Subset-037/A11T6001 ja V.24 / V.11 (RS422) mukaisesti. Tämä tulee voida konfiguroida päälle ja pois.
OBU-8	ES	EDOR-radion Pre-FRMCS-järjestelmässä korvaavan RMR-ratkaisun tulee tukea ns. tiedonkeruulaitetoimintoa (engl. data-logger). Tämä voidaan toteuttaa erillisellä liitännällä EDOR-tyyliseen tiedonkeruulaitemoduuliin tai RMR:n sisäisellä moduulilla.

3.2 ERTMS/ETCS-muuttujien kansalliset arvot

Suomen kansalliset ERTMS/ETCS-muuttujien arvot on määritelty Väyläviraston julkaisussa "ERTMS/ETCS-muuttujien Suomen kansalliset arvot" [VO 24/2023]. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 9) on esitetty ERTMS/ETCS-muuttujien kansallisiin arvoihin liittyvät eritelmät veturilaitteille.

Taulukko 9. ERTMS/ETCS-muuttujien kansallisiin arvoihin liittyvät eritelvät veturilaitteille.

OBU-9	P	Kansalliset arvot on määritetty Väyläviraston julkaisussa "ERTMS/ETCS-muuttujien Suomen kansalliset arvot" [VO 24/2023] ja näitä tulee noudattaa.
OBU-10	ES	ERTMS/ETCS-muuttujien kansalliset arvot [VO 24/2023] määrittelevät sekä käyttö- että hätäjarrutuksen käytön. ETCS-asennus liikkuvaan kalustoon tulee tehdä tämän perusteella, mikäli se on teknisesti mahdollista.

3.3 Toimintatilarajoitukset

ETCS-järjestelmässä veturilaitteella on useita eri toimintatiloja (engl. ETCS Mode). Osaa toimintatilojen muutoksista ohjataan ratalaitteilta ja osa muutoksista on kuljettajan päätettävissä. Toimintatilarajoitukseen liittyvä eritelmä on seuraavassa taulukossa (Taulukko 10).

Taulukko 10. Toimintatilarajoituksiin liittyvä eritelmä vetokalustolle.

OBU-11	P	Toimintatila LS (Limited Supervision), osittain valvottu, ei ole käytössä Suomen ESC-tyypeillä.
--------	---	---

Eritelmä OBU-11 ei suoraan vaikuta ETCS-veturilaitteen toiminnallisuuteen, koska LS-toimintatilaan on mahdollista siirtyä ainoastaan ratalaitteiston ohjaamana. ETCS-veturilaitteelta ei tulla vaatimaan, että se siirtyisi esimerkiksi toimintatilaan TR (Trip, Hätäjarrutus) saatuaan LS-toimintatilaohjauksen. Tässä dokumentissa mainitaan ainoastaan selvennyksenä, että LS-toimintatilaa ei tulla testaamaan osana ESC- testauksista.

3.4 STM JKV

Jotta ETCS-veturilaittein varustetulla vetokalustolla pystyttäisiin ajamaan rataosilla, joissa on asennettuna junakulunvalvonta (JKV, engl. ATP-VR/RHK ja Alstom-tuotenimi EBICAB900), tulee vetokalusto varustaa sovitustiedonsiirtomoduulilla eli STM JKV -laitteella (ETCS BL3 R2 -versio). Suomessa käytettävän STM JKV -moduulin (STM JKV tai ATP-VR/RHK) toiminnallisuus on kuvattu Väyläviraston ohjeessa "Junakulunvalvontajärjestelmän veturilaitte sovitustiedonsiirtomoduuli STM JKV Kansallinen vaatimuseritelmä ERTMS/ETCS-perusversioon 3" [VO 32/2023]. STM:een liittyvä eritelmä liikkuvalle kalustolle on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11) ja rajapinnat alla olevassa kuvassa (Kuva 2).

3.5 Virrattoman yksikön liikkumisen tunnistin (Cold Movement Detector)

Virrattoman yksikön liikkumisen tunnistin (engl. Cold Movement Detector, CMD) on pakollinen ETCS B4 R1 -laitteiston osa. CMD-eritelmä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 12).

Taulukko 12. CMD-eritelmä liikkuvalla kalustolle.

OBU-13	P	CMD tulee asentaa BL4 mukaisen ETCS-asennuksen yhteydessä.
--------	---	--

3.6 Kaluston ETCS-avaintenhallinta

3.6.1 Standardit

Suomessa tullaan ottamaan käyttöön verkon yli toteutettava avaintenhallinta eli ns. Online KM (Key Management) sekä ratalaitteiden että junakaluston ETCS-viestintään. ETCS-veturilaitteen avaintenhallinnan (KM) tulee tukea Subset-037:ää, Subset-114:ää ja Subset-137:ää. Avaintenhallintaan liittyvät eritelmat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 13).

Taulukko 13. Avaintenhallintaan liittyvät eritelmat liikkuvalla kalustolle.

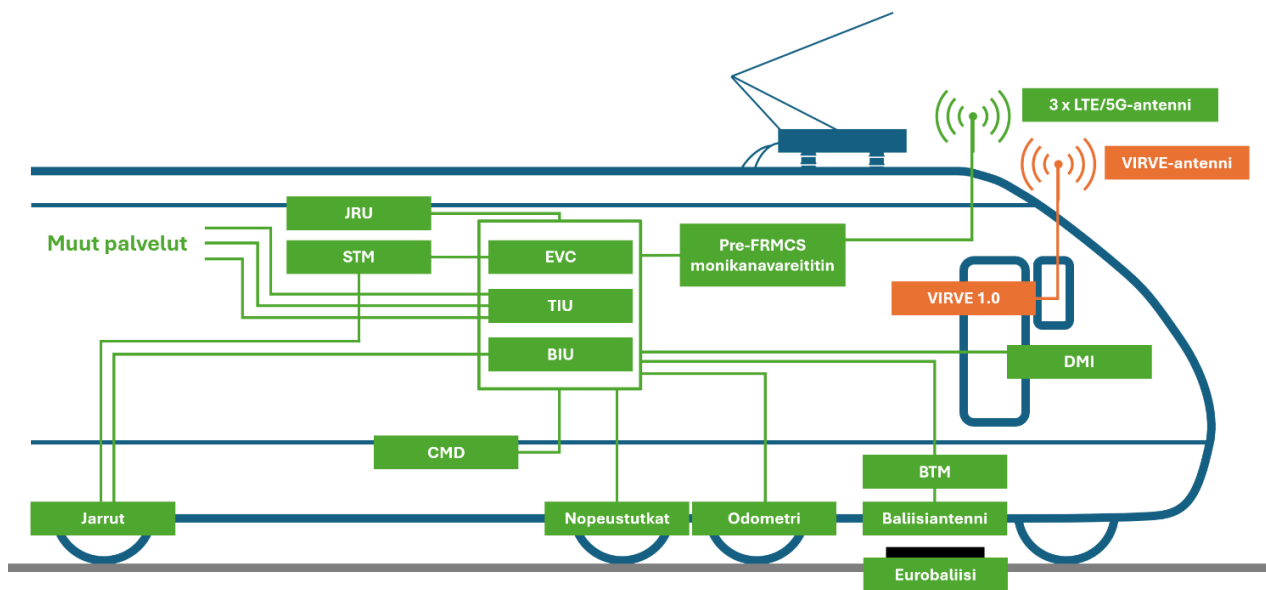
OBU-14	P	Avaintenhallinta (KM) tulee toteuttaa Subset-037:n, Subset-114:n ja Subset-137:n mukaisesti.
OBU-15	ES	Avaintenhallinnan tulee tukea EUG:n (ERTMS Users Group) ohjetta "Extension Key Request Function". Tämä eritelmä ei koske suoraan ETCS-veturilaitetta, vaan ainoastaan tapausta, jossa rautatieyhtiys ei käytä rataverkon haltijan KMC:tä (Key Management Centre) ns. koti-KMC:nä (engl. Home KMC).
OBU-16	P	Subset-137 BL3 R2 -rajapinnoissa tulee noudattaa tarvittaessa UNISIG:in (Union of Signalling Industry) käytännön tulkintoja eli valitaan Subset-146:n mukainen toiminta huomioiden esimerkiksi CR1415. Kaluston haltija vastaa siitä, että yhteensopivuus on kunnossa rataverkon haltijan järjestelmien kanssa.

4 Ohjeistus

Tässä luvussa kuvataan kaluston laitteistoon ja toiminnallisuuksiin liittyvää ohjeistusta, jota ei ole vaadittu kansallisilla määräyksillä, mutta on suositeltavaa ottaa kaluston hankinnoissa huomioon.

4.1 ETCS-veturilaitteisto

Koska Suomen radioratkaisu on kansallinen, on hankittavan ETCS-veturilaitteiston oltava modulaarinen ja yhteensopiva EuroRadion liitännöiden kanssa (katso luku 3.1 Kansallinen radioratkaisu). ETCS- veturilaitteistoarkkitehtuurin periaatekuva on esitetty alla (Kuva 3) ja eritelmät sitä seuraavassa taulukossa (Taulukko 14).



Kuva 3. ETCS-veturilaitteiston periaatekuva.

Taulukko 14. Eritelmät ETCS-veturilaitteille.

OBU-17	ES	ETCS-veturilaitteiston tulee olla modulaarinen sisältäen: DMI (kuljettajan käyttöliittymä) EVC-tietokone JRU-tallennin Huomioitavaa on, että JRU ei ole enää ETCS-toimittajan vastuulla (LOC&PAS YTE), vaan liityntä on määritelty Subset-027:ssa. Vaihdettavissa oleva kansallinen radiomoduuli (RMR) Tukee kansallista radioratkaisua (Pre-FRMCS) On päivitettävissä tai vaihdettavissa FRMCS:ään STM-liitäntä Jarruliitäntä BIU ja junaliitäntä TIU Virtalähde ja pääkytkin Odometria-alijärjestelmä Suosittelaa sensorifuusioon perustuvaa ratkaisua. Pelkkään tutkaan perustuvaa ratkaisua ei sallita. Virrattoman yksikön liikkumisen tunnistin (CMD) Tarvittaessa digitaalinen I/O moduuli esimerkiksi ovikytkimien jne. ohjaukseen ja luentaan.
OBU-18	S	Suosittelaaan ERTMS-järjestelmän ns. Soft Reset Switch (ERPIS) -asennusta.
OBU-19	P	Asennettavien laitteiden tulee olla EN 50155:2021 (SFS-EN 50155:2021:en Railway applications - Rolling stock - Electronic equipment) mukaisia.
OBU-20	ES	ERTMS/ETCS-muuttujien Suomen kansalliset arvot -ohjeen [VO 24/2023] mukaan kytkettyä hätäjarrua ei sallita irrotettavaksi kuin pysähdyksissä ollessa. ETCS- veturilaitteen on valvottava jarruliitäntän tilaa ja informoitava sen tilasta DMI:ssä. Virhetilanteessa ETCS-laitteen tulee siirtyä "Järjestelmävika" -toimintatilaan (SF-tila).
OBU-21	P	Junassa tulee olla ajopöydässä tai kuljettajan nähtävissä nopeusnäyttö, joka toimii silloin, kun ETCS-järjestelmä ei ole toiminnassa (IS-tila). Mikäli teknisesti mahdollista, nopeusnäytön tulee muulloin olla poissa käytöstä ristiriitaisten tietojen näyttämisen välttämiseksi.

4.2 Junatiedon tallennin (JR/OTDR)

ETCS-määritykset eivät varsinaisesti kata kaluston OTDR-toimintaa, vaan ainoastaan JR-rajapinnan. JR-/OTDR-eritelmiä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15). JR:n päivityseritelmiä ATO datan osalta on kuvattu luvussa "6.4 Automaattiset junatoiminnot".

Taulukko 15. JR/OTDR-eritelmiä vetokalustolle.

OBU-22	P	OTDR/JR:n tulee tukea Subset-027:n mukaista JR-liitäntää.
OBU-23	P	OTDR/JR:n tulee mahdollistaa ATP-VR/RHK:n liittäminen.
OBU-24	P	OTDR/JR käyttöliittymän tulee tukea ATP-VR-baliisisanomia.
OBU-25	S	Integroidun OTDR- ja JR-järjestelmän asennusta suositellaan.

4.3 Kuljettajan ETCS-käyttöliittymä (ETCS DMI)

Vaikka ETCS BL4 R1 määrittelee tarkasti DMI:n ilmaisut (ERA_ERTMS_015560), laitetoimittajien DMI:t voivat erota hieman toisistaan esimerkiksi tietojen syöttämisen osalta. Kuljettajien näkökulmasta on parasta, että laitteet toimivat kalustosta riippumatta samalla tavalla. Koska kosketusnäyttölinen DMI mahdollistaa helpoiten uusien toiminnallisuuksien lisäämisen, suositellaan sitä asennettavaksi. DMI-eritelmiä liikkuvalle kalustolle on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16).

Taulukko 16. DMI-eritelmiä vetokalustolle.

OBU-26	S	DMI:n tulee olla kosketusnäyttölinen.
OBU-27	S	DMI:n rikkoutumisen varalle suositellaan varanäyttöä esimerkiksi EMU- kalustolle.
OBU-28	S	Nopeusmittari tulee konfiguroida joko kaluston b) tai kaluston c) mukaan: 0 km/h - 250 km/h 0 km/h - 180 km/h
OBU-29	ES	Yhden valittavista ja konfiguroitavista kielistä tulee aina olla suomi.

4.4 ETCS-veturilaitteen konfiguraatio

4.4.1 Junaluokat

Suomeen hankittavissa ETCS-veturilaitteissa on oltava valittavissa kaikki laitteen käytössä tarvittavat junaluokat (Taulukko 17).

Taulukko 17. Junaluokan valintaan liittyvä eritelmä.

OBU-30	S	Junatietojen syöttöä voidaan automatisoida rautatieyrityksen tarpeen ja yksikön mukaan. Tietoja voidaan saada junaliitännöistä tai kuljettajalle voidaan tarjota vain kaluston tyyppin mukaisia valintoja.
--------	---	--

4.4.2 Kuormaulottuma

ETCS-järjestelmässä sallitut kuormaulottumat (M_LINEGAUGE) olisi mahdollista välittää ETCS- veturilaitteelle. Koska INF YTE -koodeja ei Suomessa kuitenkaan ole määriteltynä rataverkolle, ei keskitetty turvalaitejärjestelmä (engl. Central Safety System, CSS) pysty välittämään niitä veturilaitteistolle. Näin ollen kuljettajalla ei ole tarvetta syöttää kuormaulottumaa järjestelmään (Taulukko 18).

Taulukko 18. Kuormaulottumaan liittyvä eritelmä.

OBU-31	ES	Kuormaulottuman syöttöä ei tule tarjota kuljettajalle, ja M_LOADINGGAUGE-arvon tulee olla 0. ETCS-kalustotoimittajan ja rautatieyrityksen sopimuksessa kannattaa huomioida, että tämä ohitus voidaan tarvittaessa konfiguroida takaisin syötettäväksi.
--------	----	--

4.4.3 Ilmatiiviiden syöttö

Suomessa ei ole tällä hetkellä suunnitteilla, että ETCS-järjestelmä valvoisi ilmatiiviyttä ratalaitteiden puolesta, joten liikkeellelähdon nopeuttamiseksi ilmatiiviiden syöttö ETCS-järjestelmään DMI:n kautta voidaan ohittaa (Taulukko 19.).

Taulukko 19. Ilmatiiviiden syöttöön liittyvä eritelmä.

OBU-32	ES	Ilmatiiviiden syöttö voidaan konfiguroida ohitettavaksi.
--------	----	--

4.4.4 Ilmanoton automaattinen ohjaus

ETCS-järjestelmässä ilmanoton sulkemisen ja avaamisen sallitut ajankohdat on mahdollista välittää ETCS-veturilaitteelle, mikä mahdollistaisi ilmanoton automatisoinnin. Suomen rataverkolla ei kuitenkaan ole tunnistettu tarvetta ilmanoton automaattiselle ohjaukselle (Taulukko 20). ETCS-järjestelmä mahdollistaa ilmanottoa koskevan ohjauksen ETCS-veturilaitteen kautta.

Taulukko 20. Ilmanoton automatisointiin liittyvä eritelmä.

OBU-33	S	Ilmanoton automaattista ohjausta ei vaadita, mutta siihen voidaan kalustossa varautua.
--------	---	--

4.4.5 Virroitin- ja pääkatkaisijaohjaus

ERTMS-järjestelmässä sähköratatietoja voidaan välittää junan ETCS-veturilaitteelle ja täten mahdollistaa automaattinen virroitin- ja pääkatkaisijaohjaus ETCS-veturilaitteen kautta. Koska Suomessa on tarkoitus ottaa käyttöön ATO (Automated Train Operation), suositellaan, että veturilaitteen hankinnassa mahdollistetaan virroitin- ja pääkatkaisijaohjaus ETCS-veturilaitteella (Taulukko 21). Tämä ominaisuus pitäisi pysyä kytkemään pois päältä, kunnes JT-säännöt (junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöt) mahdollistavat ominaisuuden käytön. Erotusjaksomagneettien käytön tarpeellisuuteen ei tässä dokumentissa oteta kantaa.

Taulukko 21. Virroitin- ja pääkatkaisinohjaukseen liittyvä eritelmä.

OBU-34	ES	Mahdollistetaan automaattinen virroitin- ja pääkatkaisijaohjaus.
--------	----	--

4.4.6 Oviohjaus

ERTMS/ETCS-järjestelmä mahdollistaa laituritietojen lähettämisen junaan ja Q_PLATFORM-arvo sisältää tiedon siitä, kummalla puolella yksikön kulkusuuntaan nähden laiturin sijaitsee. Koska ERTMS ATO ei ole turvakriittinen, varsinainen turvallisuuteen liittyvä ovilukituksen vapautuksen ohjaus on parasta integroida ETCS-veturilaitteen kautta annettavaksi (Taulukko 22). Tämä koskee lähinnä EMU (Electric Multiple Unit) -tyyppistä kalustoa.

Taulukko 22. Oviohjaukseen liittyvä eritelmä.

OBU-35	ES	Mahdollistetaan keskitetty oviohjaus (interlocking) ETCS:n ohjaamana, kun se on teknisesti mahdollista.
--------	----	---

4.5 Diagnostiikka

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 23) on esitetty diagnostiikkaan liittyvät eritelvät.

Taulukko 23. Diagnostiikkaan liittyvät eritelvät liikkuvalle kalustolle.

OBU-36	ES	ETCS-veturilaitteiston tulee pystyä tekemään kattava itsetestaus (self-test) aina, kun EVC-tietokone siirtyy pois sähkötön-toimintatilasta (NP).
OBU-37	ES	Itsetestauksen (self-test) ja diagnostiikan tulee kattaa myös kansallisen radioratkaisun komponentit.
OBU-38	ES	Mikäli jokin ETCS-veturilaitteen testi vaatii, että yksikön on oltava pysähdyksissä, on siitä varoitettava kuljettajaa 2 tuntia etukäteen.

4.6 Suorituskyky

Rautatieyrityksien toivotaan kommunikoivan ETCS-veturilaitteen suorituskyvystä rataverkon haltijan kanssa, mutta suoranaisia pakollisia eritelmiä ei anneta (Taulukko 24). Rataverkon haltija varaa oikeuden asettaa aikarajoja osana IOP (Interoperability) -testausta.

Taulukko 24. Suorituskykyyn liittyvät eritelvät liikkuvalle kalustolle.

OBU-39	S	ETCS-veturilaitteiston siirtyminen SB-tilaan (Stand-By) ei saa self-test-kattavuudesta huolimatta kestää liian kauaa.
OBU-40	S	Ratalaitteiston lähettämiä kuittaamattomia tekstiviestejä tulee pystyä säilyttämään minimissään operoinnin kannalta tarvittava määrä.
OBU-41	S	Ratalaitteistolta tulevien viestien prosessointiaika tulee hyväksyttää rataverkon haltijalla osana IOP-testausta.

5 Yleiset tietoturvasuosituks

Tässä luvussa kuvataan yleiset tietoturvaeritelvät liikkuvalle kalustolle.

Veturilaitteistolle on määritetty tietoturvallisuusohjeistusta erillisissä dokumenteissa "Digirail Cyber security On-board procurement guide" [02845] ja "Digirail Cyber security On-board requirements guide" [02846]. Kyseisten dokumenttien määrytykset ovat ohjeellisia ja suosituksia.

5.1 Toiminnalliset vaatimukset

Tarkemmat tietoturvavaatimukset ja niihin liittyvät velvollisuudet kuvataan myöhemmin esimerkiksi Traficomien ohjeissa ja kansallisissa määräyksissä. Yleisiin tietoturvaeritelmiin liittyvät toiminnalliset eritel-
mät liikkuvalla kalustolle on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25).

Taulukko 25. Yleisiin tietoturvaeritelmiin liittyvät toiminnalliset eritel-
mät liikkuvalla kalustolle.

OBU-42	S	Standardin CLC/TS 50701 (Railway Applications – Cybersecurity, kyberturvallisuusstandardi) voimassa oleva versio tulee ottaa hankinnassa huomioon yleisenä ohjeistuksena, sillä se tulee muuttumaan EN-standardiksi veturilaitteiden päivityksen aikana.
--------	---	--

5.2 Asennus- ja organisaatioeritel- mät

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 26) on listattu yleisiin tietoturvaeritelmiin liittyvät asennus- ja organi-
saatio eritel-
mät liikkuvalla kalustolle.

Taulukko 26. Yleisiin tietoturvaeritelmiin liittyvä asennus- ja organisaatioeritel-
mä liikkuvalla kalustolle.

OBU-43	ES	ETCS-toimittajan ja ETCS-asennuksesta vastaavan toimijan tulee osoittaa tehokas tietoturvahallintajärjestelmä esimerkiksi ISO/IEC 27001 -standardin (tietoturval- lisuus, kyberturvallisuus ja tietosuojat) mukaisesti tai vaihtoehtoisesti standardin SFS-IEC 62443-2-1 (Teollisuuden tietoliikenneverkot. Verkkojen ja järjestelmien tie- toturvallisuus.) mukaisesti. Hallintajärjestelmän tulee kattaa kaikki toimituksen vaiheet.
--------	----	--

5.3 Testaukseen liittyvät eritel- mät

Rataverkon haltijan tarkemmat tietoturvatestaukseen liittyvät eritel-
mät (testitapaukset) eri ESC-tyypeille
tullaan julkaisemaan erikseen. Testauksen eritel-
mä on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 27).

Taulukko 27. Yleisiin tietoturvaeritelmiin liittyvä testauseritel-
mä liikkuvalla kalustolle.

OBU-44	P	ESC- ja RSC-testauksen lisäksi tietoturvatestausta tullaan suorittamaan osana IOP-testausta.
--------	---	--

6 ERTMS:n perusversion päivityssuosituks

Kansallisen järjestelmäversiosuunnitelman mukaan Suomen ETCS-kulunvalvontajärjestelmä tullaan päivittämään sopivaksi katsottuna ajankohtana ERA:n FRMCS vaatimusten mukaiseksi. Siten kaluston ETCS-varustelussa tulee varautua FRMCS päivitykseen. Tässä kappaleessa kuvataan päivitykseen liittyviä eritelmiä. Komission asetuksessa (EU) 2023/1695 (CCS YTE 2023) määritellään tällä hetkellä seuraavat ERTMS-järjestelmän osat:

- ETCS Baseline 4 release 1 (BL4 R1)
- GSM-R Baseline 1 Maintenance Release 1 (BL1 MR1)
- FRMCS Baseline 0
- ATO Baseline release 1.

Kun ETCS-veturilaitteiden päivitys tulee ajankohtaiseksi, on osa yllä olevista järjestelmistä jo korvattu uudemmilla, ja lisäksi CCS YTE voi jatkossa tuoda muutoksia jo olemassa oleviin järjestelmäversioihin virheenkorjauksen muodossa. Tämän vuoksi ohjeistusta tullaan päivittämään tulevaisuudessa.

Liikkuvan kaluston varustelussa tulee huomioida ERA:n julkaisemat pakolliset virheenkorjaukset, jotka tulee ottaa käyttöön ERA:n antamassa määräajassa. ERTMS:n perusversion päivityssuositus liikkuvalla kalustolle on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 28).

Taulukko 28. ERTMS:n perusversion päivityssuositus liikkuvalla kalustolle.

OBU-45	P	Veturilaitteiden tulee olla päivitettävissä ERTMS/ETCS :n perusversion 4 tulevilla virheenkorjauksilla.
--------	---	---

6.1 ETCS-järjestelmäversio 3.0

ERTMS/ETCS BL4 R1 mukainen järjestelmäversio (SV) 3.0 tuo mukanaan monia ETCS-toiminnallisuuden muutoksia, joista suurimmat liittyvät RMR-moduuliin ja vaihtotöihin. Jotta vältetään suurilta kalustomuutoksilta, on järkevää, että hankittavat veturilaitteet ovat päivitettävissä uudempaan järjestelmäversioon ohjelmallisesti mahdollisesti tarvittavien uusien I/O-moduulien lisäksi. Järjestelmäversioon liittyvät suositukset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 29).

Taulukko 29. ETCS-järjestelmäversiosuositukset liikkuvalle kalustolle.

OBU-46	ES	Veturilaitteiden tulee olla päivitettävissä tai vaihdettavissa ETCS- järjestelmäversioon (SV) 3.0 sisältäen FRMCS toiminnallisuudet.
--------	----	--

6.2 ETCS-järjestelmäversion 3.0 muutosesitykset

ERTMS/ETCS BL4 R1 mukaiseen järjestelmäversioon (SV) 3.0 tullaan julkaisemaan muutosesityksiä ennen kuin kyseinen järjestelmäversio tullaan ottamaan käyttöön Suomen rataverkolla. CCS YTE 2023:n myötä virheiden korjausta tullaan säätelemään tarkemmin ja sen toteutukselle on määritelty aikaraja. Muutoksia tullaan koordinoimaan rataverkon haltijan ja kalustonomistajien välillä.

6.3 Sovitustiedonsiirtomoduuli JKV-järjestelmään (STM JKV)

Sovitustiedonsiirtomoduuli STM JKV voi olla BL3 R2:n mukainen, niin että riippumatta ERTMS/ETCS-veturilaitteen perusversiosta, BL3 R2:n mukaista STM JKV -tuotetta voidaan käyttää. Sovitustiedonsiirtomoduulin toiminnalliset vaatimukset on julkaistu Väyläviraston ohjeessa [VO 32/2023].

6.4 Automaattiset junatoiminnot (ATO)

Standardoitu ERTMS/ATO BL1 R1 on tullut CCS YTE 2023 myötä osaksi yhteentoimivuuden teknisiä eritelmiä. Kansallisen suunnitelman mukaan ETCS-ratalaitteiden järjestelmäversiot tulee olemaan 2.1 ja 2.2, joista jälkimmäinen tukee YTE:n mukaisia ATO toiminnallisuuksia. On-board ATO:n viestiliikenne ATO-TS:lle tapahtuu Pre-FRMCS järjestelmän kautta, kuten kuvataan kansallisessa määräyksessä.

Koska ERTMS/ATO on osa CCS YTE:ä, RINF-ratarekisterissä voidaan tietyille rataosuudelle tulevaisuudessa vaatia ATO-OB:n asennus ja tietty toiminnallisuus käytettävälle kalustolle. ATOon liittyvät eritelmät vetokalustolle on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 30).

Junatiedon tallentimisiin eli JRU:hun ja OTDR:ään tulee lisätä BL4 mukaisesti ATO-data.

Taulukko 30. ATOon liittyvät eritelmät vetokalustolle.

OBU-47	S	ETCS-veturilaitteiston hankinnassa tulee varautua ATO-päivitykseen tai myöhempään käyttöönottoon.
--------	---	---

OBU-48	ES	Subset-147:n mukainen FFFIS OB-App-rajapinta on käyttöönotettavissa FRMCS RMR:n ja ATO-OB-toiminnallisuuden toteuttavan järjestelmän välille.
OBU-49	ES	JRU:n/OTDR:n tulee tukea Subset-140:n mukaista JRU-liitäntää ATO-datan tallennusta varten.

7 Uudishankintana hankittava kalusto

Suomen Digirata-hanke tulee kestämaan 2040-luvulle asti, joten hankkeen aikana voi ilmetä monia muutoksia, joita ei vielä osata ennustaa. On tärkeää, että veturi- ja junakaluston hankinnassa otetaan huomioon sellaiset tulevaisuuden näkymät, jotka mahdollistavat modernin modulaarisen ratkaisun. Tulevaisuudessa sekä TCMS (Train Control & Management System) ja CCS on tarkoitus integroida käyttämään samaa TSN (Time Sensitive Network) -verkkoa. Tulevissa julkaisuissa ERTMS-järjestelmään liittyen saatetaan antaa tarkempaa ohjeistusta järjestelmän toiminnasta, minkä vuoksi alla oleva taulukko (Taulukko 31), jossa listataan eritelmit uudishankintana hankittavalle kalustolle, ei ole kattava tai rautatieyhteyksiä sitova.

Taulukko 31. Eritelmät koskien uudishankintana hankittavaa kalustoa.

OBU-50	S	CCS tulee toteuttaa OCORA-pohjaisesti UVCCB:tä käyttäen
OBU-51	S	TCMS tulee toteuttaa UVCCB:tä käyttäen
OBU-52	S	Veturilaitteisto tulee toteuttaa Subset-147:n mukaisesti
OBU-53	S	Veturilaitteisto tulee toteuttaa Subset-139:n mukaisesti
OBU-54	S	Veturilaitteisto tulee toteuttaa Subset-119:n mukaisesti

Lähdeluettelo

- VO 24/2023 ERTMS/ETCS-muuttujien Suomen kansalliset arvot: https://aineistot.vayla.fi/api/download/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-24_ERTMS_ETCS_kansalliset%20arvot_web.pdf
- VO 32/2023 Junakulunvalvontajärjestelmän veturilaite sovitustiedonsiirtomoduuli STM JKV: Kansallinen vaatimuseritelmä ERTMS/ETCS-perusversioon 3. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-32_stm_jkv_web.pdf
- Traficomın määräys VIRVEstä: <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/maarayskokoelmat/traficom-rautatieliikenne/2019/45352>
- 02845 Digirail Cyber security On-board procurement guide: Digirata-hankkeen tiedostonhallinta
- 02846 Digirail Cyber security On-board requirements guide: Digirata-hankkeen tiedostonhallinta
- Euroopan unioni 2023. Komission täytäntöönpanoasetus (EU) 2023/1695, annettu 10.8.2023, Euroopan unionin rautatiejärjestelmän ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmiä koskevasta yhteentöimivuuden teknisestä eritelmästä. Viitattu 24.6.2025. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32023R1695>
- Väylävirasto 2025. ERTMS/ETCS-järjestelmäversiosuunnitelma. Väyläviraston julkaisuja 54/2025. Väylävirasto. 13.5.2025. Viitattu 24.6.2025. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-405-290-0>



Väylävirasto
Trafikledsverket





Väylävirasto
Trafikledsverket

