

II

(Muut kuin lainsäätämisyksessä hyväksyttävät säädökset)

PÄÄTÖKSET

KOMISSION PÄÄTÖS,

annettu 26 päivänä huhtikuuta 2011,

Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän energiaosajärjestelmää koskevasta yhteentoimivuuden teknisestä eritelmästä

(tiedoksiannettu numerolla K(2011) 2740)

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

(2011/274/EU)

EUROOPAN KOMISSIO, joka

mahdollistetaan olennaisten vaatimusten täyttyminen ja varmistetaan Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuus.

ottaa huomioon Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen,

ottaa huomioon rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta yhteisössä 17 päivänä kesäkuuta 2008 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/57/EY ⁽¹⁾ ja erityisesti sen 6 artiklan 1 kohdan,

sekä katsoo seuraavaa:

(1) Euroopan laajuinen tavanomainen rautatiejärjestelmä jaetaan direktiivin 2008/57/EY 2 artiklan e alakohdan ja liitteen II mukaan rakenteellisiin ja toiminnallisiin osajärjestelmiin, joista yksi on energiaosajärjestelmä.

(2) Komissio antoi 9 päivänä helmikuuta 2006 tehdyllä päätöksellä (K(2006) 124 lopullinen) Euroopan rautatievirastolle, jäljempänä 'virasto', tehtäväksi laatia Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta 19 päivänä maaliskuuta 2001 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2001/16/EY ⁽²⁾ mukaiset yhteentoimivuuden tekniset eritelmät (YTE). Toimeksiantonnassa virastoa pyydettiin laatimaan tavanomaisen rautatiejärjestelmän energiaosajärjestelmän YTE:iä koskeva luonnos.

(3) Yhteentoimivuuden tekniset eritelmät (YTE) ovat direktiivin 2008/57/EY mukaisesti hyväksytyjä eritelmiä. Liitteinä olevalla YTE:llä, joka kattaa energiaosajärjestelmän,

(4) Liitteenä olevassa YTE:ssä olisi viitattava Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/57/EY mukaisesti hyväksytyissä yhteentoimivuuden teknisissä eritelmissä käytettävistä vaatimustenmukaisuuden ja käyttöönsoveltuvuuden arviointimenettelyjen ja EY-tarkastusmenettelyn moduuleista 9 päivänä marraskuuta 2010 annettuun komission päätökseen 2010/713/EU ⁽³⁾.

(5) Direktiivin 2008/57/EY 17 artiklan 3 kohdan mukaan jäsenvaltioiden on annettava komissiolle ja muille jäsenvaltioille tiedoksi erityistapauksissa käytettävät vaatimustenmukaisuuden arviointi- ja tarkastusmenettelyt sekä elimet, jotka vastaavat näiden menettelyjen suorittamisesta.

(6) Liitteenä oleva YTE ei saisi rajoittaa muiden asiaankuuluvien YTE:ien mahdollista soveltamista energiaosajärjestelmiin.

(7) Liitteenä olevassa YTE:ssä ei pitäisi edellyttää erityisten tekniikoiden tai teknisten ratkaisujen käyttöä, ellei se ole EU:n rautatiejärjestelmän yhteentoimivuuden kannalta ehdottoman välttämätöntä.

(8) Direktiivin 2008/57/EY 11 artiklan 5 kohdan mukaisesti liitteenä olevassa YTE:ssä olisi sallittava rajoitettuna aikana yhteentoimivuuden osatekijöiden sisällyttäminen osajärjestelmiin ilman tarkastustodistusta, jos tietyt edellytykset täyttyvät.

⁽¹⁾ EUVL L 191, 18.7.2008, s. 1.

⁽²⁾ EYVL L 110, 20.4.2001, s. 1.

⁽³⁾ EUVL L 319, 4.12.2010, s. 1.

- (9) Liitteenä olevaa YTE:ää olisi innovoinnin edistämiseksi ja saatujen kokemusten huomioon ottamiseksi tarkistettava säännöllisesti.
- (10) Tässä päätöksessä säädetty toimenpiteet ovat direktiivin 2008/57/EY 29 artiklan 1 kohdan mukaisesti perustetun komitean lausunnon mukaiset,

ON HYVÄKSYNYT TÄMÄN PÄÄTÖKSEN:

1 artikla

Komissio vahvistaa Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän energiaosajärjestelmän yhteentoimivuuden teknisen eritelmän (YTE).

YTE on tämän päätöksen liitteenä.

2 artikla

Tätä YTE:ää sovelletaan kaikkeen uuteen, parannettavaan tai uusittavaan infrastruktuuriin Euroopan laajuisessa tavanomaisessa rautatiejärjestelmässä, joka määritellään direktiivin 2008/57/EY liitteessä I.

3 artikla

Liitteenä olevan YTE:n 6 luvussa vahvistettujen vaatimustenmukaisuuden ja käyttöönsoveltuvuuden arviointimenettelyjen ja EY-tarkastusmenettelyjen on perustuttava päätöksessä 2010/713/EU määriteltyihin moduuleihin.

4 artikla

1. Kymmenen vuoden siirtymäaikana on sallittua antaa EY-tarkastustodistus osajärjestelmälle, vaikka siihen sisältyisi yhteentoimivuuden osatekijöitä, joilla ei ole EY-vaatimustenmukaisuus- tai käyttöönsoveltuvuusvakuutusta, jos liitteen 6.3 kohdassa vahvistetut vaatimukset täyttyvät.

2. Jos osajärjestelmässä on yhteentoimivuuden osatekijöitä, joille ei ole annettu todistusta, sen toteuttaminen, parantaminen tai uusiminen, käyttöönotto mukaan luettuna, on saatettava päätökseen siirtymäkauden aikana.

3. Siirtymäkaudella jäsenvaltioiden on varmistettava, että

- a) edellä 1 kohdassa tarkoitettua tarkastusmenettelyssä ilmoitetaan selvästi syyt sille, miksi yhteentoimivuuden osatekijällä ei ole todistusta;

- b) kansalliset turvallisuusviranomaiset ilmoittavat Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2004/49/EY ⁽¹⁾ 18 artiklassa tarkoitetussa vuosikertomuksessaan tiedot yhteentoimivuuden osatekijöistä, joilla ei ole todistusta, ja syyt todistuksen puuttumiselle, mukaan luettuna tieto direktiivin 2008/57/EY 17 artiklan mukaisesti ilmoitettujen kansallisten sääntöjen soveltamisesta.

4. Siirtymäkauden päätyttyä ja huoltoa koskevan 6.3.3 kohdassa sallituihin poikkeuksiin yhteentoimivuuden osatekijöillä on oltava vaadittava EY-vaatimustenmukaisuus- ja/tai käyttöönsoveltuvuusvakuutus ennen niiden sisällyttämistä osajärjestelmään.

5 artikla

Liitteenä olevan YTE:n 7 luvussa vahvistetaan direktiivin 2008/57/EY 5 artiklan 3 kohdan f alakohdan mukaisesti strategia siirtymiseksi täysin yhteentoimivaan energiaosajärjestelmään. Siirtymisessä on otettava huomioon kyseisen direktiivin 20 artikla, jossa täsmennetään periaatteet YTE:n soveltamiselle uudistus- ja parannushankkeissa. Jäsenvaltioiden on annettava komissiolle kertomus direktiivin 2008/57/EY 20 artiklan täytäntöönpanosta kolmen vuoden kuluttua tämän päätöksen voimaantulosta. Kertomus käsitellään direktiivin 2008/57/EY 29 artiklalla perustetussa komiteassa, ja liitteenä olevaa YTE:ää muutetaan tarvittaessa.

6 artikla

1. YTE:n 7 luvussa erityistapauksiksi luokitelluissa kysymyksissä direktiivin 2008/57/EY 17 artiklan 2 kohdassa tarkoitettua yhteentoimivuuden tarkastamisessa noudatettavia ehtoja ovat ne sovellettavat tekniset säännöt, jotka ovat käytössä tämän päätöksen soveltamisalaan kuuluville osajärjestelmille käyttöönottoluvan myöntävässä jäsenvaltiossa.

2. Kunkin jäsenvaltion on annettava muille jäsenvaltioille ja komissiolle tiedoksi kuuden kuukauden kuluessa tämän päätöksen tiedoksi antamisesta

- a) edellä 1 kohdassa tarkoitetut sovellettavat tekniset säännöt;

- b) edellä 1 kohdassa tarkoitettuihin teknisiin sääntöihin sovellettavat vaatimustenmukaisuuden arviointi- ja tarkastusmenettelyt;

- c) elimet, jotka se nimeää suorittamaan vaatimustenmukaisuuden arviointi- ja tarkastusmenettelyt 1 kohdassa tarkoitetuissa erityistapauksissa.

⁽¹⁾ EUVL L 164, 30.4.2004, s. 44.

7 artikla

Tätä päätöstä sovelletaan 1 päivästä kesäkuuta 2011.

8 artikla

Tämä päätös on osoitettu kaikille jäsenvaltioille.

Tehty Brysselissä 26 päivänä huhtikuuta 2011.

Komission puolesta

Siim KALLAS

Varapuheenjohtaja

LIITE

DIREKTIIVI 2008/57/EY RAUTATIEJÄRJESTELMÄN YHTEENTOIMIVUUDESTA YHTEISÖSSÄ

YHTEENTOIMIVUUDEN TEKNINEN ERITELMÄ

Tavanomaisen rautatiejärjestelmän energiaosajärjestelmä

	Sivu
1. JOHDANTO	8
1.1 Asiakirjan tekninen soveltamisala	8
1.2 Asiakirjan maantieteellinen soveltamisala	8
1.3 Tämän YTE:n sisältö	8
2. OSAJÄRJESTELMÄN MÄÄRITELMÄ JA SOVELTAMISALA	8
2.1 Energiaosajärjestelmän määritelmä	8
2.1.1 Virransyöttö	10
2.1.2 Ajojohdin ja virroitin	10
2.2 Liitännät muihin osajärjestelmiin ja osajärjestelmän sisäiset liitännät	10
2.2.1 Johdanto	10
2.2.2 Virransyötön liitännät	10
2.2.3 Ajojohdinlaitteiden ja virroittimien liitännät ja yhteentoimivuus	11
2.2.4 Eri vaiheiden ja eri virransyöttöjärjestelmien välisten erotusjaksojen liitännät	11
3. OLENNAISET VAATIMUKSET	11
4. OSAJÄRJESTELMÄN KUVAUS	13
4.1 Johdanto	13
4.2 Osajärjestelmän toiminnalliset ja tekniset eritelmät	13
4.2.1 Yleiset säännökset	13
4.2.2 Energiaosajärjestelmälle ominaiset perusparametrit	13
4.2.3 Jännite ja taajuus	14
4.2.4 Virransyöttöjärjestelmän suoritustasoa koskevat parametrit	14
4.2.5 Virransyötön jatkuvuus tunneleiden häiriötilanteissa	14
4.2.6 Virtakestoisuus, tasavirtajärjestelmät, pysähdyksissä olevat junat	15
4.2.7 Hyötyjarrutus	15
4.2.8 Sähköisen suojauksen hallinta	15
4.2.9 Yliaallot ja dynaamiset voimat vaihtovirtajärjestelmissä	15
4.2.10 Sähkölaitokseen kohdistuvat harmoniset häiriöt	15

	Sivu
4.2.11 Ulkoinen sähkömagneettinen yhteensopivuus	15
4.2.12 Ympäristönsuojelu	15
4.2.13 Ajojohtimen rakenne	15
4.2.14 Virroittimen ulottuma	16
4.2.15 Keskimääräinen kosketusvoima	16
4.2.16 Dynaaminen käyttäytyminen ja virranoton laatu	17
4.2.17 Virroittimien tiheys	18
4.2.18 Ajolangan materiaali	18
4.2.19 Eri vaiheiden erotusjaksot	18
4.2.20 Eri virransyöttöjärjestelmien erotusjaksot	19
4.2.21 Sähköenergian kulutuksen mittauslaitteet	19
4.3 Liitântöjen toiminnalliset ja tekniset eritelmät	19
4.3.1 Yleiset vaatimukset	19
4.3.2 Veturit ja henkilöliikenteen liikkuva kalusto	19
4.3.3 Infrastruktuuri	20
4.3.4 Ohjaus, hallinta ja merkinanto	21
4.3.5 Käyttötoiminta ja liikenteen hallinta	21
4.3.6 Rautatietunneleiden turvallisuus	21
4.4 Käytösäännöt	21
4.4.1 Johdanto	21
4.4.2 Virransyötön hallinta	21
4.4.3 Töiden suoritus	22
4.5 Huoltosäännöt	22
4.6 Ammatillinen pätevyys	22
4.7 Terveyttä ja turvallisuutta koskevat vaatimukset	22
4.7.1 Johdanto	22
4.7.2 Syöttöasemia ja välikytkinasemia koskevat turvamääräykset	22
4.7.3 Ajojohtinjärjestelmää koskevat turvamääräykset	22
4.7.4 Paluuvirtapiiriä koskevat turvamääräykset	23
4.7.5 Muut yleiset vaatimukset	23
4.7.6 Vaatetuksen näkyvyys	23

	Sivu
4.8 Infrastruktuurirekisteri ja hyväksyttyjen kalustoyksikkötyyppien eurooppalainen rekisteri	23
4.8.1 Johdanto	23
4.8.2 Infrastruktuurirekisteri	23
4.8.3 Hyväksyttyjen kalustoyksikkötyyppien eurooppalainen rekisteri	23
5. YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÄT	23
5.1 Osatekijöiden luettelo	23
5.2 Osatekijöiden suoritustasot ja eritelmät	24
5.2.1 Ajolanka	24
6. YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖIDEN VAATIMUSTENMUKAISUUDEN ARVIOINTI JA OSAJÄRJESTELMIEN EY-TARKASTUS	24
6.1 Yhteentoimivuuden osatekijät	24
6.1.1 Vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt	24
6.1.2 Moduulien soveltaminen	24
6.1.3 Innovatiiviset ratkaisut yhteentoimivuuden osatekijöitä varten	25
6.1.4 Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan ajojohtimen ajolangan erityinen arviointimenettely	25
6.1.5 Yhteentoimivuuden osatekijää koskeva EY-vaatimustenmukaisuus-vakuutus	26
6.2 Energiaosajärjestelmä	26
6.2.1 Yleiset säännökset	26
6.2.2 Moduulien soveltaminen	26
6.2.3 Innovatiiviset ratkaisut	27
6.2.4 Osajärjestelmän erityiset arviointimenettelyt	27
6.3. Muita kuin EY-vakuutuksen saaneita yhteentoimivuuden osatekijöitä sisältävät osajärjestelmät	28
6.3.1 Ehdot	28
6.3.2 Dokumentaatio	28
6.3.3 EY-tarkastustodistuksen 6.3.1 kohdan mukaisesti saaneiden osajärjestelmien huolto	28
7. TOTEUTTAMINEN	28
7.1 Yleistä	28
7.2 Vaiheittainen strategia yhteentoimivuuden edistämiseksi	28
7.2.1 Johdanto	28
7.2.2 Jännitettä ja taajuutta koskeva siirtymästrategia	29
7.2.3 Virroitinten ja ajojohtimen rakennetta koskeva siirtymästrategia	29

	Sivu
7.3 Tämän YTE:n soveltaminen uusiin ratoihin	29
7.4 Tämän YTE:n soveltaminen nykyisiin ratoihin	29
7.4.1 Johdanto	29
7.4.2 Ajojohtimen ja/tai virransyötön parantaminen/uudistaminen	29
7.4.3 Huoltoon liittyvät parametrit	30
7.4.4 Olemassa olevat osajärjestelmät, jotka eivät kuulu uudistus- tai parannushankkeisiin	30
7.5 Erityistapaukset	30
7.5.1 Johdanto	30
7.5.2 Erityistapausten luettelo	30
8. LIITELUETTELO	33
LIITE A – YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖIDEN VAATIMUKSEN MUKAISUUDEN ARVIOINTI	34
LIITE B – ENERGIAOSAJÄRJESTELMÄN EY-TARKASTUS	35
LIITE C – INFRASTRUKTUURIREKISTERI, ENERGIAOSAJÄRJESTELMÄÄ KOSKEVAT TIEDOT	37
LIITE D – HYVÄKSYTTYJEN KALUSTOYKSIKKÖTYYPPIEN EUROOPPALAINEN REKISTERI, ENERGIAOSAJÄRJESTELMÄÄ KOSKEVAT VAADITUT TIEDOT	38
LIITE E – VIRROITTIMEN MEKAANISEN KINEMAATTISEN ULOTTUMAN MÄÄRITTÄMINEN	39
LIITE F – ERI VAIHEIDEN JA ERI VIRRANSYÖTTÖJÄRJESTELMIEN VÄLISIÄ EROTUSJAKSOJA KOSKEVAT RATKAISUT	45
LIITE G – TEHOKERROIN	47
LIITE H – SÄHKÖINEN SUOJAUS: PÄÄKATKAISIMEN AVAAMINEN	48
LIITE I – LUETTELO VIITESTANDARDEISTA	49
LIITE J – SANASTO	51

1. JOHDANTO

1.1 Asiakirjan tekninen soveltamisala

Tämä YTE koskee Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän energiaosajärjestelmää, joka on mainittu direktiivin 2008/57/EY liitteessä II olevassa osajärjestelmien luettelossa.

1.2 Asiakirjan maantieteellinen soveltamisala

Tämän YTE:n maantieteellinen soveltamisala on direktiivin 2008/57/EY liitteessä I olevassa 1.1 kohdassa kuvattu Euroopan laajuinen tavanomainen rautatiejärjestelmä.

1.3 Tämän YTE:n sisältö

Direktiivin 2008/57/EY 5 artiklan 3 kohdan mukaisesti tässä YTE:ssä

- a. ilmoitetaan sen aiottu soveltamisala – 2 luku
- b. täsmennetään energiaosajärjestelmää koskevat olennaiset vaatimukset – 3 luku
- c. määritellään toiminnalliset ja tekniset eritelvät, jotka osajärjestelmän ja sillä muiden osajärjestelmien kanssa olevien liitännöiden on täytettävä – 4 luku
- d. määritetään yhteentoimivuuden osatekijät ja liitännät, joita varten on oltava olemassa eurooppalaiset eritelvät, mukaan lukien eurooppalaiset standardit, ja jotka ovat välttämättömiä rautatiejärjestelmän yhteentoimivuuden toteuttamiseksi – 5 luku
- e. ilmoitetaan kussakin tapauksessa menettelyt, joita on käytettävä yhtäältä yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden tai käyttöönsoveltuvuuden arvioinnissa ja toisaalta osajärjestelmien EY-tarkastuksessa – 6 luku
- f. ilmoitetaan YTE:n käyttöönottostrategia; erityisesti on täsmennettävä välivaiheet, joiden kautta siirrytään asteittain nykytilanteesta sellaiseen lopulliseen tilanteeseen, jossa YTE:n noudattaminen on sääntönä – 7 luku
- g. ilmoitetaan asianomaisen henkilöstön osalta ammattipätevyyttä ja työterveyttä ja -turvallisuutta koskevat edellytykset, joita tarkoitettujen osajärjestelmän käyttö ja ylläpito sekä YTE:n käyttöönotto edellyttävät – 4 luku.

Lisäksi voidaan 5 artiklan 5 kohdan mukaisesti säätää erityistapauksista; ne on selostettu 7 luvussa.

Tämän YTE:n 4 luku sisältää myös edellä 1.1 ja 1.2 kohdassa mainittua soveltamisalaa koskevat käyttö- ja huoltosäännöt.

2. OSAJÄRJESTELMÄN MÄÄRITELMÄ JA SOVELTAMISALA

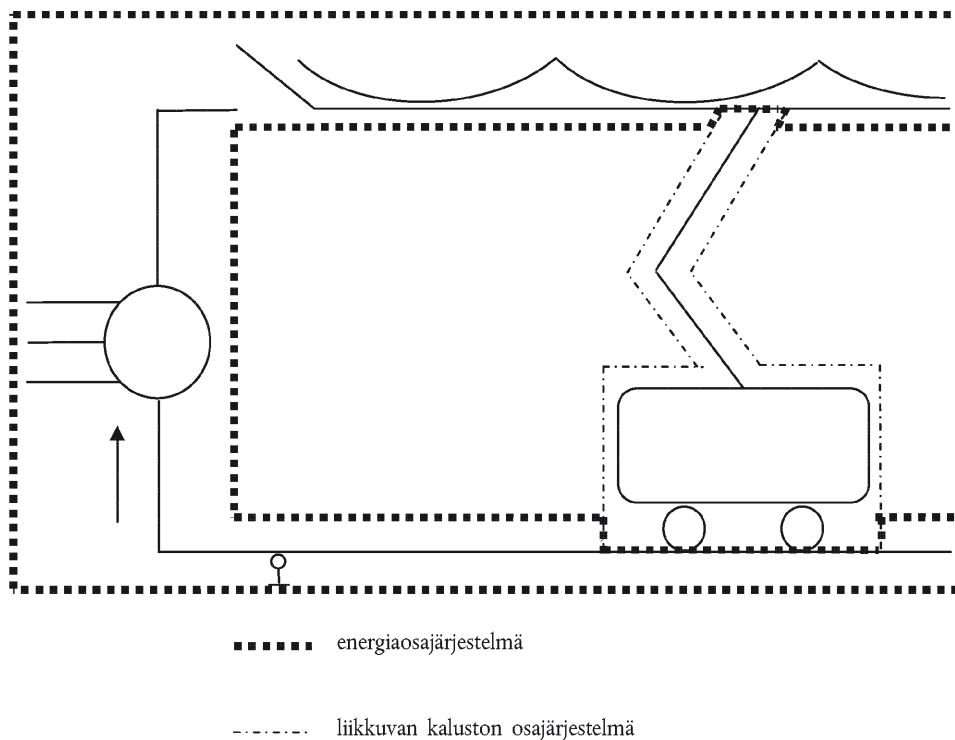
2.1 Energiaosajärjestelmän määritelmä

Energiaa koskevassa YTE:ssä määritetään vaatimukset, jotka ovat välttämättömiä rautatiejärjestelmän yhteentoimivuuden varmistamiseksi. Tämä YTE kattaa kaikki tasavirta- tai vaihtovirtajärjestelmien kiinteät laitteet, joita tarvitaan virran syöttämiseksi junille olennaisten vaatimusten mukaisesti.

Energiaosajärjestelmä sisältää myös virroittimen ja ajojohtimen yhteentoimivuuden määritelmän ja laatukriteerit. Koska maan tasalla kulkevasta virtakiskosta (kolmannesta raiteesta) ja virranottimesta koostuva järjestelmä ei ole "tavoitejärjestelmä", ei tässä YTE:ssä kuvata sen ominaisuuksia eikä toimintaa.

Kuva 1

Energiasajärjestelmä



Energiasajärjestelmään kuuluvat seuraavat osat:

- syöttöasemat: niiden ensiö on yhdistetty suurjänniteverkkoon ja näissä muuntajissa jännite muutetaan junille sopivaksi jännitteeksi ja/tai virransyöttöjärjestelmä muutetaan junille sopivaksi; syöttöasemien toisiö on yhdistetty rautatien ajojohdinjärjestelmään;
- välikytkinasemat: kytkinasemat, jotka sijaitsevat syöttöasemien välillä ja joiden tehtävänä on pitää erillään erivaiheiset syötöt sekä mahdollistaa ratajohdon suojaus, erotus ja varasyöttö;
- erotusjaksot: laitteet, jotka mahdollistavat siirtymisen kahden erilaisen sähköjärjestelmän tai saman sähköjärjestelmän eri vaiheiden välillä;
- ajojohdinjärjestelmä: järjestelmä, joka jakaa sähköenergiaa radalla kulkeville junille ja siirtää sen niille virroittimien välityksellä. Ajojohdinjärjestelmässä on myös manuaalisesti käytettävät tai kauko-ohjattavat erotimet, joita tarvitaan ajojohdinjärjestelmän osuuksien tai ryhmien eristämiseksi toisistaan toiminnan niin vaatiessa; myös syöttöjohdot ovat ajojohdinjärjestelmän osa;
- paluuvirtapiiri: kaikki johtimet, jotka muodostavat käyttövirran paluuvirtapiirin ja joita lisäksi käytetään vikatilanteissa; tämän seikan osalta paluuvirtapiiri on siis energiasajärjestelmän osa, ja sillä on liitännä infrastruktuuriasajärjestelmään.

Lisäksi energiasajärjestelmään kuuluvat direktiivin 2008/57/EY mukaan seuraavat osat:

- kalustoyksikköön sijoitetut sähkönkulutuksen mittauslaitteiden osat, joilla mitataan sähköenergiaa, joka otetaan ulkoisesta sähköverkosta ja joka otetaan tai takaisinsyötetään (hyötyjarrutuksessa) ajojohtoon; laitteisto on integroitu vetoyksikköön ja otettu käyttöön sen mukana, ja se kuuluu tavanomaisen rautatiejärjestelmän vetureiden ja matkustajaliikenteen liikkuvan kaluston (CR LOC & PAS) YTE:n soveltamisalaan.

Direktiivissä 2008/57/EY säädetään myös, että virroittimet, joiden kautta siirretään sähköenergiaa ajojohdinjärjestelmästä kalustoon, kuuluvat liikkuvan kaluston osajärjestelmään. Virroittimet asennetaan ja integroidaan liikkuvaan kalustoon ja otetaan käyttöön sen mukana. Ne kuuluvat CR LOC & PAS YTE:n soveltamisalaan.

Virranoton laatua koskevat parametrit määritellään sitä vastoin CR ENE YTE:ssä.

2.1.1 Virransyöttö

Virransyöttöjärjestelmä on suunniteltava siten, että jokainen juna saa tarpeeksi tehoa. Näin ollen suoritustasoon vaikuttavat olennaisesti järjestelmän syöttöjännite ja junien virrankulutus sekä kulkuväli.

Kuten yleensä sähkölaitteissa, juna on suunniteltu niin, että se toimii oikein, kun sen virtapiirin päihin eli virroittimiin ja pyöriä pyörittäviin moottoreihin syötetään nimellisvirtaa nimellistaajuudella. Jännitteen ja taajuuden vaihtelu ja rajat on määriteltävä, jotta junalle ennalta määritelty suoritustaso voidaan varmistaa.

Uudenaikaisissa sähkökäyttöisissä junissa pystytään usein käyttämään hyötyjarrutusta, jossa energiaa ei syötetä takaisin virransyöttöjärjestelmään vähentäen tehonkulutusta järjestelmässä. Virransyöttöjärjestelmä voidaan suunnitella siten, että siinä voidaan käyttää myös hyötyjarrutusta.

Virransyötössä voi sattua oikosulkuja ja muita vikatilanteita. Virransyöttö on suunniteltava niin, että suojaus havaitsee nämä viat välittömästi ja käynnistää toimenpiteet, joilla oikosulkuvirta laukaistaan pois ja virtapiirin viallinen osa erotetaan. Virransyöttöjärjestelmän on pystyttävä palauttamaan virransyöttö kaikille laitteistoille mahdollisimman pian tämän jälkeen, jotta toiminta voi jatkua.

2.1.2 Ajojohtin ja virroitin

Ajojohtimen ja virroittimen rakenteellinen yhteensopivuus on olennainen osa yhteentoimivuutta. Rakenteellisen toimivuuden selvittämiseksi on määriteltävä kiskojen yläpuolella olevan ajolangan korkeus ja sen muutokset, ajolangan sivuttaispoikkeama tuulen paineessa ja virroittimen kosketusvoima. On olennaisen tärkeää tietää myös virroittimen kelkan rakenne, jotta voitaisiin varmistaa sen ja ajojohtimen hyvä yhteentoimivuus kaluston heilussa.

Euroopan rautatieverkon yhteentoimivuuden tukemiseksi tavoitteena ovat CR LOC & PAS YTE:ssä määriteltävät virroittimet.

Ajojohtimen ja virroittimen yhteentoimivuus on erittäin tärkeä seikka, jolla varmistetaan luotettava tehonsiirto ja se, ettei rautatielaitteistolle tai ympäristölle aiheuteta tarpeettomia häiriöitä. Yhteentoimivuuteen vaikuttavat eniten seuraavat tekijät:

- a. staattiset ja aerodynaamiset vaikutukset, joihin vaikuttavat virroittimen liukuhiiltien rakenne ja virroittimen suunnittelu, sen kaluston muoto, johon virroitin (virroittimet) on asennettu, sekä virroittimen asento kalustossa
- b. liukuhiilen materiaalin ja ajolangan yhteensopivuus
- c. ajojohtimen ja virroittimen (virroittimien) dynaamiset ominaisuudet yhdestä tai useammasta yksiköstä koostuvissa junissa
- d. käytössä olevien virroittimien määrä ja niiden etäisyys toisistaan, koska kaikki virroittimet voivat vaikuttaa toisiinsa samalla ajojohtimen ripustusosuudella.

2.2 Liitännät muihin osajärjestelmiin ja osajärjestelmän sisäiset liitännät

2.2.1 Johdanto

Energiaosajärjestelmällä on liitäntöjä rautatiejärjestelmän muihin osajärjestelmiin suunnitellun suoritustason saavuttamiseksi. Järjestelmällä on seuraavat liitännät:

2.2.2 Virransyötön liitännät

- a. Jännitteellä ja taajuudella sekä niiden sallituilla vaihtelualueilla on liitäntä liikkuvan kaluston osajärjestelmään.
- b. Sähköratalinjan mahdollistama teho ja määritelty tehokerroin määräävät rautatiejärjestelmän suoritustason, ja niillä on liitäntä liikkuvan kaluston osajärjestelmään.
- c. Hyötyjarrutus vähentää ulkoisen sähköverkon energiankulutusta, ja sillä on liitäntä liikkuvan kaluston osajärjestelmään.

- d. Kiinteät sähkölaitteet ja juniin asennetut vetolaitteet on suojattava oikosuluilta. Katkaisijoiden aukeamisen syöttöasemilla ja junissa on oltava hallittua. Sähköisellä suojauksella on liitanta liikkuvan kaluston osajärjestelmään.
- e. Sähköisillä häiriöillä ja harmonisilla yliaalloilla ja elektromagneettisilla häiriöillä on liitanta liikkuvan kaluston osajärjestelmään sekä ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmään.
- f. Paluuvirtapiirillä on liitantoja ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmään sekä infrastruktuuriasajärjestelmään.

2.2.3 Ajojohtinlaitteiden ja virroittimien liitännät ja yhteentoimivuus

- a. Ajolangan kaltevuuteen ja sen muutoksiin on kiinnitettävä erityistä huomiota, jotta virroittimen kosketus säilyisi eikä ajojohtin kuluisi liiaksi. Ajolangan korkeudella ja kaltevuudella on liitanta infrastruktuuriasajärjestelmään ja liikkuvan kaluston osajärjestelmään.
- b. Kaluston ja virroittimen heilumisella on liitanta infrastruktuuriasajärjestelmään.
- c. Virranoton laatu riippuu käytössä olevien virroittimien määrästä, niiden tiheydestä ja muista vetoyksikkökohtaisista seikoista. Virroittimien asennustavalla on liitanta liikkuvan kaluston osajärjestelmään.

2.2.4 Eri vaiheiden ja eri virransyöttöjärjestelmien välisten erotusjaksojen liitännät

- a. Siirryttäessä eri virransyöttöjärjestelmien ja eri vaiheiden välisten erotusjaksojen välillä virroittimien määrän ja asennustavan on oltava määritetty, jotta vältetään oikosululta. Tällä on liitanta liikkuvan kaluston osajärjestelmään.
- b. Siirryttäessä eri virransyöttöjärjestelmien ja eri vaiheiden välisten erotusjaksojen välillä junan käyttövirran hallinta on välttämätön, jotta vältetään oikosululta. Tällä on liitanta ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmään.
- c. Siirryttäessä eri virransyöttöjärjestelmien välisten erotusjaksojen välillä virroittimen (virroittimien) alas laskeminen voi olla välttämätöntä. Tällä on liitanta ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmään.

3. OLENNAISET VAATIMUKSET

Direktiivin 2008/57/EY 4 artiklan 1 kohdan mukaan rautatiejärjestelmän, sen osajärjestelmien ja yhteentoimivuuden osatekijöiden on täytettävä direktiivin liitteessä III lyhyesti esitetyt olennaiset vaatimukset. Seuraavassa taulukossa esitetään tämän YTE:n perusparametrit ja niitä vastaavat direktiivin liitteessä III esitetyt olennaiset vaatimukset.

YTE:n kohta	YTE:n kohdan otsikko	Turvallisuus	L&K	Terveysnäkökohdat	Ympäristönsuojelu	Tekninen yhteensopivuus
4.2.3	Jännite ja taajuus	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.4	Virransyöttöjärjestelmän suoritustasoa koskevat parametrit	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.5	Virransyötön jatkuvuus tunneleiden häiriötilanteissa	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	—
4.2.6	Virtakestoisuus, tasavirtajärjestelmät, pysähdyksissä olevat junat	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.7	Hyötyjarrutus	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.8	Sähköisen suojauksen hallinta	2.2.1	—	—	—	1.5

YTE:n kohta	YTE:n kohdan otsikko	Turvallisuus	L&K	Terveysnäkökohdat	Ympäristönsuojelu	Tekninen yhteensopivuus
4.2.9	Yliaallot ja dynaamiset voimat vaihtovirtajärjestelmissä	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5
4.2.11	Ulkoinen sähkömagneettinen yhteensopivuus		—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.2.12	Ympäristönsuojelu	—	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—
4.2.13	Ajojohtimen rakenne	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.14	Virroittimen ulottuma	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.15	Keskimääräinen kosketusvoima	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.16	Dynaaminen käyttäytyminen ja virranoton laatu	—	—	—	1.4.1 2.2.2	1.5 2.2.3
4.2.17	Virroittimien tiheys	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.18	Ajolangan materiaali	—	—	1.3.1 1.3.2	1.4.1	1.5 2.2.3
4.2.19	Eri vaiheiden erotusjaksot	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.20	Eri virransyöttöjärjestelmien erotusjaksot	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.21	Sähköenergian kulutuksen mitauslaitteet	—	—	—	—	1.5
4.4.2	Virransyötön hallinta	1.1.1 1.1.3 2.2.1	1.2	—	—	—
4.4.3	Töiden suoritus	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5
4.5	Huoltosäännöt	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5 2.2.3
4.7.2	Syöttöasemia ja erotusjaksoja koskevat turvamääräykset	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.3	Ajojohdin-järjestelmää koskevat turvamääräykset	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.4	Paluvirta-piiriä koskevat turvamääräykset	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.5	Muut yleiset vaatimukset	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—
4.7.6	Vaatetuksen näkyvyys	2.2.1	—	—	—	—

4. OSAJÄRJESTELMÄN KUVAUS

4.1 Johdanto

Direktiivin 2008/57/EY mukainen rautatiejärjestelmä on integroitu järjestelmä, jonka osana osajärjestelmä toimii ja jonka yhdenmukaisuus on tarkastettava. Yhdenmukaisuus on tarkastettava erityisesti siltä osin kuin on kyse osajärjestelmän eritelmistä, sen liitännöistä järjestelmään, johon se on integroitu, sekä käyttö- ja huoltosäännöistä.

Osajärjestelmän ja sen liitännöiden toiminnalliset ja tekniset eritelmit, jotka on kuvattu 4.2 ja 4.3 kohdassa, eivät edellytä tietyn tekniikan tai teknisten ratkaisujen käyttöä paitsi silloin, kun se on ehdottoman tarpeellista rautatieverkon yhteentoimivuuden kannalta. Yhteentoimivuuden innovatiiviset ratkaisut saattavat edellyttää uusia eritelmiä ja/tai uusia arviointimenetelmiä. Teknisen innovoinnin mahdollistamiseksi nämä eritelmit ja arviointimenetelmät kehitetään 6.1.3 ja 6.2.3 kohdassa kuvatun prosessin mukaisesti.

Energiaosajärjestelmä kuvataan 4.2–4.7 kohdassa kaikki sovellettavat olennaiset vaatimukset huomioon ottaen. Tämän YTE:n liitteessä C on luettelo energiaosajärjestelmän kannalta merkityksellisistä parametreista, jotka kootaan infrastruktuurirekisteriin.

Energiaosajärjestelmän EY-tarkastuksen menettelyt esitetään tämän YTE:n 6.2.4 kohdassa ja liitteen B taulukossa B.1.

Erityistapaukset luetaan 7.5 kohdassa.

Viitattaessa EN-standardeihin ei sovelleta mahdollisia eroja, joita kutsutaan "kansallisiksi poikkeamiksi" tai "kansallisiksi erityisehdoiksi" EN-standardissa.

4.2 Osajärjestelmän toiminnalliset ja tekniset eritelmit

4.2.1 Yleiset säännökset

Energiaosajärjestelmän suoritustason on vastattava rautatiejärjestelmän vastaavia suoritustasoja, jotka koskevat

- radan maksiminopeutta, junatyyppejä ja
- junien virroittimien kautta saatavaa tehoa.

4.2.2 Energiaosajärjestelmälle ominaiset perusparametrit

Energiaosajärjestelmälle ominaiset perusparametrit ovat seuraavat:

- Virransyöttö:
 - jännite ja taajuus (4.2.3)
 - virransyöttöjärjestelmän suoritustasoa koskevat parametrit (4.2.4)
 - virransyötön jatkuvuus tunneleiden häiriötilanteissa (4.2.5)
 - virtakestoisuus, tasavirtajärjestelmät, pysähdyksissä olevat junat (4.2.6)
 - hyötysuhde (4.2.7)
 - sähköisen suojauksen hallinta (4.2.8)
 - yliaallot ja dynaamiset voimat vaihtovirtajärjestelmissä (4.2.9) ja
 - sähköenergian kulutuksen mittauslaitteet (4.2.21).
- Ajojohtimen rakenne ja virranoton laatu:
 - ajojohtimen rakenne (4.2.13)
 - virroittimen ulottuma (4.2.14)

- keskimääräinen kosketusvoima (4.2.15)
- dynaaminen käyttäytyminen ja virranoton laatu (4.2.16)
- virroittimien tiheys (4.2.17)
- ajolangan materiaali (4.2.18)
- eri vaiheiden erotusjaksot (4.2.19) ja
- eri virransyöttöjärjestelmien erotusjaksot (4.2.20).

4.2.3 Jännite ja taajuus

Jännite- ja taajuusarvot on standardisoitava vetureja ja vetoyksiköitä varten. Syöttöaseman toisiossa ja virroittimessa olevan jännitteen ja taajuuden arvojen ja rajojen on oltava standardin EN 50163:2004 kohdan 4 mukaiset.

Tavoitteena oleva virransyöttöjärjestelmä on 25 kV:n vaihtovirta 50 Hz:n taajuudella. Sillä on määrä varmistaa yhteensopivuus sähköntuotanto- ja sähkönjakelujärjestelmien kanssa sekä syöttöasemien laitteistojen standardointi.

Koska siirtymiseen järjestelmän muista jännitteistä 25 kV:n järjestelmään tarvitaan suuria investointeja ja koska monijärjestelmäisten vetoyksikköjen käyttäminen on mahdollista, uudistetuissa tai parannetuissa osajärjestelmissä sallitaan kuitenkin seuraavien järjestelmien käyttäminen:

- vaihtovirta 15 kV, 16,7 Hz
- tasavirta 3 kV ja
- tasavirta 1,5 kV.

Nimellisjännite ja -taajuus on lueteltava infrastruktuurirekisterissä (ks. liite C).

4.2.4 Virransyöttöjärjestelmän suoritustasoa koskevat parametrit

Energiaosajärjestelmä suunnitellaan aiotun liikenteen ja maaston mukaisen ratanopeuden mukaan.

Sen vuoksi on otettava huomioon seuraavat parametrit:

- junan huippuvirta
- junien tehokerroin ja
- keskimääräinen käytettävä jännite.

4.2.4.1 Junan käytettävissä oleva huippuvirta

Infrastruktuurin haltijan on ilmoitettava junan käytettävissä oleva huippuvirta infrastruktuurirekisteriin (ks. liite C).

Energiaosajärjestelmän suunnittelun on varmistettava, että virransyöttö voi saavuttaa määritellyn suoritustason ja että junissa, joiden teho on alle 2 MW, ei vaadita standardin EN 50388:2005 kohdassa 7.3 kuvattua virransyötön rajoitusta.

4.2.4.2 Junien tehokerroin

Junien tehokertoimen on oltava liitteessä G ja standardin EN 50388:2005 kohdassa 6.3 esitettyjen vaatimusten mukainen.

4.2.4.3 Keskimääräinen käytettävä jännite

Lasketun keskimääräisen käytettävän jännitteen "virroittimessa" on oltava standardin EN 50388:2005 kohtien 8.3 ja 8.4 mukainen, ja siinä on käytettävä liitteen G mukaista tehokerrointa koskevia suunnittelutietoja.

4.2.5 Virransyötön jatkuvuus tunneleiden häiriötilanteissa

Virransyöttö ja ajojohdinjärjestelmä on suunniteltava siten, että toiminnan jatkuvuus säilyy ennallaan tunnelien häiriötilanteissa. Tämä on saatava aikaan jakamalla ajojohdinjärjestelmä rautatietunneleiden turvallisuutta koskevan YTE:n 4.2.3.1 kohdan mukaisesti.

4.2.6 *Virtakestoisuus, tasavirtajärjestelmät, pysähdyksissä olevat junat*

Tasavirtajärjestelmien ajojohdin on suunniteltava siten, että se kestää joko 300 A (1,5 kV:n virransyöttöjärjestelmässä) tai 200 A (3,0 kV:n virransyöttöjärjestelmässä) virroitinta kohden, kun juna on pysähdyksissä.

Tämä on saatava aikaan käyttämällä standardin EN 50367:2006 kohdassa 7.1 määriteltyä staattista kosketusvoimaa.

Jos ajojohdin on suunniteltu siten, että se kestää suuremman virranoton junan ollessa pysähdyksissä, infrastruktuurin haltijan on ilmoitettava tämä infrastruktuurirekisteriin (ks. liite C)

Ajojohtimen suunnittelussa on otettava huomioon standardin EN 50119:2009 kohdan 5.1.2 mukaiset lämpötilarajat.

4.2.7 *Hyötyjarrutus*

Vaihtovirtaa käyttävät virransyöttöjärjestelmät on suunniteltava niin, että hyötyjarrutusta voidaan käyttää siten, että sähköisen jarrutuksen energiaa voidaan käyttää tehon takaisinsyöttönä joko muiden junien käytettäväksi tai muuhun tarkoitukseen.

Tasavirtaa käyttävät virransyöttöjärjestelmät on suunniteltava siten, että sähköistä jarrutusta voidaan käyttää tehon takaisinsyöttönä muiden junien käytettäväksi.

Infrastruktuurirekisterissä on ilmoitettava mahdollisuudesta käyttää hyötyjarrutusta (ks. liite C).

4.2.8 *Sähköisen suojauksen hallinta*

Energiasajärjestelmän sähköisen suojauksen hallinnan suunnittelun on täytettävä standardin EN 50388:2005 kohdan 11 vaatimukset lukuun ottamatta taulukkoa 8, joka korvataan tämän YTE:n liitteellä H.

4.2.9 *Yliaallot ja dynaamiset voimat vaihtovirtajärjestelmissä*

Tavanomaisen rautatiejärjestelmän energiasajärjestelmän ja liikkuvan kaluston on kyettävä toimimaan yhdessä ilman häiriöitä, kuten ylijännitepiikkejä ja muita standardin EN 50388:2005 kohdassa 10 kuvattuja ilmiöitä.

4.2.10 *Sähkölaitokseen kohdistuvat harmoniset häiriöt*

Infrastruktuurin haltijan on huolehdittava sähkölaitokseen kohdistuvista harmonisista häiriöistä siten, että otetaan huomioon eurooppalaiset tai kansalliset standardit ja sähkölaitoksen vaatimukset.

Vaatimustenmukaisuuden arviointia ei vaadita tässä YTE:ssä.

4.2.11 *Ulkoinen sähkömagneettinen yhteensopivuus*

Ulkoinen sähkömagneettinen yhteensopivuus ei ole rautatieverkon erityispiirre. Virransyöttölaitteiden on oltava EMC-direktiivin 2004/108/EY olennaisten vaatimusten mukaisia.

Vaatimustenmukaisuuden arviointia ei vaadita tässä YTE:ssä.

4.2.12 *Ympäristönsuojelu*

Ympäristönsuojelusta säädetään tiettyjen hankkeiden ympäristövaikutusten arviointia koskevassa muussa yhteisön lainsäädännössä.

Vaatimustenmukaisuuden arviointia ei vaadita tässä YTE:ssä.

4.2.13 *Ajojohtimen rakenne*

Ajojohdin on suunniteltava käytettäväksi sellaisia virroitimia varten, joissa on CR LOC & PAS YTE:n 4.2.8.2.9.2 kohdassa määritetty kelkan rakenne.

Ajolangan korkeus, ajolangan kaltevuus suhteessa rataa ja ajolangan sivuttaispoikkeama sivutuulella vaikuttavat rautatieverkon yhteentoimivuuteen.

4.2.13.1 *Ajolangan korkeus*

Ajolangan nimelliskorkeuden on oltava 5,00–5,75 m. Ajolangan korkeuden ja virroitimen toimintakorkeuden välinen suhde esitetään standardin EN 50119:2009 kuvassa 1.

Ajolangan korkeus voi olla nimelliskorkeutta pienempi ulottuman mukaan (esimerkiksi silloilla ja tunneleissa). Ajolangan vähimmäiskorkeus lasketaan standardin EN 50119:2009 kohdan 5.10.4 mukaisesti.

Ajolangan korkeus voi olla nimelliskorkeutta suurempi eräissä tapauksissa, kuten tasoristeyksissä ja kuorma-alueilla. Näissä tapauksissa ajolangan enimmäiskorkeus on 6,20 m.

Kun otetaan huomioon toleranssit ja standardin EN 50119:2009 kuvan 1 mukainen ajolangan nousu, ajolangan enimmäiskorkeus on 6,50 m.

Ajolangan nimelliskorkeus on ilmoitettava infrastruktuurirekisteriin (ks. liite C).

4.2.13.2 Ajolangan korkeuden vaihtelu

Ajolangan korkeuden vaihtelun on oltava standardin EN 50119:2009 kohdassa 5.10.3 esitettyjen vaatimusten mukainen.

Standardin EN 50119:2009 kohdassa 5.10.3 määritelty ajolangan kaltevuus saa ylittyä poikkeustapauksissa, jos määriteltyä enimmäiskaltevuutta ei voida noudattaa rajoittavien tekijöiden, kuten tasoristeyksien, siltojen tai tunnelien vuoksi; 4.2.16 kohdan vaatimuksista noudatetaan tässä tapauksessa vain suurimpaan sallittuun kosketusvoimaan liittyvää vaatimusta.

4.2.13.3 Sivuttaispoikkeama

Taulukossa 4.2.13.3 esitetään ajolangan suurin sallittu sivuttaispoikkeama suhteessa radan rakenteelliseen keskikohtaan sivutulessa.

Taulukko 4.2.13.3

Suurin sallittu sivuttaispoikkeama

Virroittimen pituus	Suurin sallittu sivuttaispoikkeama
1 600 mm	0,40 m
1 950 mm	0,55 m

Arvot mukautetaan ottamalla huomioon virroittimen liike ja radan toleranssit liitteen E mukaisesti.

Kun rata on moniraitainen, jokaisen (erillisenä ratana käytettäväksi suunnitellun) raideparin, josta aiotaan arvioida YTE:n mukaisuus, on täytettävä sivuttaispoikkeamaa koskeva vaatimus.

Infrastruktuurirekisterissä on lueteltava reitin osalta sallitut virroittimen profiilit (ks. liite C).

4.2.14 Virroittimen ulottuma

Mikään energiaosajärjestelmän osa ei saa olla virroittimen mekaanisen kinemaattisen ulottuman sisäpuolella (ks. liitteen E kuva E.2) lukuun ottamatta ajolankaa ja ajolangan ohjainta.

Yhteentoimivilla radoilla käytettävä virroittimen mekaaninen kinemaattinen ulottuma määritetään käyttäen liitteen E kohdassa E.2 esitettyä menetelmää ja CR LOC & PAS YTE:n 4.2.8.2.9.2. kohdassa määriteltyjä virroittimen profiileja.

Tämä ulottuma lasketaan kinemaattisella menetelmällä käyttämällä seuraavia arvoja:

— virroittimen heiluminen – e_{pu} – 0,110 m alemmalla tarkastuskorkeudella – $h'_u \leq 5,0$ m ja

— virroittimen heiluminen – e_{po} – 0,170 m ylemmällä tarkastuskorkeudella – $h'_o - 6,5$ m

liitteessä E olevan E.2.1.4 kohdan mukaisesti ja muut arvot liitteessä E olevan E.3 kohdan mukaisesti.

4.2.15 Keskimääräinen kosketusvoima

Keskimääräinen kosketusvoima F_m on kosketusvoiman tilastollinen keskiarvo. F_m muodostuu virroittimen kosketusvoiman staattisista, dynaamisista ja aerodynaamisista komponenteista.

Staattinen kosketusvoima määritellään standardin EN 50367:2006 kohdassa 7.1. Taulukossa 4.2.15 määritellään F_m :n vaihteluvälit kullekin virransyöttöjärjestelmälle.

Taulukko 4.2.15

Keskimääräisen kosketusvoiman vaihteluvälit

Syöttöjärjestelmä	F_m , kun nopeus on enintään 200 km/h
Vaihtovirta	$60 \text{ N} < F_m < 0,00047 \cdot v^2 + 90 \text{ N}$
Tasavirta 3 kV	$90 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$
Tasavirta 1,5 kV	$70 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 140 \text{ N}$

missä $[F_m]$ = keskimääräinen kosketusvoima (N) ja $[v]$ = nopeus (km/h).

Jäljempänä olevan 4.2.16 kohdan mukaisesti ajojohtimet on suunniteltava siten, että ne kestävät tämän taulukossa 4.2.15 esitetyn ylärajakäyrän.

4.2.16 Dynaaminen käyttäytyminen ja virranoton laatu

Ajojohtimien on suunniteltava dynaamista käyttäytymistä koskevien vaatimusten mukaisesti. Ajolangan nousun on suunniteltava nopeudella oltava taulukossa 4.2.16 olevien määräysten mukainen.

Virranoton laatu vaikuttaa olennaisesti ajolangan käyttöikänsä, ja sen vuoksi sen on oltava hyväksyttyjen ja mitattavissa olevien parametrien mukainen.

Dynaamista käyttäytymistä koskevien vaatimusten noudattaminen on todennettava arvioimalla

— ajolangan nousu

ja joko

— keskimääräinen kosketusvoima F_m ja standardipoikkeama $\sigma_{\max}$

tai

— valokaariprosentti.

Hankintayksikön on ilmoitettava todentamisessa käytettävä menetelmä. Taulukossa 4.2.16 esitetään valitulla menetelmällä saavutettavat arvot.

Taulukko 4.2.16

Dynaamista käyttäytymistä ja virranoton laatua koskevat vaatimukset

Vaatus	kun $v > 160 \text{ km/h}$	kun $v \leq 160 \text{ km/h}$
Ajolangan ohjaimen nousun vaatima tila	$2 S_0$	
Keskimääräinen kosketusvoima F_m	Ks. 4.2.15 kohta	
Standardipoikkeama radan maksiminopeudella $\sigma_{\max}$ (N)	$0,3 F_m$	
Valokaariprosentti radan maksiminopeudella, NQ (%) (valokaaren vähimmäiskesto 5 ms)	$\leq 0,1$ vaihtovirtajärjestelmissä $\leq 0,2$ tasavirtajärjestelmissä	$\leq 0,1$

Arvojen ja testimenetelmien määritelmät ovat standardeissa EN 50317:2002 ja EN 50318:2002.

S_0 on laskettu, simuloitu tai mitattu ajolangan nousu ajolangan ohjaimessa normaaleissa käyttöolosuhteissa, kun käytössä on yksi tai useampia virroittimia ja keskimääräinen kosketusvoima F_m radan maksiminopeudella. Kun ajolangan ohjaimen nousu on fyysisesti rajallinen ajojohtimen suunnittelun vuoksi, vaadittava tila voidaan pienentää arvoon $1,5 S_0$ (ks. EN 50119:2009, 5.10.2 kohta).

Maksimivoima ($F_{\max}$) avoradalla on yleensä vaihteluvälillä F_m plus kolme standardipoikkeamaa $\sigma_{\max}$; tietyissä paikoissa voi esiintyä suurempia arvoja, jotka esitetään standardin EN 50119:2009 taulukossa 4 olevassa 5.2.5.2 kohdassa.

Kun on kyse jäykistä laitteista, kuten erotusjaksoista ajojohdinjärjestelmissä, kosketusvoima voi olla enintään 350 N.

4.2.17 Virroittimien tiheys

Ajojohdin on suunniteltava vähintään kahdelle peräkkäiselle virroittimelle, joihin sovelletaan taulukon 4.2.17 mukaista kelkkojen keskiviivojen välistä vähimmäisetäisyyttä.

Taulukko 4.2.17

Virroittimien tiheys

Ajonopeus (km/h)	Vähimmäisetäisyys (m), vaihtovirta			Vähimmäisetäisyys (m), tasavirta 3 kV			Vähimmäisetäisyys (m), tasavirta 1,5 kV		
Tyyppi	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$160 < v \leq 200$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

Infrastruktuurirekisteriin on tarvittaessa ilmoitettava seuraavat parametrit (ks. liite C):

- taulukon 4.2.17 mukainen suunniteltu etäisyystyyppi (A, B tai C) ajojohtimelle
- peräkkäisten virroittimien välinen vähimmäisetäisyys silloin, kun se on taulukossa 4.2.17 esitettyjä etäisyyksiä pienempi
- virroittimien lukumäärä (enemmän kuin kaksi), jolle ajojohdin on suunniteltu.

4.2.18 Ajolangan materiaali

Ajolangan ja liukuhiilen kuluminen riippuu merkittävästi niiden valmistusmateriaalista.

Ajolangan sallitut materiaalit ovat kupari ja kupariseos (lukuun ottamatta kadmiumia sisältäviä kupariseoksia). Ajolangan on oltava standardin EN 50149:2001 kohdissa 4.1, 4.2 ja 4.5–4.7 (lukuun ottamatta taulukkoa 1) esitettyjen vaatimusten mukainen.

Vaihtovirtaratojen ajojohtimet on suunniteltava siten, että voidaan käyttää seostamattomasta hiilestä valmistettuja liukuhiiliä (CR LOC & PAS YTE:n 4.2.8.2.9.4.2 kohta). Jos infrastruktuurin haltija hyväksyy muita liukuhiilimateriaaleja, tämä on merkittävä infrastruktuurirekisteriin (ks. liite C).

Tasavirtaratojen ajojohtimet on suunniteltava siten, että voidaan käyttää CR LOC & PAS YTE:n 4.2.8.2.9.4.2 kohdan mukaisia liukuhiilimateriaaleja.

4.2.19 Eri vaiheiden erotusjaksot

Eri vaiheiden välisten erotusjaksojen suunnittelussa on varmistettava, että junat voivat siirtyä oikosulkematta yhdeltä erotusjaksolta toiselle erotusjaksolle. Virrankulutus katkaistaan standardin EN 50388:2005 kohdan 5.1 mukaisesti.

Eri vaiheiden väliselle erotusjaksolle (liitteessä F olevan kuvan F.1 mukaista lyhyttä erotusjaksoa lukuun ottamatta) pysähtyneen junan uudelleen käynnistämiseksi on varattava asianmukaiset keinot. Erotusjakso on voitava liittää läheisiin jaksoihin kauko-ohjattavien erottimien avulla.

Erotusjakso on yleensä suunniteltava siten, että voidaan käyttää standardin EN 50367:2006 liitteessä A.1 tai tämän YTE:n liitteessä F kuvattuja ratkaisuja. Jos ehdotetaan vaihtoehtoisia ratkaisua, on osoitettava, että kyseinen vaihtoehto on vähintään yhtä luotettava.

Infrastruktuurirekisterissä on annettava tietoa eri vaiheiden välisten erotusjaksojen suunnittelusta ja ylös nostettuna olevien virroittimien sallitusta kokoonpanosta (ks. liite C).

4.2.20 Eri virransyöttöjärjestelmien erotusjaksot

4.2.20.1 Yleistä

Eri virransyöttöjärjestelmien välisten erotusjaksojen suunnittelussa on varmistettava, että kalusto voi siirtyä ilman oikosulkua yhdestä virransyöttöjärjestelmästä peräkkäiseen virransyöttöjärjestelmään. Vaihtovirtajärjestelmän ja tasavirtajärjestelmän välisen erotusjakson toteuttamiseen tarvitaan standardin EN 50122-2:1998 6.1.1 kohdassa määriteltyjä paluuvirtapiiriä koskevia lisätoimenpiteitä.

Kalusto voi kulkea eri virransyöttöjärjestelmien välisten erotusjaksojen läpi kahdella eri tavalla:

- a. virroitin on nostettu ylös ja koskettaa ajolankaa
- b. virroitin on laskettu alas eikä kosketa ajolankaa.

Peräkkäisten infrastruktuurin haltijoiden on valittava joko vaihtoehto (a) tai vaihtoehto (b) vallitsevien olosuhteiden mukaisesti. Käytettävä tapa on merkittävä infrastruktuurirekisteriin (ks. liite C).

4.2.20.2 Virroittimet ylös nostettuina

Jos peräkkäisten virransyöttöjärjestelmien erotusjaksojen yli ajetaan virroittimet ylös ja kiinni ajolankaan nostettuina, erotusjaksojen toiminnallinen suunnittelu määritellään seuraavasti:

- ajojohtimen eri osien rakenteen on oltava sellainen, että se estää virroittimia oikosulkemasta molempia sähköjärjestelmiä
- energiaosajärjestelmässä on varauduttava estämään peräkkäisten virransyöttöjärjestelmien oikosulkeminen, mikäli yhden tai useamman junaan asennetun katkaisimen avaaminen epäonnistuu
- ajolangan korkeuden vaihtelun on koko erotusjakso-osuudella oltava standardin EN 50119:2009 kohdassa 5.10.3 esitettyjen vaatimusten mukainen.

Infrastruktuurirekisterissä on annettava tietoa virroittimien asennuksista, jotka ovat sallittuja ajettaessa erotusjaksojen yli virroittimet ylös nostettuina (ks. liite C).

4.2.20.3 Virroittimet alas laskettuina

Tämä vaihtoehto on valittava, elleivät virroittimet ylös nostettuna ajamista koskevat edellytykset täyty.

Jos peräkkäisten virransyöttöjärjestelmien erotusjaksojen yli ajetaan virroittimet alas laskettuina, erotusjaksot on suunniteltava niin, että virroittimen ollessa vahingossa ylhäällä vältetään oikosululta. Kummankin virransyöttöjärjestelmän kytkeytyminen pois päältä on varmistettava laitteilla, jotka pystyvät esimerkiksi havaitsemaan oikosulut, mikäli virroitin on jäänyt ylös.

4.2.21 Sähköenergian kulutuksen mittauslaitteet

Kuten tämän YTE:n 2.1 kohdassa mainitaan, kalustoyksikköön sijoitettuja sähkönkulutuksen mittauslaitteita koskevat vaatimukset esitetään CR LOC & PAS YTE:ssä.

Kalustoon mahdollisesti asennettavan sähkönkulutuksen mittauslaitteen on oltava CR LOC & PAS YTE:n 4.2.8.2.8 kohdan mukainen.

Laitetta voidaan käyttää laskutustarkoituksiin, ja siitä saatavat tiedot on hyväksyttävä laskutusta varten kaikissa jäsenvaltioissa.

4.3 Liitântöjen toiminnalliset ja tekniset eritelmät

4.3.1 Yleiset vaatimukset

Teknisen yhteensopivuuden kannalta liitännät luetaan seuraavassa osajärjestelmien mukaisessa järjestyksessä: liikkuva kalusto; infrastruktuuri; ohjaus, hallinta ja merkinanto; käyttötoiminta ja liikenteen hallinta. Eritelmät sisältävät myös viittauksia rautatietunneleiden turvallisuutta koskevaan YTE:ään (SRT YTE).

4.3.2 Veturit ja henkilöliikenteen liikkuva kalusto

CR ENE YTE		CR LOC & PAS YTE	
Parametri	Kohta	Parametri	Kohta
Jännite ja taajuus	4.2.3	Toiminta jännite- ja taajuusarvojen puitteissa	4.2.8.2.2

CR ENE YTE		CR LOC & PAS YTE	
Parametri	Kohta	Parametri	Kohta
Junan käytettävissä oleva huippuvirta	4.2.4.1	Suurin ajojohtimesta otettava teho ja virta	4.2.8.2.4
Junien tehokerroin	4.2.4.2	Tehokerroin	4.2.8.2.6
Virtakestoisuus, tasavirtajärjestelmät, pysähdyksissä olevat junat	4.2.6	Enimmäisvirta junan seistessä, tasavirtajärjestelmät	4.2.8.2.5
Hyötyjarrutus	4.2.7	Hyötyjarrutus ja energian palautus ajojohtimelle	4.2.8.2.3
Sähköisen suojauksen hallinta	4.2.8	Junan sähköinen suojaus	4.2.8.2.10
Yliaallot ja dynaamiset voimat vaihtovirtajärjestelmissä	4.2.9	Energiajärjestelmän häiriöt vaihtovirtajärjestelmissä	4.2.8.2.7
Ajojohtimen rakenne	4.2.13	Käyttöalue virroittimen korkeudella	4.2.8.2.9.1
		Virroittimen kelkan rakenne	4.2.8.2.9.2
Virroittimen ulottuma	4.2.14	Virroittimen kelkan rakenne	4.2.8.2.9.2
		Ulottumat	4.2.3.1
Keskimääräinen kosketusvoima	4.2.15	Virroittimen staattinen kosketusvoima	4.2.8.2.9.5
		Virroittimen kosketusvoima ja dynaaminen käyttäytyminen	4.2.8.2.9.6
Dynaaminen käyttäytyminen ja virranoton laatu	4.2.16	Virroittimen kosketusvoima ja dynaaminen käyttäytyminen	4.2.8.2.9.6
Virroittimien tiheys	4.2.17	Virroittimien asennustavat	4.2.8.2.9.7
Ajolangan materiaali	4.2.18	Liukuhiilen materiaali	4.2.8.2.9.4.2
Erotusjaksot:	4.2.19	Eri vaiheiden tai eri virransyöttöjärjestelmien välisten erotusjaksojen läpi kulkeminen	4.2.8.2.9.8
vaihe			
järjestelmä	4.2.20		
Sähköenergian kulutuksen mittauslaitteet	4.2.21	Energiankulutuksen mittaustointo	4.2.8.2.8

4.3.3 Infrastruktuuri

CR ENE YTE		CR INF YTE	
Parametri	Kohta	Parametri	Kohta
Virroittimen ulottuma	4.2.14	Aukean tilan ulottuma	4.2.4.1
Turvamääräykset, jotka koskevat	4.7.3	Suojaus sähköiskuilta	4.2.11.3
— ajojohdinjärjestelmää			
— paluuvirtapiiriä	4.7.4		

4.3.4 Ohjaus, hallinta ja merkinanto

Eri vaiheiden ja virransyöttöjärjestelmien välisissä erotusjaksoissa tehonkäytön hallinta on energiaosajärjestelmän ja liikkuvan kaluston osajärjestelmän välinen liitäntä. Sitä kuitenkin valvotaan ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmän kautta, joten liitäntä määritetään tavanomaisen rautatiejärjestelmän ohjauksen, hallinnan ja merkinannon (CR CCS) YTE:ssä ja CR LOC & PAS YTE:ssä.

Koska liikkuvan kaluston synnyttämät yliaallot vaikuttavat ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmään energiaosajärjestelmän välityksellä, tätä asiaa käsitellään ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmän yhteydessä.

4.3.5 Käyttötoiminta ja liikenteen hallinta

Infrastruktuurin haltijalla on oltava käytössä järjestelmiä rautatieyritysten kanssa tapahtuvaa viestintää varten.

CR ENE YTE		CR OPE YTE	
Parametri	Kohta	Parametri	Kohta
Virransyötön hallinta	4.4.2	Käytettävien ratojen sekä asiaan liittyvien radanvarsilaitteiden kuvaus	4.2.1.2.2
		Tiedottaminen kuljettajalle tosiaikaisesti	4.2.1.2.3
Töiden suoritus	4.4.3	Muutetut elementit	4.2.1.2.2.2

4.3.6 Rautatietunneleiden turvallisuus

CR ENE YTE		SRT YTE	
Parametri	Kohta	Parametri	Kohta
Virransyötön jatkuvuus tunneleiden häiriötilanteissa	4.2.5	Ajojohtimen tai virtakiskojen ryhmittäminen	4.2.3.1

4.4 Käyttö säännöt

4.4.1 Johdanto

Edellä 3 luvussa lueteltujen olennaisten vaatimusten noudattamiseksi osajärjestelmän käyttöä koskevat säännöt tässä YTE:ssä ovat seuraavat:

4.4.2 Virransyötön hallinta

4.4.2.1 Virransyötön hallinta normaalioloissa

Edellä olevan 4.2.4.1 kohdan noudattamiseksi junan sallittu huippuvirta ei normaalioloissa saa ylittää infrastruktuurirekisterissä olevaa arvoa (katso liite C).

4.4.2.2 Virransyötön hallinta epänormaaleissa oloissa

Junan sallittu huippuvirta (katso liite C) voi epänormaaleissa oloissa olla pienempi. Infrastruktuurin haltijan on ilmoitettava vaihteluista rautatieyrityksille.

4.4.2.3 Virransyötön hallinta vaaratilanteessa

Infrastruktuurin haltijan on toteutettava menettelyt, jotka koskevat asianmukaista virransyötön hallintaa hätätilanteessa. Rataa käyttäville rautatieyrityksille ja siellä työskenteleville yhtiöille on ilmoitettava tilapäisistä toimenpiteistä, niiden sijaintipaikasta, niiden luonteesta ja käytetyistä merkinantotavoista. Maadoitusvastuu määritellään infrastruktuurin haltijan laatimassa hätäsuunnitelmassa. Vaatimustenmukaisuus on arvioitava tarkistamalla hätätilanteessa käytettävien viestintäkanavien, ohjeiden, menettelyjen ja laitteiden olemassaolo.

4.4.3 Töiden suoritus

Joissakin etukäteen suunniteltujen töiden tapauksissa saattaa olla tarpeen tilapäisesti peruuttaa YTE:n 4 ja 5 luvussa määritellyt energiaosajärjestelmän eritelmät ja sen yhteentoimivuuden osatekijät. Tässä tapauksessa infrastruktuurin haltijan on määriteltävä asianmukaiset poikkeukselliset käyttöehdot turvallisuuden varmistamiseksi.

Seuraavia yleisiä määräyksiä sovelletaan:

- YTE:istä poikkeavien poikkeuksellisten käyttöehtojen on oltava tilapäisiä ja suunniteltuja
- rataa käyttäville rautatieyrittäjille ja siellä työskenteleville yhtiöille on ilmoitettava näistä tilapäisistä poikkeuksista, niiden sijaintipaikasta, niiden luonteesta ja käytettävistä ilmoittamistavoista.

4.5 Huoltosäännöt

Virransyöttöjärjestelmän (mukaan luettuina syöttöasemat ja välilytkinasemat) ja ajojohtimen määritetyt ominaisuudet on ylläpidettävä niiden käyttöänsä ajan.

On laadittava huoltosuunnitelma, jotta voidaan varmistaa, että yhteentoimivuuden varmistamiseksi tarvittavat energiaosajärjestelmän määritetyt ominaisuudet pysytetään määritetyissä rajoissa. Huoltosuunnitelmassa on erityisesti oltava kuvaus henkilöstön ammatillisesta pätevyydestä ja sen käyttämistä henkilönsuojaimista.

Huoltotyöt eivät saa heikentää järjestelmän yleistä suoritustasoa kuten paluuvirtapiiriin jatkuvuutta, yliaaltojen rajoittamista ja oikosulkujen havaitsemista.

4.6 Ammatillinen pätevyys

Infrastruktuurin haltija vastaa energiaosajärjestelmän käyttö- ja valvontahenkilöstön ammatillisesta pätevyydestä. Infrastruktuurin haltijan on varmistettava, että pätevyyden arviointiin käytettävät menettelyt dokumentoidaan selkeästi. Energiaosajärjestelmän huoltotöiden edellyttämä ammatillinen pätevyys on selostettava huoltosuunnitelmassa (ks. 4.5. kohta).

4.7 Terveyttä ja turvallisuutta koskevat vaatimukset

4.7.1 Johdanto

Seuraavissa kohdissa esitetään energiaosajärjestelmän käyttöön ja ylläpitoon sekä YTE:n täytäntöönpanoon tarvittavan henkilöstön työterveyttä ja -turvallisuutta koskevat vaatimukset.

4.7.2 Syöttöasemia ja välilytkinasemia koskevat turvamääräykset

Ajovirransyöttöjärjestelmien sähköturvallisuus on varmistettava suunnittelemalla ja testaamalla nämä laitteet standardin EN 50122-1:1997 kohtien 8 (lukuun ottamatta viittausta standardiin EN 50179) ja 9.1 mukaisesti. Luvaton pääsy syöttöasemille ja välilytkinasemille on estettävä.

Syöttöasemien ja välilytkinasemien maadoituksen on sisällyttävä koko rataa koskevaan yleiseen maadoitusjärjestelmään.

Paluuvirtapiirien ja maadoitusjohtimien asianmukaisuus on osoitettava kunkin laitteen osalta suunnittelun katselmuksella. On osoitettava, että suunnitellut varotoimet sähköiskulta ja kiskojännitteeltä suojaamiseksi on otettu käyttöön.

4.7.3 Ajojohtinjärjestelmää koskevat turvamääräykset

Ajojohtinjärjestelmän sähköturvallisuus ja sähköiskulta suojaaminen on varmistettava noudattamalla standardin EN 50119:2009 kohtaa 4.3 ja standardin EN 50122-1:1997 kohtia 4.1, 4.2, 5.1, 5.2 ja 7 lukuun ottamatta raidevirtapiirien liitännöitä koskevia vaatimuksia.

Ajojohtinjärjestelmän maadoitusta koskevien varotoimien on sisällyttävä koko rataa koskevaan yleiseen maadoitusjärjestelmään.

Maadoitusjohtimien asianmukaisuus on osoitettava kunkin laitteen osalta suunnittelun katselmuksella. On osoitettava, että suunnitellut varotoimet sähköiskulta ja kiskojännitteeltä suojaamiseksi on otettu käyttöön.

4.7.4 *Paluuvirtapiiriä koskevat turvamääräykset*

Paluuvirtapiiriin sähköturvallisuus ja toiminta on varmistettava suunnittelemalla nämä laitteet standardin EN 50122-1:1997 kohtien 7 ja 9.2–9.6 mukaisesti (lukuun ottamatta viittausta standardiin EN 50179).

Paluuvirtapiiriin asianmukaisuus on osoitettava kunkin laitteen osalta suunnittelun katselmuksella. On myös osoitettava, että suunnitellut varotoimet sähköiskuilta ja kiskojännitteeltä suojaamiseksi on otettu käyttöön.

4.7.5 *Muut yleiset vaatimukset*

Edellä olevan 4.7.2–4.7.4 kohdan ja huoltosuunnitelmassa eriteltyjen vaatimusten (ks. 4.5 kohta) lisäksi on ryhdyttävä varotoimiin huolto- ja käyttöhenkilöstön terveyden ja turvallisuuden varmistamiseksi eurooppalaisien määräysten ja eurooppalaisen lainsäädännön kanssa yhdenmukaisten kansallisten määräysten mukaisesti.

4.7.6 *Vaatetuksen näkyvyys*

Energiasajärjestelmän huoltotöitä tekevän henkilöstön on radalla tai sen läheisyydessä työskennellessään pidettävä heijastavia asusteita, joissa on EY-merkki (ja jotka siksi täyttävät henkilönsuojaimia koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä 21 päivänä joulukuuta 1989 annetun neuvoston direktiivin 89/686/ETY⁽¹⁾ vaatimukset).

4.8 **Infrastruktuurirekisteri ja hyväksytyjen kalustoyksikkötyyppien eurooppalainen rekisteri**

4.8.1 *Johdanto*

Direktiivin 2008/57/EY 33 ja 35 artiklan mukaan kussakin YTE:ssä ilmoitetaan täsmällisesti, mitä tietoja hyväksytyjen kalustoyksikkötyyppien eurooppalaiseen rekisteriin ja infrastruktuurirekisteriin on sisällytettävä.

4.8.2 *Infrastruktuurirekisteri*

Tämän YTE:n liitteessä C ilmoitetaan, mitkä energiasajärjestelmää koskevat tiedot infrastruktuurirekisterin on sisällettävä. Kaikissa tapauksissa, joissa energiasajärjestelmä mukautetaan osittain tai kokonaan tähän YTE:ään, infrastruktuurirekisteriin on tehtävä liitteessä C ja vastaavassa 4 ja 7.5 luvun kohdassa (erityistapaukset) tarkoitettu merkintä.

4.8.3 *Hyväksytyjen kalustoyksikkötyyppien eurooppalainen rekisteri*

Tämän YTE:n liitteessä D ilmoitetaan, mitkä energiasajärjestelmää koskevat tiedot hyväksytyjen kalustoyksikkötyyppien eurooppalaisen rekisterin on sisällettävä.

5. **YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÄT**

5.1 **Osatekijöiden luettelo**

Yhteentoimivuuden osatekijöihin sovelletaan direktiivin 2008/57/EY asiaa koskevia säännöksiä, ja ne on lueteltu jäljempänä energiasajärjestelmän osalta.

Ajolanka: Yhteentoimivuuden osatekijänä oleva ajolanka koostuu jäljempänä luetelluista energiasajärjestelmään asennettavista komponenteista sekä niihin liittyvistä suunnittelu- ja asennusmääräyksistä.

Ajolanka koostuu radan yläpuolelle ripustetun johdon (ripustettujen johtojen) asennuksesta, josta jaetaan sähköä sähköjuniin, sekä siihen kuuluvista yhdistävistä liitännöistä, eristimistä ja muista varusteista, mukaan lukien syöttöjohdot ja ohitusjohdot. Se on asennettu liikkuvan kaluston ulottuman ylärajan yläpuolelle, ja se syöttää kalustoon sähkövirtaa virroittimien välityksellä.

Tukiosat, kuten kannatinorret, pylvät ja perustukset, paluujohtimet, muuntoasemien syöttöjohdot, kytkimet ja muut eristimet, eivät ole osa yhteentoimivuuden osatekijänä olevaa ajolankaa. Osajärjestelmän vaatimuksia sovelletaan niihin vain yhteentoimivuuden osalta.

⁽¹⁾ EYVL L 399, 30.12.1989, s. 18.

Vaatimustenmukaisuuden arvioinnin on katettava ne vaiheet ja ominaisuudet, jotka on esitetty 6.1.3 kohdassa ja merkitty X:llä tämän YTE:n liitteen A taulukossa A.1.

5.2 Osatekijöiden suoritustasot ja eritelvät

5.2.1 Ajolanka

5.2.1.1 Ajojohtimen rakenne

Ajojohtimen suunnittelun on oltava 4.2.13 kohdan mukainen.

5.2.1.2 Keskimääräinen kosketusvoima

Ajojohdin on suunniteltava käyttämällä 4.2.15 kohdassa määrättyä keskimääräistä kosketusvoimaa F_m .

5.2.1.3 Dynaaminen käyttäytyminen

Ajojohtimen dynaamista käyttäytymistä koskevat vaatimukset luetellaan 4.2.16 kohdassa.

5.2.1.4 Ajolangan nousun vaatima tila

Ajojohdin on suunniteltava niin, että ajolangan nousulle jätetään sen vaatima tila 4.2.16 kohdan mukaisesti.

5.2.1.5 Virroittimien tiheyden suunnittelu

Ajojohdin on suunniteltava 4.2.17 kohdassa määritettyä virroittimien tiheyttä varten.

5.2.1.6 Seisontavirta

Tasavirtajärjestelmissä ajojohdin on suunniteltava 4.2.6 kohdan vaatimusten mukaisesti.

5.2.1.7 Ajolangan materiaali

Ajolangan materiaalin on oltava 4.2.18 kohdassa asetettujen vaatimusten mukainen.

6. YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖIDEN VAATIMUSTENMUKAISUUDEN ARVIOINTI JA OSAJÄRJESTELMIEN EY-TARKASTUS

6.1 Yhteentoimivuuden osatekijät

6.1.1 Vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt

Tämän YTE:n 5 luvussa määriteltyjen yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt on suoritettava soveltaen asianmukaisia moduuleja.

Yhteentoimivuuden osatekijää koskevien erityisvaatimusten arviointimenettelyt esitetään 6.1.4 kohdassa.

6.1.2 Moduulien soveltaminen

Yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden arviointiin käytetään seuraavia moduuleja:

- CA sisäinen tuotannonvalvonta
- CB EY-tyyppitarkastus
- CC sisäiseen tuotannonvalvontaan perustuva tyypinmukaisuus
- CH täydelliseen laadunvarmistukseen perustuva vaatimustenmukaisuus
- CH1 täydelliseen laadunvarmistukseen perustuva vaatimustenmukaisuus

Taulukko 6.1.2

Yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa käytettävät moduulit

Menettelyt	Moduulit
EU:n markkinoilla ennen tämän YTE:n voimaantuloa	CA tai CH
EU:n markkinoilla tämän YTE:n voimaantulon jälkeen	CB + CC tai CH1

Yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden arviointiin käytettävät moduulit valitaan taulukossa 6.1.2 esitetyistä moduuleista.

Jos tuote on tuotu markkinoille ennen tämän YTE:n julkaisemista, tuotetyyppi on katsottava hyväksytyksi, ja sen vuoksi EY-tyyppitarkastus (moduuli CB) ei ole tarpeen. Valmistajan on kuitenkin osoitettava, että yhteentoimivuuden osatekijät ovat läpäisseet testit ja tarkastukset aiempien hakemusten yhteydessä vastaavissa olosuhteissa ja että ne ovat tämän YTE:n vaatimusten mukaisia. Tällöin nämä arvioinnit jäävät voimaan uuden hakemuksen osalta. Jos ratkaisun aiempaa hyväksyntää ei voida osoittaa, sovelletaan tämän YTE:n julkaisemisen jälkeen EU:n markkinoille tuoduille yhteentoimivuuden osatekijöille määrättyä menettelyä.

6.1.3 Innovatiiviset ratkaisut yhteentoimivuuden osatekijöitä varten

Jos yhteentoimivuuden osatekijää varten ehdotetaan 5.2 kohdan mukaista innovatiivista ratkaisua, valmistajan tai tämän yhteisöön sijoittautuneen edustajan on ilmoitettava poikkeamat tämän YTE:n asianmukaisista kohdista ja esitettävä ne komissiolle analysoitavaksi.

Jos analysointi johtaa myönteiseen lausuntoon, osatekijää varten laaditaan komission luvalla asianmukaiset toiminnalliset ja liitääntä koskevat eritelmät sekä arviointimenetelmä.

Tällä tavalla tuotetut asianmukaiset toiminnalliset ja liitääntä koskevat eritelmät ja arviointimenetelmät sisällytetään YTE:ään tarkistusprosessin yhteydessä.

Kun direktiivin 29 artiklan mukaisesti tehty komission päätös on annettu tiedoksi, voidaan innovatiivisen ratkaisun käyttäminen sallia, ennen kuin ratkaisu on sisällytetty YTE:ään.

6.1.4 Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan ajojohtimen ajolangan erityinen arviointimenettely

6.1.4.1 Dynaamisen käyttäytymisen ja virranoton laadun arviointi

Dynaamisen käyttäytymisen ja virranoton laadun arviointi tehdään ajojohtimen ajolangalle (energiaosajärjestelmälle) ja virroittimelle (liikkuvan kaluston osajärjestelmälle).

Ajojohtimen uusi suunnittelu on arvioitava simuloinnin avulla standardin EN 50318:2002 mukaisesti ja uuden suunnittelun testiosuuden mittauksella standardin EN 50317:2002 mukaisesti.

Tulosten simulointia ja analysointia varten on otettava huomioon edustavat piirteet (esimerkiksi tunnelit, risteymäpaikat ja erotusjaksot).

Simuloinnit on tehtävä siten, että käytetään vähintään kahta eri YTE-yhteensopivaa ⁽¹⁾ kyseisen nopeuden ⁽²⁾ virroitintyyppiä ja virransyöttöjärjestelmää ehdotetun yhteentoimivuuden osatekijänä olevan ajojohtimen suunniteltuun nopeuteen saakka.

On sallittua tehdä simulointi käyttämällä sellaisia virroitintyyppieitä, joilla sertifiointimenettely on vielä käynnissä, jos ne täyttävät CR LOC & PAS YTE:n muut vaatimukset.

Simulointi tehdään yksittäisessä virroittimessa ja useissa virroittimissa, joiden tiheys on 4.2.17 kohdassa esitettyjen vaatimusten mukainen.

Hyväksyttävän simuloidun virranoton laadun on kussakin virroittimessa oltava 4.2.16 kohdassa nousulle, keskimääräiselle kosketusvoimalle ja standardipoikkeamalle asetettujen vaatimusten mukainen.

Jos simulointitulokset ovat hyväksyttäviä, uuden ajojohtimen edustavalla osuudella on tehtävä dynaaminen testi paikan päällä.

Edellä mainittua paikan päällä tehtävää testiä varten toinen simulointiin valituista kahdesta virroitintyyppistä asennetaan liikkuvaan kalustoon, joka voi kulkea asianmukaisella testausnopeudella edustavalla osuudella.

⁽¹⁾ ts. tavanomaisen rautatiejärjestelmän tai suurten nopeuksien rautatiejärjestelmän YTE:ien mukaisesti yhteentoimivuuden osatekijäksi määritetyt virroittimet.

⁽²⁾ ts. kahden virroitintyyppin nopeuden on oltava vähintään sama kuin simuloidun ajojohtimen suunniteltu nopeus.

Testit on suoritettava virroittimille käyttämällä vähintään simuloinneista saatuja pahimman tapauksen järjestyksiä. Testien on täytettävä 4.2.17 kohdassa asetetut vaatimukset.

Kunkin virroittimen on tuotettava testin aikana 4.2.15 kohdan mukainen keskimääräinen kosketusvoima, kun nopeus on enintään ajojohtimen suunniteltu enimmäisnopeus.

Hyväksyttävän mitatun virranoton laadun on oltava 4.2.16 kohdassa asetettujen nousua ja joko keskimääräistä kosketusvoimaa ja standardipoikkeamaa tai valokaariprosenttia koskevien vaatimusten mukainen.

Jos kaikki edellä mainitut arvioinnit onnistuvat, testattu ajojohtimen suunnittelu katsotaan vaatimustenmukaiseksi ja sitä voidaan käyttää radoilla, joilla suunnitteluominaisuudet ovat yhteensopivia.

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan virroittimen dynaamisen käyttäytymisen ja virranoton laadun arviointia koskevat vaatimukset esitetään CR LOC & PAS YTE:n 6.1.2.2.6 kohdassa.

6.1.4.2 Seisontavirran arviointi

Vaatimustenmukaisuus on arvioitava standardin EN 50367:2006 liitteen A.4.1 mukaisesti.

6.1.5 Yhteentoimivuuden osatekijää koskeva EY-vaatimustenmukaisuus-vakuutus

Direktiivin 2008/57/EY liitteessä IV olevan 3 kohdan mukaisesti EY-vaatimustenmukaisuusvakuutukseen on liitettävä seuraavat käyttöehdot:

— nimellisjännite ja -taajuus

— suunnittelun perustana oleva suurin nopeus.

6.2 Energiaosajärjestelmä

6.2.1 Yleiset säännökset

Ilmoitettu laitos suorittaa EY-tarkastuksen hakijan pyynnöstä direktiivin 2008/57/EY liitteen VI mukaisesti sekä noudattaen asiaa koskevien moduulien määräyksiä.

Jos hakija osoittaa, että energiaosajärjestelmään liittyvät testit tai tarkastukset ovat antaneet hyväksyttävän tuloksen aiemman hakemuksen yhteydessä vastaavissa olosuhteissa, ilmoitetun laitoksen on otettava nämä testit ja tarkastukset huomioon EY-tarkastuksessa.

Osajärjestelmää koskevien erityisvaatimusten arviointimenettelyt esitetään 6.2.4 kohdassa.

Hakijan on laadittava energiaosajärjestelmän EY-tarkastusvakuutus direktiivin 2008/57/EY 18 artiklan 1 kohdan ja liitteen V mukaisesti.

6.2.2 Moduulien soveltaminen

Hakija tai sen yhteisön alueelle sijoittautunut edustaja voi valita energiaosajärjestelmän EY-tarkastusmenettelyjä varten joko

— moduulin SG eli yksikkökohtaiseen tarkastukseen perustuvan EY-tarkastuksen tai

— moduulin SH1 eli täydelliseen laatujärjestelmään ja suunnittelutarkastukseen perustuvan EY-tarkastuksen.

6.2.2.1 Moduulin SG soveltaminen

Sovellettaessa moduulia SG ilmoitettu laitos voi ottaa huomioon todisteet tarkastuksista tai testeistä, joita muut elimet ⁽¹⁾ ovat hyväksyttävästi tehneet tai hakija on hyväksyttävästi tehnyt (tai joita on hyväksyttävästi tehty hakijan puolesta) vastaavissa oloissa.

⁽¹⁾ Tarkastusten ja testien luotettavuuteen olisi sovellettava samoja edellytyksiä kuin ilmoitettu laitos itse noudattaa alihankinnassa (ks. uutta lähestymistapaa koskevan sinisen kirjan 6.5 kohta).

6.2.2.2 Moduulin SH1 soveltaminen

Moduuli SH1 voidaan valita vain, jos käytössä on tarkastettavaksi esitettävään osajärjestelmään vaikuttavat toiminnot (suunnittelu, valmistus, kokoonpano, asennus) kattava ilmoitetun laitoksen hyväksymä ja valvoma laatuajärjestelmä, joka kattaa suunnittelun, tuotannon, tuotteen lopputarkastuksen ja testauksen.

6.2.3 Innovatiiviset ratkaisut

Jos osajärjestelmään sisältyy 4.1 kohdassa määritelty innovatiivinen ratkaisu, hakijan on ilmoitettava poikkeamat YTE:n asianmukaisista kohdista ja toimitettava ne komissiolle.

Jos lausunto on myönteinen, laaditaan tämän ratkaisun asianmukaiset toiminnalliset ja liitääntä koskevat eritelmät sekä arviointimenetelmät.

Tällä tavalla tuotetut asianmukaiset toiminnalliset ja liitääntä koskevat eritelmät sekä arviointimenetelmät sisällytetään sen jälkeen YTE:ään tarkistusprosessin yhteydessä. Kun direktiivin 29 artiklan mukaisesti tehty komission päätös on annettu tiedoksi, voidaan innovatiivisen ratkaisun käyttäminen sallia, ennen kuin ratkaisu on sisällytetty YTE:ään.

6.2.4 Osajärjestelmän erityiset arviointimenetelyt

6.2.4.1 Keskimääräisen käytettävän jännitteen arviointi

Arviointi tehdään standardin EN 50388:2005 kohtien 14.4.1, 14.4.2 (vain simulointi) ja 14.4.3 mukaisesti.

6.2.4.2 Hyötyjarrutuksen arviointi

Vaihtovirtaa käyttävien virransyöttöjärjestelmien kiinteät laitteet on arvioitava standardin EN 50388:2005 kohdan 14.7.2 mukaisesti.

Tasavirtaa käyttävät virransyöttöjärjestelmät on arvioitava suunnittelun katselmuksessa.

6.2.4.3 Sähköisen suojauksen hallinnan arviointi

Syöttöasemien suunnittelun ja käytön arviointi on tehtävä standardin EN 50388:2005 kohdan 14.6 mukaisesti.

6.2.4.4 Yliaaltojen ja dynaamisten voimien arviointi vaihtovirtajärjestelmissä

Yhteensopivuustutkimukseen perustuva arviointi tehdään standardin EN 50388:2005 kohdan 10.3 mukaisesti ottaen huomioon standardin EN 50388:2005 kohdan 10.4 mukaiset jännitepiikit.

6.2.4.5 Dynaamisen käyttäytymisen ja virranoton laadun (osajärjestelmään integroinnin) arviointi

Jos uudelle radalle asennettava ajojohtimen ajolanka määritetään yhteentoimivuuden osatekijäksi, oikea asennus on tarkistettava standardin EN 50317:2002 mukaisilla vuorovaikutusparametrien mittauksilla.

Mittaukset on tehtävä yhteentoimivuuden osatekijänä olevalla virroittimella, jolla on tämän YTE:n 4.2.15 kohdassa vaaditut keskimääräisen kosketusvoiman ominaisuudet ajojohtimen suunnitellulla nopeudella.

Tämän testin päätavoitteena on löytää rakennusvirheet, ei arvioida suunnittelua teoriassa.

Asennettu ajojohdin voidaan hyväksyä, jos mittaustulokset ovat nousulle ja joko keskimääräiselle kosketusvoimalle ja standardipoikkeamalle tai valokaariprosentille 4.2.16 kohdassa asetettujen vaatimusten mukaisia.

Liikkuvan kaluston osajärjestelmään integroitavan virroittimen dynaamisen käyttäytymisen ja virranoton laadun arviointia koskevat vaatimukset on esitetty CR LOC & PAS YTE:n 6.2.2.2.14 kohdassa.

6.2.4.6 Huoltosuunnitelman arviointi

Arviointi tehdään tarkastamalla huollon toteuttaminen.

Ilmoitettu laitos ei vastaa suunnitelmassa esitettyjen yksityiskohtaisten vaatimusten soveltuvuudesta.

6.3 **Muita kuin EY-vakuutuksen saaneita yhteentoimivuuden osatekijöitä sisältävät osajärjestelmät**

6.3.1 *Ehdot*

Tämän päätöksen 4 artiklan mukaisella siirtymäkaudella ilmoitettu laitos saa myöntää osajärjestelmälle EY-tarkastustodistuksen, vaikka jotkin osajärjestelmään kuuluvat yhteentoimivuuden osatekijät eivät ole saaneet tämän YTE:n mukaista EY:n vaatimustenmukaisuus- ja/tai käyttöönsoveltuvuusvakuutusta, jos seuraavat ehdot täyttyvät:

- ilmoitettu laitos on tarkastanut osajärjestelmän vaatimustenmukaisuuden tämän YTE:n 4 luvun vaatimusten osalta ja 6.2–7 luvun (lukuun ottamatta kohtaa "Erityistapaukset") vaatimusten mukaisesti;

yhteentoimivuuden osatekijöiden ei tarvitse olla 5 ja 6.1 luvussa olevien vaatimusten mukaisia; ja

- niitä yhteentoimivuuden osatekijöitä, joilla ei ole EY:n vaatimustenmukaisuus- ja/tai käyttöönsoveltuvuusvakuutusta, on käytetty jo hyväksytyssä ja käyttöön otetussa osajärjestelmässä ainakin yhdessä jäsenvaltiossa ennen tämän YTE:n voimaantuloa.

EY:n vaatimustenmukaisuus- ja/tai käyttöönsoveltuvuusvakuutuksia ei saa laatia tällä tavoin arvioituille yhteentoimivuuden osatekijöille.

6.3.2 *Dokumentaatio*

Osajärjestelmän EY-tarkastustodistuksesta on selvästi käytävä ilmi, mitkä yhteentoimivuuden osatekijät ilmoitettu laitos on arvioinut osana osajärjestelmän tarkastusta.

Osajärjestelmän EY-tarkastusvakuutuksesta on selvästi käytävä ilmi seuraavat asiat:

- yhteentoimivuuden osatekijät, jotka on arvioitu osajärjestelmän osana
- vahvistus siitä, että osajärjestelmä sisältää yhteentoimivuuden osatekijät, jotka ovat identtisiä osajärjestelmän osana tarkastettujen kanssa
- niiden yhteentoimivuuden osatekijöiden osalta, joilla ei ole EY:n vaatimustenmukaisuus- ja/tai käyttöönsoveltuvuusvakuutusta, on mainittava syy(t) siihen, ettei niiden valmistaja antanut mainittua vakuutusta ennen osatekijän sisällyttämistä osajärjestelmään, sekä ilmoitettava myös direktiivin 2008/57/EY 17 artiklan mukaisesti ilmoitettujen kansallisten sääntöjen soveltamisesta.

6.3.3 *EY-tarkastustodistuksen 6.3.1 kohdan mukaisesti saaneiden osajärjestelmien huolto*

Yhteentoimivuuden osatekijöitä, joilla ei ole EY:n vaatimustenmukaisuus- ja/tai käyttöönsoveltuvuusvakuutusta ja jotka ovat samantyyppisiä, voidaan käyttää siirtymäkauden aikana sekä siirtymäkauden päättymisen ja osajärjestelmän parantamisen tai uudistamisen välisenä aikana (ottaen huomioon YTE:ien soveltamista koskevan jäsenvaltion päätöksen) huoltoon liittyvään osajärjestelmän osien vaihtamiseen (varaosina) huollosta vastaavan laitoksen vastuulla. Huollosta vastaavan laitoksen on joka tapauksessa varmistettava, että huoltoon liittyvään osien vaihtamiseen käytettävät komponentit ovat sopivia käyttötarkoituksiinsa, että niitä käytetään niiden käyttöalan mukaisella tavalla ja että ne mahdollistavat rautatiejärjestelmän yhteentoimivuuden toteuttamisen siten, että ne ovat olennaisten vaatimusten mukaisia. Näiden komponenttien on oltava jäljitettäviä ja kansallisten tai kansainvälisten määräysten tai rautatiealalla laajasti tunnustettujen käytäntöjen mukaisesti sertifioituja.

7. **TOTEUTTAMINEN**

7.1 **Yleistä**

Jäsenvaltion on määritettävä Euroopan laajuisen verkon ratojen osalta ne energiaosajärjestelmän osat, joita tarvitaan yhteentoimiviin palveluihin (esimerkiksi ajojohdin ratojen, pistoraiteiden, asemien ja järjestelyratapihojen yläpuolella) ja joiden on sen vuoksi oltava tämän YTE:n mukaisia. Jäsenvaltion on varmistettava koko järjestelmän yhdenmukaisuus näiden osien määrittämisen yhteydessä.

7.2 **Vaiheittainen strategia yhteentoimivuuden edistämiseksi**

7.2.1 *Johdanto*

Tässä YTE:ssä kuvattua strategiaa sovelletaan uusiin, parannettuihin ja uudistettuihin ratoihin.

Vanhojen ratojen muuttaminen tämän YTE:n mukaisiksi voi aiheuttaa suuria investointikustannuksia ja voidaan sen vuoksi suorittaa vaiheittain.

Direktiivin 2008/57/EY 20 artiklan 1 kohdassa säädettyjen edellytysten mukaisesti siirtymästrategialla osoitetaan, miten vanhat laitteistot on mukautettava, kun se on taloudellisesti perusteltua.

7.2.2 Jännitettä ja taajuutta koskeva siirtymästrategia

Virransyöttöjärjestelmän valinnasta päättää jäsenvaltio. Päätos olisi tehtävä taloudellisin perustein ottamalla huomioon ainakin seuraavat seikat:

— kyseisen jäsenvaltion olemassa oleva virransyöttöjärjestelmä

— mahdollinen yhteys naapurivaltioiden rataan, jossa on käytössä oleva sähköjärjestelmä.

7.2.3 Virroitinten ja ajojohtimen rakennetta koskeva siirtymästrategia

Ajojohtin on suunniteltava vähintään yhden virroitinten käytölle ja jonka kelkan rakenne on määritelty CR LOC & PAS YTE:n 4.2.8.2.9.2 kohdassa (1 600–1 950 mm).

7.3 Tämän YTE:n soveltaminen uusiin ratoihin

Tämän YTE:n 4–6 lukua ja jäljempänä olevan 7.5 kohdan mahdollisia erityismääräyksiä sovelletaan kokonaisuudessaan tämän YTE:n maantieteelliseen soveltamisalaan kuuluviin ratoihin (ks. 1.2 kohta), jotka otetaan käyttöön tämän YTE:n voimaantulon jälkeen.

7.4 Tämän YTE:n soveltaminen nykyisiin ratoihin

7.4.1 Johdanto

YTE:ää voidaan soveltaa sellaisenaan uusiin laitteistoihin, mutta sen toteuttaminen vanhoilla radoilla voi vaatia muutoksia olemassa oleviin laitteisiin. Tarvittavien muutosten määrä riippuu nykyisten laitteiden vaatimustenmukaisuudesta. Seuraavia periaatteita sovelletaan CR YTE:n osalta, sanotun kuitenkaan rajoittamatta 7.5 kohdan (Erityistapaukset) soveltamista.

Jos sovelletaan direktiivissä 2008/57/EY olevan 20 artiklan 2 kohtaa, jonka mukaan tarvitaan käyttöönottolupa, jäsenvaltio päättää, mitä YTE:n vaatimuksia on noudatettava, kun otetaan huomioon siirtymästrategia.

Jos direktiivissä 2008/57 olevan 20 artiklan 2 kohtaa ei sovelleta, koska uusi käyttöönottolupa ei ole tarpeen, suositellaan tämän YTE:n vaatimusten täyttämistä. Jos vaatimuksia ei voida täyttää, hankintayksikön on ilmoitettava jäsenvaltiolle syyt vaatimusten täyttämättä jättämiseen.

Kun jäsenvaltio edellyttää uusien laitteiden käyttöön ottamista, hankintayksikkö määrittelee vaaditun suoritustason saavuttamiseksi tarvittavat käytännön toimenpiteet ja hankkeen eri vaiheet. Hankkeen vaiheisiin voi sisältyä siirtymäkausia, jolloin laitteet ovat käytössä, mutta suoritustaso on vaadittua alempi.

Olemassa oleva osajärjestelmä voi mahdollistaa YTE:n mukaisen kaluston liikennöinnin siten, että direktiivin 2008/57/EY olennaiset vaatimukset täyttyvät. Tässä tapauksessa infrastruktuurin haltijan olisi voitava täydentää vapaaehtoisesti direktiivin 2008/57/EY 35 artiklassa säädetty infrastruktuurirekisteri. Menettely, jolla osoitetaan missä määrin YTE:n perusparametreja on noudatettu, määritellään infrastruktuurirekisterin eritelmässä, jonka komissio hyväksyy kyseisen artiklan mukaisesti.

7.4.2 Ajojohtimen ja/tai virransyötön parantaminen/uudistaminen

Kaikki ajojohtimen ja/tai virransyöttöjärjestelmän elementit tai osa niistä voidaan muuttaa pitkillä aikavälillä yksitellen tämän YTE:n mukaisiksi elementeiksi.

Koko osajärjestelmän vaatimustenmukaisuus voidaan kuitenkin todeta vasta, kun kaikki sen elementit on saatettu YTE:n mukaisiksi.

Parantamisen tai uudistamisen yhteydessä olisi otettava huomioon tarve säilyttää yhteensopivuus olemassa olevan energiaosajärjestelmän ja muiden osajärjestelmien kanssa. Hankkeessa, johon kuuluu muita kuin YTE:n mukaisia elementtejä, vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa ja EY-tarkastuksessa käytettävistä arviointimenetelmistä olisi sovittava jäsenvaltion kanssa.

7.4.3 Huoltoon liittyvät parametrit

Energiaosajärjestelmän huollossa ei vaadita virallisia tarkastuksia eikä käyttöönottolupia. Huoltoon liittyvä osien vaihtaminen tehdään kuitenkin, mikäli se käytännössä on mahdollista, tämän YTE:n vaatimusten mukaisesti ja edistien yhteentoimivuutta.

7.4.4 Olemassa olevat osajärjestelmät, jotka eivät kuulu uudistus- tai parannushankkeisiin

Jo käytössä olevassa osajärjestelmässä voidaan käyttää junia, jotka ovat suurten nopeuksien rautatiejärjestelmän ja tavanomaisen rautatiejärjestelmän liikkuvan kaluston YTE:ien vaatimusten mukaisia, noudattaen olennaisia vaatimuksia. Infrastruktuurin haltija voi tässä tapauksessa vapaaehtoisesti täydentää infrastruktuurirekisteriä tämän YTE:n liitteen C mukaisesti osoittaakseen tämän YTE:n perusparametrien noudattamisen.

7.5 Erityistapaukset

7.5.1 Johdanto

Seuraavat erityismääräykset koskevat jäljempänä esitettyjä erityistapauksia:

a) P-tapaukset: pysyvät tapaukset

b) T-tapaukset: tilapäistyyppiset tapaukset, joiden osalta suositellaan, että tavoitteena oleva järjestelmä saadaan käyttöön vuoteen 2020 mennessä, mikä on tavoite yhteisön suuntaviivoista Euroopan laajuisen liikenneverkon kehittämiseksi 23 päivänä heinäkuuta 1996 tehdyssä Euroopan parlamentin ja neuvoston päätöksessä N:o 1692/96/EY ⁽¹⁾, sellaisena kuin se on muutettuna Euroopan parlamentin ja neuvoston päätöksellä N:o 884/2004/EY ⁽²⁾.

7.5.2 Erityistapausten luettelo

7.5.2.1 Viron rataverkon erityispiirteitä

P-tapaus

Kaikkia 4.2.3–4.2.20 kohdassa olevia perusparametreja ei voida soveltaa 1 520 mm:n raideleveyteen, ja ne ovat avoin kysymys.

7.5.2.2 Ranskan rataverkon erityispiirteitä

7.5.2.2.1 Jännite ja taajuus (4.2.3)

T-tapaus

Syöttöaseman toisiossa ja virroitimessa olevan jännitteen ja taajuuden arvot ja rajat 1,5 kV:n tasavirtaa käyttävillä sähköistetyillä radoilla

— rataosuudella Nîmes – Port Bou

— rataosuudella Toulouse–Narbonne

voivat olla suurempia kuin standardin EN 50163:2004 kohdassa 4 olevat arvot ($U_{\max 2}$ lähes 2 000 V).

7.5.2.2.2 Keskimääräinen kosketusvoima (4.2.15)

P-tapaus

Keskimääräisen kosketusvoiman vaihteluväli on 1,5 kV:n tasavirtaa käyttävällä radalla seuraava:

⁽¹⁾ EYVL L 228, 9.9.1996, s. 1.

⁽²⁾ EUV L 167, 30.4.2004, s. 1.

Taulukko 7.5.2.2.2

Keskimääräisen kosketusvoiman vaihteluväli

Tasavirta 1,5 kV	$70 \text{ N} < F_m < 0,00178 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$ 140 N junan seistessä
------------------	--

7.5.2.3 Suomen rataverkon erityispiirteitä

7.5.2.3.1 Ajojohtimen rakenne – ajolangan korkeus (4.2.13.1)

P-tapaus

Ajolangan nimelliskorkeus on 6,15 m, vähimmäiskorkeus 5,60 m ja enimmäiskorkeus 6,60 m.

7.5.2.4 Latvian rataverkon erityispiirteitä

P-tapaus

Kaikkia 4.2.3–4.2.20 kohdassa olevia perusparametreja ei voida soveltaa 1 520 mm:n raideleveyteen, ja ne ovat avoin kysymys.

7.5.2.5 Liettuan rataverkon erityispiirteitä

P-tapaus

Kaikkia 4.2.3–4.2.20 kohdassa olevia perusparametreja ei voida soveltaa 1 520 mm:n raideleveyteen, ja ne ovat avoin kysymys.

7.5.2.6 Slovenian rataverkon erityispiirteitä

7.5.2.6.1 Virroittimen ulottuma (4.2.14)

P-tapaus

Kun Sloveniassa uudistetaan ja parannetaan nykyisiä ratoja rakenteiden (tunnelit, ylikulkutiet, sillat) nykyisten ulottumien osalta, virroittimen mekaaninen kinemaattinen ulottuma vastaa standardin EN 50367:2006 kuvassa B.2 määriteltyä virroittimen 1 450 mm:n profiilia.

7.5.2.7 Yhdistyneen kuningaskunnan rataverkon erityispiirteitä Ison-Britannian osalta

7.5.2.7.1 Ajolangan korkeus (4.2.13.1)

P-tapaus

Kun Isossa-Britanniassa parannetaan tai uudistetaan nykyistä energiaosajärjestelmää tai rakennetaan uusia energiaosajärjestelmiä olemassa olevaan infrastruktuuriin, ajolangan nimelliskorkeuden on oltava vähintään 4 700 mm.

7.5.2.7.2 Sivuttaispoikkeama (4.2.13.3)

P-tapaukset

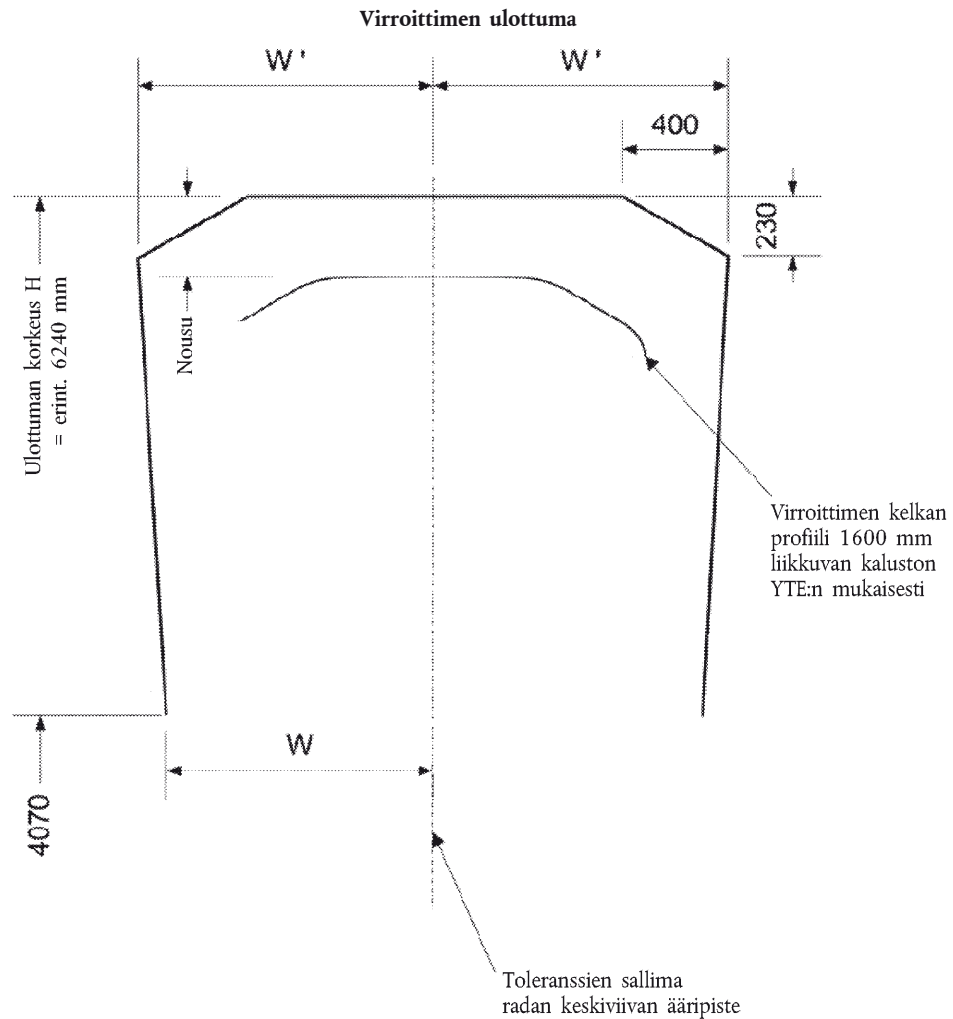
Ison-Britannian uusissa, parannetuissa tai uudistetuissa energiaosajärjestelmissä ajolangan sallittu sivuttaispoikkeama suhteessa radan keskikohtaan sivutuulella on 475 mm (paitsi, jos infrastruktuurirekisteriin ilmoitetaan pienempi arvo), kun ajolangan korkeus on enintään 4 700 mm. Arvossa otetaan huomioon rakenne, lämpötilavaikutukset ja pylvään taipuma. Kun ajolangan korkeus on yli 4 700 mm, tämä arvo pienenee seuraavan kaavan mukaan: $0,040 \times (\text{langan korkeus (mm)} - 4\,700) \text{ mm}$.

7.5.2.7.3 Virroittimen ulottuma (4.2.14 ja liite E)

P-tapaukset

Seuraavassa kaaviossa (kuva 7.5.2.7) määritellään virroittimen mekaaninen kinemaattinen ulottuma Ison-Britannian nykyisten energiaosajärjestelmien parantamista tai uudistamista varten taikka uusien energiaosajärjestelmien rakentamiselle olemassa olevaan infrastruktuuriin.

Kuva 7.5.2.7



Kaavio kuvaa enimmäisulottumaa, jonka sisällä virroittimen kelkan liikkeen on pysyttävä. Uloittuma on sijoitettava radan toleranssien (ei mukana) sallimaan radan keskiviivojen ääriasentoon. Kyseessä on absoluuttinen ulottuma, ei mukautettava vertailuprofiili.

Kaikilla nopeuksilla radan suurimpaan sallittuun nopeuteen saakka; enimmäiskallistus; suurin tuulen nopeus, jolla rajoittamaton käyttö on mahdollinen, ja tuulen ääri nopeus määriteltynä infrastruktuurirekisterissä:

$W = 800 + J$ mm, kun $H \leq 4\,300$ mm; ja

$W' = 800 + J + (0,040 \times (H - 4\,300))$ mm, kun $H > 4\,300$ mm.

missä:

H = korkeus ulottuman yläreunaan kiskon tasosta (mm). Etäisyys on ajolangan korkeuden ja nousuvaran summa.

$J = 200$ mm suoralla radalla

$J = 230$ mm kaarteissa

$J = 190$ mm (minimi), kun rajoituksena on maa- ja vesirakennustöiden edellyttämä vapaa tila, jota ei voida taloudellisesti kasvattaa.

Lisäksi on otettava huomioon muun muassa ajolangan kuluminen, mekaanisten osien ulottuma ja sähköisten osien staattinen tai dynaaminen ulottuma.

7.5.2.7.4 Sähköistetty rata, jossa käytetään 600/750 V:n tasavirtaa ja maan tasalla kulkevia virtakiskoja

P-tapaus

Ratoja, jotka on varustettu 600/750 V:n tasavirralla toimivalla sähköistysjärjestelmällä, joissa virranotin on virtakiskon yläpuolella ja jotka toimivat kolmen tai neljän raiteen kokoonpanossa, on edelleen parannettava, uudistettava ja laajennettava silloin, kun se on taloudellisesti perusteltavissa. Tässä tapauksessa sovelletaan kansallisia standardeja.

7.5.2.7.5 Ajojohdinjärjestelmää koskevat turvamääräykset (4.7.3)

P-tapaus

Viittauksessa standardin EN 50122-1:1997 kohtaan 5.1 sovelletaan tätä kohtaa (5.1.2.1) koskevaa kansallista erityisehto.

8. LIITELUETTELO

A. Yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimuksenmukaisuuden arviointi

B. Energiaosajärjestelmän EY-tarkastus

C. Infrastruktuurirekisteri, energiaosajärjestelmää koskevat tiedot

D. Hyväksytyjen kalustoyksikkötyyppien eurooppalainen rekisteri, energiaosajärjestelmää koskevat vaaditut tiedot

E. Virroittimen mekaanisen kinemaattisen ulottuman määrittäminen

F. Eri vaiheiden ja eri virransyöttöjärjestelmien välisiä erotusjaksoja koskevat ratkaisut

G. Tehokerroin

H. Sähköinen suojaus: pääkatkaisimen avaaminen

I. Luettelo viitestandardeista

J. Sanasto

LIITE A

YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖIDEN VAATIMUKSENMUKAISUUDEN ARVIOINTI

A.1 Soveltamisala

Tässä liitteessä käsitellään energiaosajärjestelmän yhteentoimivuuden osatekijän (ajolangan) vaatimustenmukaisuuden arviointia.

Jo olemassa olevien yhteentoimivuuden osatekijöiden osalta on noudatettava 6.1.2 kohdassa kuvattua prosessia.

A.2 Ominaisuudet

Yhteentoimivuuden osatekijän ominaisuudet, jotka arvioidaan moduuleja CB tai CH1 soveltaen, on merkitty X:llä taulukossa A.1. Tuotantovaihe arvioidaan osajärjestelmän yhteydessä.

Taulukko A.1

Yhteentoimivuuden osatekijän arviointi: ajolanka

Ominaisuus – Kohta	Vaihe, jossa arviointi tehdään				Erityiset arviointimenetellyt
	Suunnittelu- ja kehitysvaihe			Tuotantovaihe	
	Suunnittelun katselmus	Valmistusprosessin katselmus	Tyypitesti	Tuotteen laatu (sarjatuotannossa)	
Rakenne – 5.2.1.1	X	ei	ei	ei	
Keskimääräinen kosketusvoima – 5.2.1.2	X	ei	ei	ei	
Dynaaminen käyttäytyminen – 5.2.1.3	X	ei	X	ei	6.1.4.1 kohdassa tarkoitettu vaatimustenmukaisuuden arviointi standardin EN 50318:2002 mukaisella luotettavalla simuloinnilla (suunnittelun katselmus) ja standardin EN 50317:2002 mukaisilla mittauksilla (tyyppitestit)
Ajolangan nousun vaatima tila – 5.2.14	X	ei	X	ei	Standardin EN 50318:2002 mukainen luotettava simulointi (suunnittelun katselmus) ja standardin EN 50317:2002 mukainen mittaus (tyyppitestit) 4.2.15 kohdan mukaisella keskimääräisellä kosketusvoimalla
Virroittimien tiheyden suunnittelu – 5.2.1.5	X	ei	ei	ei	
Seisontavirta – 5.2.1.6	X	ei	X	ei	6.1.4.2 kohdan mukaisesti
Ajolangan materiaali – 5.2.1.7	X	ei	X	ei	

ei: ei sovelleta.

LIITE B

ENERGIAOSAJÄRJESTELMÄN EY-TARKASTUS

B.1 Soveltamisala

Tässä liitteessä käsitellään energiaosajärjestelmän EY-tarkastusta.

B.2 Ominaisuudet Ja Moduulit

Osajärjestelmän suunnittelu-, asennus- ja käyttövaiheissa arvioitavat ominaisuudet on merkitty X:llä taulukossa B.1.

Taulukko B.1

Energiaosajärjestelmän EY-tarkastus

Perusparametrit	Arvioinnin vaihe				
	Suunnittelu- ja kehitysvaihe	Tuotantovaihe			
	Suunnittelun katselmus	Valmistus, kokoonpano, asennus	Asennettuna, ennen käyttöönottoa	Arviointi normaaleissa käytön aikaisissa oloissa	Erityiset arviointimenettelyt
Jännite ja taajuus – 4.2.3	X	ei	ei	ei	
Järjestelmän suoritus-tasoa koskevat parametrit – 4.2.4	X	ei	ei	ei	Keskimääräisen käytettävän jännitteen arviointi 6.2.4.1 kohdan mukaisesti
Virransyötön jatkuvuus tunneleiden häiriötilanteissa – 4.2.5	X	ei	X	ei	
Virtakestoisuus, tasavirtajärjestelmät, pysähdyksissä olevat junat – 4.2.6	X (*)	ei	ei	ei	
Hyötyjarrutus – 4.2.7	X	ei	ei	ei	6.2.4.2 kohdan mukaisesti
Sähköisen suojauksen hallinta – 4.2.8	X	ei	X	ei	6.2.4.3 kohdan mukaisesti
Yliaallot ja dynaamiset voimat vaihtovirtajärjestelmissä – 4.2.9	X	ei	ei	ei	6.2.4.4 kohdan mukaisesti
Ajojohtimen rakenne: ajolangan korkeus – 4.2.13.1	X (*)	ei	ei	ei	
Ajojohtimen rakenne: ajolangan korkeuden vaihtelu – 4.2.13.2	X (*)	ei	ei	ei	
Ajojohtimen rakenne: sivuttaispoikkeama – 4.2.13.3	X (*)	ei	ei	ei	

Perusparametrit	Arvioinnin vaihe				Erityiset arviointimenettelyt
	Suunnittelu- ja kehitysvaihe	Tuotantovaihe			
		Suunnittelun katselmus	Valmistus, kokoonpano, asennus	Asennettuna, ennen käyttöönottoa	
Virroittimen ulottuma – 4.2.14	X	ei	ei	ei	
Keskimääräinen kosketusvoima – 4.2.15	X (*)	ei	ei	ei	
Dynaaminen käyttäytyminen ja virranoton laatu – 4.2.16	X (*)	ei	X	ei	6.1.4.1 kohdassa tarkoitettu arviointi standardin EN 50318:2002 mukaisella validoidulla simuloinnilla (suunnittelun katselmus). 6.2.4.5 kohdassa tarkoitettu asennetun ajojohtimen arviointi standardin EN 50317:2002 mukaisilla mittauksilla.
Virroittimien tiheys – 4.2.17	X (*)	ei	ei	ei	
Ajolangan materiaali – 4.2.18	X (*)	ei	ei	ei	
Eri vaiheiden väliset erotusjaksot – 4.2.19	X	ei	ei	ei	
Eri virransyöttöjärjestelmien väliset erotusjaksot – 4.2.20	X	ei	ei	ei	
Virransyötön hallinta vaaratilanteessa – 4.4.2.3	X	ei	X	ei	
Huoltosäännöt – 4.5	ei	ei	X	ei	6.2.4.6 kohdan mukaisesti
Suojaus sähköiskuilta 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4	X	X	X	ei ¹⁾	Arviointi normaaleissa käytön aikaisissa oloissa tehdään vain, jos arviointia ei voida tehdä vaiheessa ”Asennus ennen käyttöönottoa”

ei: ei sovelleta.

(*) tehdään vain, jos ajolankaa ei ole arvioitu yhteentoimivuuden osatekijänä.

LIITE C

INFRASTRUKTUURIREKISTERI, ENERGIAOSAJÄRJESTELMÄÄ KOSKEVAT TIEDOT

C.1 Soveltamisala

Tässä liitteessä käsitellään energiaosajärjestelmää koskevia tietoja, jotka on liitettävä 4.8.2 kohdan mukaisesti laadittavaan infrastruktuurirekisteriin kunkin vaatimustenmukaisten ratojen homogeenisen rataosuuden osalta.

C.2 Kuvattavat ominaisuudet

Taulukossa C.1 on esitetty ne yhteentoimivuuteen vaikuttavat energiaosajärjestelmän ominaisuudet, joista on annettava tiedot kunkin rataosuuden osalta.

Taulukko C.1

Tiedot, jotka on ilmoitettava infrastruktuurirekisterissä

Parametri, yhteentoimivuuden elementti	Kohta
Jännite ja taajuus	4.2.3
Junan käytettävissä oleva huippuvirta	4.2.4.1
Enimmäisvirta junan seistessä, vain tasavirtajärjestelmät	4.2.6
Edellytykset takaisinsyötetyn energian hyödyntämiselle	4.2.7
Ajolangan nimelliskorkeus	4.2.13.1
Hyväksytty virroittimen profiili (hyväksytyt virroittimen profiilit)	4.2.13.3
Radan suurin sallittu nopeus käytettäessä yhtä virroitinta (tarvittaessa)	4.2.17
Ajojohdon tyyppin vaikutus virroitinetaisyyteen	4.2.17
Peräkkäisten virroittimien välinen vähimmäisetäisyys (tarvittaessa)	4.2.17
Virroittimien lukumäärä (enemmän kuin kaksi), jolle ajojohdin on suunniteltu (tarvittaessa)	4.2.17
Sallittu liukuhiilen materiaali	4.2.18
Eri vaiheiden väliset erotusjaksot: käytetty erotusjaksotyyppi Tietoja käytöstä: toiminnassa olevan virroittimen kokoonpano	4.2.19
Eri virransyöttöjärjestelmien väliset erotusjaksot: käytetty erotusjaksotyyppi Tietoja käytöstä: katkaisimen avaaminen, virroittimien alas laskeminen	4.2.20
Eriyistapaukset	7.5
Muita kohtia, jotka eroavat YTE:n vaatimuksista	

LIITE D

**HYVÄKSYTTYJEN KALUSTOYKSIKKÖTYYPPIEN EUROOPPALAINEN REKISTERI,
ENERGIAOSAJÄRJESTELMÄÄ KOSKEVAT VAADITUT TIEDOT**

D.1 Soveltamisala

Tässä liitteessä käsitellään energiaosajärjestelmää koskevia tietoja, jotka on liitettävä hyväksytyjen kalustoyksikkötyyppien eurooppalaiseen rekisteriin.

D.2 Kuvattavat ominaisuudet

Taulukossa D.1 on esitetty ne yhteentoimivuuteen vaikuttavat energiaosajärjestelmän ominaisuudet, joista on ilmoitettava tiedot hyväksytyjen kalustoyksikkötyyppien eurooppalaisessa rekisterissä.

Taulukko D.1

Hyväksytyjen kalustoyksikkötyyppien eurooppalaisessa rekisterissä ilmoitettavat tiedot

Parametri, yhteentoimivuuden elementti	Tiedot	CR LOC & PAS YTE:n kohta
Junan sähköinen suojaus	Junaan asennetun katkaisimen katkaisukyky (kA), 15 kV:n ja 16,7 Hz:n radalla liikennöivät junat	4.2.8.2.10
Virroittimien asennustapa	Tiheys	4.2.8.2.9.7
Virtaa rajoittava laite asennettu	Tyyppi/teho	4.2.8.2.4
Automaattisten tehonsäätölaitteiden asennus	Tyyppi/teho	4.2.8.2.4
Hyötyjarrutus asennettu	Kyllä/ei	4.2.8.2.3
Energianmittaus junassa	Kyllä/ei	4.2.8.2.8
Energiaan liittyvät erityistapaukset		7.3
Muita kohtia, jotka eroavat YTE:n vaatimuksista		

LIITE E

VIRROITTIMEN MEKAANISEN KINEMAATTISEN ULOTTUMAN MÄÄRITTÄMINEN

E.1 Yleistä

E.1.1 Sähköistettyjen ratojen vaatima vapaa tila

Radoilla, joille sähkö tulee ajojohtimen kautta, on varattava vapaa tila myös seuraaviin tarkoituksiin:

— ajojohdinlaitteita varten

— virroittimen kulusta vapaata tilaa varten.

Tässä liitteessä käsitellään virroittimen kulusta vapaata tilaa (virroittimen ulottumaa). Infrastruktuurin haltija ottaa huomioon jännitteisten osien vaatiman etäisyyden.

E.1.2 Erikoistapaukset

Virroittimen ulottuma eroaa joiltakin osin aukean tilan ulottumasta:

— Koska virroitin on (osaksi) jännitteinen, on noudatettava jännitteisten osien vaatimaa etäisyyttä, joka määräytyy esteen luonteen mukaan (eristetty tai eristämätön).

— Tarvittaessa on otettava huomioon eristävästä materiaalista valmistetut sarvet. Sen vuoksi on määriteltävä kaksinkertainen viitekäyrä, jossa otetaan samanaikaisesti huomioon sekä mekaaniset että sähköiset häiriöt.

— Virtaa otettaessa virroitin on jatkuvassa kosketuksessa ajolankaan, joten sen korkeus vaihtelee. Myös virroittimen ulottuman korkeus vaihtelee.

E.1.3 Symbolit ja lyhenteet

Symboli	Nimitys	Yksikkö
b_w	Virroittimen kaaren puolipituus	m
$b_{w,c}$	Virroittimen kaaren johtavan pituuden (mukaan luettuna eristävät sarvet) tai käyttöpitäuden (mukaan luettuna johdinsarvet) puolipituus	m
$b'_{o,mec}$	Virroittimen mekaanisen kinemaattisen ulottuman leveys ylemmässä tarkastuspisteessä	m
$b'_{u,mec}$	Virroittimen mekaanisen kinemaattisen ulottuman leveys alemmassa tarkastuspisteessä	m
$b_{h,mec}$	Virroittimen mekaanisen kinemaattisen ulottuman leveys välikorkeudella h	m
d_l	Ajolangan sivuttaispoikkeama	m
D_o	Kalustossa virroittimen ulottumaa varten huomioon otettu kallistus	m
e_p	Kaluston ominaisuuksista johtuva virroittimen heiluminen	m
e_{po}	Virroittimen heiluminen ylemmässä tarkastuspisteessä	m
e_{pu}	Virroittimen heiluminen alemmassa tarkastuspisteessä	m
f_s	Ajolangan nostamisen huomioon otettava marginaali	m
f_{wa}	Virroittimen liukuhiilen kulumisen huomioon otettava marginaali	m
f_{ws}	Kaarteessa ajolangalle aiheutuvat virroittimen heilumisesta johtuvat häiriöt huomioon otettava marginaali	m

Symboli	Nimitys	Yksikkö
h	Korkeus radan pinnasta	m
h'_{co}	Kallistuskeskion viitekorkeus virroittimen ulottumaa varten	m
h'	Viitekorkeus virroittimen ulottuman laskennassa	m
h'_o	Enimmäiskorkeus virranottoasennossa olevan virroittimen ulottuman tarkastuksessa	m
h'_u	Vähimmäiskorkeus virranottoasennossa olevan virroittimen ulottuman tarkastuksessa	m
h_{eff}	Ylhäällä olevan virroittimen toiminnallinen korkeus	m
h_{cc}	Ajolangan staattinen korkeus	m
I_0	Kalustossa virroittimen ulottumaa varten huomioon otettu teoreettisen kallistuksen vajoitus	m
L	Radan raiteiden keskipisteiden välinen etäisyys	m
l	Raideleveys, rataakselien sisäpintojen välinen etäisyys	m
q	Akselin ja telin rungon tai telittömissä vaunuissa akselin ja vaunun korin välinen poikittainen välys	m
qs'	Kvasistaattinen liike	m
s'_o	Virroittimen ulottumaa määritettäessä käytettävä joustokerroin, jonka avulla otetaan huomioon kalusto ja infrastruktuuri	
$S'_{i/a}$	Virroittimille sallittava lisäylytys sisä- tai ulkokaarteessa	m
w	Telin ja rungon välinen poikittainen välys	m
ϑ	Katolle asennetun virroittimen asennustoleranssi	radiaani
τ	Katolle asennetun kiinnityslaitteen poikittaisjousto	m
Σ_j	Eräitä satunnaisilmiöitä ($j = 1, 2$ tai 3) koskevien virroittimen ulottumaan liittyvien (horisontaalisten) turvamarginaalien summa	

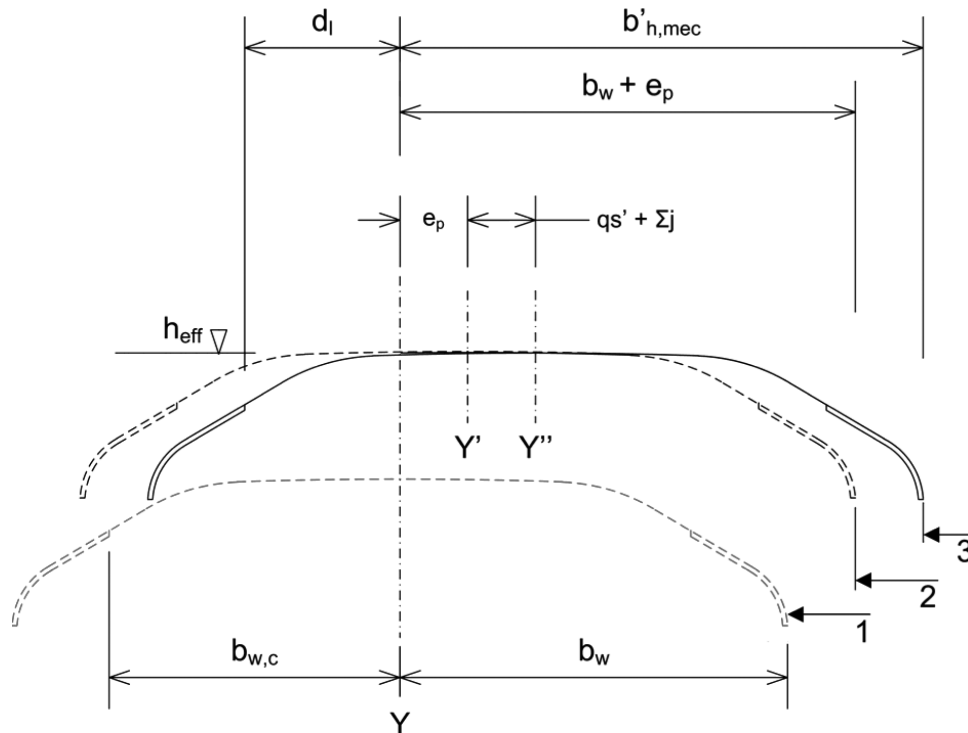
Alaindeksi a tarkoittaa ulkokaarretta

Alaindeksi i tarkoittaa sisäkaarretta

E.1.4 Perusperiaatteet

Kuva E.1

Virroittimen ulottumat



Selitykset:

Y: radan keskikohta

Y': virroittimen keskikohta – kulusta vapaan tilan vertailuprofiilin määrittelyä varten

Y'': Virroittimen keskikohta – virroittimen mekaanisen kinemaattisen ulottuman määrittämistä varten

1: virroittimen profiili

2: kulusta vapaan tilan teoreettinen profiili

3: mekaaninen kinemaattinen ulottuma

Virroittimen ulottuman noudattaminen edellyttää mekaanisen ja sähköisen ulottuman samanaikaista noudattamista:

- Kulusta vapaan tilan vertailuprofiiliin sisältyy virroittimen kelkan pituus ja virroittimen heiluminen e_p , jota sovelletaan teoreettiseen kallistukseen tai teoreettiseen kallistuksen vajaukseen asti.
- Jännitteisten ja eristettyjen esteiden on pysyttävä mekaanisen ulottuman ulkopuolella.
- Esteiden, jotka ovat eristämättömiä (maadoitettuja tai eri potentiaalissa kuin ajojohdin), on pysyttävä mekaanisen ja jännite-etäisyyden ulkopuolella.

Kuvassa E.1 esitetään virroittimen mekaaniset ulottumat.

E.2 Virroittimen mekaanisen kinemaattisen ulottuman määrittäminen

E.2.1 Mekaanisen ulottuman leveyden määrittäminen

E.2.1.1 Soveltamisala

Virroittimen ulottuman leveys määritetään pääasiassa kyseessä olevan virroittimen pituuden ja siirtymien mukaan. Poikittaissiirtymissä esiintyy erityisten ilmiöiden lisäksi aukean tilan ulottumaan ilmiöiden kaltaisia ilmiöitä.

Virroittimen ulottumaa on tarkasteltava seuraavilla korkeuksilla:

— ylempi tarkastuskorkeus h'_o

— alempi tarkastuskorkeus h'_u .

Näiden kahden korkeuden välillä ulottuman leveyden voidaan katsoa vaihtelevan lineaarisesti.

Eri parametrit on esitetty kuvassa E.2.

E.2.1.2 Laskentamenetelmät

Virroittimen ulottuman leveys määräytyy jäljempänä määriteltyjen parametrien summan mukaan. Jos samalla radalla käytetään useita eri virroittimia, on otettava huomioon virroittimien suurin leveys.

Alempi tarkastuspiste, jossa $h = h'_u$:

$$b'_{u(i/a),mec} = (b_w + e_{pu} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

Ylempi tarkastuspiste, jossa $h = h'_o$:

$$b'_{o(i/a),mec} = (b_w + e_{po} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

HUOMAUTUS: i/a = sisäkaarre/ulkokaarre

Välikorkeuksien (h) osalta leveys määritetään interpoloimalla seuraavasti:

$$b'_{h,mec} = b'_{u,mec} + \frac{h - h'_u}{h'_o - h'_u} \cdot (b'_{o,mec} - b'_{u,mec})$$

E.2.1.3 Virroittimen kaaren puolipituus b_w

Virroittimen kaaren puolipituus b_w riippuu käytettävän virroittimen tyypistä. Tarkasteltava virroittimen profiili (tarkasteltavat virroittimen profiilit) määritellään CR LOC & PAS YTE:n 4.2.8.2.9.2 kohdassa.

E.2.1.4 Virroittimen heiluminen e_p

Virroittimen heiluminen riippuu pääasiassa seuraavista ilmiöistä:

— vällys $q + w$ laakeripesissä ja telin ja rungon välissä

— kaluston osalta huomioon otettava korin kallistuskulma (joka riippuu erityisestä joustokertoimesta s'_o , teoreettisesta kallistuksesta D'_o ja teoreettisesta kallistuksen vajauksesta I'_o)

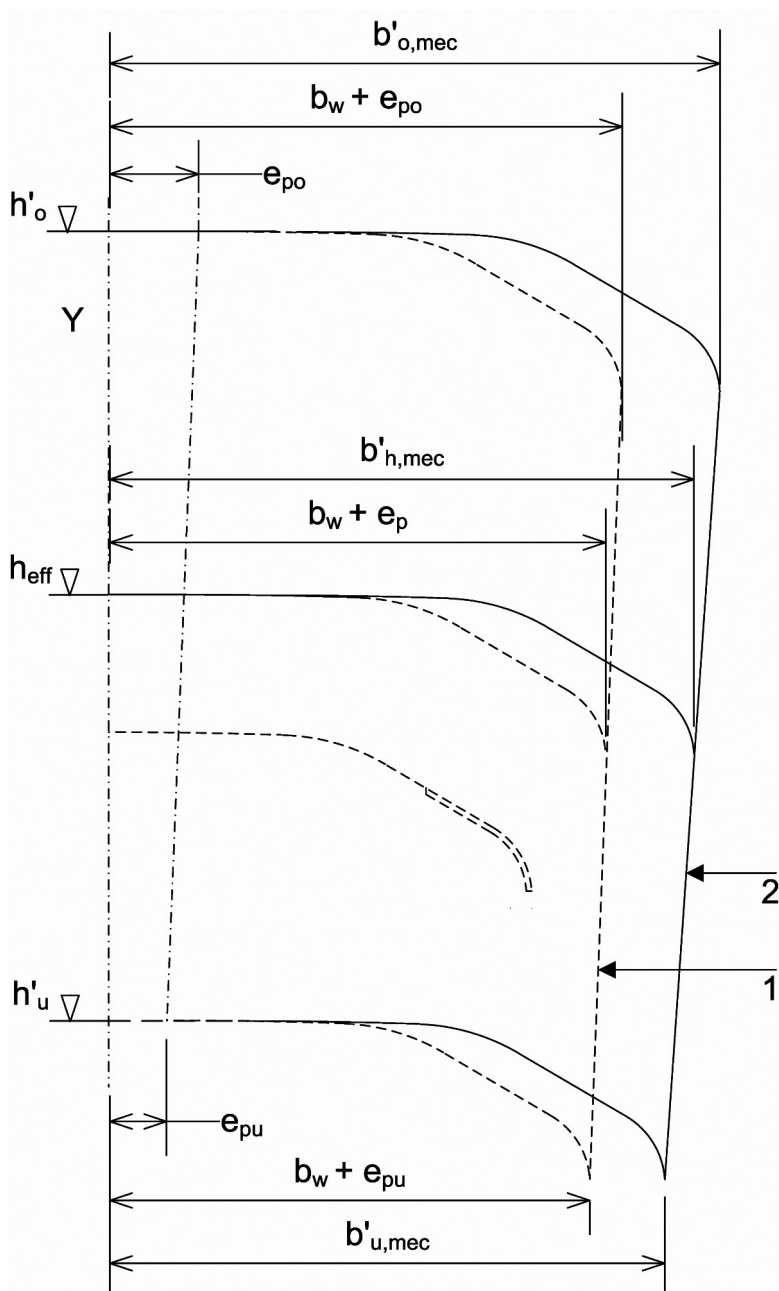
— katolle asennetun virroittimen asennustoleranssi ϑ

— katolle asennetun kiinnityslaitteen poikittainen jousto τ

— tarkasteltava korkeus h' .

Kuva E.2

Virroittimen mekaanisen kinemaattisen ulottuman leveyden määrittäminen eri korkeuksilla



Selitykset:

Y: radan keskikohta

1: kulusta vapaan tilan vertailuprofiili

2: virroittimen mekaaninen kinemaattinen ulottuma

E.2.1.5 Lisäilykset

Virroittimen ulottumalle sallitaan tapauskohtainen lisäilytys. Standardiraidaleveyden yhteydessä sovelletaan seuraavaa kaavaa:

$$S'_{i/a} = \frac{2,5}{R} + \frac{l - 1,435}{2}$$

Muiden raidaleveyksien osalta sovelletaan kansallisia määräyksiä.

E.2.1.6 Kvasistaattinen vaikutus

Koska virroitin on asennettu katolle, kvasistaattisella vaikutuksella on tärkeä merkitys virroitimen ulottuman laskennassa. Vaikutus lasketaan erityisen joustokerroin s'_0 , teoreettisen kallistuksen D'_0 ja teoreettisen kallistuksen vajauksen I'_0 perusteella seuraavasti:

$$qs'_i = \frac{s'_0}{L} [D - D'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

$$qs'_a = \frac{s'_0}{L} [I - I'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

HUOMAUTUS Virroittimet asennetaan tavallisesti vetoyksikön katolle. Vetoyksikön teoreettinen joustokerroin s'_0 on yleensä pienempi kuin aukean tilan ulottuman teoreettinen joustokerroin s_0 .

E.2.1.7 Muut huomioon otettavat ilmiöt

Ulottuman määrittelyssä tulisi ottaa huomioon seuraavat ilmiöt:

- epäsymmetrinen kuormaus
- radan poikittaissiirtymä kahden peräkkäisen huoltotoimen välillä
- kallistuksen vaihtelu kahden peräkkäisen huoltotoimen välillä
- radan epätasaisuudesta johtuvat heilahtelut.

Σ_j kattaa edellä mainittujen ilmiöiden yhteismäärän.

E.2.2 Mekaanisen ulottuman korkeuden määrittäminen

Ulottuman korkeuden määrittämisen perustana on ajolangan staattinen korkeus h_{cc} tarkasteltavassa kohdassa. Seuraavat parametrit tulisi ottaa huomioon:

- Virroitimen kosketusvoiman aikaansaama ajolangan nousu f_s . Nousun f_s arvo riippuu ajojohtimen tyypistä, ja sen määrittää infrastruktuurin haltija 4.2.16 kohdan mukaisesti.
- Virroitimen kelkan nousu, jonka aiheuttaa kosketuspisteen siksakista ja liukuhiilen kulumisesta $f_{ws} + f_{wa}$ johtuva virroitimen kelkan vinous. f_{ws} :n suurin sallittu arvo esitetään CR LOC & PAS YTE:ssä, ja f_{wa} riippuu kunnossapitoa koskevista vaatimuksista.

Mekaanisen ulottuman korkeus saadaan seuraavalla kaavalla:

$$h_{eff} = h_{cc} + f_s + f_{ws} + f_{wa}$$

E.3 Teoreettiset parametrit

Virroitimen kinemaattinen mekaaninen ulottuma ja ajolangan suurin sallittu sivuttaispoikkeama määritetään käyttämällä seuraavia parametreja:

- 1 – raidelevyden mukaan
- $s_0 = 0,225$
- $h_{c0} = 0,5$ m
- $I_0 = 0,066$ m ja $D_0 = 0,066$ m
- $h'_o = 6,500$ m ja $h'_u = 5,000$ m

E.4 Ajolangan suurimman sallitun sivuttaispoikkeaman laskeminen

Ajolangan suurin sallittu sivuttaispoikkeama lasketaan ottamalla huomioon virroitimen kokonaisliike suhteessa raiteiden nimelliseen sijaintiin ja johtava osa (tai johtavasta materiaalista valmistettujen sarvettomien virroitimien käyttöpituus) seuraavasti:

$$d_l = b_{w,c} + b_w - b'_{h,mec}$$

$b_{w,c}$ – määritellään CR LOC & PAS YTE:n 4.2.8.2.9.1 ja 4.2.8.2.9.2 kohdassa.

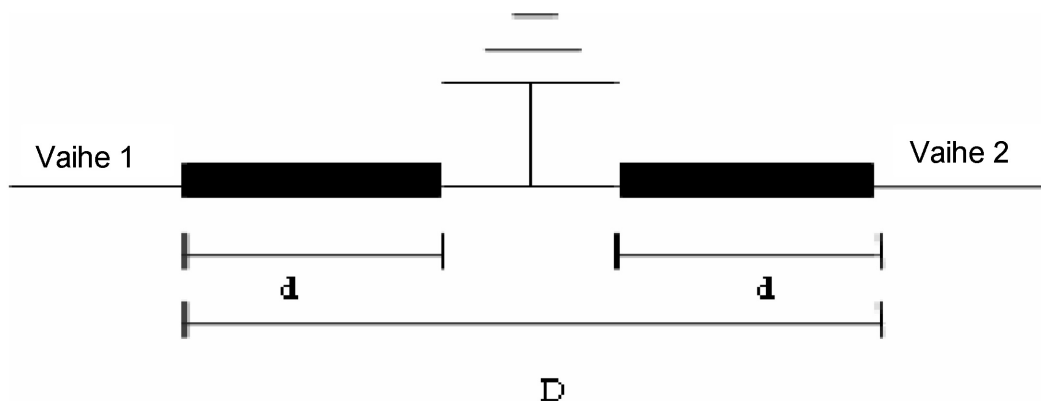
LIITE F

ERI VAIHEIDEN JA ERI VIRRANSYÖTTÖJÄRJESTELMIEN VÄLISIÄ EROTUSJAKSOJA KOSKEVAT RATKAISUT

Eri vaiheiden välisten erotusjaksojen suunnittelu kuvataan standardin EN 50367:2006 liitteessä A.1.3 (pitkä erotusjakso) ja liitteessä A.1.5 (osiin jaettu erotusjakso – suojaosuudet voidaan korvata jakson kaksoiseristimillä) tai kuvissa F.1 ja F.2.

Kuva F.1

Eristimillä varustettu erotusjakso



Jos valitaan kuvan F.1 mukainen suunnittelu, eristysosuuudet (d) voivat muodostua eristysosuuksien eristimistä, ja mittojen on oltava seuraavat:

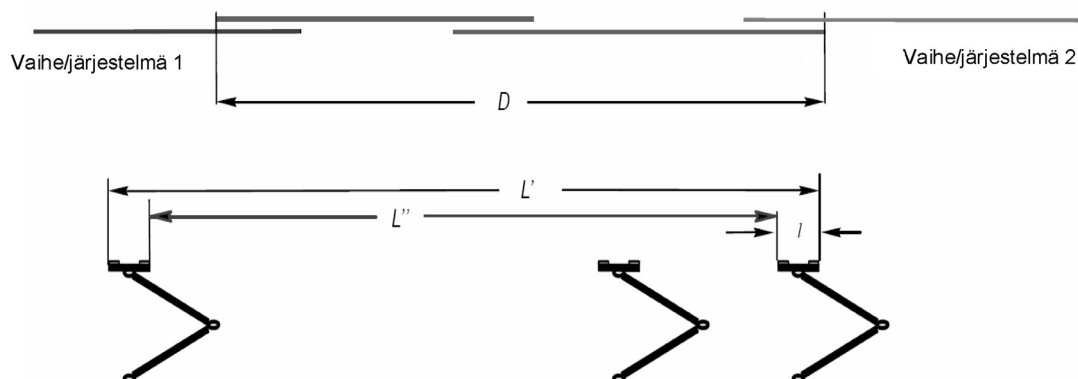
$$D \leq 8 \text{ m}$$

Tämä lyhyt pituus varmistaa sen, että jos juna pysähtyy erotusjakson kohdalle, ei tarvita määritellä sopivia tapoja junan uudelleen käynnistämiseen.

Eristysosuuuden d pituus on valittava järjestelmän jännitteen, radan maksiminopeuden ja virroittimen maksimileveyden mukaisesti.

Kuva F.2

Osiin jaettu erotusjakso



$$\text{Ehdot: } L' > D + 2l \quad D < 79 \text{ m}$$

$$L'' > 80 \text{ m}$$

Kolme peräkkäistä virroitinta kattavan virroitinvälin on oltava yli 80 m (L''). Keskimmäisen virroittimen paikka voidaan valita vapaasti virroitinvälin sisällä. Infrastruktuurin haltija vahvistaa junan enimmäisnopeuden, joka riippuu kahden peräkkäin toimivan virroittimen välisestä vähimmäisetäisyydestä. Käytössä olevien virroittimien välillä ei saa olla sähköyhteyttä.

LIITE G

TEHOKERROIN

Tässä liitteessä käsitellään vain induktiivista tehokerrointa ja virrankulutusta standardissa EN 50163 määritellyllä jännitealueella $U_{\min1}-U_{\max1}$.

Taulukossa G.1 esitetään junan induktiivinen kokonaistehokerroin λ . Kokonaistehokerrointa λ laskettaessa otetaan huomioon vain virroittimen kohdalla oleva perusjännite.

Taulukko G.1

Junan induktiivinen kokonaistehokerroin λ

Junan hetkellinen teho P virroittimen kohdalla MW	HS YTE:n tyyppi II ja III radat (b)	YTE:n tyyppi III; IV; V; VI; VII ja perinteiset radat
$P > 2$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$
$0 \leq P \leq 2$	a	a

Kun juna seisoo ratapihalla tai varikolla, perustaaajuuden tehokertoimen on oltava $\geq 0,8$ (HUOMAUTUS 1) seuraavissa oloissa: juna seisoo ajovirta pois kytkettynä ja kaikki apulaitteet käynnissä ja junan ottama teho on yli 200 kW.

Kokonaiskeskisarvo λ junamatkalle pysähtymiset mukaan luettuna lasketaan junamatkan tietokonesimuloinnilla tai junasta mittaamalla saadun pätöenergian W_P (MWh) ja loiseenergian W_Q (MVarh) avulla

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{1 + \left(\frac{W_Q}{W_P}\right)^2}}$$

a Jotta junan apulaitekuormituksen kokonaistehokerroin rullaamisvaiheiden aikana voitaisiin tarkastaa, simuloinnin tai mittauksen avulla määritellyn kokonaiskeskisarvon λ (vetolaite ja apulaitteet) on oltava suurempi kuin 0,85 koko aikataulun mukaisen matkan (kahden aseman välinen tyypillinen matka, johon sisältyy pysähtymisiä kaupallisessa tarkoituksessa) ajan.

b sovelletaan suurten nopeuksien rautatiejärjestelmän liikkuvan kaluston YTE:n mukaisiin juniin.

Induktiivinen tehokerroin voi hyötyjarrutuksen aikana olla pienempi, jotta jännite pysyy sallituissa rajoissa.

HUOMAUTUS 1: Jos tehokerroin on suurempi kuin 0,8, toiminta on taloudellisempaa, koska tarvitaan vähemmän kiinteitä laitteita.

HUOMAUTUS 2: Infrastruktuurin haltija voi asettaa ennen tämän YTE:n julkaisemista olemassa olevalle rataluokkien III–VII liikkuvalla kalustolle esimerkiksi taloudellisia ehtoja tai käyttöä tai tehon rajoituksia koskevia ehtoja sellaisten yhteentoimivien junien hyväksymiselle, joiden tehokertoimet ovat taulukossa G.1 esitetyn arvon alapuolella.

LIITE H

SÄHKÖINEN SUOJAUS: PÄÄKATKAISIMEN AVAAMINEN

Taulukko H.1

Vetoyksikön sisäisen vian vaikutus katkaisimiin

Virransyöttöjärjestelmä	Kun vetoyksiköissä ilmenee jokin sisäinen vika Irtikytkentäjärjestys:	
	Syöttöaseman syöttöjohdon katkaisimen avaus	Vetoyksikön katkaisimen avaus
25 000 V:n vaihtovirta –50 Hz	Kytkeytyy irti heti ^(a)	Kytkeytyy irti heti
15 000 V:n vaihtovirta –16,7 Hz	Kytkeytyy irti heti ^(a)	Muuntajan ensiöpuoli Kytkeytyy irti asteittain ^(b) Muuntajan toisiopuoli Kytkeytyy irti heti
750 V:n, 1 500 V:n ja 3 000 V:n tasavirta	Kytkeytyy irti heti ^(a)	Kytkeytyy irti heti

^(a) Katkaisimen pitäisi kytkeytyä irti erittäin nopeasti, kun oikosulkuvirta on suuri. Vetoyksikön katkaisimen pitäisi mahdollisuuksien mukaan avautua, jotta voitaisiin estää syöttöaseman katkaisimen avautuminen.

^(b) Avautumisen on tapahduttava heti, jos katkaisukyky sen sallii. Vetoyksikön katkaisimen pitäisi sen jälkeen mahdollisuuksien mukaan avautua, jotta voitaisiin estää syöttöaseman katkaisimen avautuminen.

HUOMAUTUS 1: Uudet ja nykyaikaistettavat vetoyksiköt pitäisi varustaa nopeilla katkaisimilla, joilla voidaan katkaista suurin mahdollinen oikosulkuvirta mahdollisimman lyhyessä ajassa.

HUOMAUTUS 2: Katkaisimen avautuminen heti tarkoittaa, että suuren oikosulkuvirran tapauksessa syöttöaseman tai junan katkaisimen pitäisi toimia ilman tarkoituksellista viivettä. Jos ensimmäinen rele ei toimi, toinen rele (vararele) toimii noin 300 ms:n kuluttua. Seuraavassa annetaan tiedoksi suurimman oikosulkuvirran paras mahdollinen kesto aika ensimmäisessä releessä syöttöaseman katkaisimelta katsottuna:

15 000 V:n vaihtovirta – 16,7 Hz -> 100 ms

25 000 V:n vaihtovirta – 50 Hz -> 80 ms

750 V:n, 1 500 V:n ja 3 000 V:n tasavirta -> 20–60 ms

LIITE I

LUETTELO VIITESTANDARDEISTA

Taulukko I.1

Luettelo viitestandeista

Kohta nro	Viite	Asiakirjan nimi	Versio	Asianomainen perusmääräys (asianomaiset perusmääräykset)
1	EN 50119	Rautatiesovellukset — Kiinteät asennukset — Kiskoliikenteen ilmajohtoajojohtimet	2009	Virtakestoisuus, tasavirtajärjestelmät, pyssähdyksissä olevat junat (4.2.6), Ajolangan korkeus (4.2.13.1), Ajolangan korkeuden vaihtelu (4.2.13.2), Dynaaminen käyttäytyminen ja virranoton laatu (4.2.16), Eri virransyöttöjärjestelmien erotusjaksot (4.2.20). Ajojohtinjärjestelmää koskevat turvamääräykset (4.7.3)
2	EN 50122-1	Rautatiesovellukset — Kiinteät asennukset — Sähköturvallisuus, maadoitus ja johtimien kiinnitys – Osa 1: Sähköturvallisuuteen ja maadoitukseen liittyvät suojaustoimenpiteet	1997	Syöttöasemia ja erotuskohtia koskevat turvamääräykset (4.7.2), Ajojohtinjärjestelmää koskevat turvamääräykset (4.7.3), Paluuvirtapiiriä koskevat turvamääräykset (4.7.4),
3	EN 50122-2	Rautatiesovellukset — Kiinteät asennukset — Sähköturvallisuus, maadoitus ja johtimien kiinnitys – Osa 2: Tasavirtaa käyttävän vetojärjestelmän aiheuttaman hajavirran vaikutuksilta suojautumista koskevat turvamääräykset	1998	Eri virransyöttöjärjestelmien erotusjaksot (4.2.20).
4	EN 50149	Rautatiesovellukset — Kiinteät asennukset — Kiskoliikenne — Kupariset ja kupariseoksiset uurretut ajolangat	2001	Ajolangan materiaali (4.2.18)
5	EN 50317	Rautatiesovellukset — Virroittimet — Virroittimen ja ajojohtimen välisen dynaamisen vuorovaikutuksen tehoa koskevat vaatimukset ja mitausten hyväksyminen	2002	Dynaaminen käyttäytyminen ja virranoton laatu (4.2.16)
6	EN 50318	Rautatiesovellukset — Virroittimet — Virroittimen ja ajojohtimen välisen dynaamisen vuorovaikutuksen simuloinnin hyväksyminen	2002	Dynaaminen käyttäytyminen ja virranoton laatu (4.2.16)

Kohta nro	Viite	Asiakirjan nimi	Versio	Asianomainen perusmääräys (asianomaiset perusmääräykset)
7	EN 50367	Rautatiesovellukset — Virroittimet — Virroittimen ja ajojohtimen välistä vuorovaikutusta koskevat tekniset kriteerit (tavoitteena esteettömyys)	2006	Virtakestoisuus, tasavirtajärjestelmät, pysähdyksissä olevat junat (4.2.6), Keskimääräinen kosketusvoima (4.2.15), Eri vaiheiden erotusjaksot (4.2.19)
8	EN 50388	Rautatiesovellukset — Virransyöttö ja liikkuva kalusto — Tekniset kriteerit virransyötön (syöttöasema) ja liikkuvan kaluston koordinoitiin yhteentoimivuuden saavuttamiseksi	2005	Virransyöttöjärjestelmän suoritustasoa koskevat parametrit (4.2.4) Sähköisen suojauksen hallinta (4.2.8) Yliaallot ja dynaamiset voimat vaihtovirtajärjestelmissä – (4.2.9) Eri vaiheiden erotusjaksot (4.2.19)
9	EN 50163	Rautatiesovellukset — Raideliikennejärjestelmien syöttöjännitteet	2004	Jännite ja taajuus (4.2.3)

LIITE J

SANASTO

Määriteltävä termi	Lyhenne	Määritelmä	Lähde/viite
Ajojohtinjärjestelmä		Järjestelmä, joka jakaa sähköenergiaa radalla kulkeville junille ja siirtää sen niille virroittimien välityksellä.	
Kosketusvoima		Virroittimen ajolankaan kohdistama pystysuora voima.	EN 50367:2006
Ajolangan nousu		Virroittimen tuottaman voiman aikaansaama ajolangan pystysuora liike	EN 50119:2009
Virroitin		Kalustoon asennettu laite, joka on tarkoitettu virran ottamiseen ajolangasta tai virtakiskosta	IEC 60050-811, määritelmä 811-32-01
Ulottuma		Säännöstö, joka käsittää teoreettisen käyrän ja siihen liittyvät laskemissäännöt. Sen avulla voidaan määritellä kaluston ulkomitat ja infrastruktuuriin jätettävä vapaa tila. HUOMAUTUS: käytettävän laskentamenetelmän mukaan ulottuma on staattinen, kinemaattinen tai dynaaminen	
Sivuttaispoikkeama		Ajolangan sivuttaispoikkeama suurimmassa sivutuudessa	
Tasoristeys		Tien ja yhden tai useamman raiteen leikkauskohta samalla tasolla	
Radan nopeus		Enimmäisnopeus (kilometriä tunnissa), jolle rata on suunniteltu	
Huoltosuunnitelma		Asiakirjat, joissa määritellään infrastruktuurin haltijan hyväksymät infrastruktuurin huolto-työt	
Keskimääräinen kosketusvoima		Kosketusvoiman tilastollinen keskiarvo	EN 50367:2006
Keskimääräinen käytettävä junakohtainen jännite		Jännite, joka on ominainen määrätyle junalle ja joka mahdollistaa sen tehonoton, jonka määrä on määritelty suorituskäytölle	EN 50388:2005
Keskimääräinen käytettävä alueellinen jännite		Jännite, joka osoittaa virransyötön laadun jollakin maantieteellisellä alueella aikataulun ruuhka-aikana	EN 50388:2005
Ajolangan vähimmäiskorkeus		Tietyn jännevälin ajolangan korkeuden vähimmäisarvo, jolla pyritään estämään valokaari yhden tai useamman ajolangan ja kaluston välillä kaikissa olosuhteissa	
Ajolangan nimelliskorkeus		Ajolangan korkeuden nimellisarvo kannattimen kohdalla normaalioloissa	EN 50367:2006

Määriteltävä termi	Lyhenne	Määritelmä	Lähde/viite
Nimellisjännite		Laitteelle tai osalle laitteesta ominainen jännite	EN 50163:2004
Normaali liikenne		Aikataulun mukainen suunniteltu liikenne	
Ajojohdin	OCL	Kalustoyksikön ulottuman ylärajan yläpuolelle (tai sivulle) asennettu ilmajohto, josta syötetään kalustoyksiköille sähkövirtaa katolle asennetun virranottolaitteen välityksellä	IEC 60050-811-33-02
Teoreettinen käyrä		Ulottumaan liittyvä käyrä, joka osoittaa poikileikkauksen muodon ja jonka perusteella määritellään mitoitusäännöt sekä infrastruktuurille että kalustolle	
Paluuvirtapiiri		Kaikki johtimet, jotka muodostavat paluuvirtapiiriin käyttövirralle ja vikatilanteissa vikavirralle.	EN 50122-1:1997
Staattinen kosketusvoima		Virroittimen kelkan ajolankaan kohdistama ylöspäin suuntautuva keskimääräinen pysytysvoima, jonka virroittimen nostolaite aiheuttaa nostaessaan virroittimen ylös, kun kalustoyksikkö on pysähtyneenä.	EN 50367:2006