

Euroopan unionin virallinen lehti

L 344

Suomenkielinen laitos

Lainsäädäntö

49. vuosikerta
8. joulukuuta 2006

Sisältö

I Säädökset, jotka on julkaistava

.....

II Säädökset, joita ei tarvitse julkaista

Komissio

2006/861/EY:

- ★ **Komission päätös, tehty 28 päivänä heinäkuuta 2006, Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän osajärjestelmää ”liikkuva kalusto — tavaraliikenteen vaunut” koskevasta yhteentoimivuuden teknisestä eritelmästä (tiedoksiannettu numerolla K(2006) 3345) ⁽¹⁾** 1

Hinta: 66 EUR

⁽¹⁾ ETA:n kannalta merkityksellinen teksti

FI

Säädökset, joiden otsikot on painettu laihalla kirjasintyyppillä, ovat maatalouspolitiikan alaan kuuluvia juoksevien asioiden hoitoon liittyviä säädöksiä, joiden voimassaoloaika on yleensä rajoitettu.

Kaikkien muiden säädösten otsikot on painettu lihavalla kirjasintyyppillä ja merkitty tähdellä.

II

(Säädökset, joita ei tarvitse julkaista)

KOMISSIO

KOMISSION PÄÄTÖS,

tehty 28 päivänä heinäkuuta 2006,

Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän osajärjestelmää ”liikkuva kalusto — tavaraliikenteen vaunut” koskevasta yhteentoimivuuden teknisestä eritelmästä

(tiedoksiannettu numerolla K(2006) 3345)

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

(2006/861/EY)

EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO, joka

perusparametrien määrittelemisestä 29 päivänä huhtikuuta 2004 tehdyllä komission päätöksellä 2004/446/EY ⁽²⁾.

ottaa huomioon Euroopan yhteisön perustamissopimuksen,

ottaa huomioon tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta 19 päivänä maaliskuuta 2001 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2001/16/EY ⁽¹⁾ ja erityisesti sen 6 artiklan 1 kohdan,

(5) Perusparametrien pohjalta laadittuun YTE-esitykseen liittyi direktiivin 6 artiklan 5 kohdan mukaisesti kustannus-hyötyanalyysin sisältävä alustava raportti.

sekä katsoo seuraavaa:

(6) Euroopan laajuisen suurten nopeuksien rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta 23 päivänä heinäkuuta 1996 annetulla neuvoston direktiivillä 96/48/EY ⁽³⁾ perustettu ja direktiivin 2001/16/EY 21 artiklassa tarkoitettu komitea on tutkinut kyseisen YTE-esityksen ottaen huomioon alustavan raportin.

(1) Euroopan laajuinen tavanomainen rautatiejärjestelmä on direktiivin 2001/16/EY 2 artiklan c alakohdan mukaan jaettu rakenteellisiin ja toiminnallisiin osajärjestelmiin.

(2) Direktiivin 23 artiklan 1 kohdan mukaan osajärjestelmää ”liikkuva kalusto — tavaraliikenteen vaunut” varten on laadittava yhteentoimivuuden tekninen eritelmä (YTE).

(7) Direktiiviä 2001/16/EY ja YTE:ää sovelletaan uudistamiseen muttei kunnossapitoon liittyvään korvaamiseen. Jäsenvaltioita kannustetaan kuitenkin soveltamaan mahdollisuuksiensa mukaan YTE:ää myös kunnossapitoon liittyvään korvaamiseen, kun se on kunnossapitoon liittyvien töiden laajuuden vuoksi aiheellista.

(3) YTE:n laadinnan ensimmäinen vaihe on, että yhteiseksi edustuselimeksi nimetty Euroopan rautatiejärjestelmien yhteentoimivuuden liitto (AEIF) laatii YTE-esityksen.

(4) AEIF:lle on annettu toimeksi laatia osajärjestelmää ”liikkuva kalusto — tavaraliikenteen vaunut” koskeva YTE-esitys direktiivin 2001/16/EY 6 artiklan 1 kohdan mukaisesti. Kyseisen YTE-esityksen perusparametrit hyväksyttiin direktiivissä 2001/16/EY tarkoitettujen ”melua”, ”tavaraliikenteen vaunuja” ja ”tavaraliikenteen telemaattisia sovelluksia” koskevien yhteentoimivuuden teknisten eritelmien

(8) Uusien, uudistettujen tai parannettujen vaunujen käyttöön-otossa on myös otettava kaikilta osin huomioon ympäristövaikutukset; tämä koskee myös meluvaikutuksia. Sen vuoksi on tärkeää, että tämän päätöksen kohteena oleva YTE otetaan käyttöön yhdessä melua koskevan YTE:n vaatimusten kanssa siltä osin kuin melua koskevaa YTE:ää sovelletaan tavaraliikenteen vaunuihin.

⁽¹⁾ EYVL L 110, 20.4.2001, s. 1. Direktiivi sellaisena kuin se on muutettuna Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivillä 2004/50/EY (EUVL L 164, 30.4.2004, s. 114, oikaisu EUVL L 220, 21.6.2004, s. 40).⁽²⁾ EUVL L 155, 30.4.2004, s. 1, oikaisu EUVL L 193, 1.6.2004, s. 1.⁽³⁾ EYVL L 235, 17.9.1996, s. 6. Direktiivi sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna direktiivillä 2004/50/EY.

- (9) YTE:n nykyisessä versiossa ei käsitellä kaikilta osin kaikkia yhteentoimivuuteen liittyviä näkökohtia; käsittelemättä jääneet kysymykset on luokiteltu "avoimiksi kohdiksi" YTE:n liitteessä JI. Koska yhteentoimivuus on direktiivin 2001/16/EY 16 artiklan 2 kohdan mukaan tarkastettava suhteessa YTE:n vaatimuksiin, on tarpeen vahvistaa ehdot, jotka on täytettävä liitteenä olevassa YTE:ssä nimenomaan mainittujen ehtojen lisäksi tämän päätöksen julkaisemisen ja liitteenä olevan YTE:n täydellisen käyttöönoton välisenä siirtymäkautena.
- (10) Kunkin jäsenvaltion on ilmoitettava toisille jäsenvaltioille ja komissiolle kansallisista teknisistä säännöistä, joita käytetään yhteentoimivuuden saavuttamiseksi ja direktiivin 2001/16/EY olennaisten vaatimusten täyttämiseksi, ja elimistä, jotka se nimittää suorittamaan vaatimustenmukaisuuden tai käyttöönsoveltuvuuden arviointimenettelyyn, sekä käytössä olevasta, direktiivin 2001/16/EY 16 artiklan 2 kohdan mukaisesta osajärjestelmien yhteentoimivuuden tarkastusmenettelystä. Viimeksi mainittua tarkoitusta varten jäsenvaltioiden olisi mahdollisuuksien mukaan sovellettava direktiivin 2001/16/EY periaatteita ja perusteita 16 artiklan 2 kohdan säännösten panemiseksi täytäntöön käyttämällä direktiivin 2001/16/EY 20 artiklan mukaisesti ilmoitettuja elimiä. Komission olisi analysoitava tiedot, jotka jäsenvaltiot ovat toimittaneet kansallisista säännöistä, menettelyistä, täytäntöönpanomenettelyistä vastaavista elimistä ja menettelyjen kestosta sekä tarvittaessa keskusteltava komitean kanssa lisätoimenpiteiden tarpeellisuudesta.
- (11) Kyseisessä YTE:ssä ei tulisi edellyttää erityisten tekniikoiden tai teknisten ratkaisujen käyttöä paitsi silloin, kun se on Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuuden kannalta ehdottomasti tarpeen.
- (12) YTE perustuu parhaisiin asiantuntijatietoihin, jotka olivat käytettävissä, kun sitä koskeva esitys laadittiin. Tätä YTE:ää voi olla tarpeen muuttaa tai täydentää tekniikan kehityksen tai toiminnallisten, turvallisuutta koskevien tai yhteiskunnallisten vaatimusten kehityksen vuoksi. Tarvittaessa aloitetaan tarkastusmenettely tai ajantasaistamismenettely direktiivin 2001/16/EY 6 artiklan 3 kohdan mukaisesti.
- (13) Liitteenä olevaa YTE:ää olisi innovoinnin edistämiseksi ja saatujen kokemusten huomioon ottamiseksi tarkistettava säännöllisesti.
- (14) Jos innovatiivisia ratkaisuja ehdotetaan, valmistajan tai hankintayksikön on ilmoitettava poikkeamat asianomaisesta YTE:n osasta. Euroopan rautatievirasto viimeistelee ratkaisun aiheelliset toiminnalliset ja rajapintaeritelmät ja kehittää arviointimenetelmät.
- (15) Nykyään tavaraliikenteen vaunujen käyttöä säännellään voimassa olevilla kansallisilla, kahdenvälisillä, monikansallisilla tai kansainvälisillä sopimuksilla. On tärkeää, että kyseiset sopimukset eivät estä yhteentoimivuuden alalla nykyään tai tulevaisuudessa tapahtuvaa edistystä. Sen

vuoksi on tarpeen, että komissio tutkii kyseiset sopimukset selvittääkseen, onko tässä päätöksessä esitettyä YTE:ää tarkistettava vastaavasti.

- (16) Sekaannusten välttämiseksi on tarpeen vahvistaa, että päätöksen 2004/446/EY säännöksiä, jotka koskevat Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän perusparametrejä, ei enää sovelleta.
- (17) Tämän päätöksen säännökset ovat direktiivin 96/48/EY 21 artiklalla perustetun komitean lausunnon mukaiset,

ON TEHNYT TÄMÄN PÄÄTÖKSEN:

1 artikla

Komissio vahvistaa direktiivin 2001/16/EY 6 artiklan 1 kohdassa tarkoitettua, Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän osajärjestelmää "liikkuva kalusto — tavaraliikenteen vaunut" koskevan yhteentoimivuuden teknisen eritelmän ("YTE").

YTE on tämän päätöksen liitteenä.

YTE:ää sovelletaan kaikilta osin direktiivin 2001/16/EY liitteessä I määriteltyihin Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän tavaraliikenteen vaunuihin ottaen huomioon tämän päätöksen 2 ja 3 artikla.

2 artikla

1. Kun on kyse YTE:n liitteessä JI "avoimiksi kohdiksi" luokitelluista kysymyksistä, ovat direktiivin 2001/16/EY 16 artiklan 2 kohdassa tarkoitettua yhteentoimivuuden tarkastamisessa noudatettavia ehtoja ne sovellettavat tekniset säännöt, jotka ovat käytössä tämän päätöksen soveltamisalaa kuuluvalla osajärjestelmälle käyttöönottoluvan myöntävässä jäsenvaltiossa.

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

- luettelo 1 kohdassa mainituista sovellettavista teknisistä säännöistä;
- vaatimustenmukaisuuden arviointi- ja tarkastusmenettelyt, joita on noudatettava mainittujen sääntöjen soveltamisessa;
- elimet, jotka jäsenvaltio nimittää suorittamaan kyseiset vaatimustenmukaisuuden arviointi- ja tarkastusmenettelyt.

3 artikla

Jäsenvaltioiden on annettava komissiolle tiedoksi seuraavantyyppiset sopimukset kuuden kuukauden kuluessa liitteenä olevan YTE:n voimaantulosta:

- jäsenvaltioiden ja rautatieyritysten tai infrastruktuurien haltijoiden väliset pysyvät tai väliaikaiset kansalliset, kahden- tai monenväliset sopimukset, jotka ovat suunnitellun liikennepalvelun hyvin erityisen tai paikallisen luonteen vuoksi välttämättömiä;

- b) rautatieyritysten, infrastruktuurien haltijoiden tai turvallisuusviranomaisten kahdenväliset tai monenväliset sopimukset, joilla saadaan aikaan merkittävää paikallista tai alueellista yhteentoimivuutta;
- c) yhden tai useamman jäsenvaltion ja vähintään yhden kolmannen maan väliset kansainväliset sopimukset tai jäsenvaltioiden rautatieyritysten tai infrastruktuurien haltijoiden ja vähintään yhden kolmannen maan rautatieyrityksen tai infrastruktuurin haltijan väliset kansainväliset sopimukset, joilla saadaan aikaan merkittävää paikallista tai alueellista yhteentoimivuutta.

4 artikla

Päätöksen 2004/446/EY säännöksiä, jotka koskevat Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän perusparametrejä, ei sovelleta enää tämän päätöksen voimaantulopäivästä alkaen.

5 artikla

Tämä päätös tulee voimaan kuuden kuukauden kuluttua siitä päivästä, jona se on annettu tiedoksi.

6 artikla

Tämä päätös on osoitettu kaikille jäsenvaltioille.

Tehty Brysselissä 28 päivänä heinäkuuta 2006.

Komission puolesta

Jacques BARROT

Varapuheenjohtaja

YHTEENTOIMIVUUDEN TEKNINEN ERITELMÄ

Osajärjestelmä: liikkuva kalusto soveltamisala: tavaravaunut

1.	Johdanto	19
1.1.	ASIAKIRJAN TEKNINEN SOVELTAMISALA	19
1.2.	ASIAKIRJAN MAANTIETEELLINEN SOVELTAMISALA	19
1.3.	TÄMÄN YTE:N SISÄLTÖ	19
2.	Osajärjestelmän määritelmä/soveltamisala	19
2.1.	OSAJÄRJESTELMÄN MÄÄRITELMÄ	19
2.2.	OSAJÄRJESTELMÄN TOIMINNOT	20
2.3.	OSAJÄRJESTELMÄN LIITÄNNÄT	20
3.	Olennaiset vaatimukset	21
3.1.	YLEISTÄ	21
3.2.	OLENNAISET VAATIMUKSET LIITTYVÄT	22
3.3.	YLEISET VAATIMUKSET	22
3.3.1.	<i>Turvallisuus</i>	22
3.3.2.	<i>Luotettavuus ja käyttökunto</i>	24
3.3.3.	<i>Terveys</i>	24
3.3.4.	<i>Ympäristönsuojelu</i>	24
3.3.5.	<i>Tekninen yhteensopivuus</i>	25
3.4.	LIKKUVAN KALUSTON OSAJÄRJESTELMÄN ERITYISVAATIMUKSET	26
3.4.1.	<i>Turvallisuus</i>	26
3.4.2.	<i>Luotettavuus ja käyttökunto</i>	27
3.4.3.	<i>Tekninen yhteensopivuus</i>	27
3.5.	KUNNOSSAPITOA KOSKEVAT ERITYISVAATIMUKSET	28
3.5.1.	<i>Terveys ja turvallisuus</i>	28
3.5.2.	<i>Ympäristönsuojelu</i>	28
3.5.3.	<i>Tekninen yhteensopivuus</i>	28
3.6.	MUIDEN OSAJÄRJESTELMIEN ERITYISVAATIMUKSET, JOTKA KOSKEVAT MYÖS LIKKUVAN KALUSTON OSAJÄRJESTELMÄÄ	28
3.6.1.	<i>Infrastruktuurin osajärjestelmä</i>	28
3.6.1.1.	<i>Turvallisuus</i>	28

3.6.2.	<i>Energian osajärjestelmä</i>	29
3.6.2.1.	Turvallisuus	29
3.6.2.2.	Ympäristönsuojelu	29
3.6.2.3	Tekninen yhteensopivuus	29
3.6.3.	<i>Liikenteenohjaus ja valvonta sekä opasteet/merkinanto</i>	29
3.6.3.1.	Turvallisuus	29
3.6.3.2.	Tekninen yhteensopivuus	29
3.6.4.	<i>Käyttötoiminta ja liikenteen hallinta</i>	30
3.6.4.1.	Turvallisuus	30
3.6.4.2.	Luotettavuus ja käyttökunto	30
3.6.4.3.	Tekninen yhteensopivuus	30
3.6.5.	<i>Henkilö- ja tavaraliikenteen telemaattiset sovellukset</i>	30
3.6.5.1.	Tekninen yhteensopivuus	30
3.6.5.2.	Luotettavuus ja käytettävyys	31
3.6.5.3.	Terveys	31
3.6.5.4.	Turvallisuus	31
4.	Osajärjestelmän kuvaus	31
4.1.	JOHDANTO	31
4.2.	OSAJÄRJESTELMÄN TOIMINNALLISET JA TEKNISET ERITELMÄT	31
4.2.1.	<i>Yleistä</i>	31
4.2.2.	<i>Rakenteet ja mekaaniset osat</i>	33
4.2.2.1.	Vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien välinen liityntä (esim. kytkin)	33
4.2.2.1.1.	Yleistä	33
4.2.2.1.2.	Toiminnalliset ja tekniset eritelvät	33
4.2.2.1.2.1.	Puskimet	33
4.2.2.1.2.2.	Vetolaitteet	33
4.2.2.1.2.3.	Veto- ja puskinlaitteiden vuorovaikutus	34
4.2.2.2.	Turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä	34
4.2.2.3	Vaunun päärakenteen lujuus ja lastin kiinnittäminen	35

4.2.2.3.1.	Yleistä	35
4.2.2.3.2.	Poikkeukselliset kuormitukset	36
4.2.2.3.2.1.	Pitkittäissuuntaiset mitoituksukuormitukset	36
4.2.2.3.2.2.	Maksimipystykuorma	36
4.2.2.3.2.3.	Kuormitusyhdistelmät	37
4.2.2.3.2.4.	Nostaminen nosturilla tai tunkilla	37
4.2.2.3.2.5.	Laitteiden kiinnitys (mukaan luettuna runko/teli)	37
4.2.2.3.2.6.	Muut poikkeukselliset kuormitukset	37
4.2.2.3.3.	Käytön aikaiset (väsyttävät) kuormitukset	37
4.2.2.3.3.1.	Kuormituksen aiheuttajat	37
4.2.2.3.3.2.	Väsymislujuuden osoittaminen	38
4.2.2.3.4.	Vaunun pööränteen jäykkyys	38
4.2.2.3.4.1.	Taipumat	38
4.2.2.3.4.2.	Värihtelymuodot (ominaismuodot ja -taajuudet)	38
4.2.2.3.4.3.	Vääntöjäykkyys	38
4.2.2.3.4.4.	Laitteet	38
4.2.2.3.5.	Lastin kiinnittäminen	38
4.2.2.4.	Ovien sulkeminen ja lukitus	38
4.2.2.5.	Tavaravaunujen merkitseminen	39
4.2.2.6.	Vaaralliset aineet	39
4.2.2.6.1.	Yleistä	39
4.2.2.6.2.	Vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitettua liikkuvaa kalustoa koskeva lainsäädäntö	39
4.2.2.6.3.	Säiliötä koskeva lainsäädäntö	40
4.2.2.6.4.	Kunnossapitoa koskevat säädökset	40
4.2.3.	<i>Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat</i>	40
4.2.3.1.	Kinemaattinen ulottuma	40
4.2.3.2.	Staattinen akselipaino ja pitkittäissuuntainen kuormitus	41
4.2.3.3.	Liikkuvan kaluston parametrit, jotka vaikuttavat liikenteenohjausjärjestelmiin	43
4.2.3.3.1.	Sähkövastus	43

4.2.3.3.2.	Kuumakäynti-ilmaisimien	43
4.2.3.4.	Vaunun dynaaminen käyttäytyminen	43
4.2.3.4.1.	Yleistä	43
4.2.3.4.2.	Toiminnalliset ja tekniset eritelmit	44
4.2.3.4.2.1.	Raiteilla pysyminen ja kulun vakaus	44
4.2.3.4.2.2.	Kiskoilla pysyminen ajettaessa kaarteisella radalla	45
4.2.3.4.2.3.	Kunnossapitoa koskevat määräykset	45
4.2.3.4.2.4.	Jousitus	45
4.2.3.5.	Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat	45
4.2.3.5.1.	Yleistä	45
4.2.3.5.2.	Toiminnalliset ja tekniset eritelmit	46
4.2.4.	Jarrutus	47
4.2.4.1.	Jarrutuskyky	47
4.2.4.1.1.	Yleistä	47
4.2.4.1.2.	Toiminnalliset ja tekniset eritelmit	47
4.2.4.1.2.1.	Ohjauskanava	47
4.2.4.1.2.2.	Jarrutuskyvyn osatekijät	47
4.2.4.1.2.3.	Mekaaniset osat	52
4.2.4.1.2.4.	Energian varastointi	52
4.2.4.1.2.5.	Energia-rajat	52
4.2.4.1.2.6.	Luistonestojärjestelmä	53
4.2.4.1.2.7.	Paineilma	53
4.2.4.1.2.8.	Seisontajarru	53
4.2.5.	Tiedonsiirto	54
4.2.5.1.	Vaunujen kyky siirtää tietoja vaunujen välillä	54
4.2.5.2.	Vaunujen kyky siirtää tietoja maan ja vaunun välillä	54
4.2.5.2.1.	Yleistä	54
4.2.5.2.2.	Toiminnalliset ja tekniset eritelmit	54
4.2.5.2.3.	Kunnossapitoa koskevat määräykset	55

4.2.6.	<i>Ympäristöolot</i>	55
4.2.6.1.	<i>Ympäristöolot</i>	55
4.2.6.1.1.	<i>Yleistä</i>	55
4.2.6.1.2.	<i>Toiminnalliset ja tekniset eritelvät</i>	55
4.2.6.1.2.1.	<i>Korkeus merenpinnasta</i>	55
4.2.6.1.2.2.	<i>Lämpötila</i>	55
4.2.6.1.2.3.	<i>Kosteus</i>	56
4.2.6.1.2.4.	<i>Tuuli</i>	56
4.2.6.1.2.5.	<i>Sade</i>	56
4.2.6.1.2.6.	<i>Lumi, jää ja rakeet</i>	57
4.2.6.1.2.7.	<i>Auringon säteily</i>	57
4.2.6.1.2.8.	<i>Kestävyys saasteita ja epäpuhtauksia vastaan</i>	57
4.2.6.2.	<i>Ilmavirran vaikutukset</i>	57
4.2.6.3.	<i>Sivutuulet</i>	57
4.2.7.	<i>Järjestelmän suojaus</i>	57
4.2.7.1.	<i>Hätätoimenpiteet</i>	57
4.2.7.2.	<i>Paloturvallisuus</i>	57
4.2.7.2.1.	<i>Yleistä</i>	57
4.2.7.2.2.	<i>Toiminnalliset ja tekniset eritelvät</i>	58
4.2.7.2.2.1.	<i>Määritelmät</i>	58
4.2.7.2.2.2.	<i>Standardiviitteet</i>	58
4.2.7.2.2.3.	<i>Suunnittelusäännöksiä</i>	58
4.2.7.2.2.4.	<i>Materiaalia koskevat vaatimukset</i>	58
4.2.7.2.2.5.	<i>Paloturvallisuuden ylläpito</i>	60
4.2.7.3.	<i>Sähköinen suojaus</i>	60
4.2.7.3.1.	<i>Yleistä</i>	60
4.2.7.3.2.	<i>Toiminnalliset ja tekniset eritelvät</i>	60
4.2.7.3.2.1.	<i>Tavaravaunujen maadoitus</i>	60
4.2.7.3.2.2.	<i>Tavaravaunun sähkölaitteiden maadoitus</i>	60

4.2.7.4.	Loppuopastinten kiinnitys	61
4.2.7.4.1.	Yleistä	61
4.2.7.4.2.	Toiminnalliset ja tekniset eritelvät	61
4.2.7.4.2.1.	Ominaisuudet	61
4.2.7.4.2.2.	Sijainti	61
4.2.7.5.	Tavaravaunujen hydraulisia/pneumaattisia laitteita koskevat säännökset	61
4.2.7.5.1.	Yleistä	61
4.2.7.5.2.	Toiminnalliset ja tekniset eritelvät	61
4.2.8.	<i>Kunnossapito: huoltokansio</i>	61
4.2.8.1.	Huoltokansion kuvaus, sen sisältö ja sitä koskevat arviointiperusteet	62
4.2.8.1.1.	Huoltokansio	62
4.2.8.1.2.	Huoltokansion hallinnointi	64
4.3.	LIITTYMÄKOHTIEN TOIMINNALLISET JA TEKNISET ERITELMÄT	65
4.3.1.	Yleistä	65
4.3.2.	<i>Liikenteenohjauksen ja valvonnan sekä opasteiden/merkinannon osajärjestelmä</i>	66
4.3.2.1.	Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus (4.2.3.2 kohta)	66
4.3.2.2.	Pyörät	66
4.3.2.3.	Liikkuvan kaluston parametrit, jotka vaikuttavat liikenteenohjauksjärjestelmiin	67
4.3.2.4.	Jarrutus	67
4.3.2.4.1.	Jarrutuskyky	67
4.3.3.	<i>Käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä</i>	67
4.3.3.1.	Vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien välinen liityntä	67
4.3.3.2.	Ovien sulkeminen ja lukitus	67
4.3.3.3.	Lastin kiinnittäminen	67
4.3.3.4.	Tavaravaunujen merkitseminen	67
4.3.3.5.	Vaaralliset aineet	67
4.3.3.6.	Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat	67
4.3.3.7.	Jarrutuskyky	68
4.3.3.8.	Tiedonsiirto	68

4.3.3.8.1.	Vaunujen kyky siirtää tietoja maan ja vaunun välillä	68
4.3.3.9.	Ympäristöolot	68
4.3.3.10.	Ilmavirran vaikutukset	68
4.3.3.11.	Sivutuulet	68
4.3.3.12.	Hätätoimenpiteet	68
4.3.3.13.	Paloturvallisuus	69
4.3.4.	<i>Tavaraliikenteen telemaattisten sovellusten osajärjestelmä</i>	69
4.3.5.	<i>Infrastruktuurin osajärjestelmä</i>	69
4.3.5.1.	Vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien välinen liityntä	69
4.3.5.2.	Vaunun päarakenteen lujuus ja lastin kiinnittäminen	69
4.3.5.3.	Kinemaattinen ulottuma	69
4.3.5.4.	Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus	69
4.3.5.5.	Vaunun dynaaminen käyttäytyminen	69
4.3.5.6.	Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat	69
4.3.5.7.	Ympäristöolot	69
4.3.5.8.	Paloturvallisuus	69
4.3.6.	<i>Energian osajärjestelmä</i>	69
4.3.7.	<i>Neuvoston direktiivi 96/49/EY ja sen liite (RID)</i>	69
4.3.7.1.	Vaaralliset aineet	69
4.3.8.	<i>Tavanomaisen rautatiejärjestelmän melua koskeva YTE</i>	69
4.4.	KÄYTTÖÄ KOSKEVAT SÄÄNNÖT	69
4.5.	KUNNOSSAPITOA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET	70
4.6.	AMMATILLINEN PÄTEVYYS	70
4.7.	TERVEYTTÄ JA TURVALLISUUTTA KOSKEVAT EHDOT	70
4.8.	INFRASTRUKTUURIREKISTERI JA LIIKKUVAN KALUSTON REKISTERI	71
4.8.1.	<i>Infrastruktuurirekisteri</i>	71
4.8.2.	<i>Liikkuvan kaluston rekisteri</i>	71
5.	Yhteentoimivuuden osatekijät	71
5.1.	MÄÄRITELMÄ	71

5.2.	INNOVATIIVISET RATKAISUT	71
5.3.	OSATEKIJÖIDEN LUETTELO	72
5.3.1.	<i>Rakenteet ja mekaaniset osat</i>	72
5.3.1.1.	Puskimet	72
5.3.1.2.	Vetolaitteet	72
5.3.1.3.	Merkintöjen siirtokuvat	72
5.3.2.	<i>Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat</i>	72
5.3.2.1.	Teli ja pyörästö	72
5.3.2.2.	Pyöräkerrat	72
5.3.2.3.	Pyörät	72
5.3.2.4.	Akselit	72
5.3.3.	<i>Jarrutus</i>	72
5.3.3.1.	Toimintaventtiili	72
5.3.3.2.	Säädettävä releventtiili/kuormavaihdeventtiili	72
5.3.3.3.	Luistonestojärjestelmä	72
5.3.3.4.	Vivustonsäädin	72
5.3.3.5.	Jarrusylinteri/käyttölaite	72
5.3.3.6.	Letkukytkimet	72
5.3.3.7.	Kytkinhana	72
5.3.3.8.	Toimintaventtiilin sulkulaite	72
5.3.3.9.	Jarrupala	72
5.3.3.10.	Jarruanturat	72
5.3.3.11.	Hätäjarrukiihdytin	72
5.3.3.12.	Kuormajarruventtiili ja kuormavaihde	72
5.3.4.	<i>Tiedonsiirto</i>	72
5.3.5.	<i>Ympäristöolot</i>	72
5.3.6.	<i>Järjestelmän suojaus</i>	72
5.4.	OSATEKIJÖIDEN SUORITUSTASOT JA ERITELMÄT	72
5.4.1.	<i>Rakenteet ja mekaaniset osat</i>	72

5.4.1.1.	Puskimet	72
5.4.1.2.	Vetolaitteet	73
5.4.1.3.	Merkintöjen siirtokuvat	73
5.4.2.	<i>Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat</i>	73
5.4.2.1.	Teli ja pyörästä	73
5.4.2.2.	Pyöräkerrat	74
5.4.2.3.	Pyörät	74
5.4.2.4.	Akselit	74
5.4.3.	<i>Jarrutus</i>	74
5.4.3.1.	Tämän YTE:n julkaisuhetkellä hyväksytyt osatekijät	74
5.4.3.2.	Toimintaventtiili	74
5.4.3.3.	Säädettävä releventtiili/kuormavaihdeventtiili	74
5.4.3.4.	Luistonestojärjestelmä	74
5.4.3.5.	Vivustonsäädin	75
5.4.3.6.	Jarrusylinteri/käyttölaite	75
5.4.3.7.	Letkukytkimet	75
5.4.3.8.	Kytkinhana	75
5.4.3.9.	Toimintaventtiilin sulkulaite	75
5.4.3.10.	Jarrupala	75
5.4.3.11.	Jarruanturat	75
5.4.3.12.	Hätäjarrukiihdytin	75
5.4.3.13.	Kuormajarruventtiili ja kuormavaihde	75
6.	Osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden ja käyttöönsoveltuvuuden arviointi sekä osajärjestelmän tarkastus	75
6.1.	YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÄT	75
6.1.1.	<i>Arviointimenettelyt</i>	75
6.1.2.	<i>Moduulit</i>	76
6.1.2.1.	Yleistä	76
6.1.2.2.	Yhteentoimivuuden osatekijöitä koskevat olemassa olevat ratkaisut	76
6.1.2.3.	Yhteentoimivuuden osatekijöitä koskevat innovatiiviset ratkaisut	77

6.1.2.4.	Käyttöönsoveltuvuuden arviointi	77
6.1.3.	Yhteentoimivuuden osatekijöiden arviointia koskeva eritelmä	77
6.1.3.1.	Rakenteet ja mekaaniset osat	77
6.1.3.1.1.	Puskimet	77
6.1.3.1.2.	Vetolaitteet	77
6.1.3.1.3.	Tavaravaunujen merkitseminen	77
6.1.3.2.	Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat	77
6.1.3.2.1.	Teli ja pyörästö	77
6.1.3.2.2.	Pyöräkerrat	78
6.1.3.2.3.	Pyörät	79
6.1.3.2.4.	Akselit	79
6.1.3.3.	Jarrutus	79
6.2.	TAVANOMAISTEN RAUTATEIDEN LIIKKUVAN KALUSTON TAVARAVAUNUJEN OSAJÄRJESTELMÄ	79
6.2.1.	<i>Arviointimenettelyt</i>	79
6.2.2.	<i>Moduulit</i>	79
6.2.2.1.	Yleistä	79
6.2.2.2.	Innovatiiviset ratkaisut	80
6.2.2.3.	Huollon arviointi	80
6.2.3.	<i>Osajärjestelmän arviointia koskevat eritelvät</i>	80
6.2.3.1.	Rakenteet ja mekaaniset osat	80
6.2.3.1.1.	Vaunun päarakenteen lujuus ja lastin kiinnittäminen	80
6.2.3.2.	Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat	80
6.2.3.2.1.	Vaunun dynaaminen käyttäytyminen	80
6.2.3.2.1.1.	Osittaisen tyyppihyväksyntämenettelyn soveltaminen	80
6.2.3.2.1.2.	Uusien vaunujen varmentaminen	81
6.2.3.2.1.3.	Vapautukset dynaamisen käyttäytymisen testistä vaunuille, jotka on rakennettu tai muunnettu kulkemaan nopeudella 100 km/t tai 120 km/t	81
6.2.3.2.2.	Sivupuskimin varustettuihin tavaravaunuihin vaikuttavat pitkittäissuuntaiset puristusvoimat	81
6.2.3.2.3.	Tavaravaunujen mittaus	81
6.2.3.3.	Jarrutus	82

6.2.3.3.1.	Jarrutuskyky	82
6.2.3.3.2.	Jarrujärjestelmän vähimmäistestaus	82
6.2.3.4.	Ympäristöolot	84
6.2.3.4.1.	Lämpötila ja muut ympäristöolot	84
6.2.3.4.1.1.	Lämpötila	84
6.2.3.4.1.2.	Muut ympäristöolot	84
6.2.3.4.2.	Ilmavirran vaikutukset	85
6.2.3.4.3.	Sivutuulet	85
7.	Täytöntöönpano	85
7.1.	YLEISTÄ	85
7.2.	YTE:N TARKISTUS	85
7.3.	TÄMÄN YTE:N SOVELTAMINEN UUTEEN LIIKKUVAAN KALUSTOON	85
7.4.	NYKYINEN LIIKKUVA KALUSTO	85
7.4.1.	<i>Tämän YTE:n soveltaminen nykyiseen liikkuvaan kalustoon</i>	85
7.4.2.	<i>Nykyisen liikkuvan kaluston parantaminen ja uudistaminen</i>	86
7.4.3.	<i>Vaunujen merkintää koskevat lisävaatimukset</i>	86
7.5.	VAUNUT, JOIDEN KÄYTTÖÄ SÄÄTELEVÄT KANSALLISET, KAHDENVÄLISET, MONENVÄLISET TAI KANSAINVÄLISET SOPIMUKSET	86
7.5.1.	<i>Voimassa olevat sopimukset</i>	86
7.5.2.	<i>Tulevat sopimukset</i>	87
7.6.	VAUNUJEN KÄYTTÖÖNOTTO	87
7.7.	ERITYISTAPAUKSET	87
7.7.1.	<i>Johdanto</i>	87
7.7.2.	<i>Erityistapausten luettelo</i>	87
7.7.2.1.	Rakenteet ja mekaaniset osat	88
7.7.2.1.1.	Vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien välinen liityntä (esim. kytkin)	88
7.7.2.1.1.1.	Raideleveys 1 524 mm	88
7.7.2.1.1.2.	Raideleveys 1 520 mm	88
7.7.2.1.1.3.	Raideleveys 1 520 mm / 1 524 mm	91
7.7.2.1.1.4.	Raideleveys 1 520 mm	91

7.7.2.1.1.5.	Raideveys 1 668 mm — puskimien keskilinjojen välinen etäisyys	91
7.7.2.1.1.6.	Vaunujen välinen liityntä	91
7.7.2.1.1.7.	Yleinen erityistapaus: 1 000 mm:n tai kapeamman raidelevyden verkko	91
7.7.2.1.2.	Turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä	92
7.7.2.1.2.1.	Turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä — Irlanti ja Pohjois-Irlanti	92
7.7.2.1.3.	Vaunun päärakenteen lujuus ja lastin kiinnittäminen	92
7.7.2.1.3.1.	Raideveys 1 520 mm	92
7.7.2.1.3.2.	Raideveys 1 668 mm — nostaminen nosturilla ja tunkilla	94
7.7.2.2.	Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat	95
7.7.2.2.1.	Kinemaattinen ulottuma	95
7.7.2.2.1.1.	Kinemaattinen ulottuma — Iso-Britannia	95
7.7.2.2.1.2.	Raideveydellä 1 520 mm ja 1 435 mm käytettävät vaunut	95
7.7.2.2.1.3.	Kinemaattinen ulottuma — Suomi	95
7.7.2.2.1.4.	Kinemaattinen ulottuma — Espanja ja Portugali	95
7.7.2.2.1.5.	Kinemaattinen ulottuma — Irlanti	96
7.7.2.2.2.	Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus	96
7.7.2.2.2.1.	Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus — Suomi	96
7.7.2.2.2.2.	Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus — Iso-Britannia	96
7.7.2.2.2.3.	Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus — Liettua, Latvia, Viro	96
7.7.2.2.2.4.	Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus — Irlanti ja Pohjois-Irlanti	96
7.7.2.2.3.	Liikkuvan kaluston parametrit, jotka vaikuttavat liikenteenohjausjärjestelmiin	97
7.7.2.2.4.	Vaunun dynaaminen käyttäytyminen	97
7.7.2.2.4.1.	Luettelo pyörän halkaisijoiden erityistapauksista, jotka liittyvät erilaisiin raideveyksiin	97
7.7.2.2.4.2.	Pyörien materiaali	97
7.7.2.2.4.3.	Erityiskuormitukset	97
7.7.2.2.4.4.	Vaunun dynaaminen käyttäytyminen — Espanja ja Portugali	97
7.7.2.2.4.5.	Vaunun dynaaminen käyttäytyminen — Irlanti ja Pohjois-Irlanti	98
7.7.2.2.5.	Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat	98

7.7.2.2.5.1.	Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat — Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro	98
7.7.2.2.6.	Teli ja pyörästö	98
7.7.2.2.6.1.	Teli ja pyörästö — Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro	98
7.7.2.2.6.2.	Teli ja pyörästö — Espanja ja Portugali	99
7.7.2.3.	Jarrutus	100
7.7.2.3.1.	Jarrutuskyky	100
7.7.2.3.1.1.	Jarrutuskyky — Iso-Britannia	100
7.7.2.3.1.2.	Jarrutuskyky — Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro	100
7.7.2.3.1.3.	Jarrutuskyky — Suomi	102
7.7.2.3.1.4.	Jarrutuskyky — Espanja ja Portugali	102
7.7.2.3.1.5.	Jarrutuskyky — Suomi, Ruotsi, Norja, Viro, Latvia ja Liettua	102
7.7.2.3.1.6.	Jarrutuskyky — Irlanti ja Pohjois-Irlanti	102
7.7.2.3.2.	Seisontajarru	103
7.7.2.3.2.1.	Seisontajarru — Iso-Britannia	103
7.7.2.3.2.2.	Seisontajarru — Irlanti ja Pohjois-Irlanti	103
7.7.2.4.	Ympäristöolot	103
7.7.2.4.1.	Ympäristöolot	103
7.7.2.4.1.1.	Ympäristöolot — Espanja ja Portugali	103
7.7.2.4.2.	Paloturvallisuus	103
7.7.2.4.2.1.	Paloturvallisuus — Espanja ja Portugali	103
7.7.2.4.3.	Sähköinen suojaus	104
7.7.2.4.3.1.	Sähköinen suojaus — Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro	104
7.7.3.	<i>Taulukko erityistapauksista jäsenvaltioittain</i>	104

Sisällysluettelo: liitteet

Liite	Otsikko
A	Rakenteet ja mekaaniset osat
B	Rakenteet ja mekaaniset osat, tavaravaunujen merkintä
C	Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat, kinemaattinen ulottuma
D	Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat, staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus
E	Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat, pyöräkertojen mitat ja standardiraideteveyden vaihteluvälit
F	Tiedonsiirto, vaunujen kyky siirtää tietoja maan ja vaunun välillä
G	Ympäristöolot, kosteus
H	Infrastruktuurirekisteri ja liikkuvan kaluston rekisteri: liikkuvan kaluston rekisteri
I	Jarruihin liittyvien yhteentoimivuuden osatekijöiden liittymäkohdat
J	Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat, teli ja pyörästö
K	Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat, pyöräkerta
L	Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat, pyörät
M	Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat, akselit
N	Rakenteet ja mekaaniset osat, staattisten testimenetelmien sallitut jännitykset
O	Ympäristöolot, T _{RIV} -vaatimukset
P	Jarrutuskyky, yhteentoimivuuden osatekijöiden arviointi
Q	Arviointimenettelyt, yhteentoimivuuden osatekijät
R	Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat, pitkittäissuuntaiset puristusvoimat
S	Jarrutus, jarrutuskyky
T	Erityistapaukset, kinemaattinen ulottuma, Iso-Britannia
U	Erityistapaukset, kinemaattinen ulottuma, raideleveys 1 520 mm
V	Erityistapaukset, jarrutuskyky, Iso-Britannia
W	Erityistapaukset, kinemaattinen ulottuma, Suomi, staattinen ulottuma FIN1
X	Erityistapaukset, jäsenvaltiot: Espanja ja Portugali
Y	Osatekijät, telit ja pyörästöt
Z	Rakenteet ja mekaaniset osat, törmäyskoe
AA	Arviointimenettelyt, osajärjestelmien tarkastus
BB	Rakenteet ja mekaaniset osat, loppuopastimien asennus
CC	Rakenteet ja mekaaniset osat, väsytyskuormituksen aiheuttajat
DD	Huoltojärjestelyjen arviointi
EE	Rakenteet ja mekaaniset osat, askelmat ja kädensijat
FF	Jarrutus, luettelo hyväksytyistä jarrukomponenteista

Liite	Otsikko
GG	Erityistapaukset, irlantilaiset kuormaulottumat
HH	Erityistapaukset, Irlanti ja Pohjois-Irlanti, vaunujen välinen liityntä
II	Arviointimenettely: Tavaravaunujen muutokset, jotka eivät vaadi uutta hyväksyntää
JJ	Avoimet kohdat
KK	Infrastruktuurirekisteri ja liikkuvan kaluston rekisteri: infrastruktuurirekisteri
YY	Rakenteet ja mekaaniset osat, lujuusvaatimukset tietyille vaunujen komponenteille
ZZ	Rakenteet ja mekaaniset osat, venymäkriteeriin perustuva sallittu jännitys

EUROOPAN LAAJUINEN TAVANOMAINEN RAUTATIEJÄRJESTELMÄ**Yhteentoimivuuden tekninen eritelmä Osajärjestelmä: liikkuva kalusto Soveltamisala: tavaravaunut****1. JOHDANTO****1.1. ASIAKIRJAN TEKNINEN SOVELTAMISALA**

Tämä YTE koskee direktiivin 2001/16/EY liitteessä II olevan 1 kohdan luettelon mukaista liikkuvan kaluston osajärjestelmää.

Liikkuvan kaluston osajärjestelmä määritellään jäljempänä 2 luvussa.

Tämä YTE koskee vain tavaravaunuja.

1.2. ASIAKIRJAN MAANTIETEELLINEN SOVELTAMISALA

Tämän YTE:n maantieteellinen soveltamisala on direktiivin 2001/16/EY liitteessä I kuvattu Euroopan laajuinen tavanomainen rautatiejärjestelmä.

1.3. TÄMÄN YTE:N SISÄLTÖ

Direktiivin 2001/16/EY 5 artiklan 3 kohdan mukaisesti tässä YTE:ssä:

- a) ilmoitetaan tarkoitettu soveltamisala (liitteessä I mainitun verkon tai liikkuvan kaluston osa; liitteessä II mainittu osajärjestelmä tai osajärjestelmän osa) — 2 luku
- b) täsmennetään olennaiset vaatimukset kyseiselle osajärjestelmälle ja sillä muiden osajärjestelmien kanssa oleville liitännöille — 3 luku
- c) määritellään toiminnalliset ja tekniset eritelmät, jotka osajärjestelmän ja sillä muiden osajärjestelmien kanssa olevien liitäntöjen on täytettävä. Tarvittaessa nämä eritelmät voivat poiketa toisistaan osajärjestelmän käytön mukaan, esimerkiksi direktiivin liitteessä I mainittujen rataluokkien, solmukohtien ja/tai liikkuvan kaluston mukaan — 4 luku
- d) määritetään yhteentoimivuuden osatekijät ja liitännät, joita varten on oltava olemassa eurooppalaiset eritelmät, mukaan luettuina eurooppalaiset standardit, jotka ovat välttämättömiä Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuuden toteuttamiseksi — 5 luku
- e) ilmoitetaan kussakin käsiteltävässä tapauksessa vaatimustenmukaisuuden tai käyttöönsoveltuvuuden arviointia koskevat menettelyt. Tämä tarkoittaa erityisesti päätöksessä 93/465/ETY määriteltyjä moduuleja tai tarvittaessa erityismenettelyjä, joita on käytettävä yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden tai käyttöönsoveltuvuuden arvioinnissa sekä osajärjestelmien EY-tarkastuksessa — 6 luku
- f) ilmoitetaan YTE:n käyttöönottostrategia. Erityisesti täsmennetään välvaiheet, joiden kautta siirrytään asteittain nykytilanteesta sellaiseen lopulliseen tilanteeseen, jossa YTE:n noudattaminen on yleistä — 7 luku
- g) ilmoitetaan kyseisen henkilöstön osalta ammattipätevyyttä ja työterveyttä ja -turvallisuutta koskevat edellytykset, joita tarkoitetaan osajärjestelmän käyttöä ja ylläpitoa sekä YTE:n käyttöönottoa edellyttävänä — 4 luku.

Lisäksi voidaan 5 artiklan 5 kohdan mukaisesti määrittää erityistapauksia kutakin YTE:ää varten; ne on selostettu 7 luvussa.

Tämän YTE:n 4 lukuun sisältyvät myös edellä 1.1 ja 1.2 kohdassa mainittua soveltamisalaa koskevat käyttö- ja kunnossapitosäännöt.

2. OSAJÄRJESTELMÄN MÄÄRITELMÄ/SOVELTAMISALA**2.1. OSAJÄRJESTELMÄN MÄÄRITELMÄ**

Tätä YTE:ää sovellettaessa liikkuvalla kalustolla tarkoitetaan tavaravaunuja, jotka todennäköisesti liikkuvat Euroopan laajuisella tavanomaisella rautatieverkolla tai sen osalla. Tavaravaunuksi katsotaan myös liikkuva kalusto, jota käytetään kuorma-autojen kuljetuksiin.

Tätä YTE:ää sovelletaan uusiin, parannettuihin tai uusittuihin tavaravaunuihin, jotka on otettu käyttöön sen jälkeen, kun tämä YTE on tullut voimaan.

YTE:ää ei sovelleta vaunuihin, joita koskeva sopimus on allekirjoitettu ennen YTE:n voimaantuloa.

YTE:n 7.3, 7.4 ja 7.5 kohdassa kuvataan YTE-vaatimusten noudattamisen ehdot ja poikkeukset.

Liikkuvan kaluston tavaravaunujen osajärjestelmä kattaa vaunujen rakenteen, jarrulaitteet, kytentäilaitteet ja pyörästöt (telit, akselit jne.), jousituksen, ovet ja tiedonsiirtojärjestelmät.

Tähän YTE:ään sisältyvät myös huoltotöiden menettelyt, jotka mahdollistavat pakollisten korjaavien ja ennalta ehkäisevien huoltotoimien toteuttamisen turvallisen käytön ja tarvittavan suorituskyvyn takaamiseksi. Ne määritellään 4.2.8 kohdassa.

Tavaravaunujen aiheuttamaan meluun liittyvät vaatimukset eivät huoltonäkökohtia lukuun ottamatta sisälly tähän YTE:ään, sillä tavaravaunujen, vetureiden, junayksiköiden ja matkustajavaunujen aiheuttamaa melua käsitellään erillisessä YTE:ssä.

2.2. OSAJÄRJESTELMÄN TOIMINNOT

Tavaravaunut tukevat seuraavia toimintoja:

”Rahdin lastaus” — tavaravaunut tarjoavat keinon käsitellä ja kuljettaa rahtia turvallisesti.

”Liikkuvan kaluston siirto” — tavaravaunuja voidaan siirtää turvallisesti rataverkossa, ja ne auttavat junan jarruttamisessa.

”Liikkuvaa kalustoa, infrastruktuuria ja aikatauluja koskevien tietojen ylläpito ja tarjoaminen” — huoltokansion eritelmä ja huoltolaitosten sertifiointi mahdollistavat tavaravaunujen kunnossapidon valvonnan. Tavaravaunuja koskevat tiedot esitetään liikkuvan kaluston rekisterissä, merkitään vaunuihin ja tarjotaan tarvittaessa vaunujen välisten sekä vaunujen ja maan välisten tiedonsiirtolaitteiden avulla.

”Junan käyttö” — tavaravaunua voidaan käyttää turvallisesti kaikissa odotettavissa olevissa ympäristöoloissa ja joissakin odottamattomissa tilanteissa.

”Palvelujen tarjoaminen rahtiasiakkaille” — asiakkaille tarjottavien rahtipalvelujen tukemiseksi tavaravaunuun liittyviä tietoja esitetään liikkuvan kaluston rekisterissä, merkitään vaunuihin ja tarjotaan tarvittaessa vaunujen ja maan välisten tiedonsiirtolaitteiden avulla.

2.3. OSAJÄRJESTELMÄN LIITÄNNÄT

Liikkuvan kaluston tavaravaunujen osajärjestelmällä on seuraavat liitännät muihin osajärjestelmiin:

Liikenteenohjauksen ja valvonnan sekä opasteiden/merkinannon osajärjestelmä

- Liikkuvan kaluston parametrit, jotka vaikuttavat liikenteenohjauksjärjestelmiin
 - kuumakäynti-ilmaisimet
 - pyöräkerran sähköinen havainnointi
 - akselinlaskimet
- Jarrutuskyky

Käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä

- Vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien välinen liityntä
- Ovien sulkeminen ja lukitus

- Lastin kiinnittäminen
- Lastaussäännöt
- Vaaralliset aineet
- Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat
- Jarrutuskyky
- Ilmavirran vaikutukset
- Kunnossapito

Tavaraliikenteen telemaattisten sovellusten osajärjestelmä

- Liikkuvan kaluston viitetietokannat
- Vaunuja ja yhdistettyjen kuljetusten yksiköitä koskeva toiminnallinen tietokanta

Infrastruktuurin osajärjestelmä

- Vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien välinen liityntä
- Puskimet
- Kinemaattinen ulottuma
- Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus
- Vaunun dynaaminen käyttäytyminen
- Jarrutuskyky
- Paloturvallisuus

Energian osajärjestelmä

- Sähköinen suojaus

Melutaso

- Kunnossapito

Neuvoston direktiivi 96/49/EY ja sen liite (RID)

- Vaaralliset aineet

3. OLENNAISET VAATIMUKSET

3.1. YLEISTÄ

Tämän YTE:n soveltamisalalla niiden eritelmien noudattaminen, jotka on kuvattu

- osajärjestelmän osalta 4 luvussa
- ja yhteentoimivuuden osatekijöiden osalta 5 luvussa,

mikä osoitetaan seuraavista arvioinneista saatavalla myönteisellä tuloksella:

- yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuus ja/tai käyttösoveltuvuus
- ja 6 luvussa kuvattu osajärjestelmien tarkastus,

varmistaa tämän YTE:n 3 luvussa kuvattujen olennaisten vaatimusten täyttymisen.

Jos osaan olennaisista vaatimuksista sovelletaan kansallisia määräyksiä seuraavista syistä:

- YTE:ssä olevat avoimet kohdat ja varaukset,
- direktiivin 2001/16/EY 7 artiklan nojalla myönnetty poikkeus,
- tämän YTE:n 7.7 kohdassa kuvatut erityistapaukset,

vastaava vaatimustenmukaisuuden arviointi on tehtävä asianomaisen jäsenvaltion vastuualueeseen kuuluvien menettelyjen mukaisesti.

Direktiivin 2001/16/EY 4 artiklan 1 kohdan mukaan Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän, osajärjestelmien ja yhteentoimivuuden osatekijöiden, liitännät mukaan luettuina, on täytettävä direktiivin 2001/16/EY liitteen III mukaiset olennaiset vaatimukset.

3.2. OLENNAISET VAATIMUKSET LIITTYVÄT

- turvallisuuteen
- luotettavuuteen ja käyttökuuntoon
- terveyteen
- ympäristönsuojeluun
- tekniseen yhteensopivuuteen.

Näihin vaatimuksiin sisältyvät sekä yleiset vaatimukset että kutakin osajärjestelmää koskevat erityisvaatimukset.

3.3. YLEISET VAATIMUKSET

3.3.1. TURVALLISUUS

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.1.1 kohdan olennainen vaatimus

Turvallisuuden kannalta olennaisten komponenttien ja erityisesti junien liikkumiseen liittyvien laitteiden suunnittelun, rakentamisen tai valmistamisen sekä huollon ja valvonnan on taattava sellainen turvallisuustaso, joka vastaa rataverkolle vahvistettuja tavoitteita, myös määritellyissä vajaatoimintatilanteissa.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.2.1 (vaunujen välinen liityntä)
- 4.2.2.2 (turvallinen pääsy ja poistuminen)
- 4.2.2.3 (vaunun päarakenteen lujuus)
- 4.2.2.5 (tavaravaunujen merkitseminen)
- 4.2.3.4 (vaunun dynaaminen käyttäytyminen)
- 4.2.3.5 (pitkittäissuuntaiset puristusvoimat)
- 4.2.4 (jarrutus)
- 4.2.6 (ympäristöolot)
- 4.2.7 (järjestelmän suojaus), paitsi 4.2.7.3 (sähköinen suojaus)
- 4.2.8 (kunnossapito).

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.1.2 kohdan olennainen vaatimus

Pyörien ja kiskojen kosketuksessa vaikuttavien parametrien on oltava sellaisten kulun vakautta koskevien perusteiden mukaisia, että niillä taataan turvallinen liikenne sallitulla enimmäisnopeudella.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.3.2 (akselipaino ja pyörikuormitus)
- 4.2.3.4 (vaunun dynaaminen käyttäytyminen)
- 4.2.3.5 (pitkittäissuuntaiset puristusvoimat).

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.1.3 kohdan olennainen vaatimus

Käytettävien laitteiden on kestävä käyttäikanaan niille määritetyt tavanomaiset tai poikkeukselliset rasitukset. Niiden satunnaisista vioista turvallisuudelle aiheuttavia seurauksia on rajoitettava asianmukaisilla keinoilla.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.2.1 (vaunujen välinen liityntä)
- 4.2.2.2 (turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä)
- 4.2.2.3 (vaunun päärakenteen lujuus)
- 4.2.2.4 (ovien sulkeminen)
- 4.2.2.6 (vaaralliset aineet)
- 4.2.3.3.2 (kuumakäynti-ilmaisoin)
- 4.2.4 (jarrutus)
- 4.2.6 (ympäristöolot)
- 4.2.8 (kunnossapito).

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.1.4 kohdan olennainen vaatimus

Kiinteät laitteistot ja liikkuva kalusto on suunniteltava ja käytettävät materiaalit valittava siten, että tulipalon sattuessa tulen ja savun syntymistä ja leviämistä sekä niiden vaikutuksia voidaan rajoittaa.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.7.2 (paloturvallisuus).

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.1.5 kohdan olennainen vaatimus

Käyttäjien käsiteltäviksi tarkoitettujen laitteiden on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna laitteiden turvallista käyttöä tai käyttäjien terveyttä ja turvallisuutta, jos niitä käytetään ennakoitavissa olevalla tavalla ohjeiden vastaisesti.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.2.1 (vaunujen välinen liityntä)
- 4.2.2.2 (turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä)

- 4.2.2.4 (ovien sulkeminen)
- 4.2.4 (jarrutus).

3.3.2. LUOTETTAVUUS JA KÄYTTÖKUNTO

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.2 kohdan olennainen vaatimus

Junien liikkumiseen liittyvien kiinteiden tai liikkuvien osatekijöiden seuranta ja huolto on järjestettävä ja toteutettava sekä niiden laajuus määritettävä siten, että ne pysyvät toimintakuntoisina tarkoitetuissa olosuhteissa.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.2.1 (vaunujen välinen liityntä)
- 4.2.2.2 (turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä)
- 4.2.2.3 (vaunun päarakenteen lujuus)
- 4.2.2.4 (ovien sulkeminen)
- 4.2.2.5 (vaunujen merkitseminen)
- 4.2.2.6 (vaaralliset aineet)
- 4.2.4.1 (jarrujärjestelmä)
- 4.2.7.2.2.5 (paloturvallisuuden ylläpito)
- 4.2.8 (kunnossapito).

3.3.3. TERVEYS

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.3.1 kohdan olennainen vaatimus

Materiaaleja, jotka voivat käyttötapansa takia vaarantaa niiden kanssa kosketuksiin joutuvien ihmisten terveyden, ei saa käyttää junissa eikä rautateiden infrastruktuureissa.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdassa

- 4.2.8 (kunnossapito).

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.3.2 kohdan olennainen vaatimus

Materiaalit on valittava, ja niitä on käytettävä siten, että voidaan rajoittaa haitallisten ja vaarallisten savujen tai kaasujen muodostuminen, erityisesti tulipalossa.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.7.2 (paloturvallisuus)
- 4.2.8 (kunnossapito).

3.3.4. YMPÄRISTÖNSUOJELU

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.4.1 kohdan olennainen vaatimus

Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän toteuttamisen ja käytön ympäristövaikutukset on arvioitava ja otettava huomioon järjestelmää suunniteltaessa voimassaolevien yhteisön säännösten mukaisesti.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.4.2 kohdan olennainen vaatimus

Junissa ja infrastruktuureissa käytettyjen materiaalien on oltava sellaisia, että voidaan välttää ympäristölle haitallisten tai vaarallisten savujen tai kaasujen muodostuminen, erityisesti tulipalossa.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.7.2 (paloturvallisuus)
- 4.2.8 (kunnossapito).

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.4.3 kohdan olennainen vaatimus

Liikkuva kalusto ja energiansyöttöjärjestelmät on suunniteltava ja toteutettava siten, että ne ovat sähkömagneettisilta ominaisuuksiltaan yhteensopivia sellaisten julkisten tai yksityisten laitteistojen, laitteiden ja verkkojen kanssa, joihin ne saattavat vaikuttaa.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdassa

- 4.2.3.3 (tiedonsiirto vaunun ja maan välillä).

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.4.4 kohdan olennainen vaatimus

Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän käytössä on noudatettava säädettyjä melutasoja.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.8 (kunnossapito)
- 4.2.3.4 (vaunun dynaaminen käyttäytyminen).

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.4.5 kohdan olennainen vaatimus

Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän käyttö ei saa aiheuttaa maaperässä sen tasoista värähtelyä, että se tavanomaisessa kunnossa ollessaan häiritsee liikaa infrastruktuurin lähellä suoritettavia toimintoja ja radan ympäristöä.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.3.2 (staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus)
- 4.2.3.4 (vaunun dynaaminen käyttäytyminen)
- 4.2.8 (kunnossapito).

3.3.5. TEKNINEN YHTEENSOPIVUUS*Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 1.5 kohdan olennainen vaatimus*

Infrastruktuurien ja kiinteiden laitteistojen teknisten ominaisuuksien on sovittava yhteen keskenään sekä Euroopan laajuisessa tavanomaisessa rautatiejärjestelmässä liikkuvien junien ominaisuuksien kanssa.

Jos näiden ominaisuuksien noudattaminen osoittautuu vaikeaksi verkon tietyissä osissa, voidaan toteuttaa väliaikaisia ratkaisuja, joiden avulla taataan yhteensopivuus tulevaisuudessa.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.3.1 (kinemaattinen ulottuma)
- 4.2.3.2 (staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus)

- 4.2.3.4 (vaunun dynaaminen käyttäytyminen)
- 4.2.3.5 (pitkittäissuuntaiset puristusvoimat)
- 4.2.4 (jarrutus)
- 4.2.8 (kunnossapito).

3.4. *LIKKUVAN KALUSTON OSAJÄRJESTELMÄN ERITYISVAATIMUKSET*

3.4.1. TURVALLISUUS

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.4.1 kohdan olennainen vaatimus

Liikkuvan kaluston ja vaunujen välisten liityntöjen rakenteet on suunniteltava siten, että matkustaja- ja ohjaamotilat ovat suojattuja, jos junat törmäävät tai suistuvat raiteilta.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

Sähkölaitteet eivät saa vaarantaa ohjaus-, valvonta- ja opastuslaitteiden toimintavarmuutta.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

Jarrutustekniikoiden ja -tehojen on oltava yhteensopivia raiteiden, teknisten rakenteiden ja opastejärjestelmien kanssa.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.3.5 (pitkittäissuuntaiset puristusvoimat)
- 4.2.4 (jarrutus).

On ryhdyttävä toimiin pääsyn estämiseksi jännitteisiin laitteisiin, jotta ihmisten turvallisuus ei vaarantuisi.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.2.5 (tavaravaunujen merkitseminen)
- 4.2.7.3 (sähköinen suojaus)
- 4.2.8 (kunnossapito).

Vaaratilanteita varten on oltava käytettävissä laitteita, joiden avulla matkustajat voivat ilmoittaa vaarasta kuljettajalle ja junahenkilökunta voi olla yhteydessä häneen.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

Ovissa on oltava matkustajien turvallisuuden takaava sulkemis- ja avausjärjestelmä.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

Käytössä on oltava hätäuloskäyntejä, ja ne on merkittävä.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

On ryhdyttävä asianmukaisiin toimiin pitkien tunnelien asettamien erityisten turvallisuusvaatimusten huomioon ottamiseksi.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

Junissa on oltava riittävän tehokas hätävalaistusjärjestelmä, jolla on riittävä oma tehonlähde.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

Junissa on oltava kuulutusjärjestelmä, jonka avulla junahenkilökunta ja valvontakeskus voivat välittää viestejä matkustajille.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

3.4.2. LUOTETTAVUUS JA KÄYTTÖKUNTO

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.4.2 kohdan olennainen vaatimus

Elintärkeät ajo-, veto- ja jarrutuslaitteet sekä ohjaus- ja valvontalaitteet on suunniteltava siten, että määritellyssä vajaatoimintatilanteessa juna voi jatkaa matkaansa ilman, että siitä on haittaa käyttöön jääville laitteille.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.4.1.2.6 (luistonestojärjestelmä, ks. myös 5.3.3.3 kohta ja liite I)
- 5.4.1.2 (vetolaitteet)
- 5.4.2.1 (teli ja pyörästö)
- 5.4.2.2 (pyöräkerta)
- 5.4.3.8 (toimintaventtiilin sulkulaite).

3.4.3. TEKNINEN YHTEENSOPIVUUS

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.4.3 kohdan olennainen vaatimus

Sähkölaitteiden on oltava yhteensopivia ohjaus-, valvonta- ja opastinlaitteiden toiminnan kanssa.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

Jos vetovoima tuotetaan sähköllä, virranottolaitteiden on oltava sellaisia, että junat voivat kulkea Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän energiansyöttöjärjestelmän avulla.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

Liikkuvan kaluston ominaisuuksien on oltava sellaisia, että se voi kulkea kaikilla rataosuuksilla, joilla sitä aiotaan käyttää.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.2.3 (vaunun päärakenteen lujuus)
- 4.2.3.1 (kinemaattinen ulottuma)
- 4.2.3.2 (staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus)
- 4.2.3.3 (liikkuvan kaluston parametrit, jotka vaikuttavat liikenteenohjausjärjestelmiin)
- 4.2.3.4 (vaunun dynaaminen käyttäytyminen)
- 4.2.3.5 (pitkittäissuuntaiset puristusvoimat)
- 4.2.4 (jarrutus)
- 4.2.6 (ympäristöolot)

— 4.2.8 (kunnossapito)

— 4.8.2 (liikkuvan kaluston rekisteri).

3.5. KUNNOSSAPITOA KOSKEVAT ERITYISVAATIMUKSET

3.5.1. TERVEYS JA TURVALLISUUS

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.5.1 kohdan olennainen vaatimus

Keskuksissa käytettävien teknisten laitteiden ja menetelmien on taattava kyseisen osajärjestelmän turvallinen käyttö, eikä niistä saa aiheutua vaaraa terveydelle ja turvallisuudelle.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdassa

— 4.2.8 (kunnossapito).

3.5.2. YMPÄRISTÖNSUOJELU

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.5.2 kohdan olennainen vaatimus

Huoltokeskuksissa käytettävät tekniset laitteet ja menetelmät eivät saa ylittää ympäristön kannalta hyväksyttävää haittatasoja.

Tätä olennaista vaatimusta ei täytetä toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä tämän YTE:n soveltamisalalla.

3.5.3. TEKNINEN YHTEENSOPIVUUS

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.5.3 kohdan olennainen vaatimus

Tavanomaisessa liikkuvassa kalustossa käytettävien huoltolaitteiden on oltava sellaisia, että niillä voidaan suorittaa turvallisuuteen, terveyteen ja mukavuuteen liittyvät toimet sille kalustolle, joita varten ne on suunniteltu.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdassa

— 4.2.8 (kunnossapito).

3.6. MUIDEN OSAJÄRJESTELMIEN ERITYISVAATIMUKSET, JOTKA KOSKEVAT MYÖS LIIKKUVAN KALUSTON OSAJÄRJESTELMÄÄ

3.6.1. INFRASTRUKTUURIN OSAJÄRJESTELMÄ

3.6.1.1. **Turvallisuus**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.1.1 kohdan olennainen vaatimus

On ryhdyttävä asianmukaisiin toimiin, jotta estetään pääsy tai asiaton tunkeutuminen laitteistoihin.

On ryhdyttävä asianmukaisiin toimiin ihmisille aiheutuvan vaaraan rajoittamiseksi erityisesti junien kulkiessa asemien läpi.

Infrastruktuurit, joihin yleisöllä on pääsy, on suunniteltava ja toteutettava siten, että rajoitetaan ihmisille aiheutuvia turvallisuusriskejä (infrastruktuurien vakaus, tulipalot, pääsytietyt, evakuointi, laiturit jne.).

On ryhdyttävä asianmukaisiin toimiin pitkien tunneleiden asettamien erityisten turvallisuusvaatimusten huomioon ottamiseksi.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

3.6.2. ENERGIAN OSAJÄRJESTELMÄ

3.6.2.1. **Turvallisuus**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.2.1 kohdan olennainen vaatimus

Energian syöttölaitteiden toiminta ei saa vaarantaa junien eikä ihmisten (käyttäjät, käyttöhenkilökunta, ratavarren asukkaat, sivulliset) turvallisuutta.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

3.6.2.2. **Ympäristönsuojelu**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.2.2 kohdan olennainen vaatimus

Sähkö- tai lämpöenergiansyöttölaitteiden toiminnasta aiheutuvien ympäristöhaittojen on pysyttävä määritellyissä rajoissa.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

3.6.2.3. **Tekninen yhteensopivuus**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.2.3 kohdan olennainen vaatimus

Sähkö- tai lämpöenergian syöttöjärjestelmien on

- mahdollistettava se, että junat saavuttavat määritellyt suoritustasot,
- sähkönsyöttöjärjestelmien osalta sovittava yhteen juniin asennettujen virranottolaitteiden kanssa.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

3.6.3. LIIKENTEENOHJAUS JA VALVONTA SEKÄ OPASTEET/MERKINANTO

3.6.3.1. **Turvallisuus**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.3.1 kohdan olennainen vaatimus

Käytettyjen ohjaus-, valvonta- ja opastinlaitteiden ja niiden toiminnan on mahdollistettava junaliikenne, jonka turvallisuustaso vastaa verkolle asetettuja tavoitteita. Ohjaus-, valvonta- ja opastinjärjestelmien on edelleen mahdollistettava verkossa luvallisesti liikkuvien junien turvallinen liikkuminen määritellyssä vajeatoimintatilanteessa.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

3.6.3.2. **Tekninen yhteensopivuus**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.3.2 kohdan olennainen vaatimus

Uudet infrastruktuurit ja uusi liikkuva kalusto, joka on rakennettu tai kehitetty yhteensopivien ohjaus-, valvonta- ja opastinjärjestelmien käyttöönoton jälkeen, on mukautettava näiden järjestelmien käyttöön. Junien ohjaamoihin asennettujen ohjaus-, valvonta- ja opastelaitteiden on mahdollistettava tavanomainen käyttötoiminta määritellyissä olosuhteissa Euroopan laajuisessa tavanomaisessa rautatiejärjestelmässä.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.3.3.1 (sähkövastus)
- 4.2.4 (jarrutus).

3.6.4. KÄYTTÖTOIMINTA JA LIIKENTEEN HALLINTA

3.6.4.1. **Turvallisuus**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.6.1 kohdan olennainen vaatimus

Verkoilla on oltava yhtenäiset käytösäännöt ja lisäksi kuljettajilla sekä junien ja valvontakeskusten henkilökunnalla riittävä pätevyys, jotta voidaan taata turvallinen käyttö, ottaen huomioon rajat ylittävien ja sisäisten palvelujen erilaiset vaatimukset.

Huoltotoimien ja huoltovälin, huoltohenkilökunnan ja valvontakeskusten henkilökunnan koulutuksen ja pätevyyden sekä asianomaisten liikenteenharjoittajien valvonta- ja huoltokeskuksissa käyttämän laadunvarmistusjärjestelmän on oltava sellaiset, että ne takaavat korkean turvallisuustason.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdissa

- 4.2.2.5 (tavaravaunujen merkitseminen)
- 4.2.4 (jarrutus)
- 4.2.8 (kunnossapito).

3.6.4.2. **Luotettavuus ja käyttökunto**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.6.2 kohdan olennainen vaatimus

Huoltotoimien ja huoltovälin, huoltohenkilökunnan ja valvontakeskusten henkilökunnan koulutuksen ja pätevyyden sekä asianomaisten liikenteenharjoittajien valvonta- ja huoltokeskuksissa käyttämän laadunvarmistusjärjestelmän on oltava sellaiset, että ne takaavat korkean luotettavuus- ja käyttötason.

Tämä olennainen vaatimus täytetään toiminnallisilla ja teknisillä eritelmillä kohdassa

- 4.2.8 (kunnossapito).

3.6.4.3. **Tekninen yhteensopivuus**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.6.3 kohdan olennainen vaatimus

Verkoilla on oltava yhtenäiset käytösäännöt sekä kuljettajilla, junahenkilökunnalla ja liikenteen hallinnasta vastaavalla henkilökunnalla riittävä pätevyys, jotta voidaan taata Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän tehokas käyttö, ottaen huomioon kotimaisten ja rajat ylittävien palvelujen erilaiset vaatimukset.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

3.6.5. HENKILÖ- JA TAVARALIIKENTEEN TELEMAATTISET SOVELLUKSET

3.6.5.1. **Tekninen yhteensopivuus**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.7.1 kohdan olennainen vaatimus

Telemaattisten sovellusten olennaiset vaatimukset, joilla taataan palvelujen vähimmäislaatu matkustajille ja tavaraliikenteen asiakkaille, koskevat erityisesti teknistä yhteensopivuutta.

Näiden sovellusten osalta on varmistettava, että

- tietokannat, ohjelmat ja tiedonsiirtoprotokollat suunnitellaan siten, että niillä taataan suurin mahdollinen tietojenvaihto eri sovellusten ja eri liikenteenharjoittajien välillä sulkien pois liiketoimintaan liittyvät luottamukselliset tiedot.
- tiedot ovat helposti käyttäjien saatavilla.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

3.6.5.2. **Luotettavuus ja käytettävyys**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.7.2 kohdan olennainen vaatimus

Näiden tietokantojen, ohjelmien ja tiedonsiirtoprotokollien käyttö-, hallinta-, päivitys- ja ylläpitomenettelyjen on taattava näiden järjestelmien tehokkuus ja palvelujen laatu.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

3.6.5.3. **Terveys**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.7.3 kohdan olennainen vaatimus

Näiden järjestelmien käyttäjäliittymissä on noudatettava ergonomian ja työsuojelun vähimmäisvaatimuksia.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

3.6.5.4. **Turvallisuus**

Direktiivin 2001/16/EY liitteessä III olevan 2.7.4 kohdan olennainen vaatimus

On varmistettava riittävä yhtenäisyyden ja käyttövarmuuden taso turvallisuuteen liittyvien tietojen tallentamisessa ja siirrossa.

Tämä olennainen vaatimus ei ole merkityksellinen tämän YTE:n soveltamisalalla.

4. **OSAJÄRJESTELMÄN KUVAUS**

4.1. JOHDANTO

Euroopan laajuinen tavanomainen rautatiejärjestelmä, johon sovelletaan direktiiviä 2001/16/EY ja johon kuuluu liikkuvan kaluston tavaravaunujen osajärjestelmä, on integroitu järjestelmä, jonka vaatimustenmukaisuus on tarkastettava. Vaatimustenmukaisuus on tarkastettava erityisesti siltä osin, kuin on kyse osajärjestelmän eritelmistä, sen liitännöistä järjestelmään, johon se on integroitu, sekä käyttö- ja kunnossapitosäännöistä.

Osajärjestelmän ja sen liitäntöjen toiminnalliset ja tekniset eritelmit, jotka on kuvattu 4.2 ja 4.3 kohdassa, eivät edellytä tiettyjen tekniikoiden tai teknisten ratkaisujen käyttöä paitsi silloin, kun se on ehdottoman tarpeellista Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatieverkon yhteentoimivuuden kannalta. Yhteentoimivuuden innovatiiviset ratkaisut saattavat edellyttää uusia eritelmiä ja/tai uusia arviointimenetelmiä. Teknisen innovoinnin mahdollistamiseksi nämä eritelmit ja arviointimenetelmät kehitetään 6.1.2.3 ja 6.2.2.2 luvussa kuvaillun prosessin mukaisesti.

Liikkuvan kaluston tavaravaunujen osajärjestelmä kuvataan tässä 4 luvussa kaikki sovellettavat olennaiset vaatimukset huomioiden.

4.2. **OSAJÄRJESTELMÄN TOIMINNALLISET JA TEKNISET ERITELMÄT**

4.2.1. YLEISTÄ

Edellä 3 luvussa luetellut olennaiset vaatimukset huomioon ottaen liikkuvan kaluston tavaravaunujen osajärjestelmän toiminnalliset ja tekniset eritelmit ovat seuraavat:

- rakenteet ja mekaaniset osat
- vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat
- jarrutus
- tiedonsiirto
- ympäristöolot
- järjestelmän suojaus

— kunnossapito.

Näiden otsikoiden alle kuuluvat seuraavat perusparametrit:

Rakenteet ja mekaaniset osat

vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien välinen liityntä (esim. kytkin)

turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä

vaunun päärakenteen lujuus

lastin kiinnittäminen

ovien sulkeminen ja lukitus

tavaravaunujen merkitseminen

vaaralliset aineet

Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat

kinemaattinen ulottuma

staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus

liikkuvan kaluston parametrit, jotka vaikuttavat liikenteenohjausjärjestelmiin

vaunun dynaaminen käyttäytyminen

pitkittäissuuntaiset puristusvoimat

Jarrutus

jarrutuskyky

Tiedonsiirto

vaunujen kyky siirtää tietoja vaunujen välillä

vaunujen kyky siirtää tietoja maan ja vaunun välillä

Ympäristöolot

ympäristöolot

ilmavirran vaikutukset

sivutuulet

Järjestelmän suojaus

hätätoimenpiteet

paloturvallisuus

sähköinen suojaus

Kunnossapito

huoltokansio

Kunkin perusparametrin osalta esitellään käsiteltävät kohdat kohdassa ”Yleistä”.

Kyseisissä kohdissa tarkennetaan ehdot, jotka on täytettävä kohdassa ”Yleistä” esitettyjen vaatimusten noudattamiseksi.

4.2.2. RAKENTEET JA MEKAANISET OSAT

4.2.2.1. *Vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien välinen liityntä (esim. kytkin)*

4.2.2.1.1. **Yleistä**

Vaunuissa on oltava kestävät puskimet ja vetolaitteet molemmissa päissä.

Vaunuryhmiä, joita käytetään liikenteessä aina yksikkönä, pidetään tämän vaatimuksen soveltamisen kannalta yhtenä vaununa. Näiden vaunujen välisissä liitynnöissä on oltava kestävä kytkinjärjestelmä, joka kykenee kestämaan aiottujen käyttöolojen rasitukset.

Junia, joita käytetään liikenteessä aina yksikkökäytössä, pidetään tämän vaatimuksen soveltamisen kannalta yhtenä vaununa. Myös näissä junissa on oltava edellä mainitun kaltainen kestävä kytkinjärjestelmä. Jos tavanomaista ruuvikytkintä ja puskimia ei ole käytössä, on niiden molempiin päihin voitava asentaa hätäkytkin.

4.2.2.1.2. **Toiminnalliset ja tekniset eritelmät**

4.2.2.1.2.1. *Puskimet*

Jos vaunuun on asennettu puskimet, on niiden oltava samanlaisia vaunun molemmissa päissä. Puskimien on oltava kokoonpainuvia. Puskimien keskilinjan on oltava 940–1 065 mm:n korkeudella kiskon tasosta mitattuna kaikilla erilaisilla kuormilla.

Puskimien keskilinjojen välisen nimellisen standardietäisyyden on oltava 1 750 mm, ja puskimien on sijaittava symmetrisesti tavaravaunun keskilinjaan nähden.

Puskimien on oltava kooltaan sellaisia, etteivät vaunujen puskimet voi juuttua yhteen kaarre- ja vastakaarre tapauksissa. Pienin hyväksyttävä peittoalue on 50 mm.

Infrastruktuurin YTE:ssä tarkennetaan pienimmän kaarre- ja vastakaarresäteen ominaisuudet.

Vaunuissa, joiden puskimien iskunpituus ylittää 105 mm, on aina oltava neljä (joustoltaan ja iskunpituudeltaan) identtistä puskinta, joilla on samat rakenteelliset ominaisuudet.

Jos puskimien on oltava vaihtokelpoisia, on päädyssä oltava vapaa tila kiinnityslevylle. Puskin on kiinnitettävä vaunun puskinpalkkiin neljällä lukitulla M24-ruuvilla, joiden lujuusluokan mukainen myötöraja on vähintään 640 N/mm² (ks. liitteen A kuva A1).

— Puskimen ominaisuudet

Puskimen iskunpituuden on oltava vähintään 105 mm^{0,5} mm, ja niiden on kyettävä absorboimaan vähintään 30 kJ energiaa.

Puskimissa on oltava kuperat päät, ja niiden kosketuspinnan kaarevuussäteen on oltava 2 750 mm ± 50 mm.

Puskimen pään vähimmäiskorkeus on 340 mm tasavälisesti puskimen pituusakseliin nähden.

Puskimissa on oltava tunnusmerkintä. Siitä on selvittävä ainakin puskimen iskunpituus millimetreinä sekä puskimen energian absorptiokyky.

4.2.2.1.2.2. *Vetolaitteet*

Vaunujen välisten standardivetolaitteiden on oltava jaettua mallia, ja niissä on oltava koukkuun pysyvästi kiinnitetty ruuvikytkin, vetokoukku ja vetotanko joustolaitteineen.

Vetokoukun keskilinjan on oltava 950–1 045 mm:n korkeudella kiskon tasosta kaikilla erilaisilla kuormilla.

Vaunun kummassakin päässä on oltava ruuvikytkimen lepoteline käyttämättömälle ruuvikytkimelle. Mikään kytkimen osa ei saa olla 140 mm:ä lähempänä kiskojen yläpinnan tasoa, kun kytkimen keskiliinja on alimmassa sallitussa asennossaan, kun huomioidaan kuluminen ja jousien liike.

— Vetolaitteen ominaisuudet

Vetolaitteen jousituksen staattisen absorptiokyvyn on oltava 8 kJ.

Vetokoukun ja -tangon on kestettävä katkeamatta 1 000 kN:n voima.

Ruuvikytkimen on kestettävä katkeamatta 850 kN:n voima. Ruuvikytkimen murtolujuuden on oltava alhaisempi kuin muiden vetolaitteen osien.

Ruuvikytkin on suunniteltava siten, etteivät junan sisäiset voimat voi aiheuttaa ruuvikytkimen kiertymistä auki tahattomasti.

Ruuvikytkimen maksimipaino ei saa ylittää 36 kg.

Ruuvikytkimien ja vetokoukkujen (ks. liitteen A kuva A6) mitat esitetään liitteen A kuvissa A2 ja A3. Ruuvikytkimen pituus mitattuna lenkin silmukan sisäpinnalta vetotangon tapin keskiliinjaan:

— 986 mm $^{+10}_{-5}$ mm, kun ruuvikytkin on kokonaan kierretty auki

— 750 mm $^{+10}$ mm, kun ruuvikytkin on kokonaan kierretty kiinni.

4.2.2.1.2.3. Veto- ja puskinlaitteiden vuorovaikutus

Puskimien ja vetolaitteiden ominaisuuksien on oltava sellaiset, että juna kykenee turvallisesti kulkemaan kaarteissa, joiden kaarevuussäde on 150 m.

Kun kaksi telivaunua, jotka on kytketty puskimet yhteen suoralla rataosuudella, kulkevat kaarteissa, jonka kaarevuussäde on 150 m, ei kosketuksessa olevien puskimien puristusvoima saa ylittää 250 kN:a.

Kaksiakselisille vaunuille ei ole määritelty vaatimuksia.

— Vetolaitteiden ja puskimien ominaisuudet:

Vetokoukun kidan etureunan ja täysin ulostyöntyneen puskimien etureunan välisen etäisyyden on uutena oltava 355 mm + 45 / - 20 mm liitteen A kuvassa A4 esitetyllä tavalla.

4.2.2.2. Turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä

Vaunut on suunniteltava siten, että henkilöstö ei joudu tarpeettomasti alttiiksi vaaralle kytkiessään ja irrottaessaan vaunuja. Jos käytetään ruuvikytkimiä ja sivupuskimia, liitteen A kuvassa A5 näkyvissä tiloissa ei saa olla kiinteitä osia. Tässä tilassa saa olla liitinkaapeleita ja letkuja. Puskimien alla ei saa olla mitään laitteita, jotka vaikeuttavat pääsyä tähän tilaan.

Vetokoukun yläpuolella oleva vapaa tila esitetään liitteen A kuvassa A7.

Jos vaunussa on automaattikytkimen ja ruuvikytkimen yhdistelmä, automaattikytkimen pää saa tulla ns. "Bernin suorakulmion" alueelle vasemmalle puolelle (ks. liitteen A kuva A5) silloin, kun automaattikytkimen sijasta käytetään ruuvikytkintä.

Jokaisen puskimien alla on oltava kädensija. Kädensijojen on oltava riittävän vahvat kestämään se, että järjestelyhenkilöstö ottaa niistä tukea mennessään puskimien väliin.

Vaunun päädyissä ei saa olla kiinteitä osia 40 mm:n etäisyydellä pystysuorasta tasosta, joka kulkee täysin sisäänpainuneiden puskimien etureunan kautta.

Ainoastaan kiinteäkytkentäisissä junissa käytettäviä vaunuja lukuun ottamatta vaunun molemmilla puolilla on oltava vähintään yksi järjestelyhenkilökunnan käyttöön tarkoitettu askelma ja kädensija. Askelmien yläpuolella

ja ympärillä on oltava riittävästi tilaa järjestelyhenkilökunnan turvallisuuden takaamiseksi. Askelmien ja kädensijojen rakenteen on kestävä järjestelyhenkilökunnan aiheuttama kuormitus. Askelmien on oltava vähintään 150 mm:n päässä täysin sisäänpainuneiden puskimien päiden kautta kulkevasta pystysuorasta tasosta. Askelmien sekä käytön, lastauksen ja purkamisen aikana tarvittavien kulkuteiden pintojen on oltava liukastumista estäviä (ks. liite EE).

Jokaisen sellaisen vaunun päässä, joka saattaa olla junan päässä, on oltava laitteet loppuopastimen asentamiseksi. Pääsyä on tarpeen mukaan helpotettava askelmin ja kädensijoin.

Kädensijat ja askelmat on tarkastettava normaalien määräaikaishuoltojen yhteydessä, ja kaikki havaitut olennaiset vauriot, murtumat tai korroosiovauriot on korjattava.

4.2.2.3. **Vaunun päärakenteen lujuus ja lastin kiinnittäminen**

4.2.2.3.1. **Yleistä**

Vaunujen rakennesuunnittelu on tehtävä standardin EN12663 3 osan vaatimusten mukaisesti, ja rakenteen on täytettävä mainitun standardin 3.4–3.6 kohtien vaatimukset.

Aiemmin selostettujen kriteerien lisäksi voidaan standardin EN12663 3.4.3 kohdassa määriteltyä varmuuskerrointa valittaessa ottaa huomioon materiaalin murtovenymä. Liitteessä ZZ kuvataan, miten varmuuskerroin ja sallittu jännitys määritellään.

Rakenteiden väsymislujuutta arvioitaessa on tärkeää varmistaa se, että käytetyt kuormitukset ovat aiotun käytön kannalta edustavia ja käytettävän suunnittelusäännösten mukaisia. Kaikkia käytettävän suunnittelusäännösten merkityksellisiä tulkintaohjeita on noudatettava.

Vaunujen rakenteissa käytettävien materiaalien sallitut jännitykset on määritettävä standardin EN12663 5 osassa määritellyllä tavalla.

Vaunun rakenne on tarkastettava normaalien määräaikaishuoltojen yhteydessä, ja kaikki havaitut olennaiset vauriot, murtumat tai korroosiovauriot on korjattava.

Tässä osassa määritellään vaunujen kantavien rakenteiden vähimmäisvaatimukset ja liittymäkohdat laitteisiin ja hyötykuormaan.

Nämä vaatimukset kattavat seuraavat alueet:

- Poikkeukselliset kuormitukset:
 - Pitkittäissuuntaiset mitoituskuormitukset
 - Maksimipystykuorma
 - Kuormitusyhdistelmät
 - Nostaminen nosturilla tai tunkilla
 - Laitteiden kiinnitys (mukaan luettuna runko/teli)
 - Muut poikkeukselliset kuormitukset
- Käytön aikaiset (väsyttävät) kuormitukset:
 - Kuormituksen aiheuttajat
 - Hyötykuormien jakauma
 - Radan aiheuttama kuormitus
 - Veto ja jarrutus

- Ilmanvastuksen aiheuttama kuormitus
- Väsyttävät kuormitukset liittynöissä
- Rungon/telin liitos
- Laitteiden kiinnitys
- Kytkimien aiheuttama kuormitus
- Väsyttävien kuormitusten yhdistelmät
- Vaunun päärakenteen jäykkyys
 - Taipumat
 - Värähtelymuodot (ominaismuodot ja -taajuudet)
 - Vääntöjäykkyys
 - Laitteet
- Lastin kiinnitys

On pidettävä huolta siitä, ettei lasti tai osia siitä putoa tavaravaunusta käytön aikana.

Kiinnitysjärjestelmiä tai -laitteita, kuten tappeja tai kiinnitysrenkaita, koskevat vaatimukset eivät ole pakollisia tämän YTE:n alalla.

4.2.2.3.2. Poikkeukselliset kuormitukset

4.2.2.3.2.1. Pitkittäissuuntaiset mitoituskuormitukset

Eri arvot koskevat erilaisia standardin EN12663 mukaan luokiteltuja tavaravaunuja, nimittäin:

- F-I vaunut, joilla ei ole vaihtotyörajoituksia,
- F-II vaunut, jotka eivät saa kulkea laskumäen kautta eikä ilman saattamista.

Rakennetta koskevilla perusvaatimuksissa oletetaan, että edellä mainittuihin luokkiin kuuluvissa vaunuissa on niiden käytön edellyttämät puskimet ja kytkimet.

Rakenteen on oltava standardin EN12663 3.4 kohdan mukainen, kun siihen kohdistuu poikkeuksellisia kuormituksia.

Vaunujen rungon on täytettävä lujuusvaatimukset pitkittäiskuormitustapauksille, jotka on esitetty standardin EN12663 taulukoissa 1, 2, 3 ja 4, soveltuvin osin, niissä rakenteissa, missä pitkittäissuuntaisia kuormia esiintyy.

- HUOM. 1 Vaunun päähän kohdistuvalla voimalla on oltava vastavoima (tukireaktio), joka kohdistuu vastaavaan kohtaan toisessa päässä.
- HUOM. 2 Voimat johdetaan vaakasuorassa kiinnityskohtien rakenteisiin, ja ne jaetaan tasan molempien puskimien sijoituskohtien akselille tai kytkimen akselille.
- HUOM. 3 Jos törmäyskoetta (ks. liite Z) ei suoriteta, laskelmilla on osoitettava, että vaunun rakenne kestää käytössä odotettavissa olevat suurimmat mahdolliset törmäyskuormitukset.

4.2.2.3.2.2. Maksimipystykuorma

Vaunun rungon on täytettävä standardin EN12663 taulukon 8 vaatimukset sellaisina, kuin ne ovat muutettuina jäljempänä huomautuksessa 1 esitetyllä tavalla.

Vaunun runko on myös suunniteltava kestämään lastaamisen ja purkamisen aikana esiintyvät enimmäiskuormitukset. Kuormitus voidaan määritellä joko voimana tai kiihtyvyytenä, joka kohdistuu lisättävään massaansa sekä rungon ja entisen hyötykuorman yhteenlaskettuun massaansa. Suunnittelun pohjaksi on otettava epäedullisimmat olot, joissa käyttäjä aikoo vaunua käyttää (mukaan luettuna ennustettavissa oleva väärinkäyttö).

- HUOM. 1 Standardin EN12663 8 taulukossa esitetyn kertoimen 1,95 sijaan käytetään kerrointa 1,3, eikä huomautusta a sovelleta.
- HUOM. 2 Kuormat voidaan jakaa tasaisesti koko kuormaa kantavalle alalle, joko tietyille alalle tai tiettyihin paikkoihin. Suunnittelun pohjaksi on otettava vaativin tapaus.
- HUOM. 3 Jos vaunun lattialla on tarkoitus käyttää pyörillä varustettuja ajoneuvoja (kuten trukkeja tms.), rakenteessa on otettava huomioon tämän aiheuttamat paikalliset kuormitushuiput.

4.2.2.3.2.3. Kuormitusyhdistelmät

Rakenteen on myös täytettävä standardin EN12663 3.4 kohdan vaatimukset silloin, kun siihen kohdistuvat standardin EN12663 4.4 kohdassa määritellyt mahdollisimman epäedulliset kuormitusyhdistelmät.

4.2.2.3.2.4. Nostaminen nosturilla tai tunkilla

Vaunun rungossa on oltava nostokohdat, joista koko vaunua voidaan turvallisesti nostaa nosturilla tai tunkilla. Vaunun toinen pää on myös voitava nostaa (teleineen, pyöräkertoineen) niin, että toinen pää on tuettu toisen pyöräkerran tai telin varaan.

Standardin EN12663 4.3.2 kohdassa määritellyt kuormitustapaukset koskevat nostamista nosturilla tai tunkilla korjaamalla ja huoltotöiden yhteydessä.

Kun vaunua nostetaan raiteilta suistumisen tai muun epänormaalin tapahtuman vuoksi, jolloin rakenteelle voidaan sallia jonkinasteinen pysyvä muodonmuutos, taulukoiden 9 ja 10 kuormituskerrointa voidaan alentaa arvosta 1,1 arvoon 1,0.

Jos kelpuutustestissä käytetään kerrointa 1,0, yhdenmukaisuus korkeamman kertoimen kanssa osoitetaan ekstrapoloimalla mitatut jännitykset.

Nostaminen on tehtävä siihen tarkoitettuista nostokohdista. Nostokohtien sijainti on määriteltävä asiakkaan toimintavaatimuksissa.

4.2.2.3.2.5. Laitteiden kiinnitys (mukaan luettuna runko/teli)

Laitteiden kiinnitys on suunniteltava

— kestämään standardin EN12663 4.5 osan taulukoissa 12, 13 ja 14 esitetyt kuormitukset

tai vaihtoehtoisesti

— se on kelpuutettava suorittamalla liitteessä Z kuvailtu törmäyskoe.

4.2.2.3.2.6. Muut poikkeukselliset kuormitukset

Vaunun rungon rakenneosien, kuten sivu- ja päätyseinärakenteiden, ovien, pilarien ja lastin kiinnitysjärjestelmien, on oltava rakenteeltaan sellaiset, että ne kestävät niille suunnitellussa käytössä esiintyvät enimmäiskuormitukset. Kuormitustapaukset on määriteltävä standardissa EN12663 esitetyjä rakennesuunnitteluperiaatteita käyttäen.

Liitteessä YY esitetään asianmukaiset suunnitteluvaatimukset yleisessä käytössä oleville tavanomaisille vaunutyypeille. Niitä käytetään kuitenkin vain silloin, kun niitä voidaan soveltaa.

Uusia vaunutyyppäjä suunniteltaessa kuormitustapaukset on määriteltävä annettuja vaatimuksia varten noudattaen standardissa EN12663 esitetyjä periaatteita.

4.2.2.3.3. Käytön aikaiset (väsyttävät) kuormitukset

4.2.2.3.3.1. Kuormituksen aiheuttajat

Kaikki syklistä kuormitusta aiheuttavat tekijät, jotka voivat aiheuttaa väsymismurtumia, on tunnistettava. Liitteessä N luetellut kuormituksen aiheuttajat on otettava huomioon standardin EN12663 4.6 kohdan mukaisesti, ja niitä on kuvattava ja yhdistettävä tavalla, joka on sopusoinnussa tavaravaunun suunnitellun käytön kanssa. Kuormituksen määritelmän on oltava sopusoinnussa myös standardin EN12663 5.2 kohdassa kuvailun materiaalin väsymislujuusmitoitussäännösten ja 6.3 kohdassa kuvailun kelpuutusmenetelmän kanssa. Kun erilaiset väsyttävät kuormitukset vaikuttavat yhdessä, ne on otettava huomioon kuormitusten luonteen ja käytettävän suunnitteluanalyysin ja väsymislujuusmitoitussäännösten mukaan.

Useimpien tavanomaisten vaunurakenteiden osalta standardin EN12663 taulukossa 16 määritellyn kuormituksen voidaan katsoa edustavan riittävän hyvin väsytytkuormitusjaksojen tosiasiallista kokonaisuhydistelmää.

Jos yksityiskohtaisia tietoja ei ole saatavilla, väsyttävän kuormituksen pääasialliset aiheuttajat määritellään liitteen CC avulla.

4.2.2.3.3.2. Väsymislajuuden osoittaminen

Standardin EN12663 5.2 kohdan mukaan materiaalien käyttäytymisen väsytytkuormituksessa on noudatettava voimassa olevaa eurooppalaista standardia tai muita vastaavanlaisia lähteitä silloin, kun sellaisia on saatavilla. Hyväksyttävää materiaalin väsymislajuusmitoitussäännöstöjä ovat Eurocode 3 ja Eurocode 9 sekä liitteessä N kuvailtu menetelmä.

4.2.2.3.4. Vaunun päärakenteen jäykkyys

4.2.2.3.4.1. Taipumat

Kuormitukset tai niiden yhdistelmät eivät saa aiheuttaa sellaisia taipumia, että vaunu tai sen lasti ylittää sallitun ulottuman (ks. liite C ja liite T).

Taipumat eivät myöskään saa heikentää koko vaunun tai siihen asennettujen osien tai järjestelmien toiminnallisuutta.

4.2.2.3.4.2. Värähtelymuodot (ominaismuodot ja -taajuudet)

Suunnitteluprosessissa on otettava huomioon, että vaunun rungon ominaisvärähtelytaajuuksien on kaikilla kuormitusolettamuksilla riittävästi erottava jousituksen ominaisvärähtelytaajuuksista, jottei millään ajonopeuksilla esiinny ei-toivottavia resonansseja (tai rungon ja jousituksen ominaisvärähtelyjen vaikutus on jollain muulla tavoin kytkettävä irti toisistaan). Asia on huomioitava kaikilla kuormitusolettamuksilla, tyhjä vaunu mukaan luettuna.

4.2.2.3.4.3. Vääntöjäykkyys

Vaunun rungon vääntöjäykkyyden on oltava sopuoinnussa jousituksen ominaisuuksien kanssa siten, että vaunun radalla pysymisen ehdot täyttyvät kaikilla kuormitusolettamuksilla, tyhjä vaunu mukaan luettuna.

4.2.2.3.4.4. Laitteet

Laitteiden ominaisvärähtelyt kiinnikkeissään on riittävästi eristettävä tai muulla tavoin kytkettävä irti vaunun rungon tai jousituksen ominaisvärähtelyistä, jottei millään ajonopeuksilla esiinny ei-toivottavia resonansseja.

4.2.2.3.5. Lastin kiinnittäminen

Liitteessä YY esitetään asianmukaiset suunnitteluvaatimukset yleisessä käytössä oleville tavanomaisille laitetyypeille. Niitä käytetään kuitenkin vain silloin, kun niitä voidaan soveltaa.

4.2.2.4. Ovien sulkeminen ja lukitus

Tavaravaunujen ovet ja luukut on suunniteltava pidettäväksi suljettuna ja lukittuna. Tämä pätee myös vaunun ollessa osa liikkuvaa junaa (paitsi silloin, kun kyse on normaaliin lastin purkamiseen liittyvästä menettelystä). Tämän vuoksi on käytettävä lukituslaitteita, joista näkyy niiden tila (auki/kiinni) ja jotka näkyvät junan ulkopuolelle.

Lukituslaitteet on varmistettava niin, ettei niitä voi avata vahingossa junan liikkuessa. Sulkemis- ja lukitusjärjestelmät on suunniteltava sellaisiksi, ettei käyttökäyttäjälle aiheudu tarpeetonta vaaraa.

Jokaisen lukituslaitteen lähelle kiinnitetään tarkoituksenmukaiset ja selkeät käyttöohjeet, jotka ovat käyttäjän näkyvillä.

Sulkemis- ja lukituslaitteet on suunniteltava kestämään lastin aiheuttamat kuormitukset normaaleissa, tavanomaisissa oloissa ja kun lasti on siirtynyt ennakoitavalla tavalla.

Sulkemis- ja lukituslaitteet on suunniteltava kestämään kuormitukset, joita esiintyy junien kohdatessa toisensa kaikissa oloissa, tunneleissa tapahtuvat kohtaamiset mukaan luettuina.

Sulkemis- ja lukituslaitteiden tulee olla avattavissa ja suljettavissa sellaisella voimalla, että käyttäjä ei tarvitse siihen työkaluja. Poikkeuksia tähän sallitaan tapauksissa, joissa työkalut ovat varta vasten saatavilla tai käytetään

moottoroituja mekanismeja.

Sulkemis- ja lukituslaitteet on tarkastettava normaalien määräaikaishuoltojen yhteydessä, ja kaikki havaitut olennaiset vauriot, murtumat tai korroosiovauriot on korjattava.

4.2.2.5. **Tavaravaunujen merkitseminen**

Vaunuissa olevilla merkinnöillä on seuraava tarkoitus:

- Ne yksilöivät jokaisen vaunun omalla numerollaan, joka annetaan liikenteen toimintaa ja hallintaa koskevan YTE:n mukaisesti ja tallennetaan rekisteriin.
- Ne antavat junansuorittamisessa vaadittavia tietoja, kuten jarrupaino, pituus puskimesta puskimeen, taarapaino, kuorman mukainen nopeustaulukko eri rataluokille.
- Ne antavat henkilöstölle tiedon käyttörajoituksista, kuten maantieteellisistä ja vaunujen vaihtamiseen liittyvistä rajoituksista.
- Ne antavat tärkeitä turvallisuuteen liittyviä tietoja käyttö- tai pelastushenkilöstölle, kuten jännitteellisistä ajolangoista ja sähkölaitteista varoittavat kyltit, nostokohdat ja vaunukohtaiset turvaohjeet.

Nämä merkinnät luetellaan liitteessä B, ja niitä havainnollistetaan tarvittaessa kuvilla. Merkinnät on sijoitettava mahdollisimman korkealle vaunun rakenteeseen, ei kuitenkaan yli 1 600 mm:n korkeudelle kiskon tasosta mitattuna. Varoituskyltit sijoitetaan siten, että ne näkyvät ennen vaara-alueelle saapumista. Jos vaunussa ei ole +/- 10 asteen pystysuoria sivuja, merkinnät on tehtävä erityisiin tauluihin.

Merkinnät voidaan tehdä maalaamalla tai siirtokuvia käyttäen.

Vaarallisten aineiden merkintä tapahtuu direktiivin 96/49/EY voimassa olevan liitteen mukaisesti.

Jos vaunussa tapahtuu muutoksia, jotka edellyttävät sen merkintöjen muuttamista, merkintöjen muutosten on oltava yhtäpitäviä liikkuvan kaluston rekisteriin tehtävien muutosten kanssa.

Merkinnät on puhdistettava tai uusittava tarvittaessa, jotta ne pysyvät luettavina.

4.2.2.6. **Vaaralliset aineet**

4.2.2.6.1. **Yleistä**

Vaarallisia aineita kuljettavien vaunujen on täytettävä tämän YTE:n vaatimukset sekä lisäksi RID-asiakirjan vaatimukset.

Tätä koskevaa säännöstöä kehittää edelleen kansainvälinen työryhmä (RID-komitea), joka koostuu kansainvälisiä rautatiekuljetuksia koskevan yleissopimuksen (COTIF) allekirjoittajavaltioiden edustajista.

4.2.2.6.2. **Vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitettua liikkuvaa kalustoa koskeva lainsäädäntö**

Liikkuva kalusto	Neuvoston direktiivi 96/49/EY ja sen liite voimassa olevina versioinaan
Merkinnät	Neuvoston direktiivi 96/49/EY ja sen liite voimassa olevina versioinaan
Puskimet	Neuvoston direktiivi 96/49/EY ja sen liite voimassa olevina versioinaan
Kipinäsuojaus	Neuvoston direktiivi 96/49/EY ja sen liite voimassa olevina versioinaan

Vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitettujen vaunujen käyttäminen pitkissä tunneissa	Euroopan komission valtuuttamien työryhmien (AEIF ja RID) tutkittavana
---	--

4.2.2.6.3. Säiliöitä koskeva lainsäädäntö

Säiliö	Neuvoston direktiivi 1999/36/EY kuljetettavista painelaitteista (TPED) voimassa olevana versionaan
Säiliön testaus, tarkastus ja merkintä	EN 12972: vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitettujen säiliöiden testaus, tarkastus ja merkitseminen huhtikuusta 2001 lähtien

4.2.2.6.4. Kunnossapitoa koskevat säädökset

Säiliö- ja tavaravaunujen kunnossapito on tehtävä seuraavan standardin ja neuvoston direktiivin mukaisesti:

— Testaus ja tarkastus	EN 12972: vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitettujen säiliöiden testaus, tarkastus ja merkitseminen huhtikuusta 2001 lähtien
— Säiliön ja sen laitteiden kunnossapito	Neuvoston direktiivi 96/49/EY ja sen liite voimassa olevina versioina
— Keskinäiset sopimukset säiliöiden tarkastajista	Neuvoston direktiivi 96/49/EY ja sen liite voimassa olevina versioina

4.2.3. VAUNUN JA RADAN VUOROVAIKUTUS SEKÄ ULOTTUMAT

4.2.3.1. Kinemaattinen ulottuma

Tässä osassa määritellään vaunujen suurimmat sallitut ulkomitat sen varmistamiseksi, että ne pysyvät aukean tilan ulottuman sisällä. Tämän vuoksi huomioon otetaan vaunun suurin mahdollinen sivuttaisliike. Tätä kutsutaan kinemaattiseksi ääriiviivaksi.

Liikkuvan kaluston kinemaattinen ääriiviiva määritellään vertailuprofiilin ja siihen liittyvien sääntöjen avulla. Se saadaan soveltamalla sääntöjä, jotka pienentävät viiteprofiilia ja joita liikkuvan kaluston eri osien on noudatettava.

Nämä pienennykset riippuvat seuraavista tekijöistä:

- kyseisen liikkuvan kaluston geometria,
- poikkileikkauksen asema telikeskiöön tai akseleihin nähden,
- tarkasteltavan kohdan korkeus radan pinnasta,
- rakenteelliset toleranssit,
- suurin sallittu kuluma,
- jousituksen jousto-ominaisuudet.

Suurinta rakenteellista ulottumaa tarkasteltaessa on otettava huomioon liikkuvan kaluston sekä sivuttais- että pystysuuntaiset liikkeet, jotka lasketaan vaunun geometrian ja jousituksen ominaisuuksien perusteella erilaisissa kuormitusolosuhteissa.

Tietyllä rataosuudella kulkevan liikkuvan kaluston rakenteellisen ulottuman on oltava asianmukaisen turvamarginaalin verran pienempi kuin kyseisen rataosuuden pienin aukean tilan ulottuma.

Liikkuvan kaluston ulottuma koostuu kahdesta perustekijästä: vertailuprofiilista ja sitä koskevista säännöistä. Sen avulla voidaan määrittää liikkuvan kaluston enimmäismitat ja radan kiinteiden rakenteiden sijainti.

Jotta liikkuvan kaluston ulottuma olisi sovellettavissa, sen seuraavat kolme osaa on määriteltävä:

- vertailuprofiili,
- säännöt, joiden nojalla määritetään vaunujen suurin rakenteellinen ulottuma,
- säännöt, joiden nojalla määritetään turvavälit rakenteisiin ja rataan.

Liitteessä C määritellään vertailuprofiili ja vaunujen suurinta rakenteellista ulottumaa koskevat säännöt.

Tähän liittyvät säännöt, joiden nojalla määritetään turvavälit rakenteisiin, on esitetty infrastruktuuria koskevassa YTE:ssä.

Kaikki vaunujen sivu- ja korkeusmittoihin vaikuttavat laitteet ja osat on tarkastettava määräaikaishuoltojen yhteydessä.

Jotta vaunu pysyisi kinemaattisen ulottuman sisällä, huoltosuunnitelmassa on oltava määräykset seuraavien kohtien tarkastamisesta:

- pyörien profiili ja kuluminen,
- telin runko,
- jouset,
- sivutyyny,
- runkorakenne,
- rakenteelliset välykset,
- suurin kulumisvara,
- jousituksen jousto-ominaisuudet,
- akseliyhjainten kuluma,
- vaunun joustokertoimeen vaikuttavat tekijät,
- kallistuskeskiöön vaikuttavat tekijät,
- ulottumaan vaikuttavia liikkeitä aiheuttavat laitteet.

4.2.3.2. **Staattinen akselipaino ja pitkittäissuuntainen kuormitus**

Vaunujen akselipaino ja akseliväli määräävät niiden rataan kohdistaman pystysuuntaisen kvasistaattisen kuormituksen.

Vaunujen kuormitusrajoissa on otettu huomioon niiden geometria, paino akselia kohden ja paino pituuden metriä kohden.

Niiden on oltava jäljempänä olevassa taulukossa eri rataosuusluokille A, B1, B2, C2, C3, C4, D2, D3 ja D4 määriteltyjen arvojen mukaiset.

Tässä YTE:ssä ei käsitellä 22,5 tonnia ylittäviä akselipainoja; radoilla, joilla näitä akselipainoja voidaan käyttää, sovelletaan edelleen olemassa olevia kansallisia säännöksiä.

Luokitus	Massa akselia kohden = P						
	A	B	C	D	E	F	G
Massa pituusyksikköä kohden = p	16 t	18 t	20 t	22,5 t	25,0 t	27,5 t	30 t
5,0 t/m	A	B1					

Luokitus	Massa akselia kohden = P						
	A	B	C	D	E	F	G
6,4 t/m		B2	C2	D2			
7,2 t/m			C3	D3			
8,0 t/m			C4	D4	E4		
8,8 t/m					E5		
10 t/m							

p= Massa pituusyksikköä kohden eli vaunun ja sen kuorman yhteenlaskettu massa jaettuna vaunun metreinä ilmaistulla pituudella, joka on mitattu puskimesta puskimeen niiden ollessa sisään painumattomina.
P= Massa akselia kohden.

Radan luokitus määritetään käyttäen junaa, joka koostuu liitteen D taulukon D.1 mukaisesti vaunuista, joissa on kaksi kaksiakselista teliä.

Rata tai rataosuus on luokiteltava kuuluvaksi yhteen näistä luokista, kun se kykenee kantamaan rajoittamattoman määrän vaunuja, joilla on edellä olevan taulukon mukaiset vastaavat paino-ominaisuudet.

P:hen eli suurimpaan sallittuun massaan akselia kohden perustuva luokitus ilmaistaan isolla kirjaimella (A, B, C, D, E, F, G); p:hen eli suurimpaan sallittuun massaan pituusyksikköä kohden perustuva luokitus ilmaistaan arabialaisella numerolla (1, 2, 3, 4, 5, 6), paitsi luokan A kohdalla.

Tällä tavoin luokitelluilla radoilla voidaan käyttää seuraavia vaunuja:

- Kaksi- tai kolmeakseliset vaunut ja vaunut, joissa on kaksiakseliset telit, kun a- ja b-mitat ovat yhtä suuret tai suuremmat kuin liitteen D taulukossa D.1 esitetyt arvot, mikäli P ja p eivät ylitä edellä olevassa taulukossa esitettyjä arvoja.
- Vaunut, joissa on kaksi kaksiakselista teliä, kun a- ja b-mitat ovat pienemmät kuin liitteen D taulukossa D.2 esitetyt arvot, mikäli niiden massaa akselia kohden on pienennetty siten, että pienennetty massa Pr vastaa liitteen D taulukossa D.3 a- ja b-mittojen yhteydessä annettuja arvoja.
- Vaunut, joissa on kaksi teliä, joissa on kolme tai neljä akselia teliä kohden, mikäli niiden massaa akselia kohden on pienennetty siten, että pienennetty massa Pr vastaa liitteen D taulukoissa D.4 ja D.5 a- ja b-mittojen yhteydessä annettuja arvoja.
- Vaunut, joissa on kolme tai neljä kaksiakselista teliä, mikäli niiden massaa akselia kohden on pienennetty siten, ettei pienennetty massa Pr ylitä liitteen D taulukossa D.6 geometrian yhteydessä annettuja arvoja, ja mikäli ne ovat tällaisia vaunutyyppisiä säätelävien erityissäntöjen mukaisia.

HUOM.: Poikkeuksellisesti voidaan 20 tonnin akselipainot ylittää enintään 0,5 tonnilla luokan C radoilla seuraavissa tapauksissa:

- hyötykuorman nostamiseksi 25 tonniin kaksiakselisilla vaunuilla, joiden pituus puskimesta puskimeen on 14,10–15,50 metriä;
- 22,5 tonnin akselipainoille suunniteltujen vaunujen kohdalla kompensoimaan sitä vaunun painon lisääntymistä, joka on aiheutunut niiden rakentamisesta kestävämmän nämä akselipainot.

Vaunut, joiden epäsäännöllinen akseliväli ei ole liitteen D kohtien D.3, D.4 ja D.5 mukainen, tarkastetaan lisäksi tekemällä laskelmia, joilla varmistetaan, etteivät minkään jännevälin yksittäiseen palkkiin kohdistuvat suurimmat taivutusmomentit ja leikkausvoimat ylitä vaunuille laskettuja arvoja, jotka on määritelty liitteen D osassa D.1. Tätä sovelletaan rajoittamattomaan määrään vaunuja.

Vaunun enimmäiskuormitus radan ja rakenteiden näkökulmasta on pienin arvo, joka saadaan seuraavilla kaavoilla:

$$X = n \times P - T$$

$$Y = L \times p - T$$

$$Z = n \times Pr - T$$

joissa:

- n: vaunun akselien lukumäärä
 p: massa pituusyksikköä kohden ilmaistuna tonneissa metriä kohden
 L: pituus puskimesta puskimeen ilmaistuna metreissä
 T: vaunun taara ilmaistuna tonneissa ja pyöristettynä yhden desimaalin tarkkuudella
 P: massa akselia kohden ilmaistuna tonneissa
 Pr: pienennetty massa akselia kohden ilmaistuna tonneissa

Huomioitava taara on keskimääräinen taara, joka määritellään seuraaville vaunuryhmille kussakin merkittävässä valmistussarjassa:

- vaunut, joissa on paineilmajarru,
- vaunut, joissa on paineilmajarru ja käsijarrulla varustettu ylikulku.

Liitteessä II on lueteltu rajoitukset tavaravaunujen muutoksille, joille ei tarvitse hakea uutta hyväksyntää.

Liitteen D kohdissa D.6 ja D.7 annetaan vertailuihin pohjautuvat kuormitusrajat kaksiakselisille vaunuille ja tavanomaisimmille vaunuille, joissa on kaksi kaksiakselista teliä (a = 1,80 m, b = 1,50 m (ks. määritelmä liitteessä D)).

Vertailun pohjalta valittava X-, Y- tai Z-arvo pyöristetään alaspäin joko lähimpään puoleen tonniin tai lähimpään tonnin kymmenyksen siten, että kukin sopimuspuoli voi valita vapaasti jommankumman näistä vaihtoehtoista vaunutyyppin mukaan.

Lämpöeristettyjen, jäähdetyttyjen tai jäähdetyksineillä varustettujen vaunujen, säiliövaunujen ja jauhemaisten aineiden kuljettamiseen käytettävien umpivaunujen osalta X-, Y- tai Z-arvo pyöristetään kuitenkin lähimpään tonnin kymmenyksen.

Vaunuun merkittävä arvo ei välttämättä vastaa edellä määriteltyä arvoa. Jos kuormitusraja on vaunun ominaisuuksien tai RID-säännösten (COTIF-sopimuksen liitteen D kohta D.3) johdosta alhaisempi, vaunuun merkitään tämä alhaisempi arvo.

Pyöräkertojen enimmäiskuormitukset vaunuille, joissa on

yleensä vähintään kaksi akselia	5,0 t
neljä akselia ja jarruanturat	4,0 t
enemmän kuin neljä akselia ja jarruanturat	3,5 t

Jos infrastruktuurirekisterissä sallitaan (ks. erityistapaus "rollende Landstrasse")

kahdeksan akselia	2,0 t
kaksitoista akselia	1,3 t

4.2.3.3. **Liikkuvan kaluston parametrit, jotka vaikuttavat liikenteenohjausjärjestelmiin**

4.2.3.3.1. **Sähkövastus**

Pyöräkertojen vierintäpintojen väliltä mitattu sähköinen vastus ei saa olla yli 0,01 ohmia uusilla pyöräkerroilla tai uusista osista uudelleen kootuilla pyöräkerroilla.

Nämä vastusmittaukset on tehtävä käyttäen 1,8–2,0 V:n tasajännitettä.

4.2.3.3.2. **Kuumakäynti-ilmais**

Avoin kohta, joka tarkennetaan tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä.

4.2.3.4. **Vaunun dynaaminen käyttäytyminen**

4.2.3.4.1. **Yleistä**

Vaunun dynaaminen käyttäytyminen vaikuttaa suuresti sen raiteilla pysymiseen ja kulun vakauteen. Vaunun dynaamisen käyttäytymisen määräävät seuraavat seikat:

- suurin nopeus

- radan staattiset ominaisuudet (suoruus, raideleveys, raiteen kallistus, kiskon kallistus sekä erilliset ja jaksoittaiset virheet)
- radan dynaamiset ominaisuudet (radan poikittais- ja pystysuuntainen jäykkyys ja vaimennus)
- pyörän ja kiskon kosketuksen parametrit (pyörän ja kiskon profiili, raideleveys)
- pyörien viat (lovet, epäpyöreys)
- vaunun rungon, telien ja pyöräkertojen massa ja hitausmomentti
- vaunujen jousituksen ominaisuudet
- hyötykuorman jakauma.

Turvallisuuden ja kulun vakauden takaamiseksi on tehtävä mittauksia eri oloissa tai vertailevia tutkimuksia (kuten simulointeja tai laskelmia) hyväksi tunnetun rakenteen kanssa dynaamisen käyttäytymisen arvioimiseksi.

Liikkuvan kaluston ominaisuuksien on mahdollistettava vakaa kulku sallitulla enimmäisnopeudella.

4.2.3.4.2. Toiminnalliset ja tekniset eritelvät

4.2.3.4.2.1. Raiteilla pysyminen ja kulun vakaus

Raiteilla pysymisen ja kulun vakauden takaamiseksi pyörän ja kiskon välisiä voimia on rajoitettava. Erityisesti kyseeseen tulevat poikittaiset voimat Y ja pystysuuntaiset voimat Q.

— Rataan vaikuttava poikittainen voima Y

Raiteen siirtymisen estämiseksi on yhteentoimivan liikkuvan kaluston täytettävä Prud'homme'n ehto suurimmalle poikittaisvoimalle.

$$(\Sigma Y)_{\text{lim}} = a (10 + P / 3), \text{ jossa } a = 0,85 \text{ ja } P = \text{suurin sallittu staattinen akselipaino}$$

tai

$$(H_{2m})_{\text{lim}} / (H_{2m}) \text{ on akseliin vaikuttavan poikittaisvoiman liukuva keskiarvo } 2 \text{ m:n matkalta mitattuna)}$$

Tämä arvo annetaan infrastruktuuria koskevassa YTE:ssä.

Kaarteissa ulompaan pyörään vaikuttavan kvasistaattisen poikittaisvoiman raja-arvo on

$$Y_{\text{qst, lim}}$$

Tämä arvo annetaan infrastruktuuria koskevassa YTE:ssä.

— Y- ja Q-voimien suhde

Jotta pyörä ei kiipeäisi pois kiskolta, poikittaisvoiman Y ja pystysuuntaisen voiman Q suhde ei saa ylittää seuraavia arvoja:

$$(Y/Q)_{\text{lim}} = 0,8 \text{ laajoissa kaarteissa } (R \geq 250 \text{ m})$$

$$(Y/Q)_{\text{lim}} = 1,2 \text{ tiukoissa kaarteissa } (R < 250 \text{ m})$$

— Pystysuuntainen voima

Kiskoihin vaikuttavan dynaamisen pystysuuntaisen voiman suurin arvo on

$$Q_{\text{max}}$$

Tämä arvo annetaan infrastruktuuria koskevassa YTE:ssä.

Kaarteissa ulompaan pyörään vaikuttavan kvasistaattisen pystysuuntaisen voiman raja-arvo on

$$Q_{\text{gst, lim}}$$

Tämä arvo annetaan infrastruktuuria koskevassa YTE:ssä.

4.2.3.4.2.2. Kiskoilla pysyminen ajettaessa kaarteisella radalla

Vaunut kykenevät kulkemaan kaarteisella radalla, kun suhde Y/Q kaarteissa, jonka kaarevuussäde $R = 150$ m, ei ylitä edellä 4.2.3.4.2.1 kohdassa esitettyjä arvoja ja kun kyseisellä kaarteisella radalla radan kierous on:

akselivälin ollessa $1,3 \text{ m} \leq 2a^*$

- $g_{\text{lim}} = 7 \text{ ‰}$, kun $2a^* < 4 \text{ m}$
- $g_{\text{lim}} = 20/2a^* + 2$, kun $2a^* > 4 \text{ m}$
- $g_{\text{lim}} = 20/2a^* + 2$, kun $2a^* < 20 \text{ m}$
- $g_{\text{lim}} = 3 \text{ ‰}$, kun $2a^* > 20 \text{ m}$

Akseliväli $2a^*$ tarkoittaa kaksiakselisten vaunujen akselin väliä tai telivaunun telikeskiöväliä. Akseliväli $2a^+$ tarkoittaa telin akselin väliä.

4.2.3.4.2.3. Kunnossapitoa koskevat määräykset

Seuraavista turvallisuuteen ja kulun vakauteen vaikuttavista tekijöistä on pidettävä huolta huoltosuunnitelman mukaisesti:

- jousituksen ominaisuudet
- rungon ja telin liitokset
- pyörän kulkupinnan profiili.

Standardiraideteveyttä koskevat pyöräkertojen ja pyörien enimmäis- ja vähimmäismitat esitetään liitteessä E.

Muita raidelevyksiä käsitellään luvussa 7.

4.2.3.4.2.4. Jousitus

Tavaravaunujen jousitus on suunniteltava siten, että 4.2.2.1.2.2 ja 4.2.2.1.2.3 kohdassa määritellyt arvoja noudatetaan, kun vaunut ovat tyhjiä ja kun ne on lastattu kuormitusrajaan asti. Jousituslaskelmilla on osoitettava, ettei jousituksen taipumaa ylitetä, kun vaunut ovat täydessä kuormassa ja kun otetaan huomioon dynaamiset vaikutukset.

4.2.3.5. Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat

4.2.3.5.1. Yleistä

Tässä parametrissa kuvaillaan suurimmat pitkittäissuuntaiset puristusvoimat, jotka voivat vaikuttaa yhteentoimivaan tavaravaunuun tai yhteentoimivan junan yksittäiseen vaunuun tai erityisesti kytkettyyn vaunuryhmään jarrutettaessa tai työnnettäessä ilman, että on vaaraa vaunun kiskoilta suistumisesta.

Vaunun kulun on pysyttävä turvallisena, vaikka siihen kohdistuu pitkittäissuuntaisia puristusvoimia. Jotta voidaan taata kiskoilla pysyminen, vaunu tai yhteen liitetty vaunujärjestelmä on arvioitava kokeiden tai laskelmien avulla tai vertaamalla hyväksytyjen (todistuksen saaneiden) vaunujen ominaisuuksiin.

Vaunun on kiskoilta suistumatta kestävä sen UIC-kytkimellä, hyväksytyllä keskuskytkimellä tai vetotangolla / lyhyellä kytkimellä varustetusta rakenteesta (kaksiakselinen, telivaunu, pysyvästi kytketty vaunuryhmä, Combirail, Road-Railer™, jne.) riippuvaa raja-arvoa suurempi pitkittäissuuntaainen voima.

Vaunujen, kiinteästi kytkettyjen vaunuryhmien ja kytkettyjen vaunuryhmien hyväksyntää koskevat ehdot esitetään 4.2.3.5.2 kohdassa.

Mm. seuraavat tekijät vaikuttavat siihen suurimpaan pitkittäissuuntaiseen puristusvoimaan, jonka vaunu kestää suistumatta kiskoilta:

- kallistusvajaus
- junan ja vaunun jarrujärjestelmä
- vaunujen ja erityisesti kytkettyjen vaunuryhmien vetolaite- ja puskinjärjestelmä
- vaunun rakenneominaisuudet
- radan ominaisuudet
- veturinkuljettajan toimet, erityisesti jarrutettaessa
- pyörän ja kiskon välisen kosketuksen parametrit (pyörän ja kiskon profiili, raideleveys)
- kuorman jakautuminen eri tavaravaunuissa.

Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat vaikuttavat suuresti vaunun kiskoilla pysymiseen. Sen vuoksi on tehty mittauksia erilaisissa käyttöoloissa, jotta saataisiin selville, kuinka suuria pitkittäissuuntaisia puristusvoimia vaunuun voidaan kohdistaa ilman kiskoilta suistumisen vaaraa. Jotta vaunua ei tarvitsisi testata, sen on oltava ominaisuuksiltaan kansallisten turvallisuusviranomaisten hyväksymien tai niiden puolesta hyväksytyjen vaunujen mukainen tai rakennettu vaunujen hyväksytyjen rakenneominaisuuksien mukaiseksi ja varustettu hyväksytyillä osilla, kuten vaatimustenmukaisuustodistuksen saaneilla teleillä.

Vertailutesti esitetään 6.2 kohdassa. Eri vaunutyypeistä saadut kokemukset ovat johtaneet erilaisiin hyväksymismenettelyihin eri tekijöiden, kuten taarapainon, pituuden, akselivälin, pääty-ylityksen, telikeskiövälin jne. mukaan.

4.2.3.5.2. Toiminnalliset ja tekniset eritelmät

Osajärjestelmän on kestävä junaan kohdistuvia pitkittäissuuntaisia puristusvoimia ilman, että vaunu suistuu kiskoilta tai vaurioituu. Erityisesti seuraavat tekijät vaikuttavat asiaan:

- pyöriin ja kiskoihin vaikuttavat poikittaisvoimat -Y-
- pystysuorat voimat -Q-
- akselien laakeripesiin vaikuttavat sivuttaisvoimat -H_{ij}—
- jarrutusvoimat (jotka aiheutuvat pyörän ja kiskon välisestä kosketuksesta, dynaamisesta jarrutuksesta sekä vaunujen ja junien eri jarrutusryhmistä)
- puskimien diagonaaliset ja pystysuuntaiset voimat
- kytkinvoimat ±Z
- puskimien ja kytkimien voimien vaimennus
- ruuvikytkimen kireyden vaikutus
- kytkimen välyksen vaikutus
- junan liikkeiden ja kytkinvälyksen aiheuttamat nykäisyt
- pyörän nousu
- akseliohjainten taipuminen.

Pitkittäissuuntaisiin puristusvoimiin vaikuttavat monet tekijät. Ne on esitetty vaunujen rakennetta ja käyttöoloja koskevissa asiakirjoissa, ja eri radoilla ja erilaisissa oloissa normaalissa liikenteessä käytettävät vaunut on hyväksyttävä ne huomioon ottaen.

Jotta vaunut voidaan hyväksyä sekalaiseen liikenteeseen Euroopan rataverkossa, erityisellä testiradalla tehtävien kokeiden avulla ja käyttämällä juna eri radoilla on todennettu, että vaunut kestävät tietyn pitkittäissuuntaisen vähimmäisvoiman kiskoilta suistumatta. Vaunuille on määritelty seuraavaa:

Vaunujen sekä vaunuryhmien (joissa vaunujen välissä on kytkintanko / lyhyt kytkin), joiden päissä on ruuvikytkimet ja sivupuskimet, on kestettävä vähintään seuraava vertailutestissä mitattu pitkittäissuuntaisen voima:

- 200 kN, kun kyseessä on kaksiakselinen tavaravaunu, jossa on UIC-vetolaite
- 240 kN, kun kyseessä on kaksiakselisin telein varustettu tavaravaunu, jossa on UIC-vetolaite
- 500 kN, kun kyseessä on tavaravaunu, jossa on keskuskytkimet (kaikki mallit) ilman puskimia.

Muille kytkinjärjestelmille ei vielä ole määritelty raja-arvoja.

Puskimien päiden kitkakertoimen on täytettävä suurimmille poikittaisvoimille YTE:ssä asetetut vaatimukset.

Kunnossapitoa koskevat määräykset:

Jos puskimien päät on oikean kitkakertoimen saavuttamiseksi voideltava, huoltosuunnitelmassa on oltava määräykset kitkakertoimen pitämiseksi tällä tasolla.

4.2.4. JARRUTUS

4.2.4.1. *Jarrutuskyky*

4.2.4.1.1. **Yleistä**

Junan jarrujärjestelmän tarkoitus on varmistaa, että junan nopeutta voidaan vähentää tai juna voidaan pysäyttää pisimmän sallitun jarrutusmatkan puitteissa. Tärkeimmät jarrutusprosessiin vaikuttavat tekijät ovat jarrutusvoima, junan massa, nopeus, sallittu jarrutusmatka, kitka ja radan kaltevuus.

Junan jarrutuskyky on tuloksena prosessista, jossa junan nopeutta hidastetaan määrättyissä rajoissa, sekä kaikista energian muuntamiseen ja pois johtamiseen liittyvistä tekijöistä, kuten junan kulkuvastuksesta. Yksittäisten vaunujen jarrutuskyky on määritelty siten, että koko junan jarrutuskyky voidaan johtaa niistä.

Vaunuissa on oltava läpikytkettävät itsetoimiset jarrut.

Jarrut ovat läpikytkettävät, kun signaalit ja energia voivat kulkea keskusohjausyksiköstä koko junaan.

Läpikytkettävät jarrut ovat itsetoimiset, jos ne toimivat automaattisesti kaikkialla koko junassa, mikäli jokin ohjauskanava, kuten jarrujohto, katkeaa.

Jos jarrujen tilaa ei voida muuten havaita, on vaunun molemmilla sivuilla oltava niiden tilan osoitin.

Jarrutukseen käytettävän energian varastoja (kuten itsetoimisen paineilmajarrujärjestelmän ilmasäiliöitä tai jarrujohdoissa olevaa ilmaa) tai jarruvoiman synnyttämiseen käytettävää energiaa (kuten itsetoimisen paineilmajarrujärjestelmän jarrusylinteriästä purkautuvaa ilmaa) ei saa käyttää muuhun kuin jarruttamiseen.

4.2.4.1.2. **Toiminnalliset ja tekniset eritelvät**

4.2.4.1.2.1. *Ohjauskanava*

Jarrutuksen ohjaussignaalin on kuljettava vähintään nopeudella 250 m/s.

4.2.4.1.2.2. *Jarrutuskyvyn osatekijät*

Jarrutuskyvyssä on otettava huomioon keskimääräinen jarrujen kiinnittymisaika, hetkellinen hidastuvuus, massa ja lähtönopeus. Jarrutuskyky määritetään sekä hidastuvuusprofiilien että jarrupainoprosentin perusteella.

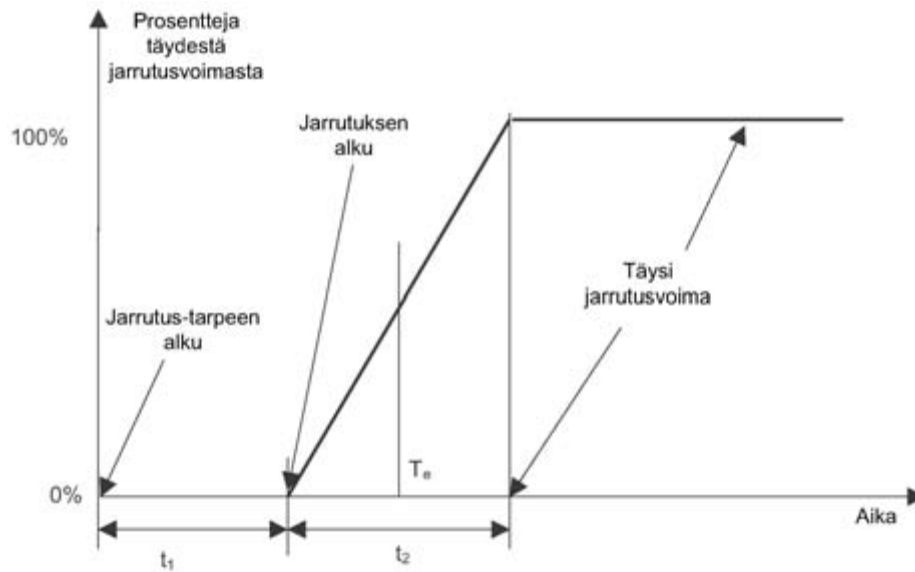
Hidastuvuusprofiili:

Hidastuvuusprofiili kuvaa joko yksittäisen vaunun tai koko junan ennustettua hetkellistä hidastuvuutta normaalioloissa.

Junan hidastuvuusprofiili voidaan laskea junan vaunujen yksittäisten hidastuvuusprofiilien perusteella.

Hidastuvuusprofiiliin vaikuttavat seuraavat tekijät:

- a) jarrutustarpeen alkamisesta täyden jarrutusvoiman saavuttamiseen kuluva aika

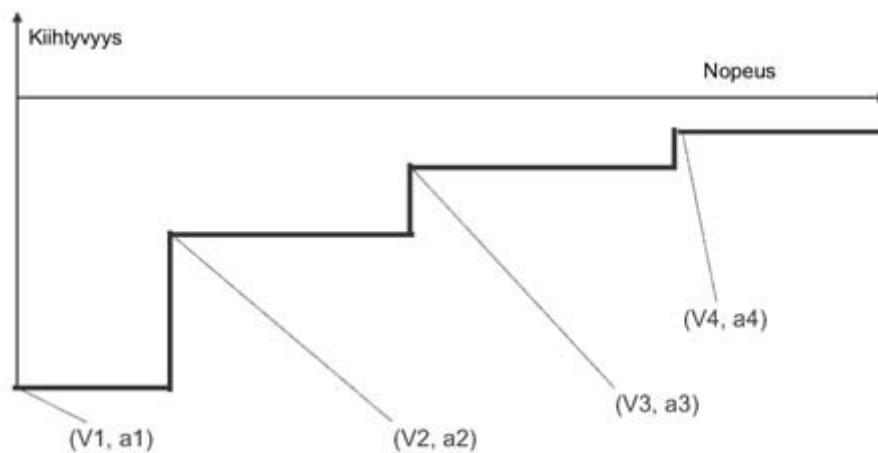


T_e on ekvivalenttinen jarrutusvoiman kehitymisaika, joka määritellään seuraavasti:

$$T_e = t_1 + (t_2 / 2)$$

Paineilmajarruille aikavälin t_2 loppuhetki vastaa 95 %:a jarrusylinterin loppupaineesta.

- b) vastaava funktio (**hidastuvuus = f(nopeus)**) määriteltynä sarjana tasaisen hidastuvuuden jaksoja



Huom: Hetkellistä hidastuvuutta merkitään a :lla ja hetkellistä nopeutta V :llä.

Jarrupainoprosentti:

Jarrupainoprosentti (λ) on yhteenlaskettujen jarrupainojen suhde vaunujen yhteenlaskettuun massaan.

Jarrupainoprosenttia kokonaismassasta käytetään edelleen hidastuvuusprofileihin perustuvan menetelmän rinnalla; valmistajan on esitettävä nämä arvot. Tiedot on merkittävä liikkuvan kaluston rekisteriin.

Yksittäisen vaunun jarrutusvoima on määritettävä hätäjarrutuksella kullekin vaunulle käytettävälle jarrulajille (joita ovat G, P, R, P ja Ep) käyttäen useita erilaisia kuormia, mukaan luettuina tyhjä ja täyteen lastattu vaunu.

G-jarrulaji: tavarajunille käytettävä jarrulaji, jossa on tietty jarrujen kiinnitys- ja irrotusaika.

P-jarrulaji: tavarajunille käytettävä jarrulaji, jossa on tietty jarrujen kiinnitys- ja irrotusaika sekä tietty jarrupainoprosentti.

R-jarrulaji: matkustajajunille ja nopeille tavarajunille käytettävä jarrulaji, jossa on tietty jarrujen kiinnitys- ja irrotusaika — kuten P-jarrulajissa — sekä tietty pienin jarrupainoprosentti.

Ep-jarrutus (itsetoiminen sähköpneumaattinen jarrutus): itsetoimista paineilmajarrua avustava järjestelmä, jossa käytetään sähköistä ohjausta ja vaunuissa olevia magneettiventtiilejä, joiden ansiosta jarrut toimivat nopeammin ja vähemmän nykien kuin tavanomaiset paineilmajarrut.

Hätäjarrutus: hätäjarrutus on jarrutuskomento, jonka avulla juna pysäytetään turvallisuussyistä ilman, että jarrujärjestelmä mitenkään vaurioituu.

G- ja P-jarrulajien jarrutuskyvyn on oltava vähintään seuraavassa taulukossa esitetyn mukainen:

Jarrulaji — T _e vaihteluväli (s)	Vaunu-tyyppi	Ohjaus-laite	Kuormitus	Vaatimus, kun ajonopeus on 100 km/t		Vaatimus, kun ajonopeus on 120 km/t	
				Enintään	Vähintään	Enintään	Vähintään
P-jarrulaji 1,5 ≤ T _e ≤ 3s	Kaikki	Kaikki	TYHJÄ	S = 480 m λ = 100 % ⁽¹⁾ γ = 0,91 m/s ² ⁽¹⁾	Tapaus A — jarruanturat komposiittimateriaalista: S = 390 m , λ = 125 %, γ = 1,15 m/s ² Tapaus B — muut tapaukset: S = 380 m , λ = 130 %, γ = 1,18 m/s ²	S = 700 m λ = 100 % γ = 0,88 m/s ²	Tapaus A — jarruanturat komposiittimateriaalista: S = 580 m , λ = 125 %, γ = 1,08 m/s ² Tapaus B — muut tapaukset: S = 560 m , λ = 130 %, γ = 1,13 m/s ²
	"S1" ⁽²⁾	Kuorma- vaihd- venttiili	Keskitason kuormi- tus	S = 810 m λ = 55 % γ = 0,5 m/s ²	Tapaus A — jarruanturat komposiittimateriaalista: S = 390 m , λ = 125 %, γ = 1,15 m/s ² Tapaus B — muut tapaukset: S = 380 m , λ = 130 %, γ = 1,18 m/s ²		
			KUOR-MATTU (enintään 22,5 t / akseli)	S = 700 m λ = 65 % γ = 0,60 m/s ²	Tapaus A — jarrutetaan vain pyörillä (jarruanturat): S = suurempi seuraavista (S = 480 m , λ = 100 %, γ = 0,91 m/s ²) tai (S , joka on saatu keskimääräisellä hidastusvoimalla 16,5 kN akselia kohti ⁽³⁾). Tapaus B — muut tapaukset: S = 480 m , λ = 100 %, γ = 0,91 m/s ²		
"S2" ⁽³⁾	Säädettävä releventtiili	KUOR-MATTU (enintään 22,5 t / akseli)	S = 700 m λ = 65 % γ = 0,60 m/s ²	Tapaus A — jarrutetaan vain pyörillä (jarruanturat): S = suurempi seuraavista (S = 480 m , λ = 100 %, γ = 0,91 m/s ²) tai (S , joka on saatu keskimääräisellä hidastusvoimalla 16,5 kN akselia kohti ⁽³⁾). Tapaus B — muut tapaukset: S = 480 m , λ = 100 %, γ = 0,91 m/s ²			

Jarrulaji — T _e vaihteluväli (s)	Vaunu-tyyppi	Ohjaus-laite	Kuormitus	Vaatimus, kun ajonopeus on 100 km/t		Vaatimus, kun ajonopeus on 120 km/t
	"SS" ⁽⁴⁾	Säädettävä releventtiili	KUOR-MATTU (enintään 22,5 t / akseli)			Tapaus A — jarrutetaan vain pyörillä (jarruanturat): S = suurempi seuraavista (S=700 m, λ = 100 %, γ = 0,88 m/s ²) tai (S, joka on saatu keskimääräisellä hidastusvoimalla 16 kN akselia kohti ⁽⁶⁾). Tapaus B — muut tapaukset: S = 700 m, λ = 100 %, γ = 0,88 m/s ²
G-jarrulaji 9 ≤ T _e ≤ 15s				Jarrutuskykyä ei erikseen arvioida G-jarrulajilla. Vaunun jarrupainon G-jarrulajilla pitää olla sama kuin P-jarrulajilla.		

⁽¹⁾ S perustuu liitteeseen S, "λ" = ((C/S)-D) liitteen S mukaisesti, "γ" = ((nopeus (km/t)/3,6)²)/(2×(S-(Te)×(nopeus (km/t)/3,6))), kun Te = 2 sek.

⁽²⁾ S1-vaunu on vaunu, jossa on kuormavaihteventtiili

⁽³⁾ S2-vaunu on vaunu, jossa on säädettävä releventtiili

⁽⁴⁾ SS-vaunu on varustettu säädettävällä releventtiilillä.

⁽⁵⁾ Suurin hyväksytty keskimääräinen hidastusvoima (ajonopeudelle 100 km/t) on 18 × 0,91 = 16,5 kN/akseli. Tämä arvo perustuu kaksipuolisella jarrulla varustetun pyörän, jonka nimellishalkaisija uutena on [920 mm ; 1 000 mm], jarrutukseen käytettävään suurimpaan sallittuun energiapanokseen jarrutuksen aikana (jarrupaino on rajoitettu 18 tonniin). Pyörät, joiden nimellishalkaisija uutena on pienempi kuin 920 mm ja/tai joissa on yksipuoliset jarrut, hyväksytään kansallisten sääntöjen mukaisesti.

⁽⁶⁾ Suurin hyväksytty keskimääräinen hidastusvoima (ajonopeudelle 120 km/t) on 18 × 0,88 = 16 kN/akseli. Tämä arvo perustuu kaksipuolisella jarrulla varustetun pyörän, jonka nimellishalkaisija uutena on [920 mm ; 1 000 mm], jarrutukseen käytettävään suurimpaan sallittuun energiapanokseen jarrutuksen aikana (jarrupaino on rajoitettu 18 tonniin). Pyörät, joiden nimellishalkaisija uutena on pienempi kuin 920 mm ja/tai joissa on yksipuoliset jarrut, hyväksytään kansallisten sääntöjen mukaisesti.

Tämän taulukon tiedot perustuvat vertailunopeuteen 100 km/t ja akselipainoon 22,5 tonnia sekä nopeuteen 120 km/t ja akselipainoon 22,5 tonnia. Suurempia akselipainoja voidaan hyväksyä tietyissä oloissa kansallisten sääntöjen mukaisesti. Suurimman sallitun akselipainon on oltava infrastruktuurin vaatimusten mukainen.

Jos vaunu on varustettu luistonestojärjestelmällä, edellä mainittu teho on saavutettava ilman luistonestojärjestelmän aktivoitumista ja liitteessä S esitettyjen ehtojen mukaisesti.

Muut jarrulajit (esim. R-jarrulaji) hyväksytään kansallisten sääntöjen mukaisesti, ja luistonestojärjestelmän pakollista käyttöä käsitellään 4.2.4.1.2.6 kohdassa.

Hätäjarrukiihdytin

Jos vaunuun on asennettu erillinen hätäjarrukiihdytin, se on voitava eristää jarrujohdosta erityisellä laitteella. Tämä eristyslaite on merkittävä selkeästi vaunuun, tai laite on lukittava avoimeen asentoon lyijykkeellä.

4.2.4.1.2.3. Mekaaniset osat

Jarrutusosien kokoonpanossa on pyrittävä ehkäisemään näiden osien osittainen tai täydellinen irtoaminen.

— Vivustonsäädin

Laite, joka automaattisesti säilyttää suunnitellun välin kitkapintojen välillä, on pakollinen.

Vivustonsäätimen ulkopintojen ja muiden komponenttien väliin on jätävä vähintään 15 mm:n vapaa tila.

Vivustonsäätimen ääripäille ja liittimille on varmistettava tarpeellinen vapaa tila kaikkina aikoina.

Teliin asennetuille vivustonsäätimille ei ole määriteltyjä ulkomittoja. Kaikkien rakenteiden osalta on kuitenkin varmistettava, että vivustonsäätimen ja muiden osien väliin jää vähimmäistila estämään niiden joutuminen kosketuksiin. Jos vaadittu vapaa tila on pienempi, on osoitettava, miten kosketuksiin joutuminen on estetty.

— Letkukytkimet

Itsetoimisen paineilmajarrun kytkinpään aukon on oltava vaunun perältä katsottuna vasemmalla puolella. Pääsäiliön kytkinpään aukon on oltava vaunun perältä katsottuna oikealla puolella.

Vaunuihin on asennettava laitteet, joilla käyttämättömät kytkimet voidaan ripustaa vähintään 140 mm:n korkeuteen kiskojen yläpuolelle vaurioiden ehkäisemiseksi ja sikäli kuin se on mahdollista, vieraiden esineiden pääsyn estämiseksi kytkimen sisäosiin.

4.2.4.1.2.4. Energian varastointi

Energiaa on oltava varastossa riittävästi, jotta vaunua voidaan sen kuormauksesta riippumatta jarruttaa maksimiteholla hätäjarrutuksen aikana ilman, että tarvitaan lisäenergiaa (esim. itsetoimisessa paineilmajarrujärjestelmässä tämä tarkoittaa, että jarrujohdossa oleva ilma riittää eikä pääsäiliöstä tarvita lisää ilmaa). Jos vaunussa on luistonestojärjestelmä, esitetty ehto koskee tilannetta, jossa se on täysin käytössä (ja näin ollen sen ilmankulutus otetaan huomioon).

4.2.4.1.2.5. Energiarajat

Jarrujärjestelmä on suunniteltava siten, että vaunu kykenee toimimaan kaikilla Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän radoilla.

Jarrujärjestelmän on pysäytettävä lastattu vaunu ja pidettävä vaunun nopeus samana ilman mitään kuumenemisen aiheuttamia tai mekaanisia vaurioita seuraavissa tapauksissa:

1. Kaksi perättäistä hätäjarrutusta maksiminopeudesta suoralla ja tasaisella radalla tyynellä säällä kiskojen ollessa kuivat.

2. Nopeuden säilyminen 80 km/t mäessä, jonka keskimääräinen kaltevuus on 21 ‰ ja pituus 46 km. (Vertailumäkenä käytetään St. Gotthardin radan etelärinnettä Airolon ja Biascan välillä.)

4.2.4.1.2.6. Luistonestojärjestelmä

Luistonestojärjestelmän tarkoitus on hyödyntää kitkaa parhaalla mahdollisella tavalla vuoroin vähentämällä ja lisäämällä jarrutusvoimaa hallitusti, jotta pyöräkerrat eivät lukkiudu ja liu'u hallitsemattomasti, ja täten lyhentää pysähtymisen vaatimaa matkaa. Luistonestojärjestelmä ei saa muuttaa jarrujen toiminnallisia ominaisuuksia. Vaunun paineilmalaitteet on mitoitettava siten, että luistonestojärjestelmän paineilman kulutus ei huononna paineilmajarrujen toimintaa. Luistonestojärjestelmän suunnittelussa on otettava huomioon, ettei järjestelmällä saa olla haitallisia vaikutuksia vaunun osiin (jarrulaitteisiin, pyörien kosketuspintoihin, akselien laakeripesiin jne.).

Seuraaviin vaunutyyppeihin on asennettava luistonestojärjestelmä:

- a) Vaunuissa on valurautaiset tai sintratut jarruanturat, joilla saavutettava suurin keskimääräinen pitokyvyn hyödynnettävyys (δ) on suurempi kuin 12 % ($\lambda \geq 135$ %). Suurin keskimääräinen pitokyvyn hyödynnettävyys saadaan laskemalla erilaisilla sallituilla vaunun massoilla saavutettuja yksittäisiä jarrutusmatkoja vastaavat suurimmat keskimääräiset pitokyvyt (δ). Suure δ liittyy näin ollen jarrutuskyvyn määrittämisessä tarvittaviin mitattuihin jarrutusmatkoihin ($\delta = f(V, Te, jarrutusmatka)$).
- b) Vaunuissa on vain levyjarrut, joilla saavutettava suurin keskimääräinen pitokyvyn hyödynnettävyys (suurin keskimääräinen pitokyvyn hyödynnettävyys (δ) on määritelty edellä) on suurempi kuin 11 % ja pienempi kuin 12 % ($125 \% < \lambda \leq 135 \%$).
- c) Suurin sallittu ajonopeus ≥ 160 km/t.

4.2.4.1.2.7. Paineilma

Tavaravaunut on suunniteltava siten, että ne kykenevät toimimaan paineilmalla, joka täyttää vähintään standardissa ISO 8573-1 määritellyn luokan 4.4.5 vaatimukset.

4.2.4.1.2.8. Seisontajarru

Seisontajarrun tarkoitus on estää pysäköityä liikkuvaa kalustoa liikkumasta itseksensä tietyissä oloissa, joihin vaikuttavat paikka, tuuli, radan kaltevuus ja liikkuvan kaluston kunto.

Kaikkia vaunuja ei tarvitse varustaa seisontajarruin. Toimintasäännöt, joissa otetaan huomioon se, ettei kaikkia junan vaunuja ole varustettu näillä jarruilla, on esitetty käyttötoimintaa ja liikenteen hallintaa koskevassa YTE:ssä.

Jos vaunussa on seisontajarru, sen on täytettävä seuraavassa esitetyt vaatimukset.

Seisontajarrun on saatava käyttövoimansa eri lähteestä kuin itsetoiminen käyttö- ja hätäjarru.

Seisontajarrun on vaikutettava ainakin puoleen vaunun pyöräkerroista, kuitenkin vähintään kahteen vaunun pyöräkertaan.

Jos seisontajarrun tilaa ei voi nähdä, vaunun molemmilla sivuilla on oltava sen tilan osoitin.

Vaunun seisontajarrua on voitava käyttää maasta tai vaunusta käsin. Seisontajarrua on käytettävä kahvan tai käsipyörän avulla, mutta maasta käsin käytettävien jarrujen on oltava käsipyörällä käytettäviä. Maasta käsin käytettävien seisontajarrujen on oltava käytettävissä vaunun molemmilta puolilta. Kahvan tai käsipyörän on kytkettävä jarrut päälle myötäpäivään käännettäessä.

Jos seisontajarrun hallintalaitteet ovat vaunun sisällä, niihin on oltava pääsy vaunun molemmilta puolilta. Jos seisontajarrua voidaan käyttää yhdessä muiden jarrujen kanssa joko liikkeellä tai pysähdyksissä ollessa, vaunun tai laitteiden on kyettävä kestämään syntyvät kuormitukset koko vaunun käyttöajan ajan.

Seisontajarru on voitava hätätilanteissa irrottaa manuaalisesti vaunun seisotissa paikoillaan.

Seisontajarrujen on oltava seuraavassa taulukossa esitettyjen vaatimusten mukaiset:

Vaunut, joita ei ole jäljempänä erikseen mainittu.	Vähintään 20 % junayhtiön kalustosta on varustettava vaunusta (tasanteelta tai käytävältä) käsin käytettävällä seisontajarrulla.
Vaunut, jotka on rakennettu erityisesti seuraavien varotoimia edellyttävien lastien kuljettamiseen ja/tai neuvoston direktiivin 96/49/EY (RID) mukaisten lastien kuljettamiseen: karja, helposti särkyvä lasti, paine- tai nestekaasut, palavia kaasuja veden kanssa kosketuksiin joutuaan kehittävät aineet, jotka aiheuttavat palamista, hapot, syövyttävät tai palavat nesteet, itsestään syttyvä, tulenarka tai helposti räjähtävä lasti.	Yksi vaunusta (tasanteelta tai käytävältä) käsin käytettävä jarru vaunua kohden.
Vaunut, joiden erityisiä lastinkäsittelylaitteita on kohdeltava varoen, kuten koripulloja, ruukkuja tai tynnyreitä kuljettavat vaunut, alumiiniset säiliöt, kovakumilla tai emalilla vuoratut säiliöt, nosturivaunut (ja/tai neuvoston direktiivin 96/49/EY (RID) mukaiset).	Yksi vaunusta (tasanteelta tai käytävältä) käsin käytettävä jarru vaunua kohden.
Vaunut, joiden ylärakenteet on tehty varta vasten ajoneuvojen kuljettamiseen, mukaan luettuina monikerroksiset autonkuljetusvaunut.	Yksi vaunusta (tasanteelta tai käytävältä) käsin käytettävä jarru vaunua kohden, ja 20 %:ssa näistä on seisontajarrun oltava käytettävissä myös vaunun lattialta käsin.
Vaunut vaakasuojaan siirrettävien vaihtorunkojen kuljettamiseen.	Yksi maasta käsin käytettävä jarru vaunua kohden.
Useista kiinteästi liitetystä yksiköistä koostuvat vaunut.	Vähintään kahdella akselilla (yhdessä yksikössä).

Seisontajarru on suunniteltava siten, että täydessä lastissa olevat vaunut pysyvät paikoillaan mäessä, jonka jyrkkyys on 4,0 %, kun suurin pitokyky on 0,15 ja on tyyntä.

4.2.5. TIEDONSIIRTO

4.2.5.1. **Vaunujen kyky siirtää tietoja vaunujen välillä**

Tätä parametria ei vielä sovelleta tavaravaunuihin.

4.2.5.2. **Vaunujen kyky siirtää tietoja maan ja vaunun välillä**

4.2.5.2.1. **Yleistä**

Tunnisteiden käyttö ei ole pakollista. Jos vaunussa on radiotaajuudella toimivat tunnistuslaitteet (RFID-tunniste), on noudatettava seuraavaa eritelmaa.

4.2.5.2.2. **Toiminnalliset ja tekniset eritelmat**

Vaunuun on asennettava kaksi passiivista tunnistetta, yksi vaunun kummallekin puolelle liitteen F kuvassa F.1 osoitetuille alueille siten, että vaunun yksilöllinen tunnusnumero voidaan lukea radan varrella olevan laitteen (tunnisteenlukija) avulla.

Radan varressa olevia laitteita (tunnisteenlukijat) käytettäessä niiden on kyettävä tulkitsemaan tunnisteiden tiedot vaunun ohittaessa paikan enintään 30 km/t:n nopeudella ja toimitettava nämä tiedot radan varrella olevaan tiedonsiirtojärjestelmään.

Liitteen F kuvassa F.2 esitetään tyyppiset asennusvaatimukset, joissa lukijan on oltava määritellyn kartion sisällä.

Lukulaitteen ja tunnisteen fyysisen vuorovaikutuksen, käytettävien protokollien ja kommentojen sekä törmäystenselvitysmenettelyjen on oltava standardin ISO18000-6 tyyppin A mukaisia.

Jos tunnisteenlukijoita käytetään, ne on asennettava sellaisiin lisäys- ja poistokohtiin, joissa junan kokoonpanoa voidaan muuttaa.

Tunnisteenlukijan on toimitettava kaikkien tiedonsiirtojärjestelmien liittyisiin vähintään seuraavat tiedot:

- tunnisteenlukijan yksiselitteiset tunnistetiedot, joiden avulla se voidaan erottaa myös toisista samaan paikkaan asennetuista laitteista, jotta voidaan tunnistaa valvottava rata,
- jokaisen ohi kulkevan vaunun yksilölliset tunnistetiedot,
- päivä ja kellonaika, jolloin kukin vaunu on kulkenut lukijan ohi.

Päiväyksen ja kellonajan on oltava riittävän tarkkoja, jotta tietojenkäsittelyjärjestelmä kykenee saamaan selville sen hetkisen junan kokoonpanon.

4.2.5.2.3. **Kunnossapitoa koskevat määräykset**

Seuraavien asioiden tarkastaminen on sisällyttävä huoltosuunnitelmaan:

- tunnisteen paikallaanolo,
- oikea vastaussignaali,
- prosessit, joilla varmistetaan, etteivät tunnistet vahingoitu huoltotöitä tehtäessä.

4.2.6. YMPÄRISTÖOLOT

4.2.6.1. **Ympäristöolot**

4.2.6.1.1. **Yleistä**

Liikkuvan kaluston ja sen mukana kulkevien laitteiden suunnittelussa on otettava huomioon, että ne on voitava ottaa käyttöön ja niitä on voitava käyttää normaalisti niissä oloissa ja niillä ilmastovyöhykkeillä, joille laitteet on suunniteltu ja joilla liikkuvaa kalustoa todennäköisesti käytetään tässä YTE:ssä kuvatulla tavalla.

Ympäristöolot on ilmaistu lämpötila- ja muina luokkina, jolloin käyttäjä voi valita, hankkiiko tämä vaunun, joka soveltuu käytettäväksi kaikkialla Euroopassa, vai vaunun, joka soveltuu rajoitettuun käyttöön.

Infrastruktuurirekisterissä määritellään ne ympäristöolojen vaihtelurajat, jotka todennäköisesti pätevät eri radoille. Samoja vaihtelurajoja käytetään viitetietoina toimintasäännösten yhteydessä.

Vaihtelurajat on määritelty siten, että niiden ylittyminen tai alittuminen on hyvin epätodennäköistä. Kaikki määritellyt arvot ovat enimmäis- tai raja-arvoja. Ne voidaan saavuttaa, mutta vain satunnaisesti. Se, kuinka usein ne saavutetaan, vaihtelee tilanteen mukaan.

4.2.6.1.2. **Toiminnalliset ja tekniset eritelmät**

4.2.6.1.2.1. *Korkeus merenpinnasta*

Vaunujen on toimittava vaaditulla tavalla aina 2 000 m:n korkeuteen saakka.

4.2.6.1.2.2. *Lämpötila*

Kaikkien kansainväliseen liikenteeseen tarkoitettujen tavaravaunujen on oltava vähintään lämpötilaluokan T_{RIV} vaatimusten mukaisia.

Luokka T_{RIV} vastaa täysin kaikkien ennen tämän YTE:n voimaantuloa valmistettujen RIV-vaatimusten mukaisten vaunujen lämpötilakelpoisuutta. Luokan T_{RIV} suunnitteluvaatimukset esitetään liitteessä O.

Suunnitteluluokan T_{RIV} lisäksi on olemassa ulkoilman lämpötilaluokat T_s ja T_n .

Luokat	Suunnitteluluokat
T_{RIV}	Osajärjestelmillä ja osilla on erilaiset lämpötilavaatimukset. Yksityiskohtaiset tiedot annetaan liitteessä O.
	Ulkoilman lämpötilan vaihtelurajat [°C]:
T_n	- 40 + 35
T_s	- 25 + 45

T_{RIV} -luokan vaunua voidaan käyttää seuraavasti:

- jatkuvassa käytössä T_s -luokan radoilla,
- jatkuvassa käytössä T_n -luokan radoilla niinä vuodenaikoina, joina lämpötilan odotetaan olevan korkeampi kuin - 25 °C,
- tilapäisessä käytössä T_n -luokan radoilla niinä vuodenaikoina, joina lämpötilan odotetaan olevan alhaisempi kuin - 25 °C.

Huomautus: hankintayksikkö voi valita vaunun lämpötilaluokituksen sen aiotun käytön mukaan (T_n , T_s , $T_n + T_s$ tai pelkästään T_{RIV}).

4.2.6.1.2.3. Kosteus

On varauduttava seuraaviin ilman kosteusarvoihin:

Vuoden keskiarvo: ≤ 75 %:n suhteellinen kosteus.

30 päivänä vuodessa ilman suhteellinen kosteus yhtäjaksoisesti välillä 75–95 %,

muulloin satunnaisesti 95–100 %.

Suurin absoluuttinen kosteus: 30 g/m³ tunneleissa.

Käytön aikana harvoin tapahtuva vähäinen kosteuden tiivistyminen ei saa aiheuttaa toimintahäiriöitä tai vikoja.

Liitteen G kuvien G1 ja G2 kaavioissa määritellään kullekin lämpötilaluokalle sellaiset suhteellisen kosteuden vaihtelurajat, joita ei arvioida ylitettävän useammin kuin 30 päivänä vuodessa.

Jäähdytetyillä pinoilla saattaa esiintyä 100 %:n suhteellista kosteutta, joka tiivistyy laitteiden osiin; tämä ei saa aiheuttaa toimintahäiriöitä tai vikoja.

Ilman lämpötilan äkilliset vaihtelut vaunun ympärillä voivat aiheuttaa veden tiivistymistä laitteiden osiin; lämpötila saattaa muuttua nopeudella 3 °C/s, ja suurin muutos voi olla 40 °C.

Nämä olot, joita esiintyy erityisesti tunneliin tullessa ja sieltä poistuttaessa, eivät saa aiheuttaa laitteiden toimintahäiriöitä tai vikoja.

4.2.6.1.2.4. Tuuli

Tavaravaunujen suunnittelussa huomioon otettavia tuulen nopeuksia käsitellään kohdassa "Ilmavirran vaikutukset".

4.2.6.1.2.5. Sade

On varauduttava sateeseen, jonka voimakkuus on 6 mm/min. Sateen vaikutus on otettava laitteiden asennustavan mukaan huomioon yhdessä tuulen ja vaunun liikkeiden vaikutusten kanssa.

4.2.6.1.2.6. *Lumi, jää ja rakeet*

Kaikentyyppisen lumen, jään ja/tai rakeiden vaikutukset on otettava huomioon. Rakeiden suurimpana halkaisijana on pidettävä 15 mm:ä; tätä suurempia saattaa esiintyä poikkeustapauksissa.

4.2.6.1.2.7. *Auringon säteily*

Laitteita suunniteltaessa on varauduttava suoraan auringon säteilyyn, jonka teho on 1120 W/m² enintään 8 tunnin ajan.

4.2.6.1.2.8. *Kestävyys saasteita ja epäpuhtauksia vastaan*

Saasteiden ja epäpuhtauksien vaikutus on otettava laitteiden ja osien suunnittelussa huomioon. Vaikutukset vaihtelevat laitteiden sijainnin mukaan. Niitä voidaan vähentää tehokkaasti suojaamalla. Seuraavien saasteiden ja epäpuhtauksien vaikutukset on otettava huomioon:

Kemiallisesti aktiiviset aineet	Standardin EN 60721-3-5:1997 luokka 5C2
Saastuttavat nesteet	Standardin EN 60721-3-5:1997 luokka 5F2 (sähkömoottori) Standardin EN 60721-3-5:1997 luokka 5F3 (lämpövoimakone)
Biologisesti aktiiviset aineet	Standardin EN 60721-3-5:1997 luokka 5B2
Pöly	Määritely standardin EN 60721-3-5:1997 luokassa 5S2
Kivet ja muut esineet	Radan aluspenkereen sepeli ja muut kivet, joiden halkaisija on enintään 15 mm
Heinäkasvit ja lehdet, siitepöly, lentävät hyönteiset, kuidut jne.	Otettava huomioon ilmanvaihtoputkistoa suunniteltaessa
Hiekka	Standardin EN 60721-3-5:1997 mukaan
Meriveden pärskeet	Standardin EN 60721-3-5:1997 luokan 5C2 mukaan

4.2.6.2. ***Ilmavirran vaikutukset***

Avoim kohta, joka tarkennetaan tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä.

4.2.6.3. ***Sivutuulet***

Avoim kohta, joka tarkennetaan tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä.

4.2.7. JÄRJESTELMÄN SUOJAUS

4.2.7.1. ***Hätätoimenpiteet***

Tavaravaunujen hätäuloskäynneistä tai niihin liittyvistä opasteista ei ole säännöksiä. Onnettomuuksien varalta on kuitenkin oltava pelastussuunnitelma ja siihen liittyvät tiedotteet.

4.2.7.2. ***Paloturvallisuus***4.2.7.2.1. ***Yleistä***

- Rakenteen on rajoitettava tulen syttymistä ja leviämistä.
- Tässä YTE:ssä ei määritellä myrkyllisiä kaasuja koskevia vaatimuksia.
- Tavaravaunuissa kuljetettavaa lastia ei tarvitse ottaa huomioon sen enempää ensisijaisena palon sytyttäjänä kuin sen leviämisen aiheuttajanakaan.
- Jos tavaravaunuissa kuljetetaan vaarallisia aineita, niihin on sovellettava kaikkia RID-liitteen paloturvallisuusohjeita.

- Tavaravaunuissa olevat tavarat on suojattava ennakoitavissa olevia palon syttymisen syitä vastaan.
- Tavaravaunuissa käytettyjen materiaalien on rajoitettava tulen syttymistä ja leviämistä sekä savun kehittymistä 3 minuutin ajan, kun tulen ensisijaisen syttymislähteen teho on enintään 7 kW.
- Näitä suunnittelusääntöjä on sovellettava kaikkiin vaunun kiinteisiin laitteisiin, jotka saattavat sytyttää tulipalon, kuten polttoainetta sisältäviin jäähdytyslaitteisiin.
- Jäsenvaltio ei saa vaatia savuhälyttimien asentamista tavaravaunuihin.
- Joustavien peitteiden ei tarvitse täyttää mitään paloturvallisuusvaatimuksia.
- Lattiamateriaalien ei tarvitse täyttää mitään paloturvallisuusvaatimuksia, jos lattiat on suojattu 4.2.7.2.2.3 kohdan ensimmäisen virkkeen mukaisesti.

4.2.7.2.2. Toiminnalliset ja tekniset eritelmät

4.2.7.2.2.1. Määritelmät

Palokestoisuus:

Palokestoisuus on eristävän rakenne-elementin kyky estää liekkien, kuumien kaasujen ja muiden palon tuotosten pääsy elementin toiselle puolelle.

Lämpöeristys:

Lämpöeristys on eristävän rakenne-elementin kyky estää liiallinen lämmön siirtyminen.

4.2.7.2.2.2. Standardiviitteet

1	EN 1363-1 lokakuu 1999	Palokestoisuustestit Osa 1: Yleiset vaatimukset
2	EN ISO 4589-2 lokakuu 1998	Palokäyttäytymisen määrittäminen happi-indeksin avulla Osa 2: Ympäristölämpötilatesti
3	ISO 5658-2 1996-08-01	Reagointi palokokeissa — Liekkien leviäminen Osa 2: Sivusuuntainen leviäminen pystysuoraan asennetuissa rakennusmateriaaleissa
4	EN ISO 5659-2 lokakuu 1998	Muovi — Savun kehittyminen Osa 2: Optisen tiheyden määrittäminen yksikkämmitestillä
5	EN 50355 marraskuu 2002	Rautatiesovellukset — Rautateiden liikkuvan kaluston kaapelit, joilla on erityinen tulenkestävyys — Ohut- ja normaalipäällysteiset — Käyttöopas

4.2.7.2.2.3. Suunnittelusääntöjä

Lasti on erikseen kipinäsuojattava, jos vaunun lattia ei anna tätä suojaa.

Jos kipinäsuojasta ei ole, vaunun lattian alapuoli on lämpöeristettävä ja palosuojattava kestämään paloa lämpökäyrän EN 1363-1 [1] mukaisesti 15 minuuttia kohdista, jotka ovat alttiina mahdollisille palonaiheuttajille.

4.2.7.2.2.4. Materiaalia koskevat vaatimukset

Seuraavassa taulukossa on lueteltu vaatimuksien ja ominaisuuksien määrittelyssä käytettävät parametrit. Siinä mainitaan myös, onko esitetty numeroarvo pienin vai suurin sallittu arvo.

Tarkalleen vaadittua raja-arvoa vastaava testitulos katsotaan hyväksyttäväksi.

Testimenetelmä	Parametri	Yksikkö	Vaadittu arvo
EN ISO 4589-2 [2]	LOI	% happea	pienin sallittu
ISO 5658 [3]	CFE	KWm ⁻²	pienin sallittu
EN ISO 5659-2 [4]	D _{s max}	Dimensioton	suurin sallittu

Testimenetelmien lyhyt selitys:

— **EN ISO 4589-2 [2] Palokäyttäytymisen määrittäminen happi-indeksin avulla**

Tässä testissä tarkennetaan menetelmät, joilla määritellään pienin typen ja hapen seoksen happipitoisuus, joka ylläpitää pienten pystysuorien testikappaleiden palamista tietyissä testioloissa. Testin tulokset esitetään happi-indeksin arvoina tilavuusprosentteja kohden.

— **ISO 5658 -2 [3] Reagointi palokokeissa — Liekkien leviäminen — Osa 2 Sivusuuntainen leviäminen pystysuoraan asennetuissa rakennusmateriaaleissa**

Tässä testissä tarkennetaan menetelmä, jolla mitataan liekin sivusuuntaista leviämistä pystysuoraan asennetun tuotteen pinnalla. Se tarjoaa tietoja, joiden perusteella voidaan verrata sellaisten olennaisesti litteiden materiaalien, yhdistelmien tai kokoonpanojen suorituskykyä, joita käytetään pääasiassa seinien palolle alttiina pintoina.

— **EN-ISO 5659-2 [4] Savun kehittyminen Osa 2: Optisen tiheyden määrittäminen yksikammio-testin avulla**

Tuotteen koekappale asennetaan vaakatasossa kammioon, ja sen yläpinta altistetaan lämpösäteilylle vakiosäteilyn 50 kW/m² määritellyillä tasoilla ilman sytytys liekkiä.

Vähimmäisvaatimukset

Osat tai materiaalipinnat, joiden pinta-ala on jäljempänä esitettyä luokittelua pienempi, on testattava vähimmäisvaatimusten mukaan.

Testi-menetelmä	Parametri	Yksikkö	Vaatus
EN ISO 4589-2 [2]	LOI	% happea	≥ 26

Pinnoitteina käytettäviä materiaaleja koskevat vaatimukset

Menetelmä: Ehdot Parametri	Parametri	Yksikkö	Vaatus
ISO 5658-2 [3] CFE	CFE	kWm ⁻²	≥ 18
EN ISO 5659-2 [4] 50kWm ⁻²	D _{s max}	Dimensioton	≤ 600

Pintojen luokitus

Kaikkien käytettävien materiaalien on täytettävä vähimmäisvaatimukset, kun niiden pinta-ala on vähemmän kuin 0,25m² ja sisäkatossa:

- pinnan suurin mitta mihin suuntaan tahansa on alle 1 m ja
- o sen etäisyys toisesta pinnasta on suurempi kuin sen suurin mitta (mitattuna vaakasuoraan mihin suuntaan tahansa);

seinällä:

- pinnan suurin pystymitta on alle 1 m ja
- sen etäisyys toisesta pinnasta on suurempi kuin sen suurin mitta (mitattuna pystysuoraan).

Jos pinta-ala on suurempi kuin 0,25 m², sovelletaan pinnoitteina käytettäviä materiaaleja koskevia vaatimuksia.

Kaapeleita koskevat vaatimukset

Tavaravaunujen sähköasennuksissa käytettävien kaapeleiden on oltava standardin EN 50355 [5] mukaisia. Paloturvallisuuden osalta on noudatettava vaaraluokan 3 vaatimuksia.

4.2.7.2.2.5. *Paloturvallisuuden ylläpito*

Tavaravaunujen palonkestoisuuden ja lämpöeristyksen (kuten lattioiden suojauksen, pyörien kipinäsuojauksen) tila on tarkastettava kaikkien määräaikaishuoltojen yhteydessä sekä niiden välillä, kun käytettävä rakenne ja käytännön kokemus sitä edellyttävät.

4.2.7.3. **Sähköinen suojaus**

4.2.7.3.1. **Yleistä**

Kaikki ne tavaravaunun metalliosat, jotka ovat vaarassa joutua kosketuksiin korkeiden jännitteiden kanssa tai jotka saattavat aiheuttaa mistä hyvänsä syystä syntyneen sähkövarauksen aiheuttamia onnettomuuksia, on pidettävä kiskojen kanssa samassa potentiaalissa.

4.2.7.3.2. **Toiminnalliset ja tekniset eritelmät**

4.2.7.3.2.1. *Tavaravaunujen maadoitus*

Metalliosien ja kiskon välinen sähkövastus ei tavaravaunuissa saa ylittää 0,15 ohmia.

Nämä arvot mitataan käyttäen 50 A:n tasavirtaa.

Jos näitä arvoja ei saavuteta materiaalien huonon sähköjohtavuuden takia, vaunuihin on asennettava seuraavanlaiset maadoitusjohtimet:

- runko on yhdistettävä kehykseensä ainakin kahdesta kohdasta,
- rungon kehys on yhdistettävä teliin ainakin yhdestä kohdasta.

Jokainen teli on maadoitettava luotettavasti ainakin yhteen laakeripesään.

Jos vaunussa ei ole telejä, tätä maadoitusta ei tarvita.

Kaikki maadoitusjohdotukset on tehtävä käyttäen joustavaa ja korroosionkestävää tai korroosiosuojattua materiaalia, jolla on vähintään käytetyn johdinmateriaalin edellyttämä poikkileikkaus (vertailukohtana 35 mm² kuparijohtimille).

Erikoisvaunuissa, kuten katottomissa matkustajavaunuissa, joissa matkustajat ovat omissa autoissaan, ja vaarallisten aineiden kuljetukseen käytettävissä vaunuissa (jotka on lueteltu direktiivissä 96/49/EY ja sen voimassa olevassa RID-liitteessä), on suojaus tehtävä erityisen varmaksi.

4.2.7.3.2.2. *Tavaravaunun sähkölaitteiden maadoitus*

Tavaravaunut, joissa on sähkölaitteita, on suojattava riittävän hyvin sähköiskulta. Jos tavaravaunussa on sähkölaitteita, kaikki niiden kosketeltavat metalliosat on maadoitettava luotettavasti, jos niissä esiintyvä normaalijännite ylittää seuraavat arvot:

- 50 V:n tasajännite
- 24 V:n vaihtojännite

- 24 V:n jännite vaiheiden välillä, kun nollapistettä ei ole maadoitettu
- 42 V:n jännite vaiheiden välillä, kun nollapiste on maadoitettu.

Maadoitusjohtimen poikkipinnan on oltava sähkölaitteessa esiintyvien virtojen mukainen ja riittävä takaamaan suojalaitteiden toiminta vian sattuessa.

Kaikki tavaravaunujen ulkopuolelle asennetut antennit on täysin suojattava ajojohdon tai ajovirtakiskon jännitteeltä, ja järjestelmän on muodostettava erillinen yhdestä pisteestä maadoitettu yksikkönsä. Jos tavaravaunun ulkopuolelle asennettu antenni ei täytä näitä ehtoja, se on eristettävä.

4.2.7.4. **Loppuopastinten kiinnitys**

4.2.7.4.1. **Yleistä**

Kaikkien tavaravaunujen molemmissa päissä on oltava kaksi loppuopastinten pidikettä.

4.2.7.4.2. **Toiminnalliset ja tekniset eritelvät**

4.2.7.4.2.1. *Ominaisuudet*

Loppuopastinten pidikkeillä on oltava liitteen BB kuvassa BB1 määritellyt kiinnitysaukot.

4.2.7.4.2.2. *Sijainti*

Loppuopastinten pidikkeet sijoitetaan vaunun päätyihin siten, että

- ne sijaitsevat aina, kun se on mahdollista, puskimien ja vaunujen kulmien välissä,
- niiden välinen etäisyys on yli 1 300 mm,
- aukon keskilinja on kohtisuorassa vaunun keskilinjaan nähden,
- loppuopastimen pidikkeen yläpuoli on alle 1 600 mm kiskon yläpinnasta. Jos vaunuun on asennettu kiinteät sähkötoimiset loppuopasteet, loppuopasteen keskilinja on alle 1 800 mm kiskon yläpinnasta,
- loppuopastimen kokonaismitat noudattavat liitteen BB kuvassa BB2 annettuja mittoja.

Loppuopastinten pidikkeet on sijoitettava siten, ettei opastin peity ja että sitä pääsee helposti käsittelemään.

4.2.7.5. **Tavaravaunujen hydraulisia/pneumaattisia laitteita koskevat säännökset**

4.2.7.5.1. **Yleistä**

Hydraulisten ja pneumaattisten laitteiden rakenteellisella lujuudella ja sopivien osien käytöllä varmistetaan, etteivät laitteet rikkoutu tavallisessa käytössä.

Laitteisiin asennetut hydrauliset järjestelmät suunnitellaan siten, ettei hydraulinesteen vuotoa ole havaittavissa.

4.2.7.5.2. **Toiminnalliset ja tekniset eritelvät**

Hydraulisten/pneumaattisten järjestelmien tahaton käynnistys on estettävä asianmukaisilla suojoitoimenpiteillä.

Vaunussa on oltava ilmaisin, joka osoittaa, että hydraulisesti tai pneumaattisesti toimivat läppä-/luistiventtiilit on lukittu kunnolla.

4.2.8. **KUNNOSSAPITO: HUOLTOKANSIO**

Kaikki liikkuvan kaluston huoltotoimet on toteutettava tämän YTE:n määräysten mukaisesti.

Huolto toteutetaan aina liikkuvaan kalustoon sovellettavan huoltokansion mukaisesti.

Huoltokansiota hallinnoidaan tässä YTE:ssä vahvistettujen määräysten mukaisesti.

Sen jälkeen kun toimittaja on luovuttanut liikkuvan kaluston ja se on hyväksytty, liikkuvan kaluston ylläpito ja huoltokansion hallinnointi siirtyy yhden yksikön vastuulle.

Kunkin jäsenvaltion pitämässä liikkuvan kaluston rekisterissä nimetään liikkuvan kaluston ylläpidosta ja huoltokansion hallinnoinnista vastaava yksikkö.

4.2.8.1. **Huoltokansion kuvaus, sen sisältö ja sitä koskevat arviointiperusteet**

4.2.8.1.1. *Huoltokansio*

Vaunun mukana toimitetaan huoltokansio, joka tarkastetaan tämän YTE:n 6.2.2.3 kohdan mukaisesti ennen vaunun käyttöönottoa.

Tässä kohdassa esitetään huoltokansion tarkastamisessa käytettävät arviointiperusteet.

Huoltokansio sisältää seuraavat asiakirjat:

— **Huollon suunnittelun perustelut**

Huollon suunnittelun perusteluissa kuvaillaan menetelmät, joilla huolto on suunniteltu, kuvaillaan toteutetut testit, tutkimukset ja laskelmat, esitetään tähän tarkoitukseen käytetyt merkitykselliset tiedot ja perustellaan niiden alkuperä.

Tiedosto sisältää seuraavat seikat:

- Huollon suunnittelusta vastaavan organisaation kuvaus
- Vaunun huollon suunnittelussa käytettävät ennakkotapaukset, periaatteet ja menetelmät
- Käyttöprofiili (vaunun tavallisen käytön rajoitukset (km/kuukaudessa, ilmasto-olot, sallitut kuormitukset jne.), joka otetaan huomioon huollon suunnittelussa)
- Toteutetut testit, tutkimukset ja laskelmat
- Huollon suunnittelussa käytetyt merkitykselliset tiedot ja niiden alkuperä (kokemukset, testien tulokset jne.)
- Suunnitteluprosessin vastuut ja jäljitettävyyys (kunkin asiakirjan laatijan ja hyväksyjän nimi, pätevyys ja asema).

— **Huoltoasiakirjat**

Huoltoasiakirjoihin kuuluvat kaikki vaunun huollon hallinnoinnissa ja toteutuksessa tarvittavat asiakirjat.

Huoltoasiakirjoihin sisältyvät seuraavat seikat:

- Rakenteellinen/toiminnallinen kuvaus (rakenteen erittely)

Rakenteen erittelyssä rajataan tavaravaunun puitteet luettelemalla kaikki kyseisen tavaravaunun rakenteeseen kuuluvat osat ja erittelemällä liikkuvan kaluston eri osa-alueiden väliset suhteet käyttäen sopivaa määrää erillisiä tasoja. Kunkin haaran viimeinen osa on vaihdettava yksikkö.

- Osaluettelo

Luettelossa esitetään varaosien (vaihdettavien yksiköiden) tekninen kuvaus oikeiden varaosien tunnistusta ja hankintaa varten.

- Turvallisuuden/yhteentoimivuuden kannalta merkitykselliset raja-arvot

Asiakirjassa esitetään turvallisuuden/yhteentoimivuuden kannalta merkityksellisten komponenttien tai osien osalta mitattavat raja-arvot, jotka eivät saa ylittyä käytössä (käyttö vajaatoimintatilassa mukaan luettuna).

- Lakisääteiset velvoitteet

Joillekin komponenteille tai järjestelmille on vahvistettu lakisääteisiä velvoitteita (esim. jarrujen säiliöt, vaarallisten aineiden säiliöt). Nämä velvoitteet on lueteltava.

- Huoltosuunnitelma

- o suunniteltujen ehkäisevien huoltotoimenpiteiden luettelo, aikataulu ja arviointiperusteet,
- o ehdollisten ehkäisevien huoltotoimenpiteiden luettelo ja arviointiperusteet,
- o korjaavien huoltotoimenpiteiden luettelo,
- o erityisten käyttöehtojen säätämät huoltotoimenpiteet.

Huoltotoimenpiteiden taso on kuvailtava. Myös rautatieyrityksen toteuttamat huoltotoimet (huollot, tarkastukset, jarrutuskokeet jne.) on kuvailtava.

Huom: Jotkin huoltotoimenpiteet, kuten peruskorjaukset (4. taso) ja kunnostus, muuntaminen tai perusteelliset korjaukset (5. taso) voidaan määrittellä vasta sen jälkeen, kun vaunu on otettu käyttöön. Tässä tapauksessa on kuvailtava näiden huoltotoimenpiteiden määrittelyyn vastuut ja menettelyt.

- Huolto-oppaat ja -lehtiset

Huolto-oppaassa selitetään kunkin huoltosuunnitelmassa luetteloidun huoltotoimenpiteen yhteydessä toteutettavat tehtävät.

Jotkin huoltotehtävät saattavat koskea useita erilaisia toimia tai erilaisia vaunuja. Nämä tehtävät selitetään erityisissä huoltolehtisissä.

Oppaisiin ja lehtisiin sisältyvät seuraavat tiedot:

- erityiset työkalut ja laitteet
- henkilöstön standardinmukaiset tai lakisääteiset erityispätevydet (hitsaus, ainetta rikkomaton testaus jne.)
- kone-, sähkö-, valmistus- ja muihin teknisiin taitoihin liittyvät yleiset vaatimukset
- työterveyttä ja -turvallisuutta ja käyttöturvallisuutta koskevat määräykset (mukaan luettuna muttei yksinomaan voimassa oleva lainsäädäntö, joka liittyy terveydelle ja turvallisuudelle vaarallisten aineiden valvottuun käyttöön)
- ympäristömääräykset
- tehtävää koskevat yksityiskohtaiset tiedot, joihin sisältyvät ainakin
 - purku-/kokoamisohjeet
 - huoltokriteerit

- tarkastukset ja testit
- tehtävän toteuttamiseen tarvittavat osat
- tehtävän toteuttamiseen tarvittavat tavarat
- testit ja menettelyt, jotka on toteutettava jokaisen huoltotoimen jälkeen ennen käyttöönottoa
- jäljitettävyyden ja tallenteet
- Vianetsintäopas (vikojen määritys)

Mukaan luettuina järjestelmien toiminta- ja kytkentäkaaviot.

4.2.8.1.2. Huoltokansion hallinnointi

Jos rautatieyhtiö suorittaa käyttämänsä liikkuvan kaluston huollon, sen on varmistettava prosessit liikkuvan kaluston huollon ja toimintavarmuuden hallinnointiin, mukaan luettuina:

- tiedot liikkuvan kaluston rekisterissä
- omaisuudenhoito, mukaan luettuina tallenteet liikkuvalla kalustolla suoritettavasta ja suoritettavasta huollosta (arkistoissa säilyttämisen erilaisille tasoille on tarkennetut aikarajat)
- ohjelmistot tarvittaessa
- vastaanotto- ja käsittelymenettelyt liikkuvan kaluston toimintavarmuuteen liittyville erityisille tiedoille, jotka voivat olla peräisin erilaisista tilanteista, mukaan luettuina muttei yksinomaan toiminta- tai huoltotilanteet, jotka saattavat vaikuttaa liikkuvan kaluston turvallisuuteen
- tunnistus-, tuotanto- ja levitysmenettelyt liikkuvan kaluston toimintavarmuuteen liittyville erityisille tiedoille, jotka voivat olla peräisin erilaisista tilanteista, mukaan luettuina muttei yksinomaan toiminta- tai huoltotilanteet, jotka saattavat vaikuttaa liikkuvan kaluston turvallisuuteen ja jotka tunnistetaan huoltotoiminnan yhteydessä
- liikkuvan kaluston käyttöprofiilit (mukaan luettuina muttei yksinomaan tonnikilometrit ja kokonaiskilometrit)
- näiden järjestelmien suojaamis- ja kelpuutusprosessit.

Direktiivin 2004/94 liitteen III mukaan rautatieyhtiön turvallisuusjohtamisjärjestelmässä on osoitettava, että olennaisten vaatimusten ja YTE:n vaatimusten, myös huoltokansiota koskevien vaatimusten, noudattaminen on varmistettu asianmukaisilla huoltojärjestelyillä.

Jos muu yksikkö kuin liikkuvaa kalustoa käyttävä rautatieyhtiö vastaa liikkuvan kaluston huollosta, liikkuvaa kalustoa käyttävän rautatieyhtiön on varmistettava, että kaikki asianmukaiset huolto- ja huoltoprosessit on määritelty ja että niitä todella sovelletaan. Tämä on myös osoitettava rautatieyhtiön turvallisuusjohtamisjärjestelmässä.

Vaunun huollosta vastaavan yksikön on varmistettava, että liikkuvaa kalustoa käyttävällä rautatieyhtiöllä on käytössään luotettavaa tietoa huolto- ja huoltoprosesseista samoin kuin tiedot, jotka sille on YTE:n mukaan annettava, ja huollosta vastaavan yksikön on rautatieyhtiön pyynnöstä osoitettava, että näillä prosesseilla varmistetaan vaunun yhdenmukaisuus niiden olennaisten vaatimusten kanssa, jotka on esitetty direktiivissä 2001/16/EY, sellaisena kuin se on muutettuna direktiivillä 2004/50/EY.

4.3. LIITYMÄKOHTIEN TOIMINNALLISET JA TEKNISET ERITELMÄT

4.3.1. YLEISTÄ

Edellä luvussa 3 esitetyt olennaiset vaatimukset huomioon ottaen liittymäkohtien toiminnalliset ja tekniset eritelmit on järjestetty osajärjestelmittäin seuraavaan järjestykseen:

- Liikenteenohjauksen ja valvonnan sekä opasteiden/merkinannon osajärjestelmä
- Käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä
- Tavaraliikenteen telemaattisten sovellusten osajärjestelmä
- Infrastruktuurin osajärjestelmä
- Energian osajärjestelmä.

Seuraavaan neuvoston direktiiviin on lisäksi ylimääräinen liittymäkohta:

- Neuvoston direktiivi 96/49/EY ja sen liite (RID)

Myös tavanomaisen rautatiejärjestelmän melua koskevaan YTE:ään on liittymäkohta.

Eritelmät on kunkin liittymäkohdan osalta järjestetty samaan järjestykseen kuin 4.2 kohdassa seuraavasti:

- Rakenteet ja mekaaniset osat
- Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat
- Jarrutus
- Tiedonsiirto
- Ympäristöolot
- Järjestelmän suojaus
- Kunnossapito

Seuraavassa luettelossa esitetään, millä osajärjestelmillä on liittymäkohta tämän YTE:n perusparametreihin:

Rakenteet ja mekaaniset osat (4.2.2 kohta):

Vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien väliset liittynät (esim. kytkin): *käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä ja infrastruktuurin osajärjestelmä*

Turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä (4.2.2.2 kohta): *käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä*

Vaunun päärakenteen lujuus (4.2.2.3.1 kohta): *infrastruktuurin osajärjestelmä*

Käytön aikaiset (väsyttävät) kuormitukset (4.2.2.3.3 kohta): *ei tunnistettuja liittymäkohtia*

Vaunun päärakenteen jäykkyys (4.2.2.3.4 kohta): *ei tunnistettuja liittymäkohtia*

Lastin kiinnittäminen (4.2.2.3.5 kohta): *käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä*

Ovien sulkeminen ja lukitus (4.2.2.4 kohta): *ei tunnistettuja liittymäkohtia*

Tavaravaunujen merkitseminen (4.2.2.5 kohta): *käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä*

Vaaralliset aineet (4.2.2.6 kohta): *käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä ja neuvoston direktiivi 96/49/EY ja sen RID-liite*

Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat (4.2.3):

Kinemaattinen ulottuma (4.2.3.1 kohta): *infrastruktuurin osajärjestelmä*

Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus (4.2.3.2 kohta): *liikenteenohjauksen ja valvonnan sekä opasteiden/merkinannon osajärjestelmä ja infrastruktuurin osajärjestelmä*

Liikkuvan kaluston parametrit, jotka vaikuttavat liikenteenohjauksjärjestelmiin (4.2.3.3 kohta): *liikenteenohjauksen ja valvonnan sekä opasteiden/merkinannon osajärjestelmä*

Vaunun dynaaminen käyttäytyminen (4.2.3.4 kohta): *infrastruktuurin osajärjestelmä*

Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat (4.2.3.5 kohta): *käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä ja infrastruktuurin osajärjestelmä*

Jarrutus (4.2.4 kohta):

Jarrutuskyky (4.2.4.1 kohta): *liikenteenohjauksen ja valvonnan sekä opasteiden/merkinannon osajärjestelmä ja käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä*

Tiedonsiirto (4.2.5 kohta):

Vaunujen kyky siirtää tietoja vaunujen välillä (4.2.5.1 kohta): *ei sovelleta vielä tavaravaunuihin*

Vaunujen kyky siirtää tietoja maan ja vaunun välillä (4.2.5.2 kohta): *ei tunnistettuja liittymäkohtia*

Ympäristöolot (4.2.6 kohta):

Ympäristöolot (4.2.6.1 kohta): *käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä ja infrastruktuurin osajärjestelmä*

Ilmavirran vaikutukset (4.2.6.2 kohta): *käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä*

Sivutuulet (4.2.6.2 kohta): *käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä*

Järjestelmän suojaus (4.2.7 kohta):

Hätätoimenpiteet (4.2.7.1 kohta): *käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä*

Paloturvallisuus (4.2.7.2 kohta): *infrastruktuurin osajärjestelmä*

Sähköinen suojaus (4.2.7.3 kohta): *ei tunnistettuja liittymäkohtia*

Kunnossapito

Huoltokansio (4.2.8 kohta): *käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä ja melua koskeva YTE*

4.3.2. LIIKENTEENOHJAUKSEN JA VALVONNAN SEKÄ OPASTEIDEN/MERKINANNON OSAJÄRJESTELMÄ

4.3.2.1. **Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus (4.2.3.2 kohta)**

Tämän YTE:n 4.2.3.2 kohdassa määritellään pienimmät akselipainot. Vastaavat eritelvät esitetään liikenteenohjausta ja valvontaa sekä opasteita/merkinantoa koskevan YTE:n liitteen A lisäyksessä 1 olevassa 3.1 kohdassa.

Liikenteenohjausta ja valvontaa sekä opasteita/merkinantoa koskevassa YTE:ssä määritellään raidevirtapiireille asetetun vaatimuksen täyttämiseen vaadittava suurin akseliväli. Vastaavat eritelvät esitetään liikenteenohjausta ja valvontaa sekä opasteita/merkinantoa koskevan YTE:n liitteen A lisäyksessä 1 olevassa 2.1 kohdassa.

4.3.2.2. **Pyörät**

Pyörät määritellään 5.4.2.3 kohdassa. Vastaavat eritelvät esitetään liikenteenohjausta ja valvontaa sekä opasteita/merkinantoa koskevan YTE:n 4.2.11 kohdassa.

4.3.2.3. **Liikkuvan kaluston parametrit, jotka vaikuttavat liikenteenohjausjärjestelmiin**

- Kuumakäynti-ilmaisoin (ks. 4.2.3.3.2 kohta) (tarkennetaan tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä). Vastaavat eritelmät esitetään liikenteenohjausta ja valvontaa sekä opasteita/merkinantoa koskevan YTE:n 4.2.10 kohdassa.
- Pyöräkerran sähköinen havainnointi (4.2.3.3.1 kohta). Pyöräkerran sähköistä havainnointia koskevat vaatimukset kuvaillaan liikenteenohjausta ja valvontaa sekä opasteita/merkinantoa koskevan YTE:n liitteen A lisäyksessä 1 olevassa 3.5 kohdassa.
- Liikkuvan kaluston yhteensopivuus junien ilmaisuun käytettävien järjestelmien kanssa.

Vastaavat eritelmät esitetään liikenteenohjausta ja valvontaa sekä opasteita/merkinantoa koskevan YTE:n 4.2.11 kohdassa.

4.3.2.4. **Jarrutus**

4.3.2.4.1. **Jarrutuskyky**

Liikenteenohjausta ja valvontaa sekä opasteita/merkinantoa koskevan YTE:n liitteen A luettelokohdassa 4 saatetaan määrittellä hidastuvuusikäyrän vaiheiden enimmäismäärä (ks. 4.2.4.1.2.2 kohdan b alakohta).

4.3.3. KÄYTTÖTOIMINNAN JA LIIKENTEEN HALLINNAN OSAJÄRJESTELMÄ

Liittymäkohtia käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmään tarkastellaan vielä (viittaukset tähän YTE:ään ovat avoimia kysymyksiä).

4.3.3.1. **Vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien välinen liityntä**

Käyttötoimintaa ja liikenteen hallintaa koskevassa YTE:ssä tai kansallisissa vaihtoliikettä koskevissa toimintasäännöissä määritellään vaihtoliikkeen nopeudet 4.2 kohdassa määritellyn puskimen energian absorptiokyvyn mukaan.

Käyttötoimintaa ja liikenteen hallintaa koskevassa YTE:ssä tarkennetaan junan enimmäismassa maantieteelliset olot huomioon ottaen 4.2 kohdassa määritellyn kytkimen lujuuden mukaan.

4.3.3.2. **Ovien sulkeminen ja lukitus**

Ei liittymäkohtaa.

4.3.3.3. **Lastin kiinnittäminen**

Lastausäännöissä on tarkennettava, miten tavaravaunut on lastattava ottaen huomioon tapa, jolla tavaravaunussa on suunniteltu kuljetettavan tiettyjä tavaroita.

4.3.3.4. **Tavaravaunujen merkitseminen**

Käyttötoimintaa ja liikenteen hallintaa koskevassa YTE:ssä määritellään vaunujen numerointiin liittyvät vaatimukset.

4.3.3.5. **Vaaralliset aineet**

Käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmää koskevassa YTE:ssä tarkennetaan, että kun junaan kuuluu vaarallisia aineita kuljettavia tavaravaunuja, junan kokoonpanon on täytettävä neuvoston direktiivin 96/49/EY ja sen liitteen voimassa olevassa versiossa asetetut vaatimukset.

4.3.3.6. **Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat**

Käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmää koskevassa YTE:ssä tarkennetaan pitkittäissuuntaisten puristusvoimien alalla toiminnalliset vaatimukset seuraaville:

- junien kuljettaminen
- junien käsittely, mukaan luettuna jarrutus erilaisissa linjaolosuhteissa
- junien työntö tai vaihto linjojen ja verkkojen mukaan
- erityisten vaunutyyppien (Road-Railer™, Kombirail) kytkentä ja käsittely
- junaan hajautetut veturit.

4.3.3.7. **Jarrutuskyky**

Uuden vaunun hidastuvuusprofiilin laskentamenetelmä kuvallaan tässä YTE:ssä vaunun teknisiä parametreja käyttäen.

Menetelmä, jolla lasketaan junan jarrutusvoima käyttöoloissa, kuvallaan käyttötoimintaa ja liikenteen hallintaa koskevassa YTE:ssä.

Käyttötoimintaa ja liikenteen hallintaa koskevassa YTE:ssä määritellään säännöt seuraavien aiheiden käsittelyyn:

- junien vaihtotyö
- jarrun kytkeminen pois päältä, jarrujen vapauttaminen ja jarrulajin valinta
- vaunujen pysäköintikeinojen ja -olojen tiedottaminen juna- ja maahenkilöstölle
- nopeuden vähentäminen linjan tosiasiallisten kitkaolosuhteiden mukaan
- pysäytyskenkien asettaminen raiteiden viereen tarvittaessa; tavaravaunujen ei tarvitse kuljettaa pysäytyskenkiä
- toiminta vajaatoimintatilassa, erityisesti lyhyiden junien osalta
- jarrujen testaus (toiminnallinen tarkastus)
- vaunun sellaisen jarrun sulkeminen, jonka hidastuvuus on liian suuri junan muihin osiin verrattuna.

4.3.3.8. **Tiedonsiirto**

Ei liittymäkohtaa.

4.3.3.8.1. **Vaunujen kyky siirtää tietoja maan ja vaunun välillä**

Ei liittymäkohtaa.

4.3.3.9. **Ympäristöolot**

Kun tämän YTE:n 4.2.6.1.2 kohdassa määritelty ilmasto-olojen raja ylittyy, järjestelmä on vajaatoimintatilassa. Tällöin harkitaan käyttörajoituksia ja asiasta tiedotetaan rautatieyrittäjälle tai junan kuljettajalle. Liikkuvan kaluston rekisterissä ja infrastruktuurirekisterissä annetaan lämpötilan osalta arvot tavanomaista käyttöä varten.

4.3.3.10. **Ilmavirran vaikutukset**

Tarkennetaan tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä.

4.3.3.11. **Sivutuulet**

Tarkennetaan tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä.

4.3.3.12. **Hätätoimenpiteet**

Käyttötoimintaa ja liikenteen hallintaa koskevan YTE:n mukaan on vahvistettava järjestelyt hätätilanteita varten ja laadittava pelastussuunnitelmat. Asiaan liittyviin ohjeisiin sisältyvät yksityiskohtaiset tiedot siitä, miten vaunut nostetaan takaisin kiskoille ja miten vahingoittuneet vaunut saatetaan turvallisiksi kuljetusta varten. Rautatieyrittäjien on myös kiinnitettävä huomiota oman henkilöstönsä ja pelastusviranomaisten kouluttamiseen, käytännön simulointiharjoitukset mukaan luettuina.

Hätätilanteita varten laadittavissa ohjeissa on otettava huomioon pelastushenkilöstölle mahdollisesti aiheutuvat vaarat, ja niissä on esitettävä yksityiskohtaisesti, miten kyseiset vaarat hallitaan. Rautatieyrittäjälle annetaan yksityiskohtaiset tiedot tavaravaunun rakenteesta johtuvista riskeistä ja neuvoja näiden riskien vähentämiseksi, jotta tavaravaunun suunnittelija tai valmistaja voisi laatia tai sen puolesta voitaisiin laatia kattavat ohjeet.

Ohjeisiin on sisällyttävä myös luettelo vahingoittuneessa tai kiskoilta suistuneessa tavaravaunussa vajaatoimintatilanteessa tarkastettavista parametreista.

4.3.3.13. **Paloturvallisuus**

Infrastruktuurin hallinnon tiedotus kuljettajille	Toimintaa palon tapahtuessa koskevien sääntöjen ja pelastussuunnitelmien tarjoaminen
--	--

4.3.4. TAVARALIIKENTEEN TELEMAATTISTEN SOVELLUSTEN OSAJÄRJESTELMÄ

Näiden kahden osajärjestelmän välillä ei ole liittymäkohtia.

4.3.5. INFRASTRUKTUURIN OSAJÄRJESTELMÄ

Määritellään myöhemmin, kun infrastruktuurin osajärjestelmää koskeva YTE on saatavilla.

4.3.5.1. **Vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien välinen liityntä**

4.3.5.2. **Vaunun päärakenteen lujuus ja lastin kiinnittäminen**

4.3.5.3. **Kinemaattinen ulottuma**

4.3.5.4. **Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus**

4.3.5.5. **Vaunun dynaaminen käyttäytyminen**

4.3.5.6. **Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat**

4.3.5.7. **Ympäristöolot**

4.3.5.8. **Paloturvallisuus**

4.3.6. ENERGIAN OSAJÄRJESTELMÄ

Näiden kahden osajärjestelmän välillä ei ole liittymäkohtia.

4.3.7. NEUVOSTON DIREKTIIVI 96/49/EY JA SEN LIITE (RID)

4.3.7.1. **Vaaralliset aineet**

Kaikki vaarallisten aineiden kuljetusta koskevat erityissäännöt on vahvistettu neuvoston direktiivin 96/49/EY ja sen liitteen (RID) voimassa olevassa versiossa. Myös kaikki poikkeukset, rajoitukset ja vapautukset on luetteloitu neuvoston direktiivin 96/49/EY voimassa olevan version osassa II.

4.3.8. TAVANOMAISEN RAUTATIEJÄRJESTELMÄN MELUA KOSKEVA YTE

Vaunuja on ylläpidettävä asianmukaisesti, jotta ne noudattaisivat tavanomaisen rautatiejärjestelmän melua koskevassa YTE:ssä asetettuja melutasoja (ks. mainitun YTE:n 4.5 kohta).

Edellä 4.2.8 kohdassa määriteltyyn huoltokansioon on sisällyttävä asianmukaiset toimenpiteet pyörien kosketuspintojen vikojen käsittelyyn.

4.4. KÄYTTÖÄ KOSKEVAT SÄÄNNÖT

T_{RIV}-luokan vaunujen osalta liikkuvan kaluston suunnitteluvaiheessa on otettava huolellisesti huomioon ympäristöolot (ks. tämän YTE:n 4.2.6.1 kohta), alhaiset lämpötilat (-25 °C — -40 °C) ja/tai lumi-/jääolot. Käytön aikana on silti toisinaan hyväksyttävä ja hallittava alhaisempi toimivuustaso. Tämä kompensoidaan käyttöä koskevilla menettelyillä, joilla varmistetaan vastaava yleinen turvallisuustaso. On myös tärkeää, että käyttäjillä on tarvittava pätevyys tai taito toimia tällaisissa oloissa.

4.5. KUNNOSSAPITOA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET

Edellä 3 luvussa esitetyt olennaiset vaatimukset huomioon ottaen tämän YTE:n alaan kuuluvan liikkuvan kaluston tavaravaunujen osajärjestelmän kunnossapittoa koskevat määräykset on kuvattu seuraavissa kohdissa:

- 4.2.2.2 Turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä
- 4.2.2.3 Vaunun pääarakenteen lujuus ja lastin kiinnittäminen
- 4.2.2.4 Ovien sulkeminen ja lukitus
- 4.2.2.6 Vaaralliset aineet
- 4.2.3.1 Kinemaattinen ulottuma
- 4.2.3.4 Vaunun dynaaminen käyttäytyminen
- 4.2.3.4.2.3 Kunnossapittoa koskevat määräykset
- 4.2.3.5 Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat
- 4.2.5.2 Vaunujen kyky siirtää tietoja maan ja vaunun välillä
- 4.2.7.2 Paloturvallisuus

ja erityisesti kohdassa

- 4.2.8 Kunnossapito.

Kunnossapittoa koskevien määräysten on oltava sellaiset, että vaunu voi täyttää 6 luvussa määritellyt arviointiperusteet koko käyttöikänsä ajan.

Edellä 4.2.8 kohdassa määritellyn huoltokansion hallinnasta vastaava taho määrittelee toleranssit ja aikavälit, joilla varmistetaan määräysten jatkuva noudattaminen. Se myös päättää käytönaikaiset arvot silloin, kun niitä ei ole määritetty tässä YTE:ssä.

Tämän YTE:n 6 luvussa kuvaillut arviointimenettelyt on siis läpäistävä tyyppihyväksyntää varten, eikä niitä välttämättä sovelleta kunnossapittoon. Kaikkia testejä ei voida tehdä jokaisen huollon yhteydessä, ja niille, jotka tehdään, voidaan sallia suuremmat toleranssit.

Edellä mainituilla määräyksillä varmistetaan, että vaunu täyttää olennaiset vaatimukset koko käyttöikänsä ajan.

4.6. AMMATILLINEN PÄTEVYYS

Tavanomaisen rautatiejärjestelmän liikkuvan kaluston osajärjestelmän **käytön** edellyttämä ammatillinen pätevyys selostetaan käyttötoimintaa ja liikenteen hallintaa koskevassa YTE:ssä.

Tavanomaisen rautatiejärjestelmän liikkuvan kaluston osajärjestelmän **huoltotöiden** edellyttämä ammatillinen pätevyys on selostettava huoltosuunnitelmassa (ks. 4.2.8 kohta). Huoltotasoon 1 liittyvien toimintojen edellyttämää ammatillista pätevyyttä ei ole määritetty tässä liikkuvan kaluston YTE:ssä, sillä kyseiset toiminnot eivät kuulu sen soveltamisalaan, vaan ne kuuluvat käyttötoimintaa ja liikenteen hallintaa koskevan YTE:n soveltamisalaan.

4.7. TERVEYTTÄ JA TURVALLISUUTTA KOSKEVAT EHDOT

Huolto- ja käyttöhenkilöstön terveyttä ja turvallisuutta koskevien voimassa olevien eurooppalaisten säädösten ja niiden kanssa yhdenmukaisten kansallisten säädösten lisäksi ei ole muita vaatimuksia kuin ne, jotka määritellään tässä YTE:ssä huollon suunnittelun yhteydessä (ks. 4.2.8 kohta).

Huoltotasoon 1 liittyvät toiminnot eivät kuulu tämän YTE:n soveltamisalaan, vaan ne kuuluvat käyttötoimintaa ja liikenteen hallintaa koskevan YTE:n soveltamisalaan. Näihin toimintoihin liittyviä työterveyttä ja -turvallisuutta koskevia ehtoja ei määritellä tässä liikkuvaa kalustoa koskevassa YTE:ssä.

4.8. INFRASTRUKTUURIREKISTERI JA LIIKKUVAN KALUSTON REKISTERI

4.8.1. INFRASTRUKTUURIREKISTERI

Infrastruktuurirekisteriin on sisällyttävä liitteessä KK luetteloidut pakolliset tiedot.

Vaatimukset, jotka koskevat tavanomaisten rautateiden infrastruktuurirekisterin sisältöä liikkuvan kaluston osajärjestelmän osalta, on määritelty 4.2.6.1 kohdassa (ympäristöolot). Infrastruktuurin hallinto vastaa infrastruktuurirekisteriin sisällytettävän tiedon paikkansapitävyydestä.

4.8.2. LIIKKUVAN KALUSTON REKISTERI

Liikkuvan kaluston rekisteriin on sisällyttävä kaikkien tavaravaunujen osalta liitteessä H luetteloidut pakolliset tiedot, jotka ovat tämän YTE:n mukaisia.

Jos rekisteröintijäsenvaltio muuttuu, liikkuvan kaluston rekisterin kyseistä vaunua koskeva sisältö siirretään alkuperäisestä rekisteröintivaltiosta uuteen rekisteröintivaltioon.

Liikkuvan kaluston rekisteriin sisältyviä tietoja tarvitsee

- jäsenvaltio sen varmistamiseksi, että tavaravaunu täyttää vaatimukset tämän YTE:n mukaisesti;
- infrastruktuurin hallinto sen varmistamiseksi, että tavaravaunu on yhteensopiva sen infrastruktuurin kanssa, jolla sitä on tarkoitus käyttää;
- rautatieyritys sen varmistamiseksi, että tavaravaunu vastaa sen kuljetustarpeita.

Tavaravaunuihin, jotka tulevat EU:n ulkopuolisista naapurivaltioista tai menevät niihin, sovelletaan kaikkien jäsenvaltioiden alueella näissä naapurivaltioissa voimassa olevia vaatimuksia sekä lisävaatimuksia, jotka määrittelevät tavaravaunujen ja infrastruktuurin välisten liitännöiden sekä näiden tavaravaunujen ja vetureiden liitännöiden vähimmäisperusteet.

Jos näistä tavaravaunuista ei ole saatavilla kaikkia liikkuvan kaluston rekisteriin vaadittavia tietoja, rautatieyrityksen on luotava järjestelyt, joilla varmistetaan, että vaunuja on turvallista käyttää YTE:n mukaisella infrastruktuurilla.

5. YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÄT

5.1. MÄÄRITELMÄ

Direktiivin 2001/16/EY 2 artiklan d kohdan mukaan:

Yhteentoimivuuden osatekijät ovat ”sellaisessa osajärjestelmässä olevia tai siihen tarkoitettuja perusosia, perusosien ryhmiä, osakokonaisuuksia tai kokonaisuuksia, josta Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatieverkon yhteentoimivuus on suoraan tai epäsuorasti riippuvainen. Osatekijän käsite kattaa aineellisten esineiden lisäksi myös aineettomat hyödykkeet kuten tietokoneohjelmat”.

Jäljempänä 5.3 kohdassa kuvaillut yhteentoimivuuden osatekijät ovat osatekijöitä, joiden tekniikka, rakenne, materiaali, valmistus- ja arviointiprosessit on määritelty siten, että niistä voidaan laatia eritelmä ja ne voidaan arvioida.

5.2. INNOVATIIVISET RATKAISUT

Kuten tämän YTE:n 4.1 kohdassa mainitaan, innovatiiviset ratkaisut saattavat edellyttää uusia eritelmiä ja/tai uusia arviointimenetelmiä. Nämä eritelmät ja arviointimenetelmät kehitetään 6.1.2.3 (ja 6.2.2.2) kohdassa kuvaillun prosessin mukaan.

5.3. OSATEKIJÖIDEN LUETTELO

Yhteentoimivuuden osatekijöihin sovelletaan direktiivin 2001/16/EY merkityksellisiä säännöksiä, ja ne on luetteloitu jäljempänä.

5.3.1. RAKENTEET JA MEKAANISET OSAT

5.3.1.1. **Puskimet**5.3.1.2. **Vetolaitteet**5.3.1.3. **Merkintöjen siirtokuvat**

5.3.2. VAUNUN JA RADAN VUOROVAIKUTUS SEKÄ ULOTTUMAT

5.3.2.1. **Teli ja pyörästö**5.3.2.2. **Pyöräkerrat**5.3.2.3. **Pyörät**5.3.2.4. **Akselit**

5.3.3. JARRUTUS

5.3.3.1. **Toimintaventtiili**5.3.3.2. **Säädettävä releventtiili/kuormavaihdeventtiili**5.3.3.3. **Luistonestojärjestelmä**5.3.3.4. **Vivustonsäädin**5.3.3.5. **Jarrusylinteri/käyttölaite**5.3.3.6. **Letkukytkimet**5.3.3.7. **Kytkinhana**5.3.3.8. **Toimintaventtiilin sulkulaite**5.3.3.9. **Jarrupala**5.3.3.10. **Jarruanturat**5.3.3.11. **Hätäjarrukiihdytin**5.3.3.12. **Kuormajarruventtiili ja kuormavaihde**

5.3.4. TIEDONSIIRTO

5.3.5. YMPÄRISTÖOLOT

5.3.6. JÄRJESTELMÄN SUOJAUS

5.4. OSATEKIJÖIDEN SUORITUSTASOT JA ERITELMÄT

5.4.1. RAKENTEET JA MEKAANISET OSAT

5.4.1.1. **Puskimet**

Yhteentoimivuuden osatekijöinä olevien puskimien eritelvät on kuvailtu puskimia koskevassa 4.2.2.1.2.1 kohdassa "puskimien ominaisuudet".

Yhteentoimivuuden osatekijöinä olevien puskimien liittymäkohdat käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmään on kuvailtu 4.3.3.1 kohdassa ja infrastruktuurin osajärjestelmään 4.3.5.1 kohdassa.

5.4.1.2. Vetolaitteet

Yhteentoimivuuden osatekijöinä olevien vetolaitteiden eritelmät on kuvailtu vetolaitteita koskevassa 4.2.2.1.2.2 kohdassa "vetolaitteiden ominaisuudet" ja vetolaitteiden ja puskimien vuorovaikutuksia koskevassa 4.2.2.1.2.3 kohdassa "vetolaitteiden ja puskimien ominaisuudet".

Yhteentoimivuuden osatekijöinä olevien vetolaitteiden liittymäkohdat käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmään on kuvailtu 4.3.3.1 kohdassa ja infrastruktuurin osajärjestelmään 4.3.5.1 kohdassa.

5.4.1.3. Merkintöjen siirtokuvat

Kun merkinnät tehdään siirtokuvilla, ne ovat yhteentoimivuuden osatekijöitä. Nämä merkinnät määritellään liitteessä B.

5.4.2. VAUNUN JA RADAN VUOROVAIKUTUS SEKÄ ULOTTUMAT**5.4.2.1. Teli ja pyörästö**

Telin ja pyörästön rakenteen eheys on tärkeä rautatiejärjestelmän turvallisen käytön kannalta.

Telin ja pyörästön kuormitusympäristön määrittelevät

- suurin nopeus
- radan staattiset ominaisuudet (suoruus, raideleveys, raiteen kallistus, kiskon kallistus, kiskojen epätasaisuudet)
- radan dynaamiset ominaisuudet (radan vaaka- ja pystysuuntainen jäykkyys ja vaimennus)
- pyörän ja kiskon kosketuksen parametrit (pyörän ja kiskon profiili, raideleveys)
- pyörien viat (esim. lovet, epäpyöreys)
- vaunun rungon, telien ja pyöräkertojen massa, hitausmomentti ja jäykkyys
- vaunujen jousituksen ominaisuudet
- hyötykuorman jakauma
- jarrutuskyky.

Yhteentoimivuuden osatekijöinä olevien telien ja pyörästöjen eritelmät on kuvailtu vaunun ja radan vuorovaikutusta sekä ulottumia koskevassa 4.2.3.4.1, 4.2.3.4.2.1 ja 4.2.3.4.2.2 kohdassa.

Telejä voidaan käyttää muissa sovelluksissa ilman lisäkelpuutusta (testausta), mikäli sovellettavat parametrit (myös ne, jotka koskevat vaunun runkoa) pysyvät uudessa sovelluksessa aiempien tasolla.

Telien ja pyörästöjen turvallisen käytön varmistamiseksi ne on suunniteltava kestävästi kuormitukset, joita niihin odotetaan kohdistuvan käytössä. Telien ja pyörästöjen on erityisesti täytettävä 6 luvussa määritellyt testivaatimukset.

Liitteessä Y esitetään luettelo telimalleista, joiden katsotaan julkaisuhetkellä täyttävän tämän YTE:n vaatimukset tiettyjen sovellusten osalta.

Yhteentoimivuuden osatekijöinä olevien telien ja pyörästöjen liittymäkohdat liikenteenohjauksen ja valvonnan sekä opasteiden/merkinannon osajärjestelmään akselivälillä on kuvailtu 4.3.2.1 kohdassa "Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus".

Tavaravaunun on suunniteltava siten, että ne voivat kulkea kaarteissa ja rampeilla ja pääsevät lautoille ilman, että teli joutuu kosketuksiin vaunun rungon kanssa. Telivaunujen sivutyynyillä on oltava riittävä peittoalue pienimmällä kaarteiden säteellä, jolle vaunu on suunniteltu. Jos vaunu voidaan ajaa lauttaan vain alle 2,5 asteen kulmassa, siihen on asennettava liitteen B kuvan B25 mukainen merkintä. Jos vaunua voidaan käyttää vain yli 35 metrin kaarteiden säteellä, siihen on asennettava liitteen B kuvan B24 mukainen merkintä.

5.4.2.2. Pyöräkerrat

Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat, jarrutusta koskeva 4.2.4.1.2.5 kohta ja järjestelmän suojausta koskeva 4.2.7.3.2.1 kohta.

Yksityiskohtainen eritelmä kuvaillaan sähkövastusta koskevassa 4.2.3.3.1 kohdassa, energiarajoja (jarrutuksessa) koskevassa 4.2.4.1.2.5 kohdassa, liitteessä K ja liitteessä E, jossa esitetään joitakin malliratkaisuja.

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan pyöräkerran kattava toiminnallinen eritelmä laaditaan vasta tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä.

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan pyöräkerran liittymäkohdat liikenteenohjauksen ja valvonnan sekä opasteiden/merkinannon osajärjestelmään on kuvailtu 4.3.2.1 kohdassa "Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus".

5.4.2.3. Pyörät

Yksityiskohtainen eritelmä kuvaillaan liitteessä L, jossa esitetään joitakin malliratkaisuja, ja liitteessä E.

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan pyörän kattava toiminnallinen eritelmä laaditaan vasta tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä.

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan pyörän liittymäkohdat liikenteenohjauksen ja valvonnan sekä opasteiden/merkinannon osajärjestelmään on kuvailtu 4.3.2.1 kohdassa "Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus".

5.4.2.4. Akselit

Yksityiskohtainen eritelmä kuvaillaan liitteessä M, jossa esitetään joitakin malliratkaisuja.

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevien akselien kattava toiminnallinen eritelmä laaditaan vasta tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä.

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevien akselien liittymäkohdat liikenteenohjauksen ja valvonnan sekä opasteiden/merkinannon osajärjestelmään on kuvailtu 4.3.2.1 kohdassa "Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus".

5.4.3. JARRUTUS**5.4.3.1. Tämän YTE:n julkaisuhetkellä hyväksytyt osatekijät**

Liitteessä FF esitetään luettelo jarrujärjestelmien ja osatekijöinä olevien jarrujen malleista, joiden katsotaan julkaisuhetkellä täyttävän tämän YTE:n vaatimukset tiettyjen sovellusten osalta.

5.4.3.2. Toimintaventtiili

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan toimintaventtiilin toiminnallinen eritelmä kuvaillaan 4.2.4.1.2.2 kohdassa "Jarrutuskyvyn osatekijät" ja 4.2.4.1.2.7 kohdassa "Paineilma".

Yhteentoimivuuden osatekijän liittymäkohdat kuvaillaan liitteessä I olevassa I.1 kohdassa.

5.4.3.3. Säädettyä releventtiili/kuormavaiheventtiili

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan säädettyä releventtiilin/kuormavaiheventtiilin toiminnallinen eritelmä kuvaillaan 4.2.4.1.2.2 kohdassa "Jarrutuskyvyn osatekijät" ja 4.2.4.1.2.7 kohdassa "Paineilma".

Yhteentoimivuuden osatekijän liittymäkohdat kuvaillaan liitteessä I olevassa I.2 kohdassa.

5.4.3.4. Luistonestojärjestelmä

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan luistonestojärjestelmän toiminnallinen eritelmä kuvaillaan 4.2.4.1.2.6 kohdassa "Luistonestojärjestelmä" ja 4.2.4.1.2.7 kohdassa "Paineilma".

Yhteentoimivuuden osatekijän eritelmät kuvaillaan liitteessä I olevassa I.3 kohdassa.

5.4.3.5. Vivustonsäädin

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan vivustonsäätimen toiminnallinen eritelmä kuvaillaan 4.2.4.1.2.3 kohdassa "Mekaaniset osat".

Yhteentoimivuuden osatekijän eritelmät kuvaillaan liitteessä I olevassa I.4 kohdassa.

5.4.3.6. Jarrusylinteri/käyttölaite

Yhteentoimivuuden osatekijänä olevan jarrusylinterin/käyttölaitteen toiminnallinen eritelmä kuvaillaan 4.2.4.1.2.2 kohdassa "Jarrutuskäytön osatekijät", 4.2.4.1.2.8 kohdassa "Seisontajarru", 4.2.4.1.2.5 kohdassa "Energiarajat" ja 4.2.4.1.2.7 kohdassa "Paineilma".

Yhteentoimivuuden osatekijän eritelmät kuvaillaan liitteessä I olevassa I.5 kohdassa.

5.4.3.7. Letkukytkimet

Yhteentoimivuuden osatekijän eritelmät kuvaillaan liitteessä I olevassa I.6 kohdassa.

5.4.3.8. Kytkinhana

Yhteentoimivuuden osatekijän eritelmät kuvaillaan liitteessä I olevassa I.7 kohdassa.

5.4.3.9. Toimintaventtiilin sulkulaite

Yhteentoimivuuden osatekijän eritelmät kuvaillaan liitteessä I olevassa I.8 kohdassa.

5.4.3.10. Jarrupala

Yhteentoimivuuden osatekijän eritelmät kuvaillaan liitteessä I olevassa I.9 kohdassa.

5.4.3.11. Jarruanturat

Yhteentoimivuuden osatekijän eritelmät kuvaillaan liitteessä I olevassa I.10 kohdassa.

5.4.3.12. Häätäjarrukiihdytin

Yhteentoimivuuden osatekijän eritelmät kuvaillaan liitteessä I olevassa I.11 kohdassa.

5.4.3.13. Kuormajarruventtiili ja kuormavaihde

Yhteentoimivuuden osatekijän eritelmät kuvaillaan liitteessä I olevassa I.12 kohdassa.

6. OSATEKIJÖIDEN VAATIMUSTENMUKAISUUDEN JA KÄYTTÖÖNSOVELTUVUUDEN ARVIOINTI SEKÄ OSAJÄRJESTELMÄN TARKASTUS**6.1. YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÄT****6.1.1. ARVIOINTIMENETTELYT**

Yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden ja käyttöönsoveltuvuuden arviointimenettely perustuu eurooppalaisiin eritelmiin tai direktiivin 2001/16/EY mukaisesti hyväksytyihin eritelmiin.

Käyttöönsoveltuvuuden osalta näissä eritelmissä esitetään kaikki mitattavat, seurattavat tai tarkkailtavat parametrit, ja niissä kuvaillaan asiaan liittyvät testimenetelmät ja mittausmenettelyt joko testipenikissä tehtävälle simuloinnille tai oikeassa rautatieympäristössä tehtävälle testaukselle.

Yhteentoimivuuden osatekijän valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on laadittava EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus tai EY-käyttöönsoveltuvuusvakuutus direktiivin 2001/16/EY 13 artiklan 1 kohdan ja liitteen IV mukaisesti, ennen kuin yhteentoimivuuden osatekijä saatetaan markkinoille.

Tämän YTE:n 5 luvussa määriteltyjen yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt on tehtävä käyttäen 6.1.2 kohdassa kuvailtuja moduuleja.

Ilmoitettu laitos, jolle valmistaja tai tämän yhteisöön sijoittautunut edustaja esittää asiaa koskevan pyynnön, suorittaa yhteentoimivuuden osatekijän vaatimustenmukaisuuden tai käyttöönsoveltuvuuden arvioinnin, jos menettelyssä on näin määritelty.

Moduuleja voidaan yhdistellä ja käyttää valikoivasti osatekijästä riippuen.

Moduulit on kuvattu tämän YTE:n liitteessä Q.

Tämän YTE:n 5 luvussa määriteltyjen yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden ja käyttöönsoveltuvuuden arviointimenettelyjen vaiheet esitetään tämän YTE:n liitteessä Q olevassa taulukossa Q.1.

6.1.2. MODUULIT

6.1.2.1. **Yleistä**

Liikkuvan kaluston osajärjestelmään kuuluvien yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyssä valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittautunut valtuutettu edustaja voi valita seuraavat moduulit:

Joko

- a) suunnittelu- ja kehitysvaihetta koskeva tyyppitarkastusmenettely (moduuli B) yhdistettynä tuotantovaihetta koskevaan moduuliin: joko tuotantovaihetta koskeva tuotannon laadunvarmistusmenettely (moduuli D) tai tuotteen tarkastusmenettely (moduuli F),

tai vaihtoehtoisesti

- b) kaikkia vaiheita koskeva täydellinen laadunvarmistus ja suunnitteluvaiheen katselmus (moduuli H2)

tai

- c) täydellinen laadunvarmistusmenettely (moduuli H1).

Moduuli D voidaan valita vain, jos valmistajalla on käytössään valitsemansa ilmoitetun laitoksen hyväksymä ja valvoma laatujärjestelmä, joka kattaa tuotannon, tuotteen lopullisen tarkastuksen ja testauksen. Hitsausprosessien arviointi tehdään kansallisten sääntöjen mukaan.

Moduuli H1 tai H2 voidaan valita vain, jos valmistajalla on käytössään valitsemansa ilmoitetun laitoksen hyväksymä ja valvoma laatujärjestelmä, joka kattaa suunnittelun, tuotannon, tuotteen lopullisen tarkastuksen ja testauksen.

Vaatimustenmukaisuuden arvioinnin on käsitettävä ne vaiheet ja ominaisuudet, jotka on merkitty X:llä tämän YTE:n liitteen Q taulukossa Q1.

6.1.2.2. **Yhteentoimivuuden osatekijöitä koskevat olemassa olevat ratkaisut**

Jos jokin yhteentoimivuuden osatekijää koskeva ratkaisu on Euroopan markkinoilla jo ennen tämän YTE:n voimaantuloa, sovelletaan seuraavaa menettelyä.

Valmistajan on osoitettava, että yhteentoimivuuden osatekijät ovat läpäisseet testit ja tarkastukset aiempien hakemusten yhteydessä vastaavissa olosuhteissa. Tällöin nämä arvioinnit jäävät voimaan uuden hakemuksen osalta.

Tyyppi voidaan näin ollen katsoa hyväksytyksi, eikä sitä tarvitse enää arvioida.

Erilaisia yhdenmukaisuuden osatekijöitä koskevien arviointimenettelyjen mukaisesti valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittautunut valtuutettu edustaja käyttää

- joko sisäistä tuotannonvalvontamenettelyä (moduuli A),
- tai sisäistä suunnittelun valvontaa yhdessä tuotannon tarkastusmenettelyn kanssa (moduuli A1),
- tai täydellistä laadunvarmistusmenettelyä (moduuli H1).

Jos ratkaisun aiempaa hyväksyntää ei voida osoittaa, sovelletaan 6.1.2.1 kohtaa.

6.1.2.3. ***Yhteentoimivuuden osatekijöitä koskevat innovatiiviset ratkaisut***

Kun yhteentoimivuuden osatekijäksi ehdotettu ratkaisu on 5.2 kohdan mukaisesti innovatiivinen, valmistajan on ilmoitettava poikkeama YTE:n asianmukaisesta kohdasta. Euroopan rautatievirasto vahvistaa osatekijöiden asianmukaiset toiminnalliset ja liitöntää koskevat eritelmät ja laatii arviointimenettelyt.

Asianmukaiset toiminnalliset ja liitöntää koskevat eritelmät ja arviointimenettelyt sisällytetään YTE:ään tarkistusprosessin kautta. Heti kun nämä asiakirjat on julkaistu, valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittautunut valtuutettu edustaja voi valita yhteentoimivuuden osatekijöiden arviointimenettelyn 6.1.2.1 kohdan mukaisesti.

Sen jälkeen kun direktiivin 2001/16/EY 21 artiklan 2 kohdan mukaisesti tehty komission päätös on tullut voimaan, innovatiivista ratkaisua voidaan käyttää, ennen kuin se on sisällytetty YTE:ään.

6.1.2.4. ***Käyttöönsoveltuvuuden arviointi***

Kun liikkuvan kaluston osajärjestelmään kuuluvan yhteentoimivuuden osatekijän arviointimenettely on käynnistetty käytössä saadun kokemuksen pohjalta, valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on käytettävä käyttökokemuksiin perustuvaa tyyppihyväksyntää (moduuli V).

6.1.3. YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖIDEN ARVIOINTIA KOSKEVA ERITELMÄ

6.1.3.1. ***Rakenteet ja mekaaniset osat***

6.1.3.1.1. ***Puskimet***

Puskimet arvioidaan puskimia koskevaan 4.2.2.1.2.1 kohtaan "Puskimien ominaisuudet" sisältyvää eritelmää vasten.

6.1.3.1.2. ***Vetolaitteet***

Vetolaitteet arvioidaan vetolaitteita koskevaan 4.2.2.1.2.2 kohtaan "Vetolaitteiden ominaisuudet" ja vetolaitteiden ja puskimien vuorovaikutuksia koskevaan 4.2.2.1.2.3 kohtaan "Vetolaitteiden ja puskimien ominaisuudet" sisältyvää eritelmää vasten.

6.1.3.1.3. ***Tavaravaunujen merkitseminen***

Merkintään käytettävät siirtokuvat arvioidaan liitteeseen B sisältyvää eritelmää vasten.

6.1.3.2. ***Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat***

6.1.3.2.1. ***Teli ja pyörästö***

Rungon ja telin liitoksen, telin rungon, laakeripesän ja kaikkien asennettujen laitteiden rakenteen eheys on varmistettava. Varmistus tehdään käyttämällä riittäviä menetelmiä, joita ovat muun muassa osoittaminen penkkikokeilla, luotettava mallintaminen, vertailu kansallisen hyväksyntäjärjestelmän mukaisesti hyväksytyyn rakenteeseen, joka on samankaltaisessa käytössä samankaltaisissa oloissa, tai muut menetelmät.

Normaaliraidellevyysisellä radalla nopeuden ja radan laadun suhteen tavanomaisissa olosuhteissa kulkevien telien testiolot määritellään liitteessä J. Nämä testiolot ovat kaikille erilaisille telien runkotyypeille tehtävien testien yhteinen osa.

Yleisluonteisia testejä on mahdotonta määritellä kullekin telin osalle, erityisesti laakeripesälle, telin ja rungon liitokselle, vaimentimille ja jarruille. Nämä testit laaditaan tapauskohtaisesti edellä määriteltyjen testien pohjalta. Tähän mennessä määriteltyjen testien tavoitteet ja parametrien määritelmät esitetään jäljempänä.

Tämä huomio koskee myös telien runkoja, joita on tarkoitus käyttää poikkeavalla raidelevyysellä tai selkeästi poikkeavissa oloissa, sekä telejä, joiden rakenne on uudenlainen.

Liitteen J kohdissa J1, J2 ja J3 kuvaillun kolmen testin tavoitteena on

— optimoida telin rungon rakenne (paino, nopeus)

- täydentää laskelmista saatavia tietoja
- varmistaa, että telien rungot kestävät käyttökuormitukset ilman, että niihin ilmestyy muodonmuutoksia tai murtumia, jotka saattavat heikentää turvallisuutta tai nostaa kunnossapitokustannuksia.

Kokemus on osoittanut, että jos mitään vertailukelpoista ratkaisua ei ole saatavilla, tarvitaan kolme testiä: kaksi staattista testiä (liitteen J kohdat J1 ja J2) ja yksi dynaaminen testi (liitteen J kohta J3).

Kaksi staattista testiä suoritetaan ensin; niillä voidaan erityisesti hylätä kaikki telit, jotka eivät täytä lujuutta koskevia vähimmäisvaatimuksia.

Dynaamisella testillä (väsytykskokeella) varmistetaan, onko telin rakenne oikea ja saattaako käytössä ilmetä väsymishalkeamia.

Testien määrittelyssä käytetyt kuormitusarvot on johdettu erityisesti käyttötesteistä.

Liitteen J kohdan J1 testien katsotaan edustavan enimmäiskuormituksia, joita käytössä saattaa ilmetä, ottamatta huomioon onnettomuuksista johtuvia kuormituksia.

Liitteen J kohtien J2 ja J3 testien katsotaan edustavan telin käyttöänsä aikana ilmenevien vaihtelevien kuormitusten keskimääräistä kokonaismäärää.

Väsytykskokeen jaksojen määrä on valittu siten, että se simuloi käyttöä 30 vuoden ajan 100 000 kilometriä vuodessa. Jos tämä ei vastaa suunniteltua elinkaarta, kuormituksia on tarkistettava.

Jaksot on jaettu kolmeen erilliseen kuormitusvaiheeseen telien runkojen rakenteiden optimoimiseksi. Erityisesti halkeamien mahdollinen ilmeneminen viimeisessä kuormitusvaiheessa auttaa tunnistamaan alueet, joilla rasitus on voimakkain ja joihin on kiinnitettävä erityistä huomiota valmistuksessa, tuotantovaiheen testauksessa ja huoltotoimissa.

Liitteen J kohdissa J1, J2 ja J3 määriteltyjen testien pätevyyden varmistamiseksi on kiinnitettävä erityistä huomiota niiden käytännön toteutukseen. Erityisesti:

Liitteen J kohtien J1 ja J2 staattisissa testeissä telien runkoihin kiinnitetään yksisuuntaiset venymäanturit niihin paikkoihin, joissa rasitusta ilmenee yhteen selkeästi määriteltyyn suuntaan; muissa paikoissa käytetään kolmisuuntaisia venymäantureita.

Näiden antureiden aktiivinen osa ei saa olla pitempi kuin 10 mm.

Venymäanturit kiinnitetään telin runkoon kaikkiin paikkoihin, joihin kohdistuu voimakasta rasitusta ja erityisesti alueille, joihin rasitus keskittyy.

Testiasetelma määritellään siten, että se jäljittelee telin runkoon käytössä kohdistuvia voimia ja sen vääntymistä. Tietyissä tapauksissa useille elementeille (esim. telikeskiöille, jousille ja rajoittimille) jakautuvan pystysuoran ja vaakasuoran kuormituksen siirtoon on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Staattiset testit tehdään jousituksella varustetulle täydelliselle telille. Käytännön syistä tätä järjestelyä ei useimmiten voida käyttää väsytykskokeisiin, vaan testiasetelman määrittelyä varten on suoritettava erillinen tutkimus.

Kolmeen testiin käytettävien telien runkojen on oltava täydellisiä kaikkine liitoselementteineen (mm. puskimia ja jarruja varten). Niiden on oltava täysin rakennepiirustusten mukaisia ja valmistettu samoissa oloissa kuin sarjavalmisteiset telien rungot.

Jos väsytykskokeessa ilmenee valmistusvirheestä johtuvia murtumia tai halkeamia, joita ei ole havaittu telin rungolle tehdyissä staattisissa testeissä, testi uusitaan toisella rungolla. Jos viat ilmenevät uudelleen, rakenteen ei katsota täyttävän vaatimuksia.

6.1.3.2.2. Pyöräkerrat

Pyöräkerran arviointi kuvataan liitteessä K.

6.1.3.2.3. Pyörät

Rakenteen ja tuotteen arviointi kuvataan liitteessä L.

6.1.3.2.4. Akselit

Rakenteen ja tuotteen arviointi kuvataan liitteessä M.

6.1.3.3. Jarrutus

Katso liite P.

6.2. TAVANOMAISTEN RAUTATEIDEN LIIKKUVAN KALUSTON TAVARAVAUNUJEN OSAJÄRJESTELMÄ**6.2.1. ARVIOINTIMENETTELYT**

Ilmoitettu laitos tekee EY-tarkastuksen direktiivin 2001/16/EY liitteen VI mukaisesti hankintayksikön tai tämän yhteisöön sijoittautuneen edustajan pyynnöstä.

Jos hankintayksikkö voi osoittaa, että tavanomaisten rautateiden liikkuvan kaluston osajärjestelmään liittyvät testit ja tarkastukset ovat antaneet hyväksyttävän tuloksen jonkin aiemman hakemuksen yhteydessä, nämä arvioinnit otetaan huomioon vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa.

Liitteessä II esitettyjen rajojen puitteissa muutettujen tavaravaunujen vaatimustenmukaisuutta ei tarvitse arvioida uudelleen.

Painon muutosten vaikutuksia turvallisuuden kannalta olennaisiin komponentteihin, turvallisuuteen vaikuttaviin komponentteihin, infrastruktuuriin ja tavaravaunun vuorovaikutukseen sekä 4.2.3.2 kohdan mukaiseen rataluokitukseen on aina tarkasteltava.

Tavanomaisten rautateiden liikkuvan kaluston osajärjestelmän EY-tarkastuksessa on otettava huomioon sen liittymäkohdat muihin tavanomaisen rautatiejärjestelmän osajärjestelmiin, sikäli kuin ne on määritelty tässä YTE:ssä.

Hankintayksikön on laadittava liikkuvan kaluston osajärjestelmän EY-tarkastusvakuutus direktiivin 2001/16/EY 18 artiklan 1 kohdan ja liitteen V mukaisesti.

6.2.2. MODUULIT**6.2.2.1. Yleistä**

Tarkastusmenettelyissä käytettävät moduulit määritellään liitteessä AA.

Edellä 4 luvussa esitettyjen tavaravaunuja koskevien vaatimusten tarkastamiseksi hankintayksikkö tai tämän yhteisöön sijoittautunut valtuutettu edustaja voi valita seuraavat moduulit:

- a) suunnittelu- ja kehitysvaihetta koskeva tyyppitarkastusmenettely (moduuli SB) yhdistettynä tuotantovaihetta koskevaan moduuliin:
 - joko tuotantovaiheen laadunvarmistusmenettely (moduuli SD)
 - tai tuotteen tarkastusmenettely (moduuli SF)tai
- b) kaikkia vaiheita koskeva täydellinen laadunvarmistus ja suunnitteluvaiheen tarkastusmenettely (moduuli SH2).

Moduuli SD voidaan valita vain, jos hankintayksiköllä tai mahdollisesti käytettävillä pääurakoitsijoilla on ilmoitetun laitoksen hyväksymä ja valvoma laatujärjestelmä, joka kattaa valmistuksen, tuotteen lopullisen tarkastuksen ja testauksen. Hitsausprosessien arviointi tehdään kansallisten sääntöjen mukaan.

Moduuli SH2 voidaan valita vain, jos hankintayksiköllä tai mahdollisesti käytettävillä pääurakoitsijoilla on ilmoitetun laitoksen hyväksymä ja valvoma laatujärjestelmä, joka kattaa suunnittelun, valmistuksen, tuotteen lopullisen tarkastuksen ja testauksen.

Moduulien käytössä on lisäksi otettava huomioon seuraavat vaatimukset:

- Moduuli SB: moduulin 4.3 kohdan osalta vaaditaan suunnittelun katselmus;
- Tuotantovaiheen moduulit SD, SF ja SH2: näiden moduulien käytöllä mahdollistetaan vaunujen yhdenmukaisuus tyyppitarkastustodistuksessa kuvaillun hyväksytyyn tyyppiin kanssa. Erityisesti niiden käyttämisellä osoitetaan, että valmistus ja kokoonpano on toteutettu samoja komponentteja ja teknisiä ratkaisuja käyttäen kuin hyväksytyssä tyypissä.

6.2.2.2. **Innovatiiviset ratkaisut**

Kun tavaravaunuun sisältyy 4.1 kohdassa määritelty innovatiivinen ratkaisu, valmistajan tai hankintayksikön on ilmoitettava poikkeama YTE:n asianmukaisesta kohdasta.

Euroopan rautatievirasto vahvistaa tämän ratkaisun asianmukaiset toiminnalliset ja liitääntä koskevat eritelmät ja laatii arviointimenettelyt.

Asianmukaiset toiminnalliset ja liitääntä koskevat eritelmät ja arviointimenettelyt sisällytetään YTE:ään tarkistusprosessin kautta. Heti kun nämä asiakirjat on julkaistu, valmistaja tai hankintayksikkö tai sen yhteisön alueelle sijoittautunut valtuutettu edustaja voi valita tavaravaunun arviointimenettelyn 6.2.2.1 kohdan mukaisesti.

Sen jälkeen kun direktiivin 2001/16/EY 21 artiklan 2 kohdan mukaisesti tehty komission päätös on tullut voimaan, innovatiivista ratkaisua voidaan käyttää, ennen kuin se on sisällytetty YTE:ään.

6.2.2.3. **Huollon arviointi**

Direktiivin 2001/16/EY 18 artiklan 3 kohdan mukaisesti ilmoitettu laitos laatii tekniset asiakirjat, joihin kuuluu huoltokansio.

Huollon vaatimustenmukaisuuden arviointi on kunkin asianomaisen jäsenvaltion vastuulla. Liitteessä DD (joka on toistaiseksi avoin kohta) kuvataan menettely, jolla kukin jäsenvaltio varmistaa, että huoltojärjestely täyttää tämän YTE:n vaatimukset ja että osajärjestelmä on koko käyttöikänsä ajan perusparametrien ja olennaisten vaatimusten mukainen.

6.2.3. OSAJÄRJESTELMÄN ARVIOINTIA KOSKEVAT ERITELMÄT

6.2.3.1. **Rakenteet ja mekaaniset osat**

6.2.3.1.1. **Vaunun päärakenteen lujuus ja lastin kiinnittäminen**

Rakenteen kelpuutuksessa on noudatettava standardin EN12663 6 kohdan vaatimuksia.

Testiohjelmaan on sisällyttävä liitteessä Z kuvailtu törmäyskoe, ellei rakenteen törmäyksenkestävyyttä ole osoitettu laskelmilla.

Jos testit on tehty aiemmin samankaltaisille komponenteille tai osajärjestelmille, niitä ei tarvitse toistaa, mikäli aiempien testien soveltuvuus voidaan osoittaa selkeällä turvallisuusperustelulla.

6.2.3.2. **Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat**

6.2.3.2.1. **Vaunun dynaaminen käyttäytyminen**

6.2.3.2.1.1. **Osittaisen tyyppihyväksyntämenettelyn soveltaminen**

Hyväksytyin vaunun dynaamiseen käyttäytymiseen vaikuttavien tiettyjen ominaisuuksien (ks. 4.2.3.4.1 kohta) tai käyttöolojen muuttaminen saattaa edellyttää ylimääräistä testiä.

6.2.3.2.1.2. Uusien vaunujen varmentaminen

Jos uusien vaunujen hyväksyntää varten on teetettävä testejä, nämä testit suoritetaan

1) mittaamalla pyöriin ja kiskoihin vaikuttavat voimat

tai

2) mittaamalla kiihtyvyydet

tai

3) luotettavalla mallintamisella

tai

4) vertailulla olemassa oleviin vaunuihin.

Täsmälliset raja-arvot vaihtelevat testaus- ja analysointimenetelmän mukaan.

6.2.3.2.1.3. Vapautukset dynaamisen käyttäytymisen testistä vaunuille, jotka on rakennettu tai muunnettu kulkemaan nopeudella 100 km/t tai 120 km/t

Tavaravaunut saavat kulkea nopeudella 100 km/t tai 120 km/t ilman, että niiden tarvitsee läpäistä dynaamisen käyttäytymisen testiä, jos ne täyttävät seuraavissa kohdissa määritellyt ehdot:

— pitkittäissuuntaiset puristusvoimat, 4.2.3.5 kohta

— staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus, 4.2.3.2 kohta

ja jos niihin on asennettu jäljempänä lueteltu jousitus tai teli.

Kaksiakseliset vaunut

Tavaravaunut on varustettava liitteen Y kaksiakselisiin vaunuihin liittyvässä taulukossa luetteloidulla jousitustyyppillä.

Kaksiakselisin telein varustetut vaunut

Tavaravaunut on varustettava telityypeillä tai variaatioilla sillä edellytyksellä, että perustyyppiin tehdyt muutokset koskevat vain elementtejä, jotka eivät vaikuta dynaamiseen käyttäytymiseen. Nämä telit on luetteloitu liitteen Y kahdessa taulukossa, jotka liittyvät kaksiakselisiin telein varustettuihin vaunuihin.

Kolmiakselisin telein varustetut vaunut

Tavaravaunut on varustettava telityypeillä tai variaatioilla sillä edellytyksellä, että perustyyppiin tehdyt muutokset koskevat vain elementtejä, jotka eivät vaikuta dynaamiseen käyttäytymiseen. Nämä telit on luetteloitu liitteen Y taulukossa, joka liittyy kolmiakselisiin telein varustettuihin vaunuihin.

6.2.3.2.2. Sivupuskimin varustettuihin tavaravaunuihin vaikuttavat pitkittäissuuntaiset puristusvoimat

Jos sallittava pitkittäissuuntainen puristusvoima on hyväksyttävä testeissä, ne on suoritettava liitteessä R kuvaillun menetelmän mukaisesti ainakin kyseisessä liitteessä määriteltyjen mittausalueiden osalta.

6.2.3.2.3. Tavaravaunujen mittaus

Tavaravaunun alustojen ja telien mittauksella on todistettava, että poikkeamat nimellismitoista ovat sallituissa vaihteluväleissä (EN 13775 osat 1–3 ja prEN 13775 osat 4–6).

6.2.3.3. **Jarrutus**6.2.3.3.1. **Jarrutuskyky**

Jarrutuskyvyn määrittelyn menetelmät on kuvailtu liitteessä S.

6.2.3.3.2. **Jarrujärjestelmän vähimmäistestaus**

Jäljempänä esitettävät testit ja raja-arvot koskevat vaunuja, joissa on tavarajunien tavanomaiset paineilmajarrut.

Nämä testit suoritetaan vaunuille, jotka on varustettu vain jarrujohtolla. Myös järjestelmille, joissa apuilmasäiliötä täytetään jatkuvasti pääsäiliöjohdosta, on suoritettava testit sen osoittamiseksi, ettei jarrun toiminta heikenny.

Tavanomaisen paineilmajarrun normaali käyttöpaine on 5 baaria. Testit suoritetaan tällä paineella. Otostesteillä varmistetaan lisäksi, ettei jarrun toiminta heikenny, jos käyttöpaine laskee tai nousee enintään yhden baarin.

Testit tehdään P- ja G-jarrulajeille, jos vaunussa on sellaiset. Säädetty jarrujärjestelmä tai kuormavaihejarrujärjestelmä testataan "kuormattu"- ja "tyhjä"-asennossa sen varmistamiseksi, ettei jarrun toiminta heikkene ja että se on tämän YTE:n vaatimusten mukainen.

Jarrua voidaan ohjata sähköisesti tai muilla tavoin, kunhan tämän YTE:n periaatteita noudatetaan. Turvallisuuden säilyminen vaaditulla tasolla on osoitettava.

Seuraavassa taulukossa luetteloidut testit tehdään paikallaan seisovalle erilliselle vaunulle tai junalle.

Yksittäisten yhteentoimivuuden osatekijöiden suunnittelun ja tuotteen arviointi on kuvailtu liitteessä P.

Paineilmajarrun ominaisuudet		
Nro	Ominaisuus	Raja-arvo
1	Jarrusylinterin täyttymisaika 95 %:iin enimmäispaineesta	<i>P-jarrulaji</i> 3–5 sekuntia (3–6 sekuntia kuormavaihejarrun osalta) <i>G-jarrulaji</i> 18–30 sekuntia
2	Jarrusylinterin tyhjentyminen 0,4 baarin paineeseen	<i>P-jarrulaji</i> 15–20 sekuntia Kun kokonaispaino on vähintään 70 tonnia, tyhjentyminen voi olla 15–25 sekuntia. <i>G-jarrulaji</i> 45–60 sekuntia Sellaisten jarrujen, joissa on paineilmakäyttöinen laite jarruvoiman muunteluun, tyhjentyminen on aika, joka kuluu, ennen kuin releen ohjauskammiossa näkyy 0,4 baarin paine (esiohjauspaine).
3	Jarrusylinterin enimmäispaineen saavuttamiseen tarvittava jarrujohtoon paineen alennus	1,5±0,1 baaria
4	Jarrusylinterin enimmäispaine	3,8±0,1 baaria

Paineilmajarrun ominaisuudet		
Nro	Ominaisuus	Raja-arvo
5	Herkkyys/epäherkkyys Jarrun epäherkkyuden jarrujohdon paineen hitaaseen alenemiseen on oltava sellainen, ettei jarru kiinnity, jos normaali käyttöpaine laskee 0,3 baaria yhdessä minuutissa. Jarrun herkkyuden jarrujohdon paineen alenemiseen on oltava sellainen, että jarru kiinnittyy 1,2 sekunnissa, jos normaali käyttöpaine laskee 0,6 baaria kuudessa sekunnissa.	Jarru ei kiinnity, jos paine laskee 0,3 baaria yhdessä minuutissa. Jarru kiinnittyy 1,2 sekunnissa, jos paine laskee 0,6 baaria kuudessa sekunnissa.
6	Jarrujohdon vuoto 5 baarin lähtöpaineesta	Enintään 0,2 baarin painehäviö viidessä minuutissa.
7	Jarrusylinterin, apuilmasäiliön ja ohjaussäiliön vuoto jarrusylinterin 3,8 +/- 0,1 baarin lähtöpaineesta, kun jarrujohdon paine on 0 baaria.	Enintään 0,15 baarin painehäviö viidessä minuutissa varasäiliössä mitattuna.
8	Itsetoimisen paineilmajarrun manuaalinen irrotus	Jarru irrotuu
9	Jarrujohdon paineen kiinnitys- ja irrotusvariaatioiden porrastettavuus	Enintään 0,1 baaria
10	Täyttöasentoon palautumista jarrun irrotuksen aikaan vastaava paine	Jarrujohto: 0,15 baaria alle todellisen käyttöpaineen Jarrusylinteri: < 0,3 baaria
11	Itsetoimisen paineilmajarrun ilmaisin	Ilmaisimen on osoitettava jarrujen tila — kiinnitetty tai irrotettu
12	Vivustonsäädin testataan luomalla liian suuri jarrun kitkaparin väli ja osoittamalla, että toistuvilla kiinnitys-/irrotusjaksoilla palautetaan oikea väli	Kitkaparin jarrupalan/-anturan väli on ohjeen mukainen
13	Jarrupalan/-anturan kuormituksen vaatimustenmukaisuus	Jarrupalan/-anturan kuormituksen on oltava ohjeavon mukainen
14	Jarruvivuston on voitava liikkua vapaasti ja sallittava jarrupalojen/-kenkien vapauttaa jarrulevyt/pyörät irrotustilassa alentamatta kiinnitysvoimia alle ohjeavon.	Jarruvivuston on voitava liikkua vapaasti
15	Seisontajarrun komponenttien on liikuttava vapaasti, ja niiden on tarvittaessa oltava voidellut.	Vapaa liikkuminen: jarru kiinnittyy ja irrotuu takertelematta.
16	Seisontajarrun ohjauksen ja tehon on oltava sellaiset, että jos jarruvivun päähän tai käsipyörän kehään kohdistuu 500 N:n voima, seisontajarru kiinnittyy täydellisesti.	500 N:n käyttövoima
17	Seisontajarrun manuaalinen irrotus	Seisontajarru irrotuu
18	Seisontajarrun ilmaisimen on osoitettava jarrun tila.	Ilmaisimen on osoitettava jarrun tila — kiinnitetty tai irrotettu

Huomioita edellä olevasta taulukosta:

- Ajat mitataan yhden vaunun hätäjarrutuksesta. Sen jälkeen kun paine on noussut nopeasti noin 10 %iin lopullisesta jarrusylinterin paineesta, se nousee porrastetusti. Täyttymisaika alkaa, kun ilmaa alkaa kulkea sylinteriin, ja se päättyy, kun paine ylittää 95 %:iin lopullisesta arvosta; sen on vastattava ilmoitettua arvoa.
- Kun erillisen vaunun jarru irrotuu täydellisesti ja pysyvästi hätäjarrutuksen jälkeen, jarrusylinterin paineen on laskettava porrastetusti. Tyhjennysaika alkaa, kun ilma alkaa poistua sylinteristä, ja se päättyy, kun paine on 0,4 baaria; sen on vastattava ilmoitettua arvoa.

3. Jarrusylinterin enimmäispaineen saavuttamiseksi jarrujohdon painetta on alennettava 1,4–1,6 baaria normaalista käyttöpaineesta.
4. Jarrusylinterin enimmäispaineen, joka saadaan alentamalla jarrujohdon painetta 1,4–1,6 baaria, on oltava 3,7–3,9 baaria.
5. Jarrun epäherkkyden jarrujohdon paineen hitaaseen alenemiseen on oltava sellainen, ettei jarru kiinnity, jos normaali käyttöpaine laskee 0,3 baaria yhdessä minuutissa.
Jarrun herkkyden jarrujohdon paineen alenemiseen on oltava sellainen, että jarru kiinnittyy 1,2 sekunnissa, jos normaali käyttöpaine laskee 0,6 baaria kuudessa sekunnissa.
6. Kun jarrujohdon paine on nostettu 5 baariin, jarrujohto suljetaan, paineen annetaan tasoittua ja sen jälkeen varmistetaan, ettei vuoto ylitä raja-arvoa.
7. Kun jarrujohdon paine on hätäjarrutuksen jälkeen 0 baaria, paineen annetaan tasoittua ja sen jälkeen varmistetaan mittaamalla, ettei vuoto kokonaisuudessaan ylitä raja-arvoa.
8. Jarrussa on oltava laite, jolla se voidaan irrottaa manuaalisesti.
9. Jarrun on oltava sellainen, että jarrusylinterin paine vastaa jatkuvasti jarrujohdon paineen vaihtelua. Jarrujohdon paineen +/- 0,1 baarin vaihtelun on saatava toimintaventtiili muuttamaan vastaavasti jarrusylinterin painetta.
Jarrusylinterin paine ei saa vaihdella kutakin jarrujohdon paineen arvoa kohti enempää kuin 0,1 baaria kiinnityksen ja irrotuksen aikana. (Jarrutettaessa paineilmoimisilla releventtiileillä jarruvoiman vaihtelua varten esiohjauspaineeseen sovelletaan 0,1 baarin arvoa.)
10. Jarruissa, joissa on releventtiilit jarruvoiman vaihtelua varten, 0,3 baarin paine vastaa painetta paineilmoimisessa releventtiilissä (ohjaussäiliössä).
11. Vaunut, joissa itsetoimisen paineilmajarrun kiinnitettyä/irrotettua tilaa ei voida tarkistaa menemättä vaunun alle (esim. vaunut, joissa on akseleihin kiinnitetyt levyjarrut), on varustettava itsetoimisen jarrun tilan ilmaisimella.
12. Vivustonsäätimen kunnollinen toiminta varmistetaan luomalla liian suuri jarrun kitkaporin väli ja osoittamalla, että toistuvilla kiinnitys-/irrotusjaksoilla palautetaan oikea väli.
13. Vaunusarjan ensimmäisessä vaunussa mitataan jarrupalan tai -anturan kiinnitysvoima ja varmistetaan, että se on ohjearvon mukainen.
14. Jarruvivuston on voitava liikkua vapaasti siten, että jarrupalat tai -anturat voivat vapauttaa jarrulevyt/pyörät, kun jarrut irrotetaan, eivätkä kiinnitysvoimat laske alle ohjearvojen.
15. Seisontajarrun komponenttien, vivuston, johtoruuvien ja muttereiden yms. on liikuttava vapaasti ja niiden on oltava voideltuja, jos niin vaaditaan.
16. Vaunusarjan ensimmäisen vaunun hidastusvoima mitataan, kun jarruvivun päähän tai käsipyörän kehään kohdistetaan 500 N:n voima. Mitatun voiman on oltava ohjearvon mukainen.
17. Seisontajarru kiinnitetään ja irrotetaan manuaalisesti ilman, että tämä vaikuttaa kielteisesti kitkaporin väliin irrotetussa tilassa.
18. Seisontajarrulla on oltava ilmaisin, joka osoittaa, onko seisontajarru kiinnitetty vai irrotettu.

Testimenetelmien on oltava eurooppalaisten standardien mukaisia.

R-jarrulajilla varustetuille tavaravaunuille tehdään erityiset testit. Testien on oltava eurooppalaisten standardien mukaisia.

6.2.3.4. Ympäristöolot

6.2.3.4.1. Lämpötila ja muut ympäristöolot

6.2.3.4.1.1. Lämpötila

Kaikki komponentit ja komponenttiryhmit on testattava 4.2 kohdassa ja 6 luvussa esitettyjen vaatimusten sekä mainittujen eurooppalaisten standardien mukaisesti siten, että otetaan huomioon 4.2.6.1.2.2 kohdassa määritetty lämpötilaluokka, johon vaunu hyväksytään.

6.2.3.4.1.2. Muut ympäristöolot

Toimittajalta vaaditaan vain vaatimustenmukaisuusvakuutus, josta ilmenee, miten seuraavissa kohdissa käsitellyt ympäristöolot on otettu huomioon vaunun suunnittelussa:

4.2.6.1.2.1 (Korkeus merenpinnasta)

4.2.6.1.2.3 (Kosteus)

4.2.6.1.2.5 (Sade)

4.2.6.1.2.6 (Lumi, jää ja rakeet)

4.2.6.1.2.7 (Auringon säteily)

4.2.6.1.2.8 (Kestävyys saasteita ja epäpuhtauksia vastaan)

Ilmoitettu laitos tarkistaa, että vakuutus on annettu ja että sen sisältö on kelvollinen.

Tämä ei vaikuta 4 tai 6 luvussa esitettyihin ympäristöoloja koskeviin erityisiin testivaatimuksiin. Ne on täytettävä ja varmistettava. Testit on mainittava vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa.

6.2.3.4.2. Ilmavirran vaikutukset

Avoin kohta, joka tarkennetaan tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä.

6.2.3.4.3. Sivutuulet

Avoin kohta, joka tarkennetaan tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä.

7. TÄYTÄNTÖÖNPANO

7.1. YLEISTÄ

YTE:ää täytäntöön pantaessa on otettava huomioon tavanomaisen rautatieverkon kehittäminen kokonaisuutena kohti täyttä yhteentoimivuutta.

Tämän kehityksen tukemiseksi YTE:issä sallitaan vaihteittain tapahtuva eteneminen ja muiden YTE:ien kanssa koordinoitu täytäntöönpano.

Tämän YTE:n täytäntöönpano koordinoidaan tiivistä melua koskevan YTE:n kanssa.

7.2. YTE:N TARKISTUS

Direktiivin 2001/16/EY, sellaisena kuin se on muutettuna direktiivillä 2004/50/EY, 6 artiklan 3 kohdan mukaan Euroopan rautatievirasto vastaa YTE:ien tarkistuksen ja ajan tasalle saattamisen valmistelusta. Lisäksi rautatievirasto antaa asianmukaiset suositukset direktiivin 21 artiklassa mainitulle komitealle, jotta tekninen kehitys tai sosiaaliset vaatimukset otetaan huomioon. Myös toisten YTE:ien vähitellen tapahtuvalla käyttöönotolla ja tarkistuksella voi olla vaikutuksia tähän YTE:ään. Tähän YTE:ään ehdotetut muutokset tarkistetaan perusteellisesti, ja ajan tasalle saatetut YTE:t julkaistaan periaatteessa kolmen vuoden välein.

Rautatievirastolle on ilmoitettava kaikista tarkasteltavina olevista innovatiivisista ratkaisuksista, jotta se voisi päättää niiden sisällyttämisestä YTE:ään.

7.3. TÄMÄN YTE:N SOVELTAMINEN UUTEEN LIIKKUVAAN KALUSTOON

Edellä esitetyt 2 ja 6 luku sekä jäljempänä 7.7 kohdassa olevat erityiset määräykset koskevat käyttöön otettavia tavaravaunuja seuraavin poikkeuksin:

- 4.2.4.1.2.2 kohdan (jarrutuskyvyn osatekijät) määräykset, jotka koskevat jarrutusvoiman hidastuvuusprofiilia ja joiden täytäntöönpanon ajankohta vahvistetaan YTE:n tulevissa tarkistuksissa.

YTE:ää ei sovelleta vaunuihin, joita koskeva sopimus on allekirjoitettu tai joita koskeva tarjouskilpailumenettely on loppuvaiheessa ennen YTE:n voimaantuloa.

7.4. NYKYINEN LIIKKUVA KALUSTO

7.4.1. TÄMÄN YTE:N SOVELTAMINEN NYKYISEEN LIIKKUVAAN KALUSTOON

Nykyisillä tavaravaunuilla tarkoitetaan tavaravaunuja, jotka on otettu käyttöön ennen tämän YTE:n voimaantuloa.

Tätä YTE:ää ei sovelleta nykyiseen liikkuvaan kalustoon, ellei sitä uudisteta tai paranneta.

7.4.2. NYKYISEN LIIKKUVAN KALUSTON PARANTAMINEN JA UUDISTAMINEN

Parannettujen ja uudistettujen tavaravaunujen, joille on hankittava uusi käyttöönottolupa direktiivin 2001/16/EY 14 artiklan 3 kohdan mukaisesti, on oltava yhdenmukaisia seuraavien kanssa:

- 4.2, 5.3, 6.1.1 ja 6.2 kohta sekä jäljempänä 7.7 kohdassa olevat erityiset määräykset heti, kun tämä YTE tulee voimaan, ja

seuraavin poikkeuksin:

- 4.2.3.3.2 kuumakäynti-ilmaisoin (määritellään tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä);
- 4.2.4.1.2.2 jarrutusvoiman hidastuvuusprofiili;
- 4.2.6 ympäristöolot;
- 4.2.6.2 ilmavirran vaikutukset (määritellään tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä);
- 4.2.6.3 sivutuulet (määritellään tämän YTE:n seuraavan tarkistuksen yhteydessä);
- 4.2.8 huoltokansio.

Näiden poikkeusten osalta sovelletaan kansallisia sääntöjä.

Jäljempänä 7.5 kohdassa määriteltyjen sopimusten puitteissa liikennöivien vaunujen uudistamiseen tai parantamiseen sovelletaan kyseisissä sopimuksissa mahdollisesti mainittuja ehtoja. Ellei tällaisia ehtoja ole, sovelletaan tätä YTE:ää.

7.4.3. VAUNUJEN MERKINTÄÄ KOSKEVAT LISÄVAATIMUKSET

Edellä esitettyjen parannettuja tai uudistettuja tavaravaunuja koskevien yleisten vaatimusten lisäksi kaikkien nykyisten yhteentoimivien tavaravaunujen on täytettävä tässä YTE:ssä vaunujen merkitsemisen osalta kuvaillut vaatimukset, kun vaunut seuraavan kerran maalataan kokonaan uudelleen. Tämä ei edellytä ilmoitetulta laitokselta mitään toimia. Jäsenvaltio voi määritellä tämän vaatimuksen täyttämiseksi aikaisemman määräajan.

7.5. VAUNUT, JOIDEN KÄYTTÖÄ SÄÄTELEVÄT KANSALLISET, KAHDENVÄLISET, MONENVÄLISET TAI KANSAINVÄLISET SOPIMUKSET

7.5.1. VOIMASSA OLEVAT SOPIMUKSET

Jäsenvaltioiden on ilmoitettava komissiolle kuuden kuukauden kuluessa tämän YTE:n voimaantulosta seuraavat sopimukset, jotka koskevat tämän YTE:n soveltamisalaan (tämän YTE:n 2 luvussa määriteltyjen vaunujen rakentaminen, uudistaminen, parantaminen, käyttöönotto, käyttö ja hallinta) kuuluvia tavaravaunuja:

- jäsenvaltioiden ja rautatieyhtiöiden tai infrastruktuurin hallintojen välillä tehdyt kansalliset, kahdenväliset tai monenväliset sopimukset, jotka on tehty joko toistaiseksi voimassaoleviksi tai määräajaksi ja jotka ovat välttämättömiä aiotun kuljetuspalvelun erityisluonteen vuoksi
- rautatieyhtiöiden, infrastruktuurin hallintojen tai turvallisuusviranomaisten välillä tehdyt kahden- tai monenväliset sopimukset, joiden avulla merkittävästi parannetaan paikallista tai alueellista yhteentoimivuutta
- yhden tai useamman jäsenvaltion ja vähintään yhden kolmannen maan välillä tehdyt tai jäsenvaltioiden rautatieyhtiöiden tai infrastruktuurin hallintojen ja vähintään yhden kolmannen maan rautatieyhtiön tai infrastruktuurin hallinnon välillä tehdyt kansainväliset sopimukset, joiden avulla merkittävästi parannetaan paikallista tai alueellista yhteentoimivuutta.

Sopimusten soveltamisalaan kuuluvien vaunujen käyttöä/kunnossapitoa voidaan jatkaa, kunhan ne ovat yhteisön lainsäädännön mukaisia.

Näiden sopimusten yhteensopivuutta EU:n lainsäädännön kanssa, myös niiden syrjimättömyyttä ja erityisesti yhteensopivuutta tämän YTE:n kanssa, arvioidaan, ja komissio ryhtyy tarvittaviin toimiin, joita voivat esimerkiksi olla tämän YTE:n tarkistukset, joilla siihen sisällytetään mahdollisia erikoistapauksia tai siirtymätoimenpiteitä.

RIV-sopimuksesta ja COTIF-asiakirjoista ei ilmoiteta.

7.5.2. TULEVAT SOPIMUKSET

Kaikissa tulevissa sopimuksissa tai voimassa olevien sopimusten muutoksissa on otettava huomioon EU:n lainsäädäntö ja erityisesti tämä YTE. Jäsenvaltioiden on ilmoitettava komissiolle tällaisista sopimuksista tai sopimusten muutoksista. Tällöin sovelletaan 7.5.1 kohdan mukaista menettelyä.

7.6. VAUNUJEN KÄYTTÖNOTTO

Direktiivin 2001/16/EY 16 artiklan 1 kohdan mukaan EY-tarkastusvakuutus, jonka jokin jäsenvaltio on myöntänyt tämän YTE:n vaatimukset täyttävälle tavaravaunulle, on tunnustettava vastavuoroisesti kaikissa jäsenvaltioissa.

Hakiessaan direktiivin 2004/49/EY 10 artiklan mukaista turvallisuustodistusta (todistuksen osa B) tai direktiivin 2001/16/EY 14 artiklan 1 kohdan mukaista käyttöönottolupaa rautatieyritykset voivat hakea todistusta tai käyttöönottolupaa vaunuryhmälle. Vaunut voidaan ryhmitellä sarjan tai tyyppin mukaan.

Kun vaunuryhmälle on myönnetty yhdessä jäsenvaltiossa turvallisuustodistus tai käyttöönottolupa, se on tunnustettava vastavuoroisesti kaikissa jäsenvaltioissa, jotta turvallisuusviranomaisten ei tarvitsisi tarkistaa turvallisuutta ja yhteentoimivuutta useaan kertaan.

Tämän YTE:n sisältämien avoimien kohtien osalta käyttöönottolupa on tunnustettava vastavuoroisesti liitteessä JJ määriteltyjä poikkeuksia lukuun ottamatta.

On kuitenkin varmistettava, että vaunuja käytetään yhteensopivilla infrastruktuureilla. Tämä voidaan tehdä infrastruktuurirekisterin ja liikkuvan kaluston rekisterin avulla.

7.7. ERITYISTAPAUKSET

7.7.1. JOHDANTO

Seuraavat erityismääräykset koskevat jäljempänä esitettyjä erityistapauksia.

Erityistapaukset jakaantuvat kahteen ryhmään: tapauksiin, joissa määräykset ovat voimassa pysyvästi (tapaus "P") ja tapauksiin, joissa määräykset ovat voimassa tilapäisesti (tapaus "T"). Tilapäisesti voimassa olevien määräysten osalta on suositeltavaa, että asianomaiset jäsenvaltiot saattaisivat kyseisen osajärjestelmän vaatimusten mukaiseksi joko vuoteen 2010 mennessä (tapaus "T1") yhteisön suuntaviivoista Euroopan laajuisen liikenneverkon kehittämiseksi 23 päivänä heinäkuuta 1996 tehdyn Euroopan parlamentin ja neuvoston päätöksen N:o 1692/96/EY mukaisesti tai vuoteen 2020 mennessä (tapaus "T2").

7.7.2. ERITYISTAPAUSTEN LUETTELO

Yleinen erityistapaus: 1 524 mm:n raideleveyden verkko

Jäsenvaltio: Suomi

Tapaus "P":

Suomen alueella ja Ruotsin rajanylitysasemalla Haaparannassa (1 524 mm) telit, pyöräkerrat ja muut raideleveyden liitäntöihin liittyvät yhteentoimivuuden osatekijät ja/tai osajärjestelmät, jotka on rakennettu 1 524 mm:n raideleveyden verkolle, hyväksytään vain, jos ne ovat yhdenmukaisia seuraavien raideleveyden liitäntöjä koskevien suomalaisten erityistapausten kanssa. Kaikki yhteentoimivuuden osatekijät ja/tai osajärjestelmät, jotka täyttävät 1 435 mm:n raideleveyttä koskevat YTE-vaatimukset, hyväksytään Suomen rajanylitysasemalla Torniossa (1 435 mm) ja 1 435 mm:n raideleveyden junalauttasatamissa, sanotun kuitenkin rajoittamatta edellä mainittua rajoitusta (1 524 mm:n raideleveys).

7.7.2.1. Rakenteet ja mekaaniset osat

7.7.2.1.1. **Vaunujen, vaunuyhdistelmien ja junien välinen liityntä (esim. kytkin)**

7.7.2.1.1.1. *Raideleveys 1 524 mm*

Jäsenvaltio: Suomi

Tapaus "P"

Suomessa liikennöitäviksi tarkoitetuissa vaunuissa puskimien keskilinjojen välinen etäisyys saa olla 1 830 mm. Tällaiset vaunut voidaan vaihtoehtoisesti varustaa SA-3-kytkimillä tai SA-3-yhteensopivilla kytkimillä sivupuskimien kanssa tai ilman niitä.

Jos puskimien keskilinjojen välinen etäisyys Suomessa liikennöitäviksi tarkoitetuissa vaunuissa on 1 790 mm, puskinlaattaa on levennettävä ulospäin 40 mm.

7.7.2.1.1.2. *Raideleveys 1 520 mm*

Jäsenvaltio: Puola, Slovakia, Liettua, Latvia, Viro, Unkari

Tapaus "P"

Kaikkien vaunujen, joita on tarkoitus käyttää satunnaisesti 1 520 mm:n raideleveydellä Puolassa ja Slovakiassa tietyillä 1 520 mm:n raiteilla sekä Liettuassa, Latviassa ja Virossa, on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Kaikki vaunut, jotka ovat tämän YTE:n mukaisia raideleveyksillä 1 520 mm ja 1 435 mm, on varustettava sekä automaattisella kytkimellä että ruuvikytkimellä käyttäen yhtä seuraavista ratkaisuista:

— kytkinlajia voidaan vaihtaa 1 435 mm:n ja 1 520 mm:n verkkojen välisellä rajalla,

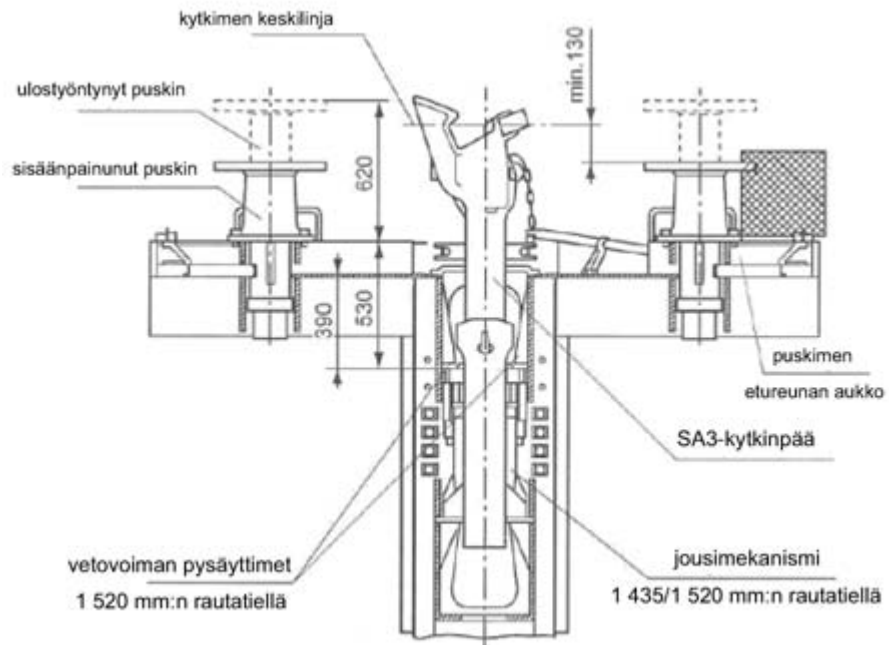
tai

— vaunu voidaan varustaa puskimilla ja SA3-tyyppisellä automaattisella kytkimellä ja apukytkimellä,

tai

— vaunu voidaan varustaa piilopuskimilla ja automaattikytkimellä; kun puskimet ovat esillä, vaunua on voitava käyttää ruuvikytkimellä tai apukytkimellä.

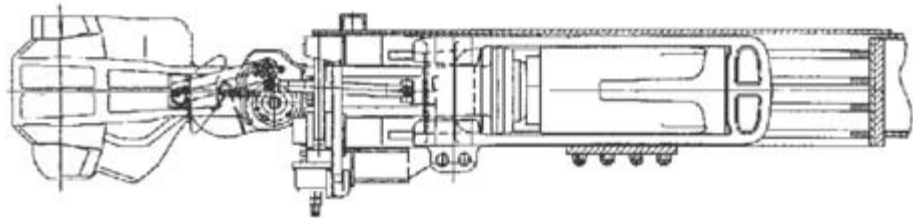
Puskimet ja vetolaitteet — versio C

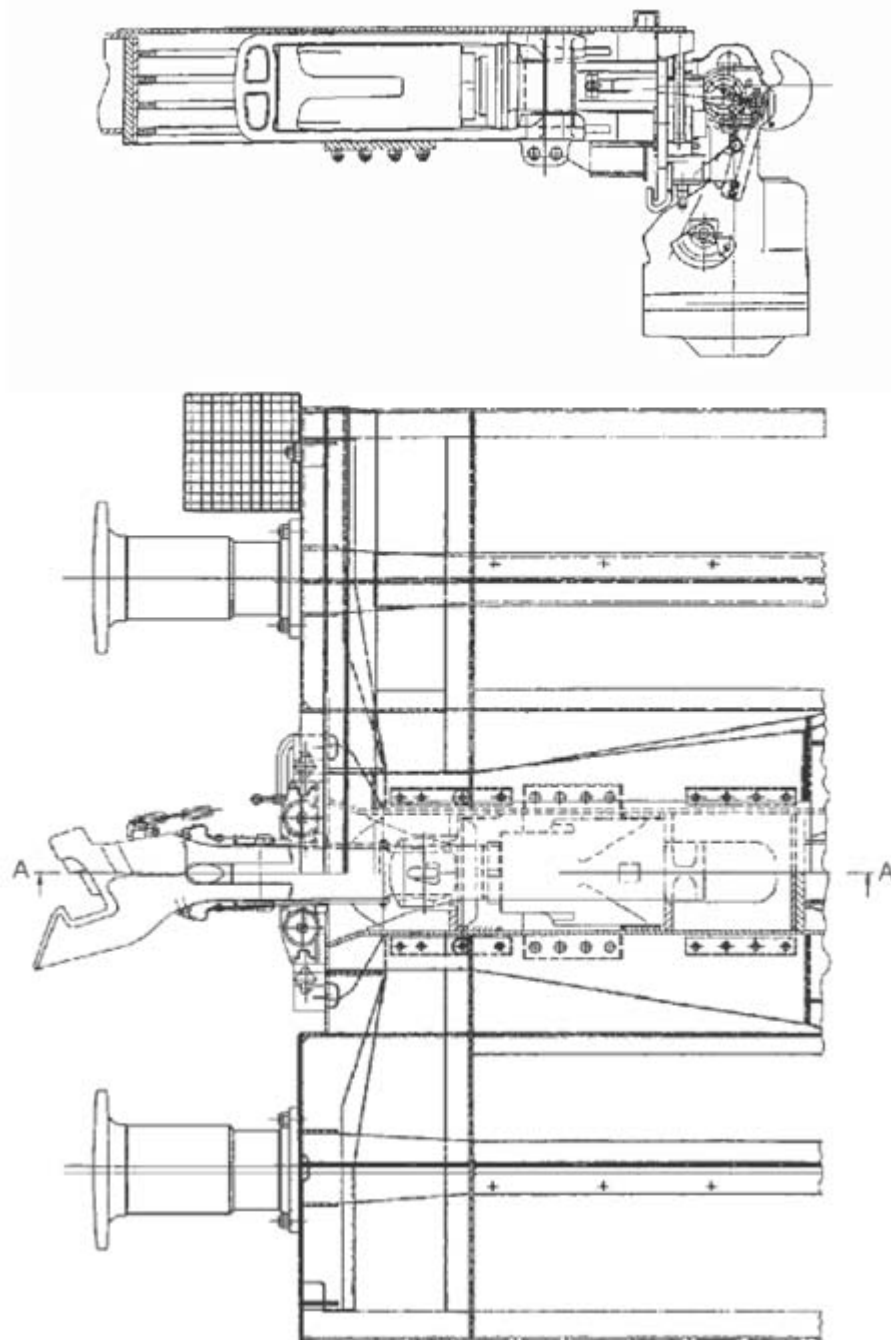


Kytkin — versio D

Automaattinen kytkin

A - A



Vetokoukku (Automaattinen kytkin käännetty alas)**Puskin ja kytkin – versio D**

Vaarallisten aineiden säiliövaunut on varustettava kytkimien iskunvaimentimilla, jotka ovat seuraavien parametrien mukaiset:

- dynaaminen absorptio vähintään 130 kJ
- puristusvoima kvasistaattisessa kuormituksessa vähintään 1 000 kN.

7.7.2.1.1.3. *Raideleveys 1 520 mm / 1 524 mm***Jäsenvaltio: Liettua, Latvia, Viro, Suomi ja Puola****Tapaus "P"**

Tämän YTE:n 4 ja 5 lukua ei sovelleta vaunuihin, joita käytetään tai joita on tarkoitus käyttää pysyvästi jäsenvaltioiden ja EU:n ulkopuolisten valtioiden välisessä kahdenvälisessä liikenteessä 1 520 mm:n / 1 524 mm:n raiteilla.

7.7.2.1.1.4. *Raideleveys 1 520 mm***Jäsenvaltio: Liettua, Latvia ja Viro.****Tapaus "T"**

Tämän YTE:n 4 ja 5 lukua ei sovelleta vaunuihin, joita käytetään jäsenvaltioiden välillä pysyvästi 1 520 mm:n raiteilla, ennen tämän YTE:n seuraavaa tarkistusta. Seuraavassa tarkistuksessa otetaan huomioon tämän YTE:n 7.5.1 kohdassa esitetyn prosessin mukaisesti yksilöidyt erityistapaukset.

7.7.2.1.1.5. *Raideleveys 1 668 mm — puskimien keskilinjojen välinen etäisyys***Jäsenvaltio: Espanja ja Portugali****Tapaus "P"**

Espanjassa tai Portugalissa liikennöitäviksi tarkoitetuissa vaunuissa puskimien keskilinjojen välinen etäisyys saa olla 1 850 mm (\pm 10 mm). Tällöin on osoitettava yhteensopivuus puskimien kanssa standardijärjestelyssä.

Puskinlaattojen mitat kaksiakselisissa vaunuissa ja telivaunuissa:

Espanjassa tai Portugalissa liikennöitäviksi tarkoitettujen vaunujen puskinlaattojen yhdistetyn leveyden (kun keskilinjojen välinen etäisyys on 1 850 mm) on oltava 550 mm tai 650 mm sovellettavissa kansallisissa säädöksissä määriteltujen vaunujen ominaisuuksien mukaan.

7.7.2.1.1.6. *Vaunujen välinen liityntä***Jäsenvaltio: Irlanti ja Pohjois-Irlanti****Tapaus "P"**

Irlannissa puskimien keskilinjojen välinen etäisyys on 1 905 mm, ja puskimien ja vetolaitteiden keskilinjojen on oltava vähintään 1 067 mm:n ja enintään 1 092 mm:n korkeudella raiteesta, kun vaunua ei ole kuormattu. Tavaravaunuissa voidaan sallia "Instantor"-nivelkytkimet vaunujen liitännän ja irrottamisen helpottamiseksi vaihtoliikkeessä (ks. liite HH).

7.7.2.1.1.7. *Yleinen erityistapaus: 1 000 mm:n tai kapeamman raideleveyden verkko***Jäsenvaltio: Kreikka****Tapaus "T1"**

Kansallisia sääntöjä sovelletaan olemassa olevaan erilliseen rautatiehen, jonka raideleveys on 1 000 mm ja joka ei kuulu tämän YTE:n soveltamisalaan.

7.7.2.1.2. Turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä

7.7.2.1.2.1. Turvallinen pääsy liikkuvaan kalustoon ja pois siitä — Irlanti ja Pohjois-Irlanti

Jäsenvaltio: Irlanti ja Pohjois-Irlanti

Tapaus "P"

Irlannissa vaatimuksena on, että mahdollisia askelmia ja kädensijoja saa käyttää ainoastaan vaunusta nousemiseen ja poistumiseen, eikä järjestelyhenkilöstö saa käyttää niitä matkustaakseen vaunun ulkopuolella.

Litetä EE ei sovelleta Irlannissa eikä Pohjois-Irlannissa.

7.7.2.1.3. Vaunun päärakenteen lujuus ja lastin kiinnittäminen

7.7.2.1.3.1. Raideleveys 1 520 mm

Jäsenvaltio: Puola, Slovakia, Liettua, Latvia, Viro, Unkari

Tapaus "P"

Vaunujen, joita on tarkoitus käyttää pysyvästi tai satunnaisesti 1 520 mm:n raideleveydellä, on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Mitoituskuormitukset

Pitkittäissuuntaiset mitoituskuormitukset

Luokka	Vähimmäisarvot [kN]
Puristusvoima automaattikytkimen tasolla	3 000
Vetovoima automaattikytkimen tasolla	2 500
Puristusvoima kunkin puskinen keskilinjassa	1 000
Puristusvoima epäkeskeisesti (50 mm) kohdennettuna kunkin puskinen keskilinjasta	750
Puristusvoima kohdennettuna diagonaalisesti sivupuskimien kautta (jos sellaiset on)	400

Vaunuja, jotka täyttävät nämä vaatimukset, voidaan järjestellä rajoituksitta.

— **Maksimipystykuorma**

Vaunun kuormitus rakenteen äärioloissa, jotka ovat 150 % enimmäiskuormituksesta, ei saa aiheuttaa pysyvää muodonmuutosta.

Pysähdyksissä olevan vaunun rungon taipuma ei saa olla suurempi kuin 3 ‰ kuningaspultin aluslevystä.

— **Kuormitusyhdistelmät**

Rakenteen on täytettävä kuormitusyhdistelmien vaatimukset hankalimmassa tapauksessa, jossa pystysuora kuormitus on yhdistetty 3 000 kN:n puristusvoimaan automaattikytkimessä ja jokaisen puskinen keskilinjaan kohdistuu voimia.

Pystysuora dynaaminen ylijäämä, joka johtuu vaunun ja sen vaakasuorien komponenttien runkoon vaikuttavan kuormituksen hitausvoiman reagoimisesta poikittain raiteisiin, selvitetään laskelmalla.

Säiliövaunujen osalta otetaan lisäksi huomioon sisäinen paine, osittainen tyhjiö ja hydraulisen iskun aiheuttama paine.

— **Kuormitus nostamisen aikana**

Vaunun on kestävä nostamisen aikaiset voimat ilman, että se venyy pysyvästi. Vaunuille, joita käytetään 1 520 mm:n raiteilla, tulisi harkita ylimääräisiä tukipisteitä.

Automaattikytkimeen kohdistuvia dynaamisia voimia koskevat vaatimukset

— **Yleistä**

Kuormatun ja tyhjän tavaravaunun on kestävä törmäysvaunun isku. Tämä osoitetaan suoralla raiteella tehtävällä testillä. Törmäysvaunun painon on oltava vähintään yhtä suuri kuin testattavan vaunun paino. Kaksiakselisten vaunujen testeihin suositellaan 100 ± 3 t:n törmäysvaunua.

Törmäysvaunu on varustettava SA3-tyyppisellä automaattikytkimellä ja kytkimen iskunvaimentimella. Automaattikytkimien akseleiden välinen ero ei saa olla suurempi kuin 50 mm.

Testin on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- yksittäinen testivaunu ei jarruta
- ryhmäksi kootun kolmen tai neljän vaunun vastakappaleen massa on vähintään 300 t.

Kohdistuva voima kuormatussa tilassa on $3\,000 \text{ kN} \pm 10\%$.

Vastakappaleena toimivan vaunuryhmän vieriminen estetään käsijarrulla tai jarruanturoilla.

— **Isku kuormittamattomana**

Törmäysvaunun nopeus on 12 km/t. Testattavaa vaunua ei jarruteta.

Kuormitus ei saa aiheuttaa mitään pysyvää muodonmuutosta. Jännitykset tietyissä kriittisissä kohdissa, kuten telin ja kehyksen liitoksissa ja kehyksen ja vaunun rungon ja päällysrakenteen liitoksissa, mitataan.

— **Isku kuormitettuna**

Testattava vaunu kuormitetaan enimmäiskuormituksella.

Törmäysvaunun suurin sallittu nopeus on 12 km/t. Törmäyskokeessa nopeutta nostetaan portaattain aloittamalla nopeudella 2–3 km/t.

Koe suoritetaan seuraavilla nopeusalueilla:

- enintään 5 km/t,
- 5–10 km/t,
- yli 10 km/t.

Kullakin nopeusalueella tehdään vähintään viisi törmäystä. Lisäksi tehdään kolme törmäystä, joissa puristusvoiman isku on 3 000 kN. Tämä iskuvoima osoitetaan laskelmalla.

Iskun puristusvoima ei testissä saa ylittää raja-arvoa yli 10 %:lla. Jos raja-arvo $3\,000 \text{ kN} \pm 10\%$ saavutetaan, kun nopeus on hieman alle 12 km/t, nopeutta ei saa lisätä.

Pitkän aikavälin kestävyuden simuloimiseksi tehdään lisäksi 40 törmäyskoetta, joissa joko nopeus on 12 km/t tai iskun puristusvoima on 3 000 kN:n.

Kuormitus ei saa aiheuttaa mitään pysyvää muodonmuutosta.

— **Dynaaminen lujuus vaunujen käytön aikana**

Vaunujen on kestettävä 1 000 kN:n pitkittäissuuntaiset puristusvoimat ja vetovoimat nopeudessa 120 km/t.

7.7.2.1.3.2 *Raideleveys 1 668 mm — nostaminen nosturilla ja tunkilla*

Jäsenvaltio: Espanja ja Portugali

Tapaus "P"

Kaksiakseliset vaunut:

- Jousen laskeutumista vaunun noston yhteydessä on rajoitettava.

Liitteen X kuvassa 3 esitetään ratkaisuesimerkki.

- Tunkilla tapahtuvaa nostamista varten (joka on rajoitettu liittimiin) kukin vaunu varustetaan neljällä pohjalevyllä — kaksi kunkin alustan pitkittäisparrun alla –, jotka asetetaan symmetrisesti suhteessa vaunun poikittaisakseliin.

Tämä järjestely saattaa soveltua myös uuden akselin vaihtoon (mukaan luettuina vaunuryhmät tai -yhdistelmät, joiden yksiköiden määrää ei ole rajoitettu).

Pohjalevyjen mitat:

- vaunun pituussuunnassa: enintään 150 mm
- vaunun poikittais suunnassa: 100 mm
- paksuus: 15 mm.

Pohjalevyjen on oltava ristiinuritetut siten, että urat ovat yhdensuuntaiset ja kohtisuoraan vaunun pitkittäisakseliin nähden:

- urien syvyys: noin 5–7 mm.
- urien leveys: noin 4–6 mm.

Vaunun perusrakenteen on oltava sellainen, että pyöräkerroille jää vapaata tilaa, kun levyt ovat nostetussa tilassa (tunkin normaali liikkuma on 800 mm) enintään 1 550 mm:n korkeudella kiskojen yläpinnasta.

Liitteen X kuvassa 6 esitetään tilat, jotka vaunuissa on jätettävä vapaiksi tunkin päiden kiinnittämistä varten.

Telivaunut:

- Telit, joissa on vaihdettavat akselit, on varustettava laitteella, joka rajoittaa jousien laskeutumista, kun vaunuja nostetaan teleineen.

Tässä suositellaan käytettäväksi liitteen X kuvassa 10 esitettyä laitetta.

- Vaunun enimmäispituus puskimesta puskimeen mitattuna ei saa olla suurempi kuin 24,486 m. Alustan rakenteen on kestettävä telien runkojen paino noston aikana seuraavassa kappaleessa määritellyissä oloissa.
- Tunkit on sijoitettava työmailla liitteen X kuvassa 13 esitetyn kaavion mukaisesti.

Järjestely soveltuu kaikille vaunuille, joiden kokonaispituus ei ole suurempi kuin 24,480 m.

Vaunujen nosto toteutetaan siten, että alustaa ja telien runkoja nostetaan samanaikaisesti. Vaunut on varustettava kaapeleilla, joilla telien rungot kiinnitetään vaunun runkoon nostotoimenpiteiden ajaksi. Liitteen X kuvassa 14 esitetään laitteet, jotka on kiinnitetty teleihin neljästä kohdasta ja vaunun alustaan

kahdeksasta kohdasta, jotta nosto voidaan varmistaa ja kaapelit voivat olla syrjässä, kun niitä ei käytetä.

Vaunujen alustat on varustettava pohjalevyillä, joiden mitat ovat:

- pituus vaunun pituussuunnassa: vähintään 250 mm,
- leveys vaunun poikittaissuunnassa: 100 mm,
- paksuus: 15 mm.

Pohjalevyjen kosketuspinta on uritettava edellä kaksiakselisia vaunuja koskevassa kohdassa esitettyjen ohjeiden mukaisesti.

Pohjalevyjen sijainti vaunun alustassa ja tunkeille jätettävät vapaat tilat esitetään liitteen X kuvassa 15. Sijoitus soveltuu uusien akselien vaihtoon (mukaan luettuina vaunuryhmät tai -yhdistelmät, joiden yksiköiden määrää ei ole rajoitettu).

Vaunun perusrakenteen on oltava sellainen, että pyöräkerroille jää vapaata tilaa, kun pohjalevyt ovat nostetussa tilassa (tunkin normaali liikkuma on 900 mm) enintään 1 650 mm:n korkeudella kiskojen yläpinnasta.

7.7.2.2. **Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat**

7.7.2.2.1. **Kinemaattinen ulottuma**

7.7.2.2.1.1. *Kinemaattinen ulottuma — Iso-Britannia*

Jäsenvaltio: Yhdistynyt kuningaskunta

Tapaus "P"

Ison-Britannian rataverkolla käytettäviä vaunuja käsitellään liitteessä T.

7.7.2.2.1.2. *Raideleveydellä 1 520 mm ja 1 435 mm käytettävät vaunut*

Jäsenvaltio: Puola, Slovakia, Liettua, Latvia ja Viro

Tapaus "P"

Vaunuja, joita käytetään 1 520 mm:n ja 1 435 mm:n raideleveydellä, käsitellään liitteessä U.

7.7.2.2.1.3. *Kinemaattinen ulottuma — Suomi*

Jäsenvaltio: Suomi

Tapaus "P"

Yksinomaan Suomessa ja Ruotsin rajanylitysasemalla Haaparannassa (1 524 mm) liikennöivien vaunujen ulottuma ei saa olla suurempi kuin liitteessä W määritelty FIN 1 -ulottuma.

7.7.2.2.1.4. *Kinemaattinen ulottuma — Espanja ja Portugali*

Jäsenvaltio: Espanja ja Portugali

Tapaus "P"

Pystysuorien siirtymäkaarien (mukaan luettuina järjestelyratapihojen laskumäet) sekä jarrutus-, järjestely- tai pysäytyslaitteiden ohitus.

Telien on voitava kulkea lauttoihin nousukulmassa, joka on 2° 30' vaakatasoon nähden 120 metrin kaarteessa.

Kulku kaarteessa.

Vaunujen on voitava kulkea kaarteessa, jonka säde on avovaunuille 60 m ja muille vaunutyypeille 75 m normaaliiraideteveyksisellä radalla, sekä kaarteessa, jonka säde on 120 m leveäraiteisella radalla.

7.7.2.2.1.5. *Kinemaattinen ulottuma — Irlanti*

Jäsenvaltio: Irlanti ja Pohjois-Irlanti

Tapaus "P"

Vaunun dynaaminen kuormaulottuma:

Irlannin ja Pohjois-Irlannin välillä kulkevien tavaravaunujen on täytettävä Iarnród Éireannin vaunujen dynaamista kuormaulottumaa koskevat vaatimukset ja Pohjois-Irlannin (GNR) vaunujen dynaamista kuormaulottumaa koskevat vaatimukset, jotka esitetään yhdistettyä ulottumaa koskevassa liitteen HH piirroksessa nro 07000/121. Myös piirroksessa esitettyjä staattisen vaunun ulottuman mittoja on noudatettava.

Vaunun rakenteellinen ulottuma:

Vaunujen suurin rakenteellinen ulottuma määritellään kansallisten sääntöjen mukaan.

7.7.2.2.2. **Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus**

7.7.2.2.2.1. *Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus — Suomi*

Jäsenvaltio: Suomi

Tapaus "P"

Suomessa liikennöitäviksi tarkoitettujen vaunujen suurin sallittu akselipaino on 22,5 tonnia, kun suurin sallittu nopeus on 120 km/t, ja 25 tonnia, kun suurin sallittu nopeus on 100 km/t, pyörien halkaisijan ollessa 920–840 mm.

7.7.2.2.2.2. *Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus — Iso-Britannia*

Jäsenvaltio: Yhdistynyt kuningaskunta

Tapaus "P"

Radat ja rataosuudet luokitellaan Isossa-Britanniassa ilmoitetun kansallisen standardin (Railway Group Standard GE/RT8006 "Interface between Rail Vehicle Weights and Underline Bridges") mukaan. Vaunut, joita on tarkoitus käyttää Isossa-Britanniassa, luokitellaan tämän standardin mukaisesti.

Vaunun luokitus määräytyy sen geometrian ja kunkin akselin painon mukaan.

7.7.2.2.2.3. *Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus — Liettua, Latvia, Viro*

Jäsenvaltio: Liettua, Latvia, Viro.

Tapaus "P"

Vaunun ulottumaan sovelletaan kansallisia sääntöjä.

7.7.2.2.2.4. *Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus — Irlanti ja Pohjois-Irlanti*

Jäsenvaltio: Irlanti ja Pohjois-Irlanti

Tapaus "P"

Vaunujen staattisen akselipainon raja-arvo on 15,75 tonnia Irlannin rataverkossa, mutta tietyillä reiteillä voidaan käyttää telivaunuja, joiden akselipaino on 18,8 tonnia.

7.7.2.2.3. **Liikkuvan kaluston parametrit, jotka vaikuttavat liikenteenohjausjärjestelmiin**7.7.2.2.4. **Vaunun dynaaminen käyttäytyminen****Luokka "P" — pysyvä**7.7.2.2.4.1. *Luettelo pyörän halkaisijoiden erityistapauksista, jotka liittyvät erilaisiin raideleveyksiin*

Nimitys	Pyörän halkaisija (mm)	Raideleveys (mm)	Vähimmäisarvo (mm)	Enimmäisarvo (mm)
Laipan ulkopintojen välinen etäisyys (S_R)	≥ 840	1 520	1 487	1 509
		1 524	1 487	1 514
		1 602		
		1 668	1 643	1 659
Laipan sisäpintojen välinen etäisyys (A_R)	≥ 840	1 520	1 437	1 443
		1 524	1 442	1 448
		1 602		
		1 668	1 590	1 596
Kehän leveys (B_R)	≥ 330	1 520	133	140 (¹)
Laipan paksuus (S_d)	≥ 840	1 520	24	33
	< 840 ja = 330	muut	27,5	33
Laipan korkeus (S_h)	≥ 760		28	36
	< 760 ja = 630		30	36
	< 630 ja = 330		32	36
Laipan pinta (Q_R)	≥ 330		6.5	

Edellä esitetyt koot on ilmaistu kiskon yläpinnan korkeuden funktiona, ja ne koskevat sekä tyhjiä että täysiä vaunuja.

(¹) Ulkonema mukaan luettuna

Pysyvästi 1 520 mm:n raideleveydellä kulkevien tavaravaunujen pyöräkerrat mitataan 1 520 mm:n rataverkkojen tavaravaunuille määritellyn pyöräkerran mittaomenettelyn mukaan.

7.7.2.2.4.2. *Pyörien materiaali*

Pohjoismaiden ilmasto-olojen takia Suomessa ja Norjassa käytetään yleensä erityistä pyörämateriaalia. Se on samankaltainen kuin ER8, mutta se sisältää enemmän mangaania ja piitä, jotka parantavat sen ominaisuuksia halkeilemista vastaan. Tätä materiaalia voidaan käyttää kotimaan liikenteessä, jos osapuolet niin sopivat.

7.7.2.2.4.3. *Erityiskuormitukset*

Jos radan parametrit tuottavat korkeampia voimia, käytetään ylimääräisiä voimia

(esim. tiukat kaarteet).

7.7.2.2.4.4. *Vaunun dynaaminen käyttäytyminen — Espanja ja Portugali***Jäsenvaltio: Espanja ja Portugali****Tapaus "P"**

Kehän leveys.

Akseleina, jotka on suunniteltu 22,5 tonnin kuormalle, voidaan käyttää sellaisia, joiden piirroksiset esitetään liitteen X kuvassa 1 ja jotka on mukautettu ERRI-standardiakselin mallista. Joissakin tapauksissa tarvitaan

lisäjärjestelyjä tässä YTE:ssä esitettyjen akselin pyörien laippojen aktiivisten pintojen kokoa koskevien vaatimusten noudattamiseksi.

7.7.2.2.4.5. *Vaunun dynaaminen käyttäytyminen — Irlanti ja Pohjois-Irlanti*

Jäsenvaltio: Irlanti ja Pohjois-Irlanti

Tapaus ”P”

Liikkuva kalusto tulisi suunnitella siten, että se kulkee turvallisesti, kun raiteen kierous on enintään 17 ‰ akselivälin ollessa 2,7 m ja enintään 4 ‰ akselivälin ollessa 11,2 m.

S_R :n ja A_R :n enimmäis- ja vähimmäisarvot ovat seuraavat:

S_R	Kaikki pyörien halkaisijat	vähintään 1 571 mm	enintään 1 588 mm
A_R	Kaikki pyörien halkaisijat	vähintään 1 523 mm	enintään 1 524 mm
B_R	Kaikki pyörien halkaisijat	vähintään 127 mm	enintään 135 mm
S_d	Kaikki pyörien halkaisijat	vähintään 24 mm	enintään 32 mm
S_h	Kaikki pyörien halkaisijat	vähintään 30,5 mm	enintään 38 mm
Q_R	Kaikki pyörien halkaisijat	6,5	

7.7.2.2.5. **Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat**

7.7.2.2.5.1. *Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat — Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro*

Jäsenvaltio: Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro

Tapaus ”P”

Raideleveydellä 1 520 mm käytettäviä vaunuja koskevia vaatimuksia sovelletaan raideleveydellä 1 435 mm kulkeviin vaunuihin, jotta ne voisivat kulkea 1 520 mm:n rautatieverkossa.

Maat: Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro.

Automaattikytkimillä varustettujen vaunujen on kestävä 1 000 kN:n pitkittäissuuntaisia puristusvoimia ja vetovoimia nopeudessa 120 km/t.

7.7.2.2.6. **Teli ja pyörästä**

7.7.2.2.6.1. *Teli ja pyörästä — Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro*

Jäsenvaltio: Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro

Tapaus ”P”

Puolassa ja Slovakiassa tietyillä 1 520 mm:n radoilla sekä Liettuassa, Latviassa ja Virossa 1 520 mm:n rautatieverkossa käytettäviä vaunuja, joiden pyörästä raideleveyttä voidaan vaihtaa 1 435 mm:n ja 1 520 mm:n välillä, koskevat seuraavat vaatimukset.

a) Yleistä

Kaksiakselisten telien pyöräkertojen välinen etäisyys saa olla 1 800–2 400 mm.

Pyörästöjen, joita on tarkoitus käyttää 1 520 mm:n eurooppalaisessa rautatieverkossa, on kestävä käytössä - 40 °C — + 40 °C lämpötila. Aasian 1 520 mm:n verkossa pyörästöjen on kestävä - 60 °C — + 45 °C lämpötila ja 0–100 %:n suhteellinen kosteus.

b) Pyörästäön kehys

Pyörästäön kehys voi olla hitsattu tai valettu. Kehyksessä käytettävää terästä on voitava hitsata ilman esikuumennusta, ja sen vetolujuuden on oltava vähintään 370 N/mm². Lovi-iskukokeessa (ISO-testille määritelty V-koe) saatavat vähimmäisarvot esitetään seuraavassa taulukossa:

Lovi-iskulujuus [J]		
- 20 °C	- 40 °C	- 60 °C
27	27	21

Näyttöä vaaditaan vain käyttöön 1 520 mm:n verkossa.

7.7.2.2.6.2. Teli ja pyörästäö — Espanja ja Portugali

Jäsenvaltio: Espanja ja Portugali**Tapaus "P"****Telin äärimitat**

Vaihdettavilla akseleilla varustettujen telien akselivälin on oltava vähintään 1,80 m ja kannatintasojen välisen etäisyyden on oltava 2,170 m. Telin äärimitat esitetään liitteen X kuvassa 7. Määritellyt äärimitat koskevat teliä, joka soveltuu S-jarrutukseen. Ranskan ja Espanjan kansallisia viranomaisia on kuultava SS-jarrutuksen osalta.

Telikeskiöiden korkeuden on oltava 925 mm raidetason yläpuolella, ja vaappulaakerin säteen on oltava 190 mm, kuten normaaliraidetelevyksisten telien kohdalla. Keskiön on oltava liitteen X kuvan 8 mukainen.

Telivaunujen laakeripesä

Laakeripesien on oltava liitteen X kuvan 9 mukaisia.

Sisäänvedettävä turvalaite, joka liittää akselin telin runkoon

Akselipesään on kuuluttava turvajärjestelmä, jolla akselit voidaan kiinnittää telin runkoon. Tällainen liitteen X kuvassa 11 esitetty laite on voitava vetää sisään akselin vaihto-operaatioiden yhteydessä.

Pyörät

Kaksiakseliset vaunut:

Uusien pyörien kulkukehän halkaisija saa olla enintään 1 000 mm.

Telivaunut:

Uusien pyörien kulkukehän halkaisija saa olla enintään 920 mm.

Pyöräkerrat

Pyöräkerroissa on oltava sarjanumero, tyyppinumero ja omistajan tunnus.

Nämä merkinnät samoin kuin pyöräkerran viimeisen huollon ajankohta (kuukausi ja vuosi), omistavan tai rekisteröineen rautatieyrityksen koodi-indeksi ja huollon suorittaneen paikan indeksi, on esitettävä akselin varteen kiinnitetyssä liikkuvassa renkaassa.

Omistavan tai rekisteröineen rautatieyrityksen koodinumero ja viimeisen huollon ajankohta (kuukausi ja vuosi) on merkittävä valkoisella maalilla kunkin laakeripesän etuosaan.

Laakeripesä ja suojalevyt

Laakeripesät, akselien suojukset ja jousien siteet on suunniteltava siten, että ne noudattavat kuvassa 2 esitettyjä ohjeita (laakeripesän yläosassa olevan aukon halkaisijan on oltava sellainen, että jousituksen mukautukseen voidaan käyttää rengasta tai pidäkettä liitteessä X esitetyllä tavalla).

Leveäraiteisen akselin pyörät ovat melko lähellä vaunun alustaa, joten 14 tai 10 mm:n akselin suojukselle on käytettävä kiinnitintä, ks. kuva 18.

Akselien suojusten kiinnittämiseen suositellaan tukia, jotka voidaan poistaa ja koota nopeasti. Ne on kiinnitettävä kahdella M-20 × 55 pultilla, jotka on varustettu aluslevyillä. Rakenteessa aukkojen keskipisteiden välisen etäisyyden on oltava 483 +1/0 mm.

Pyöräkertojen kokonaispinta-ala

Vaunujen alustoissa on oltava täysin esteetön tila kunkin pyörän tasolla, kuten kuvassa 4 esitetään.

Akselin rakenne

Akselien on kestävä enimmäiskuormitus, joka on määritelty 20 tonnin akselikuormille (luokan C radat) tai 22,5 tonnin akselikuormille (luokan D radat) soveltuville radoille. Ne on varustettava rulla-akselilaakereilla, ja ne on voitava vaihtaa nykyisten akselien kanssa. Uudet akselit on suunniteltava tässä YTE:ssä esitettyjen määräysten mukaisesti. Automaattisesti säädettävän raidelevyden pyöräkertoja, jotka soveltuvat sekä 1 435 mm:n että 1 668 mm:n radoille, voidaan käyttää Espanjan ja Ranskan kautta kulkevaan kansainväliseen liikenteeseen vain kyseisten jäsenvaltioiden toimivaltaisten viranomaisten luvalla.

7.7.2.3. Jarrutus

7.7.2.3.1. Jarrutuskyky

7.7.2.3.1.1. Jarrutuskyky — Iso-Britannia

Jäsenvaltio: Yhdistynyt kuningaskunta

Tapaus "P"

Ison-Britannian rataverkossa käytettäviä tavaravaunuja käsitellään liitteen V osassa V2.

7.7.2.3.1.2. Jarrutuskyky — Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro

Jäsenvaltio: Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro

Tapaus "P"

— Toimintaventtiilit

Jotta raidelevydelle 1 435 mm tarkoitettuja yhteentoimivia vaunuja voitaisiin käyttää raidelevydellä 1 520 mm, ne on varustettava ylimääräisillä jarrujärjestelmillä seuraavien vaatimusten mukaisesti:

Vaihtoehto 1: vaunuun asennetaan kaksi toimintaventtiiliä ja vaihtolaite

— 1 435 mm raidelevydelle: liitteen I mukainen toimintaventtiili

— 1 520 mm raidelevydelle: 483-tyypin toimintaventtiili.

Vaihtoehto 2: vaunuun asennetaan standarditoimintaventtiili tai hyväksyty KE/483 toimintaventtiiliyhdistelmä, joka täyttää jarrituksen tekniset vaatimukset sekä 1 435 mm:n että 1 520 mm:n raidelevyksillä rautateilla, ja vaihtolaite, jolla järjestelmä voidaan vaihtaa oikeaan toimintamalliin.

Vaihtoehdossa 1 vaunun jarrulaitteeseen on sisällyttävä "jarru auki-suljettu"- ja "G-P"-vaihtolaitteet sekä "kuormattu-tyhjä"-laite, ellei vaunussa ole liitteessä I esitettyä automaattista kuormajarrua, sekä "jarru auki-suljettu"- ja "tyhjä" — osittain kuormattu — kuormattu —laite, joka täyttää 1 520 mm:n raiteiden

standardit ja RF-pajoissa rakennettujen vaunujen jarrulaitteiden tekniset vaatimukset ("Technical Requirements for the Brake Equipment of Wagons built in RF Workshops").

Kullakin toimintaventtiilillä on oltava oma irrotusventtiili irrotusvetimiseen vaunun molemmilla puolilla.

Vaihtoehdossa 2 toimintaventtiiliä olisi hyvä käyttää yhdessä automaattisen kuormajarrun kanssa. Kun jarruasento kytketään manuaalisesti kuormituksen mukaan, jarrutusvoimalle on oltava ainakin kaksi porrastettua asentoa.

— **Kuormajarru, jarrutusvoima ja jarrutuskyky**

Vaunun jarrujen on taettava, etteivät jarrupainon ja teoreettisen jarrutusvoiman kertoimen raja-arvot ylitä, kun vaunu kulkee 1 435 mm:n ja 1 520 mm:n raiteilla suurimmalla sallitulla nopeudella.

Jotta vaunua voitaisiin käyttää 1 435 mm:n raiteilla, se on varustettava joko käsikäyttöisellä kuormajarruasettimella tai automaattisella kuormajarrulla, joka täyttää liitteessä I esitetyt vaatimukset.

Jotta vaunua voitaisiin käyttää 1 520 mm:n raiteilla, se on varustettava joko automaattisella kuormajarrulla tai käsikäyttöisellä kuormajarruasettimella, jossa on vähintään kaksi asentoa. Automaattisen järjestelmän käytössä ja sen asetusten määrittämisessä 1 520 mm:n raiteille on otettava huomioon telin rakenne ja raidelevyden vaihtotapa.

Jarrutuskyky lasketaan tavarajarru- ja kylmävaunujen tavallisen jarrutuksen laskelmaohjeen ("Standard Braking Calculation for Freight and Refrigerator Wagons") pohjalta. Vaunun jarruanturan voimalle jarrutusjärjestelmän ollessa 1 520 mm:n raidelevyden asennossa laskettavan teoreettisen kertoimen on noudatettava seuraavia raja-arvoja:

- K-jarruanturat (komposiittimateriaalista): vähintään 0,14 ja enintään 0,31 täydessä kuormassa olevalle vaunulle, ja vähintään 0,22 ja enintään 0,37 tyhjälle vaunulle;
- GG-jarruanturat (valuraudasta): vähintään 0,36 ja enintään 0,70 täydessä kuormassa olevalle vaunulle, ja vähintään 0,62 ja enintään 0,81 tyhjälle vaunulle.

Erilaiset vaunujen jarrutusvoimat, jotka on määritelty 1 435 mm:n ja 1 520 mm:n raidelevyettä koskeissa standardeissa, voidaan sovittaa säätämällä jarruvivustoa tai jarrusylinteriä.

— **Vaihtolaitte, jolla vaihdetaan raidelevyys 1 435 mm:stä 1 520 mm:iin**

Vaihto jakojärjestelmältä toiselle tapahtuu raidelevyden vaihto-operaation yhteydessä käyttäen 1 435 mm / 1 520 mm vaihtolaitetta. Tämän laitteen käynnistämisen on oltava mahdollisimman vaivatonta, ja sen on pysyttävä luotettavasti loppuasennossaan. Valitun loppuasennon on vastattava vain yhtä jarrujärjestelmää ja estettävä toisen jarrujärjestelmän käyttö. Kun jarrujärjestelmä pettää, on voitava käyttää toista jarrujärjestelmää, mikäli vaunussa on kaksi erillistä toimintaventtiiliä.

Jarrujärjestelmää on voitava vaihtaa vain raidelevyden vaihdon yhteydessä joko manuaalisesti (erityisellä laitteella) tai automaattisesti.

Valitun jarrujärjestelmän on oltava selkeästi osoitettu silloinkin, kun vaihto tapahtuu automaattisesti.

Jos vaihto tapahtuu automaattisesti, olisi parasta käyttää automaattista kuormajarrua.

7.7.2.3.1.3. Jarrutuskyky — Suomi

Jäsenvaltio: Suomi**Tapaus ”P”**

Yksinomaan 1 524 mm:n raideleveydellä käytettävien vaunujen jarrutuskyky määritellään vähintään 1 200 m välimatkalla opastimien välillä Suomen rautatieverkossa. Pienin sallittu jarrupainoprosentti on 55 %, kun nopeus on 100 km/t, ja 85 %, kun nopeus on 120 km/t.

Energiaarajoja koskevat vaatimukset, jotka liittyvät mäkeen, jonka keskimääräinen kaltevuus on 21 ‰ ja pituus 46 km (St. Gotthardin radan mäki), eivät koske vaunuja, joita käytetään yksinomaan 1 524 mm:n raideleveydellä.

Yksinomaan 1 524 mm:n raideleveydellä käytettävien vaunujen seisontajarru on suunniteltava siten, että täydessä lastissa olevat vaunut pysyvät paikallaan mäessä, jonka jyrkkyys on 2,5 %, kun suurin pitokyky on 0,15 ja on tyyntä. Ajoneuvojen kuljettamiseen tarkoitetuissa vaunuissa seisontajarrua käytetään maasta käsin.

7.7.2.3.1.4. Jarrutuskyky — Espanja ja Portugali

Jäsenvaltio: Espanja ja Portugali**Tapaus ”P”**

Jarruanturoiden asettelu.

Kaksiakseliset vaunut:

Jarruanturat asetellaan piirroksessa 5 esitettyjen vaatimusten mukaisesti. Myös telivaunuille voidaan käyttää piirroksessa 12 esitettyä asettelua.

Telivaunut:

Jarruanturat asetellaan piirroksessa 12 esitettyjen määräysten mukaisesti.

7.7.2.3.1.5. Jarrutuskyky — Suomi, Ruotsi, Norja, Viro, Latvia ja Liettua

Jäsenvaltio: Suomi, Ruotsi, Norja, Viro, Latvia ja Liettua**Tapaus ”T1”**

Nykyisten UIC-määreiden ja testimenetelmien pohjalta hyväksytyjen komposiittimateriaaleista valmistettujen jarruanturoiden käytöstä tässä YTE:ssä esitetyt vaatimukset eivät yleensä ole voimassa Suomessa, Norjassa, Ruotsissa, Virossa eivätkä Liettuassa.

Komposiittimateriaaleista valmistetut jarruanturat arvioidaan kansallisesti talviolosuhteet huomioon ottaen.

Tämä erityistapaus on voimassa siihen asti, kunnes eritelmiä ja arviointimenetelmiä on kehitetty ja ne on todistettu riittäviksi pohjoismaisiin talvioloihin.

Tämä ei estä muista jäsenvaltioista peräisin olevien tavaravaunujen käyttöä Pohjoismaissa ja Baltian maissa.

7.7.2.3.1.6. Jarrutuskyky — Irlanti ja Pohjois-Irlanti

Jäsenvaltio: Irlanti ja Pohjois-Irlanti**Tapaus ”P”**

Käyttöjarru: Suoralla ja tasaisella radalla Irlannin rautatieverkossa kulkevan uuden vaunun jarrutusmatka ei saa olla pidempi kuin

$$\text{jarrutusmatka} = (v^2 / (2 \times 0,55)) \text{ m}$$

(jossa v = vaunun suurin sallittu nopeus Irlannin rautatieverkossa ilmaistuna metreinä sekunnissa)

Suurin sallittu nopeus saa olla enintään 120 km/t. Nämä ehdot on täytettävä kaikissa kuormitusoloissa.

7.7.2.3.2. **Seisontajarru**

7.7.2.3.2.1. *Seisontajarru — Iso-Britannia*

Jäsenvaltio: Yhdistynyt kuningaskunta

Tapaus "P"

Ison-Britannian rataverkossa käytettäviä tavaravaunuja käsitellään liitteen V osassa V1.

7.7.2.3.2.2. *Seisontajarru — Irlanti ja Pohjois-Irlanti*

Jäsenvaltio: Irlanti ja Pohjois-Irlanti

Tapaus "P"

Yksinomaan Irlannin rataverkossa käytettävät uudet vaunut on varustettava seisontajarrulla, joka pitää täyteen lastatun vaunun paikallaan mäessä, jonka jyrkkyys on 2,5 %, kun pitokyky on enintään 10 % ja on tyyntä.

Irlanti pyytää, että vaatimuksesta, jonka mukaan seisontajarrua on käytettävä vaunusta käsin, voitaisiin poiketa vaatimalla, että seisontajarrua on voitava käyttää joko vaunusta tai maasta käsin.

7.7.2.4. **Ympäristöolot**

7.7.2.4.1. **Ympäristöolot**

7.7.2.4.1.1. *Ympäristöolot — Espanja ja Portugali*

Jäsenvaltio: Espanja ja Portugali

Tapaus "P"

Espanjassa ja Portugalissa ulkolämpötilan yläraja on 4.2.6.1.2.2 kohdassa lämpötilaluokalle Ts määritellyn + 45 asteen sijasta + 50 astetta.

7.7.2.4.2. **Paloturvallisuus**

7.7.2.4.2.1. *Paloturvallisuus — Espanja ja Portugali*

Jäsenvaltio: Espanja ja Portugali

Tapaus "P"

Kipinäsuojaus.

Luokka "P" — pysyvä

Kaksiakseliset vaunut:

Kipinäsuojukset on valmistettava ja sijoitettava kuvan 16 mukaisesti.

Suojusten ulkopinta on suunnattava alaspäin, ja niiden yläosan on oltava kaareva.

Niiden yläosan leveyden on oltava 415 +5/0 mm, ja niiden sisäreunojen välisen etäisyyden on oltava 1 120 mm.

Suojusten pystysuoran osan on oltava 115 mm korkea, ja sen on osoitettava alaspäin 32 mm 30 asteen kulmassa. Suojusten etäisyyden lattiasta on oltava 20 mm, ja kaarevan osan säteen on oltava 1 800 mm. Ranskan ja Espanjan väliseen liikenteeseen hyväksytyjen akselivaunujen, joissa kuljetetaan RID-luokkiin 1a ja

1b kuuluvia vaarallisia aineita, jarrut on eristettävä ajon ajaksi.

Telivaunut:

- Kipinäsuojukset on valmistettava ja sijoitettava kuvan 17 mukaisesti.
- Niiden on oltava sileitä ja 500 mm leveitä.
- Niiden sisäreunojen välisen etäisyyden on oltava 1 100 mm ± 10.
- Suojusten vähimmäisetäisyys lattiasta on 80 mm.

7.7.2.4.3. **Sähköinen suojaus**

7.7.2.4.3.1. *Sähköinen suojaus — Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro*

Jäsenvaltio: Puola ja Slovakia tietyillä 1 520 mm:n radoilla, Liettua, Latvia ja Viro

Tapaus ”P”

1 520 mm:n ja 1 435 mm:n raideleveydellä kulkevien vaunujen on täytettävä lisävaatimuksia, jotta niitä voitaisiin käyttää 1 520 m:n rataverkossa.

7.7.3. TAULUKKO ERITYISTAPAUKSISTA JÄSENVALTIOITTAIN

Maa	Kohta	Parametri	Eryistystapaus	Luokka
Kaikki maat	4.2.3.4	Vaunun dynaaminen käyttäytyminen	7.7.2.2.4.1.	P
Suomi	4.2.2.1	Vaunujen välinen liityntä (esim. kytkin)	7.7.2.1.1.1	P
Suomi	4.2.3.1	Kinemaattinen ulottuma	7.7.2.2.1.3	P
Suomi	4.2.3.2	Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus	7.7.2.2.2.1	P
Suomi	4.2.4.1	Jarrutuskyky	7.7.2.3.1.3	P
Suomi, Ruotsi, Norja, Viro, Latvia ja Liettua	6.2.3.3 (liite P)	Jarrutuskyky	7.7.2.3.1.5	T1
Suomi, Viro, Latvia, Liettua ja Puola	4 ja 5 luku	Osajärjestelmän kuvaus ja yhteentoimivuuden osatekijät	7.7.2.1.1.3	P
Suomi ja Norja	5.3.2.3	Pyörät	7.7.2.2.4.2	P
Iso-Britannia	4.2.3.1	Kinemaattinen ulottuma	7.7.2.2.1.1	P
Iso-Britannia	4.2.3.2	Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus	7.7.2.2.2.2	P
Iso-Britannia	4.2.4.1.2.2	Jarrutuskyky	7.7.2.3.1.1	P
Iso-Britannia	4.2.4.1.2.8	Seisontajarru	7.7.2.3.2	P
Kreikka	4.2.3.4	Vaunun dynaaminen käyttäytyminen	7.7.2.1.1.6	T1
Puola, Slovakia, Liettua, Latvia ja Viro	4.2.2.1	Vaunujen välinen liityntä (esim. kytkin)	7.7.2.1.1.2	P

Maa	Kohta	Parametri	Eryistapaus	Luokka
Puola, Slovakia, Liettua, Latvia ja Viro	4.2.2.3	Vaunun päarakenteen lujuus	7.7.2.1.3.1	P
Puola, Slovakia, Liettua, Latvia ja Viro	4.2.3.1	Kinemaattinen ulottuma	7.7.2.2.1.2	P
Liettua, Latvia ja Viro	4.2.3	Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus	7.7.2.2.2.3	P
Liettua, Latvia ja Viro	4 ja 5 luku	Osajärjestelmän kuvaus ja yhteentoimivuuden osatekiöt	7.7.2.1.1.4	T
Puola, Slovakia, Liettua, Latvia ja Viro	4.2.3.4	Vaunun dynaaminen käyttäytyminen	7.7.2.2.4	P
Puola, Slovakia, Liettua, Latvia ja Viro	4.2.3.5	Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat	7.7.2.2.5.1	P
Puola, Slovakia, Liettua, Latvia ja Viro	5.3.2.1	Teli ja pyörästö	7.7.2.2.6.1	P
Puola, Slovakia, Liettua, Latvia ja Viro	4.2.4.1	Jarrutuskyky	7.7.2.3.1.2	P
Puola, Slovakia, Liettua, Latvia ja Viro	4.2.7.3	Sähköinen suojaus	7.7.2.4.3.1	P
Irlanti ja Pohjois-Irlanti	4.2.1	Vaunujen välinen liityntä (esim. kytkin)	7.7.2.1.1.5	P
Irlanti ja Pohjois-Irlanti	4.2.2.2	Turvallinen pääsy ja poistuminen	7.7.2.1.2.1	P
Irlanti ja Pohjois-Irlanti	4.2.3	Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus	7.7.2.2.2.4	P
Irlanti ja Pohjois-Irlanti	4.2.3.4	Vaunun dynaaminen käyttäytyminen	7.7.2.2.4.5	P
Irlanti ja Pohjois-Irlanti	4.2.4.1	Jarrutuskyky	7.7.2.3.1.5	P
Irlanti ja Pohjois-Irlanti	4.2.4.1.2.8	Seisontajarru	7.7.2.3.2.2	P
Espanja ja Portugali	4.2.2.1	Vaunujen välinen liityntä (esim. kytkin)	7.2.1.1.4	P
Espanja ja Portugali	4.2.2.3	Vaunun päarakenteen lujuus	7.7.2.1.3.2	P
Espanja ja Portugali	4.2.3.1	Kinemaattinen ulottuma	7.7.2.2.1.4	P
Espanja ja Portugali	4.2.3.4	Vaunun dynaaminen käyttäytyminen	7.7.2.2.4.4	P
Espanja ja Portugali	5.3.2.1	Teli ja pyörästö	7.7.2.2.6.2	P
Espanja ja Portugali	4.2.4.1	Jarrutuskyky	7.7.2.3.1.4	P
Espanja ja Portugali	4.2.6.1.2.2	Ympäristöolot	7.7.2.4.1.1	P
Espanja ja Portugali	4.2.7.2	Paloturvallisuus	7.7.2.4.2.1	P

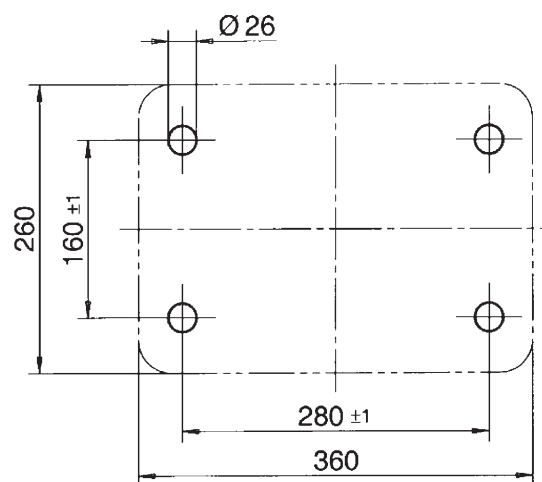
LIITE A

RAKENTEET JA MEKAANISET OSAT

A.1 Puskimet

Kuva A1

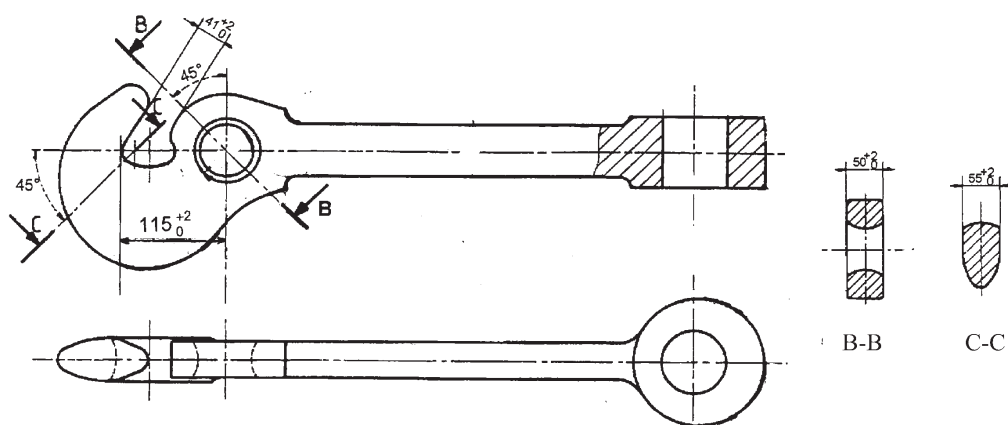
Puskimen kiinnityslevy



A.2 Vetolaitteet

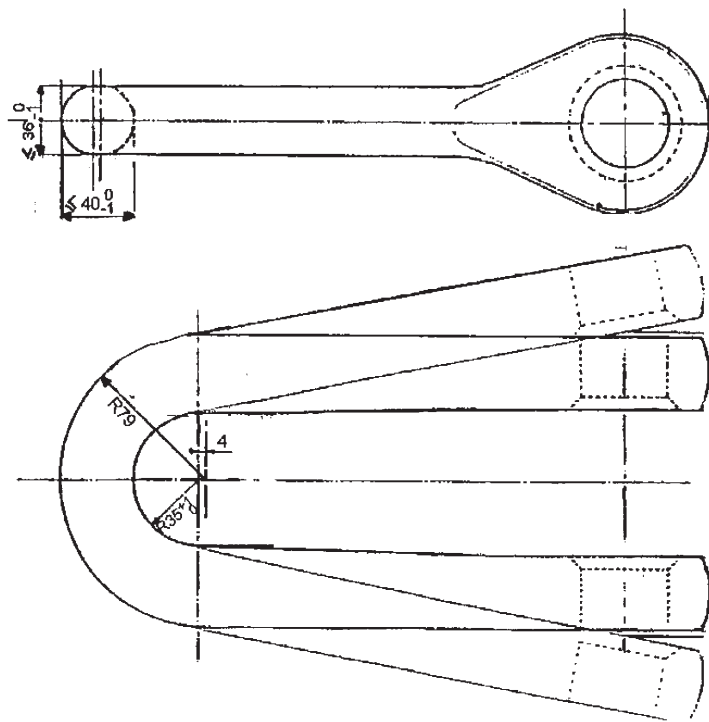
Kuva A2

Vetokoukku — mitat



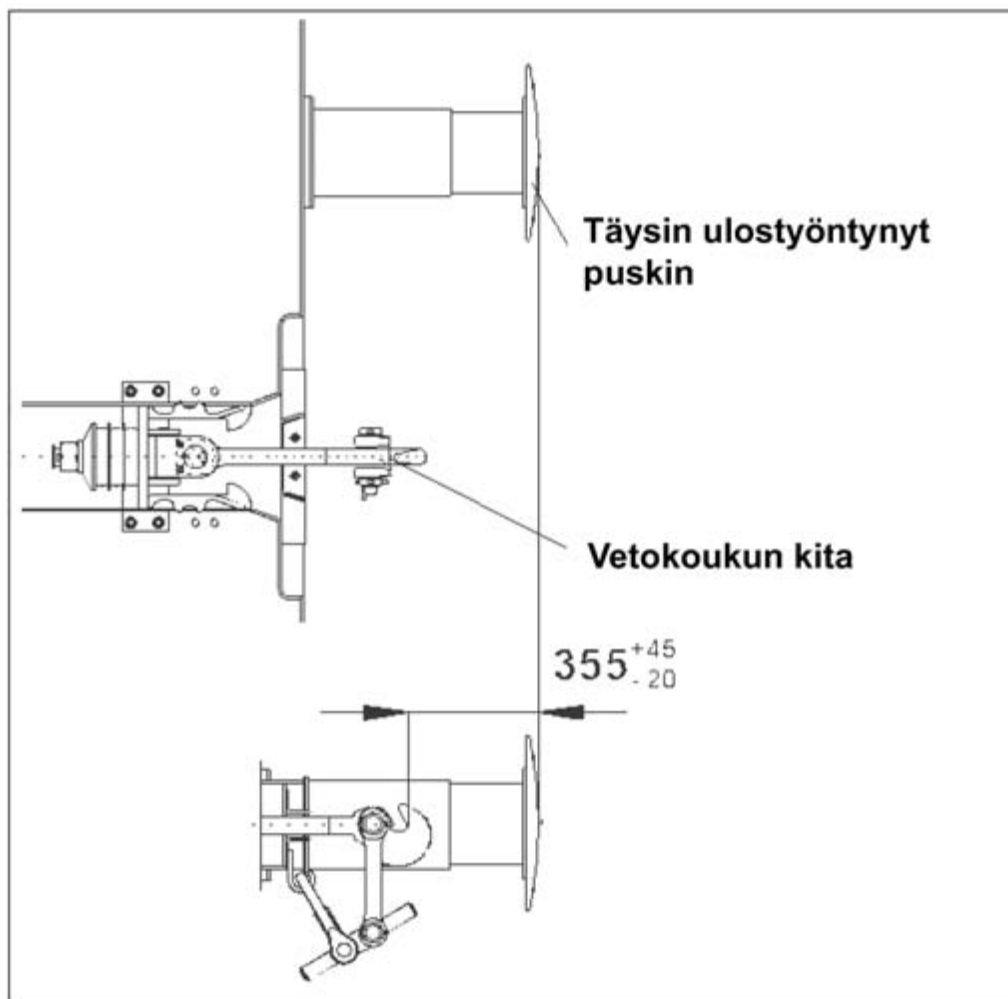
Kuva A3

Ruuvikytkimen sanka



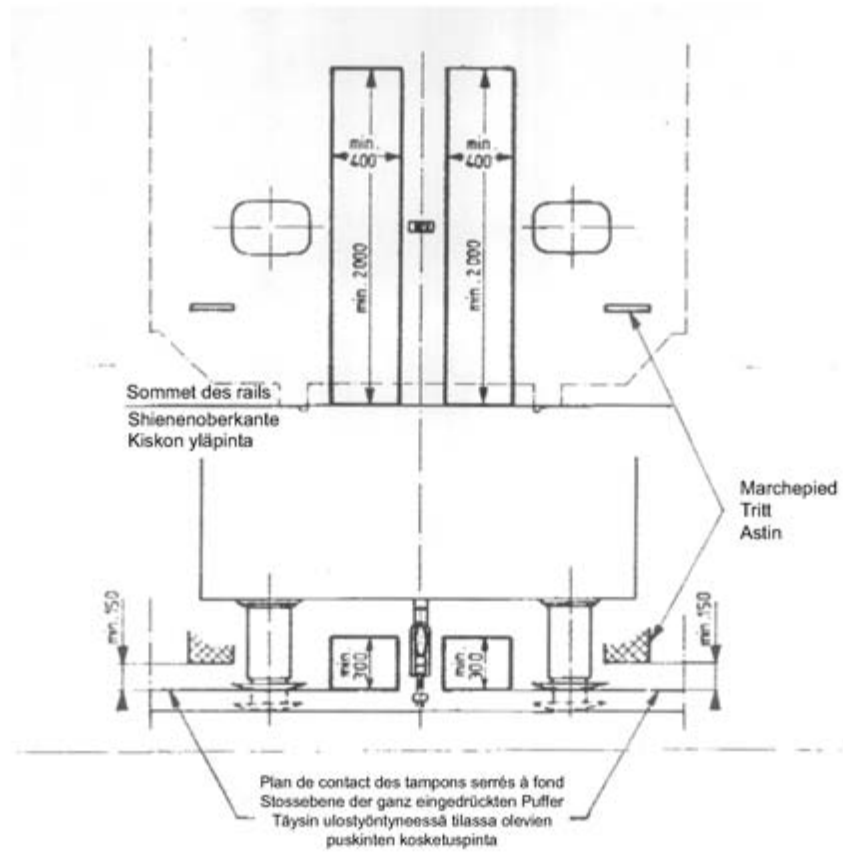
Kuva A4

Yhdistetty veto- ja puskinlaite



Kuva A5

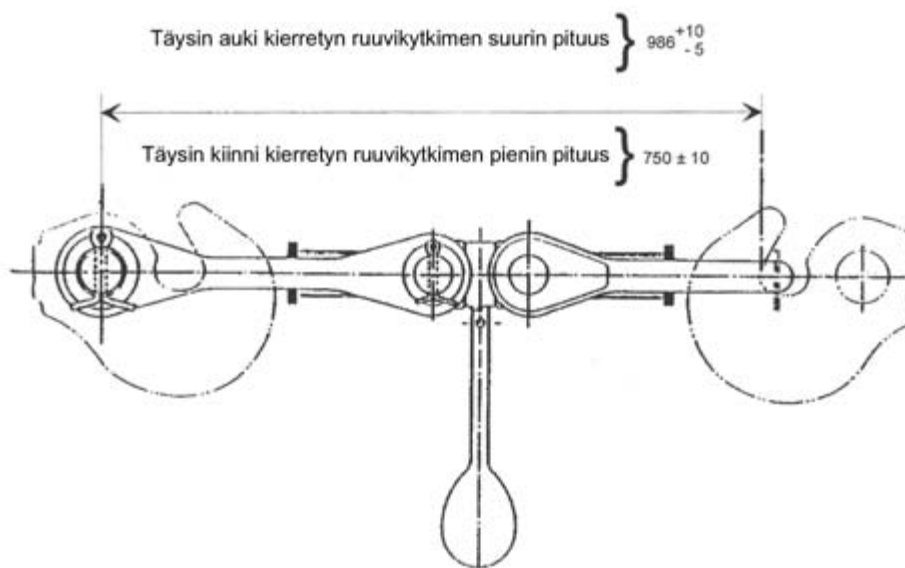
Bernin suorakulmio



VAUNUN ÄÄRIPISTEISTÄ MITATUT VAPAAT TILAT

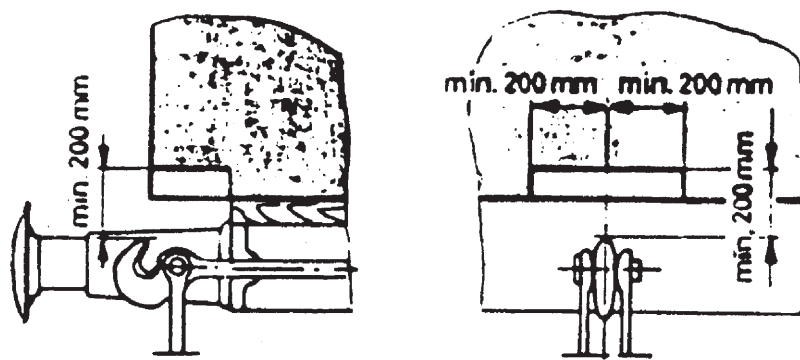
Kuva A6

Ruuvikytin ja vetokoukut



Kuva A7

Vaunun ääripisteistä mitatut vapaat tilat vetokoukun yläpuolella



LIITE B

RAKENTEET JA MEKAANISET OSAT

TAVARAVAUNUJEN MERKINTÄ

B.1.	VAUNUN YKSILÖNUMERO	113
B.2.	VAUNUN TAARAPAINO	113
B.3.	VAUNUN KUORMITUSTAULUKKO	113
B.4.	PITUUS PUSKIMINEEN	115
B.5.	ISOON-BRITANNIAAN SUUNTAUTUVAN LIIKENTEEEN TUNNUKSET	115
B.6.	ERI RAIDELEVEYKSIÄ KÄYTTÄVIEN MAIDEN VÄLISEEN LIIKENTEeseen VALMISTETUT VAUNUT ..	116
B.7.	AUTOMAATTISESTI ERI RAIDELEVEYKSILLE SÄÄDETTÄVÄT PYÖRÄKERRAT	116
B.8.	VAIHTOTYÖ KIELLETTY NIISSÄ LASKUMÄISSÄ, JOISSA MÄEN PYSTYKAARRESÄDE ON PIENEMPI KUIN ALLA OLEVASSA KUVASSA	116
B.9.	TELIVAUNUT, JOISSA AKSELEIDEN VÄLI ON YLI 14 000 MM JA JOILLA VAIHTOTYÖ ON SALLITTU LASKUMÄESSÄ	117
B.10.	VAUNUT, JOILLA EI OLE SALLITTUA OHITTA A RAIDEJARRUJA TAI MUITA PYSÄYTINLAITTEITA KÄYTTÖTILASSA.	117
B.11.	HUOLTOAIKATAULU	117
B.12.	SUURJÄNNITEVAROITUS	118
B.13.	NOSTOKOHTIEN SIJAIN TI	119
B.14.	VAUNUN ENIMMÄISKUORMITUS	120
B.15.	SÄILIÖVAUNUN KAPASITEETTI	120
B.16.	KONTTIENKULJETUSVAUNUN LATTIAKORKEUS	120
B.17.	PIENIN KAARRESÄDE	121
B.18.	MERKINTÄ TELIVAUNUILLE, JOILLA VOIDAAN AJAA VAIN SELLAISILLE JUNALAUTTOJEN RAMPEILLE, JOIDEN SUURIN MUUTOSKULMA ON 2°30'	121
B.19.	YKSITYISVAUNUJEN MERKINNÄT	121
B.20.	TAVARAVAUNUN ERITYISRISKEIHIN LIITTYVÄT MERKINNÄT	121
B.21.	KUORMIEN SJOITTAMINEN: AVOVAUNUT	122
B.22.	ULOMMAISTEN PYÖRÄKERTOJEN TAI TELIKESKIÖIDEN VÄLISET ETÄISYYDET	125
B.23.	VAUNUT, JOISSA VAIHTOTYÖ VAATII ERITYSTÄ HUOLELLISUUTTA (ESIM. BI MODAL UNIT)	126
B.24.	KÄSIKÄYTTÖINEN SEISONTAJARRU	126
B.25.	KÄYTTÖ- JA TURVAOHJEET ERIKOISLAITTEITA VARTEN	126
B.26.	PYÖRÄKERTOJEN NUMEROINTI	126

B.27.	VAUNUJEN JARRUMERKINNÄT	127
B.27.1.	Paineilmajarrutyypin osoittavat merkinnät	127
B.27.2.	Kaluston jarrupainon merkintä	127
B.27.2.1.	Vaunut, joissa ei ole kuormajarruasettimia	127
B.27.2.2.	Käsiikäyttöisillä asetinlaitteilla varustetut vaunut	127
B.27.2.3.	Kalusto, jossa on kahdet tai useammat jarrulaitteet ja erilliset kuormajarrulaitteet	128
B.27.2.4.	Kalusto, jossa on automaattinen jatkuvasti tai portaattaaisesti säätävä kuormajarru	128
B.27.2.5.	Vaunut, joissa on automaattiset kuormajarrun ohjauslaitteet	129
B.27.3.	Muut jarrumerkinnät	130
B.27.3.1.	Merkintä, joka osoittaa, että kalustoon on asennettu suurnopeusjarrujärjestelmä, jossa on "R"-jarrulaji ..	130
B.27.3.2.	Merkintä, joka osoittaa, että kalustossa on komposiittimateriaalista valmistetut jarruanturat	130
B.27.3.3.	Merkintä, joka osoittaa, että kalustossa on levyjarrut	131
B.28.	VAUNU, JOSSA ON OSSHD-STANDARDIN MUKAINEN AUTOMAATTIKYTKIN	131
B.29.	"KÄYTTÖ SALLITTU 1 520 MM:IN RAITEILLA" -KYLTTI	132
B.30.	VAUNU, JOSSA ON ERI RAIDELEVEYKSILLE (1 435 MM/1 520 MM) TARKOITETUT PYÖRÄKERRAT	132
B.31.	ERI RAIDELEVEYKSILLE (1 435 MM/1 520 MM) TARKOITETUILLA PYÖRÄKERROILLA VARUSTET- TUIJEN TELIEN MERKINTÄ	132
B.32.	ULOITTUMA-ARVOJA GA, GB TAI GC VARTEN VALMISTETTUIJEN VAUNUJEN MERKINTÄ	132

Kuva B4

		A	B	C	D	
1)	S	00,0	00,0	00,0	00,0	★ ★ 5)
3)	120	00,0				

Kuva B5

		A	B ₁	B ₂	C ₂	C ₃	C ₄
2)	SS	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0

Kuvissa olevat viitenumerot:

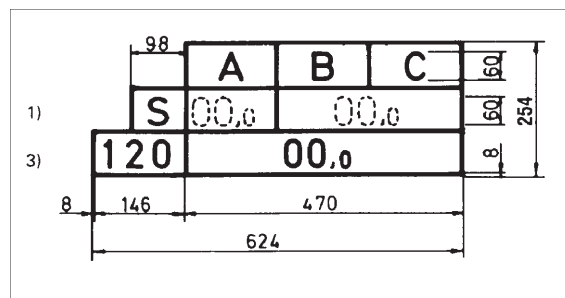
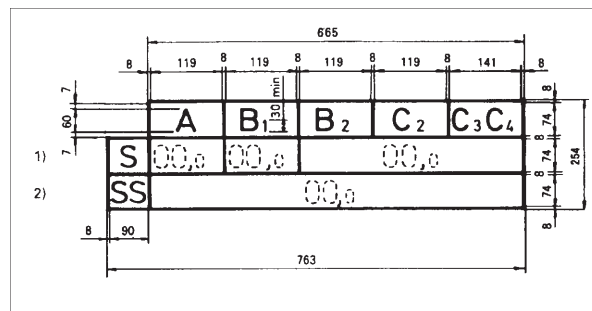
- 1) Vaunujen suurin hyötykuorma tonneina junissa, joiden suurin nopeus on 100 km/t
- 2) Vaunujen suurin hyötykuorma tonneina junissa, joiden suurin nopeus on 120 km/t
- 3) Vaunut, joiden suurin nopeus on 120 km/t vain tyhjänä.
- 4) Vaunuihin, joita voidaan ajaa samalla kuormituksella kuin S-liikenteessä nopeudella 120 km/t, on merkittävä "*" ** enimmäiskuormitusmerkinnän oikealle puolelle. """" -merkinnän soveltamisala (vain parannetut/uudistetut vaunut vai uudet ja parannetut/uudistetut vaunut) on vielä avoin kohta.

HUOM:

D-ratatyypin merkintöjä voidaan käyttää vain vaunuissa, joissa D-tyypille sallitaan suurempi akselipaino kuin C-tyypille.

Kuva B6

Kuormitustaulukon mitat



B.4. PITUUS PUSKIMINEEN

(Sijainti: vasemmalla, kummallakin puolella)

Kuva B7

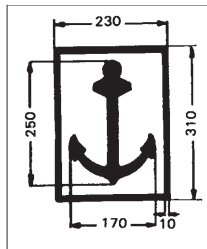


B.5. ISOON-BRITANNIAAN SUUNTAUTUVAN LIIKENTEEN TUNNUKSET

(Sijainti: vasemmalla, kummallakin puolella)

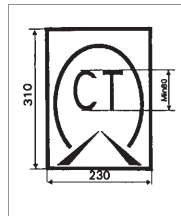
Kuva B8

Junalautalle hyväksytyt vaunut



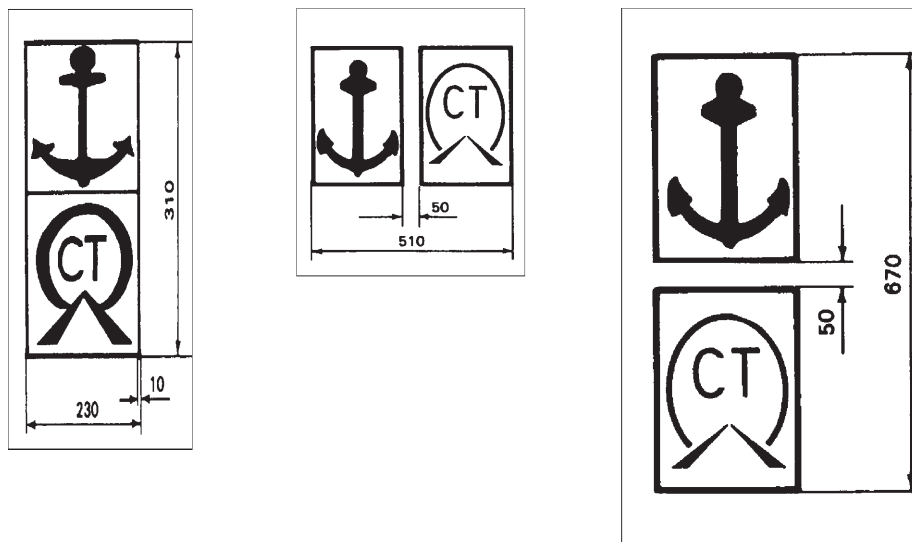
Kuva B9

Kanaalin tunneliin hyväksytyt vaunut



Kuva B10

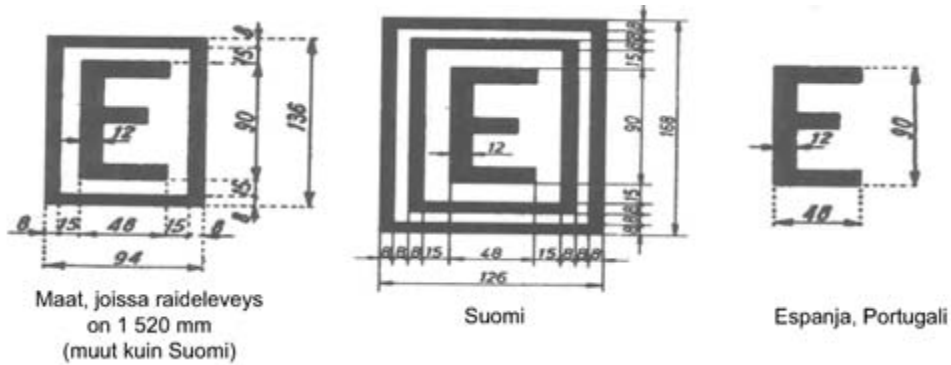
Junalautoille ja Kanaalin tunneliin hyväksytyt vaunut



B.6. ERI RAIDELEVEYKSIÄ KÄYTTÄVIEN MAIDEN VÄLISEEN LIIKENTEeseen VALMISTETUT VAUNUT

(Sijainti: oikealla, kummallakin puolella)

Kuva B11

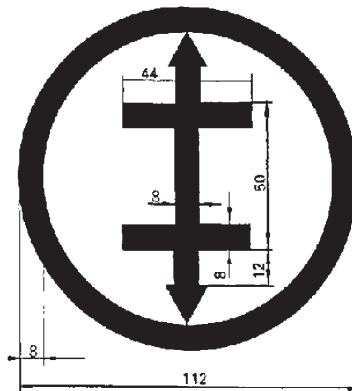


B.7. AUTOMAATTISESTI ERI RAIDELEVEYKSILLE SÄÄDETTÄVÄT PYÖRÄKERRAT

(Sijainti: oikealla, kummallakin puolella)

Pyörästö, jossa automaattinen raideleveyden vaihto-ominaisuus 1 435 – 1 668 mm leveyksille

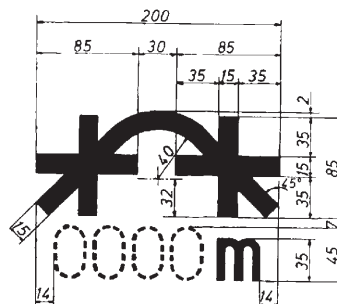
Kuva B12



B.8. VAIHTOTYÖ KIELLETTY NIISSÄ LASKUMÄISSÄ, JOISSA MÄEN PYSTYKAARRESÄDE ON PIENEMPI KUIN ALLA OLEVASSA KUVASSA

(Sijainti: kummankin runkopalkin vasemmalla puolella)

Kuva B14



Merkinnästä näkyy, mikä on pienin kulkukelpoinen huipun tai notkon pystysuuntainen kaarevuussäde vaunuilla, jotka ovat rakenteeltaan sellaisia, että ne todennäköisesti vaurioituisivat kulkiessaan sellaisen laskumäen yli, jonka kaarevuussäde on 250 m.

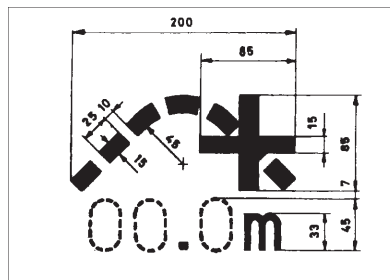
B.9. TELIVAUNUT, JOISSA AKSELEIDEN VÄLI ON YLI 14 000 MM JA JOILLA VAIHTOTYÖ ON SALLITTU LASKUMÄESSÄ

(Sijainti: kummankin runkopalkin vasemmalla puolella)

Merkintää käytetään telivaunuissa, joissa kahden peräkkäisen akselin väli on yli 14 000 mm.

Siinä ilmoitetaan peräkkäisten akselien suurin etäisyys.

Kuva B14



B.10. VAUNUT, JOILLA EI OLE SALLITTUA OHITTAJARRUJA TAI MUITA PYSÄYTINLAITTEITA KÄYTTÖTILASSA.

(Sijainti: kummankin runkopalkin vasemmalla puolella)

Kuva B15



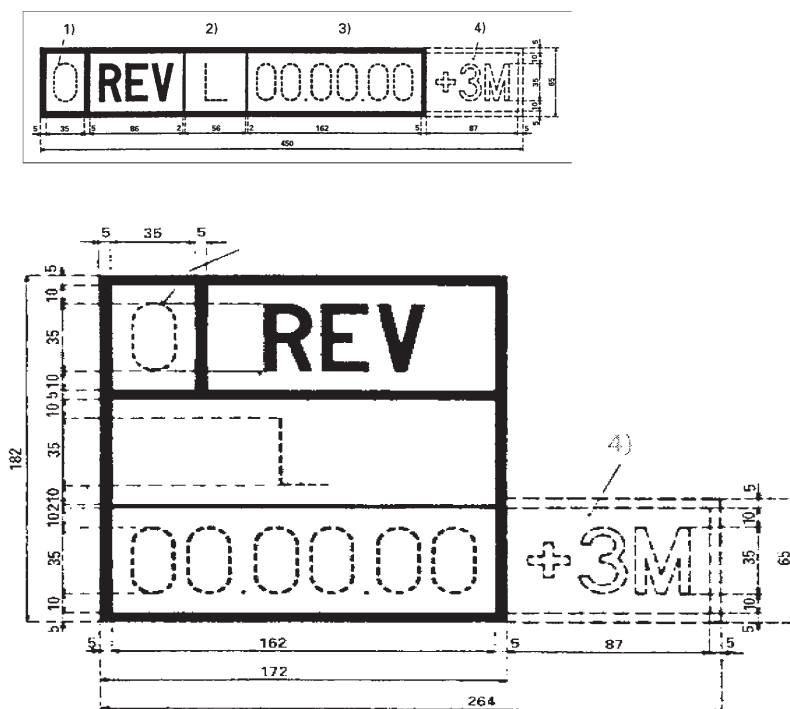
Merkintä tarkoittaa vaunuja, jotka rakenteensa takia eivät saa kulkea raidejarrujen tai muiden ohjaus- ja jarrulaitteiden läpi ollessaan käyttötilassa.

B.11. HUOLTOAIKATAULU

(Sijainti: kummankin runkopalkin oikealla puolella)

Huoltojärjestelmän on mahdollistettava se, että huoltokilvessä olevat tiedot voidaan osoittaa paikkansapitäviksi.

Kuva B16

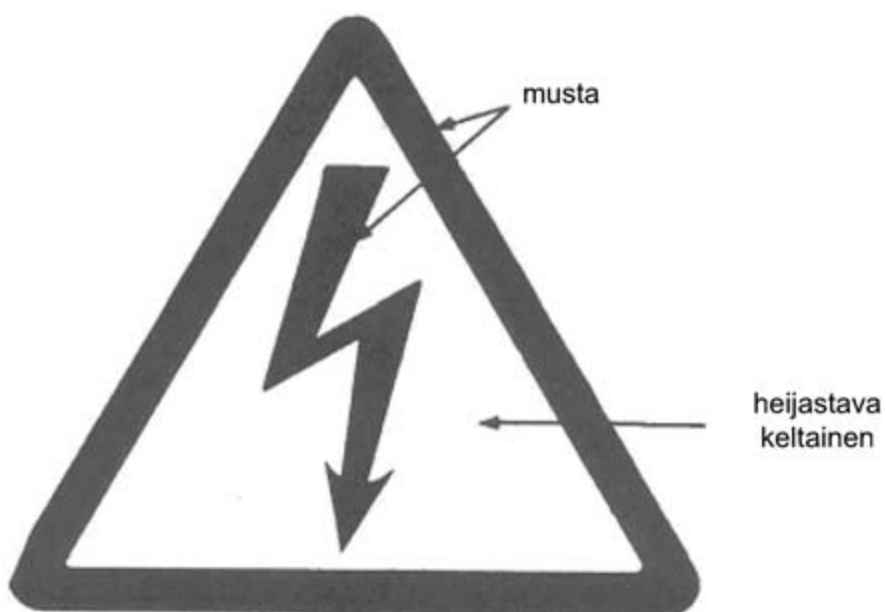


- 1) Huoltolevyn voimassaoloaika
- 2) Sen konepajan tunnus, joka vastaa huollosta ja voi muuttaa voimassaoloaikaa
- 3) Huoltotyön suorituspäivä (päivä, kuukausi, vuosi)
- 4) Lisämerkintöjä. Tätä saa käyttää vain omistajayhtiö.

B.12. SUURJÄNNITEVAROITUS

Kuva B17

Merkintä 1.1.1987 jälkeen valmistetussa kalustossa



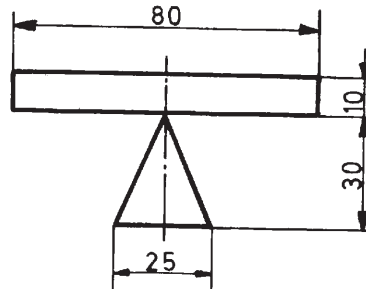
Tämä merkintä on vaunuissa, joissa on astinlautoja yli 2 000 mm:n korkeudella kiskon yläpinnasta tai portaita, joiden yläpää on tällä korkeudella näiden laitteiden viressä. Se on sijoitettu niin, että se näkyy ennen kuin ollaan varsinaisesti vaaravyöhykkeellä.

B.13. NOSTOKOHTIEN SIJAINTI

Tämä merkintä on kummankin runkopalkin vasemmalla ja oikealla puolella nostokohdan korkeudella.

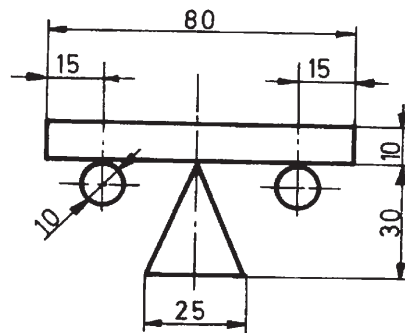
Kuva B17

Merkintä 1.1.1987 jälkeen valmistetussa kalustossa



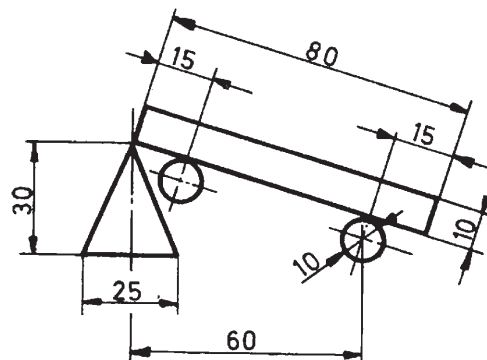
Kuva B19

Nosto neljästä kohdasta pyörästäön kanssa tai ilman sitä.



Kuva B20

Nosto pyörästäön kanssa tai ilman sitä tai kiskoillenosto vain toisesta päästä tai toisen pään lähellä olevasta kohdasta

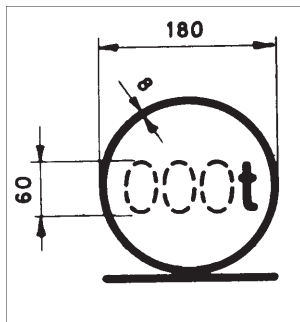


B.14. VAUNUN ENIMMÄISKUORMITUS

(Sijainti: kummankin runkopalkin oikealla puolella)

Merkintä on tarkoitettu vaunuille, joiden kuormatila on suurempi kuin merkitty suurin enimmäiskuormitus, ja vaunuille, joissa ei ole enimmäiskuormitusmerkintää. Siitä näkyy kyseisen vaunun suurin sallittu kuormitus.

Kuva B21

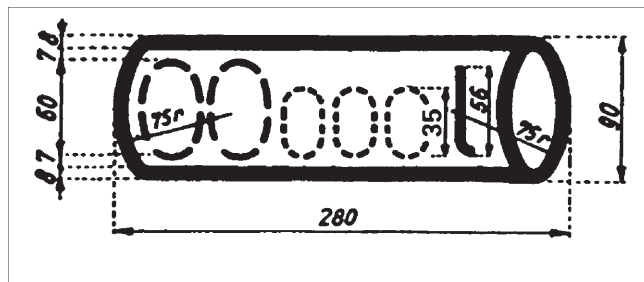


B.15. SÄILIÖVAUNUN KAPASITEETTI

(Sijainti: vasemmalla, kummallakin puolella)

Mm. säiliövaunuissa on alla oleva merkintä, joka osoittaa kuormitettavuuden kuutiometreissä, hehtolitroissa tai litroissa.

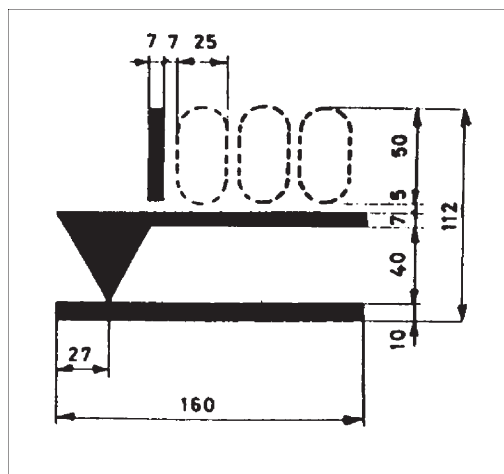
Kuva B22



B.16. KONTTIENKULJETUSVAUNUN LATTIAKORKEUS

(Sijainti: oikealla, kummallakin puolella)

Kuva B23



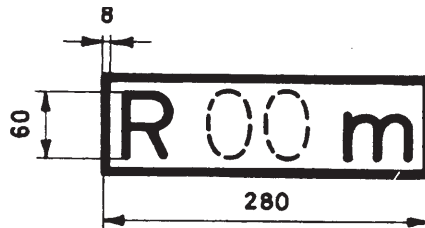
Tämä merkintä on konttienkuljetusvaunuissa, jotka on tarkoitettu suurten konttien ja/tai vaihtokuormatilojen kuljetukseen. Siinä ilmoitetaan vaunun kuormaustason korkeus millimetreinä, kun vaunussa ei ole kuormaa.

B.17. PIENIN KAARRESÄDE

(Sijainti: kummankin runkopalkin vasemmalla puolella)

Merkintä on tarkoitettu telivaunuille, jotka pystyvät kulkemaan vain kaarteista, joiden säde on yli 35 m, ja se osoittaa pienimmän sallitun kaarevuussäteen.

Kuva B24

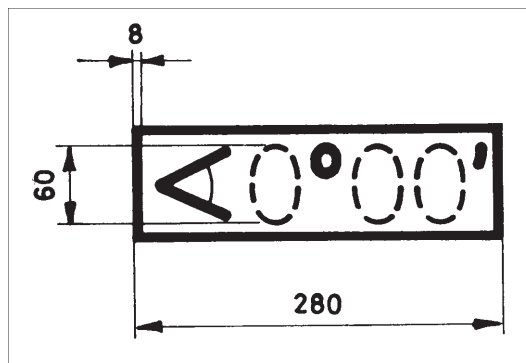


B.18. MERKINTÄ TELIVAUNUILLE, JOILLA VOIDAAN AJAA VAIN SELLAISILLE JUNALAUTTOJEN RAMPEILLE, JOIDEN SUURIN MUUTOSKULMA ON 2°30'

(Sijainti: kummankin runkopalkin vasemmalla puolella)

Merkintä on tarkoitettu telivaunuille, joilla voidaan ajaa vain sellaisen junalauttarampin yli, jonka kulma on alle 2°30'. Merkintä tarkoittaa suurinta sallittua rampin kulmaa kyseiselle vaunulle.

Kuva B25



B.19. YKSITYISVAUNUJEN MERKINNÄT

(Sijainti: vasemmalla, kummallakin puolella)

Yksityisiin tavaravaunuihin on merkittävä rekisteröidyn omistajan nimi ja osoite.

B.20. TAVARAVAUNUN ERITYISRISKEIHIN LIITTYVÄT MERKINNÄT

- (a) Jos vaunun kuormatilat (päällysrakenteet) liikkuvat helposti suhteessa alustaan (iskunvaimentimilla varustetut vaunut jne.), osiin, joihin vaikutus todennäköisesti ulottuu, on maalattava mustat vinoviivat keltaiselle pohjalle vaaravyöhykkeiden osoittamiseksi.
- (b) Yli 150 mm ulos työntyvien kaapelikoukkujen aiheuttaman vaaran välttämiseksi koukut on maalattava seuraavasti:
 - kaapelikoukku ja suojalaite: keltainen
 - kaapelikoukkujen kannattimet
 - 250 mm tai sitä vähemmän ulos työntyvä kannatin: keltainen
 - yli 250 mm ulos työntyvä kannatin: mustat vinoviivat keltaisella pohjalla.

B.21. KUORMIEN SIIJOITTAMINEN: AVOVAUNUT

(Sijainti: kummankin runkopalkin keskellä)

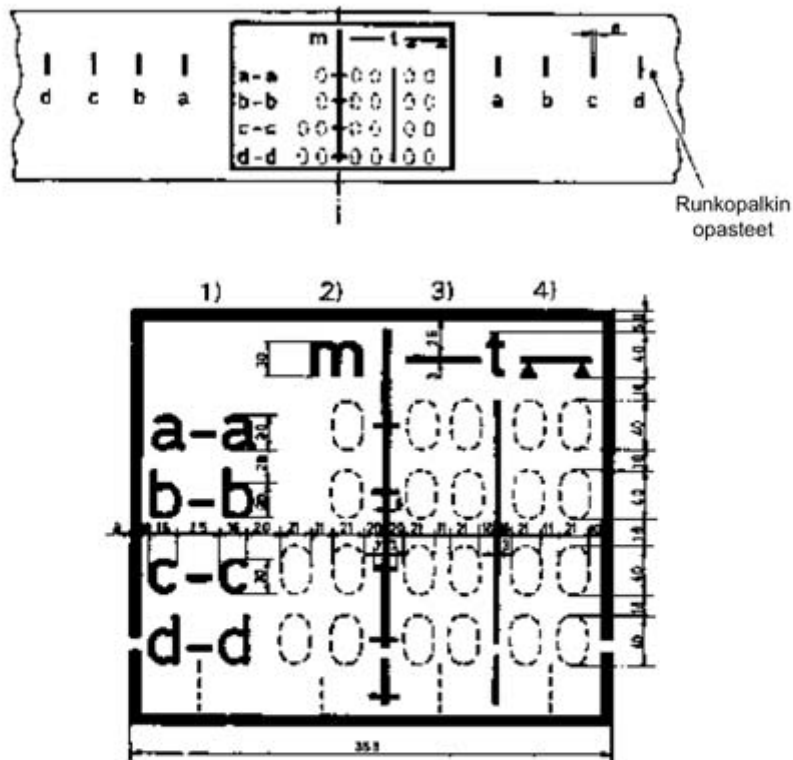
Avovaunuissa, joiden käytettävissä oleva lattiapituus on yli 10 metriä, ja avoimissa korkealaitaisissa vaunuissa, jotka on valmistettu 1. tammikuuta 1968 jälkeen, lastien enimmäiskorkeus, kun ne on kuormattu vähintään kolmelle eri pituiselle kantopinnalle, on merkittävä kuten kuvassa B28 tai B29.

Muissa vaunuissa tämä tieto on vapaaehtoinen.

Merkintä on vapaaehtoinen kaikissa muissa vaunuissa, joihin voidaan tarvittaessa kiinnittää kuvien B26, B27, B28 tai B29 mukainen merkintä.

Kuva B26

Esimerkki, jossa on eripituisille kantopinnoille kuormattuja keskitettyjä kuormia ja kahden erillisen tuen päällä olevia kuormia (kantoleveys ≥ 2 m)



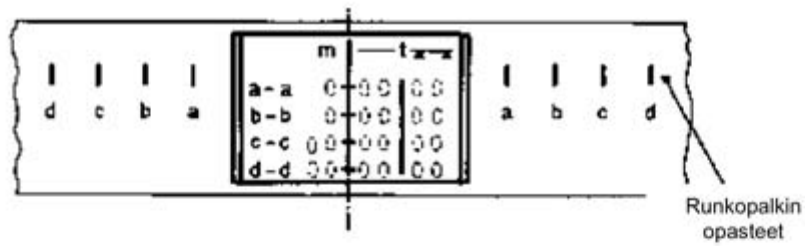
Enimmäisarvo:

- kantopinnoille jakaantuville eripituisille keskitetyille kuormille
- kahden tuen päällä oleville eripituisille kuormille

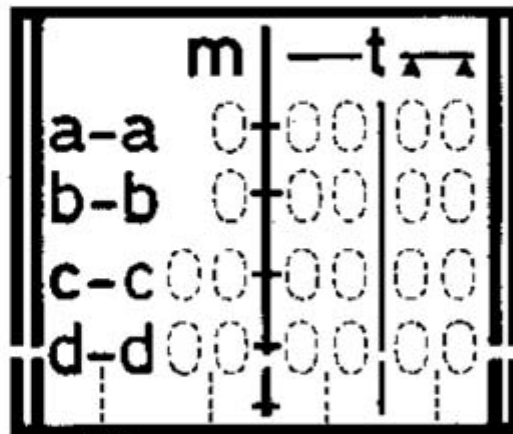
(¹) Keskitettyjen kuormien kantopintojen pituutta tai tukien välistä etäisyyttä osoittavat merkit
 (²) Pituutta osoittavien merkien etäisyys metreissä
 (³) Keskitettyjen kuormien enimmäispaino
 (⁴) Kahden tuen päällä olevien kuormien enimmäispaino

Kuva B27

Esimerkki, jossa on eripituisille kantopinnoille kuormattuja keskitettyjä kuormia ja kahden erillisen tuen päällä olevia kuormia (kantoleveys $\geq 1,20$ m)



1) 2) 3) 4)



Enimmäisarvo:

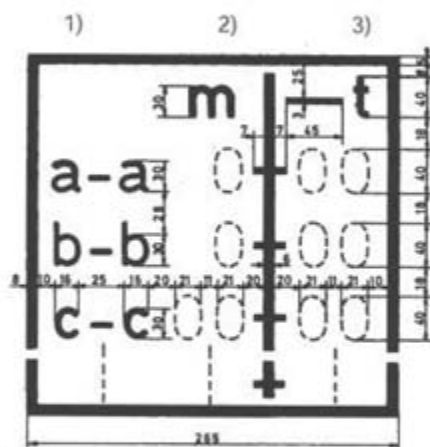
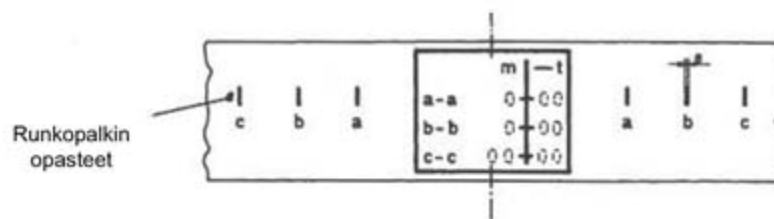
- kantopinnoille jakaantuville eripituisille keskitetyille kuormille
- kahden tuen päällä oleville eripituisille kuormille



- 1) Keskitettyjen kuormien kantopintojen pituutta tai tukien välistä etäisyyttä osoittavat merkit
- 2) Pituutta osoittavien merkkien etäisyys metreissä
- 3) Keskitettyjen kuormien enimmäispaino
- 4) Kahden tuen päällä olevien kuormien enimmäispaino

Kuva B28

Esimerkki, jossa on eripituisille kantopinnoille kuormattuja keskitettyjä kuormia (kantoleveys ≥ 2 m)

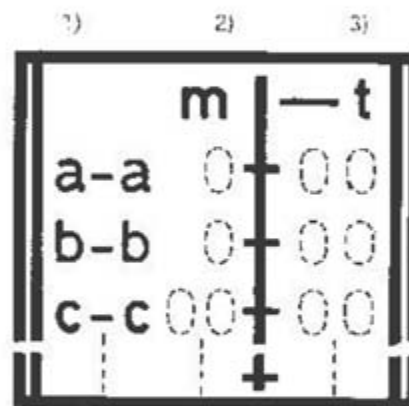
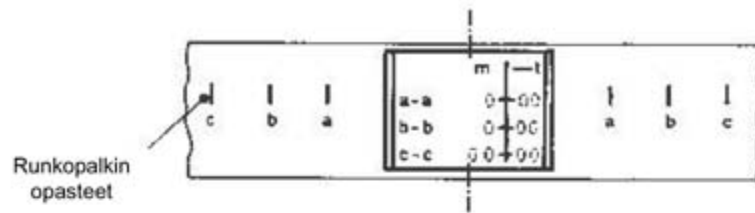


Enimmäisarvo kantopinnoille jakaantuvilla eripituisille keskitetyille kuormille **—**

- (¹) Keskitettyjen kuormien kantopintojen pituutta tai tukien välistä etäisyyttä osoittavat merkit
 (²) Pituutta osoittavien merkkien etäisyys metreissä
 (³) Keskitettyjen kuormien enimmäispaino

Kuva B29

Esimerkki, jossa on eripituisille kantopinnoille kuormattuja keskitettyjä kuormia (kantoleveys $\geq 1,20$ m)



Enimmäisarvo kantopinnoille jakaantuville eripituisille keskitetyille kuormille **—**

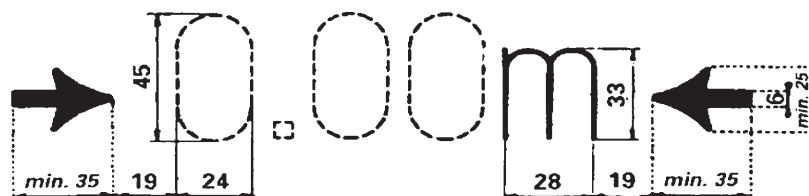
- (¹) Keskitettyjen kuormien kantopintojen pituutta tai tukien välistä etäisyyttä osoittavat merkit
 (²) Pituutta osoittavien merkien etäisyys metreissä
 (³) Keskitettyjen kuormien enimmäispaino

B.22. ULOMMAISTEN PYÖRÄKERTOJEN TAI TELIKESKIÖIDEN VÄLISET ETÄISYYDET

(Sijainti: kummankin runkopalkin oikealla puolella)

Muissa kuin telivaunuissa takimmaisten pyöräkertojen ja telivaunuissa telikeskiöiden välinen etäisyys on merkittävä alla olevassa kuvassa osoitetulla tavalla.

Kuva B30

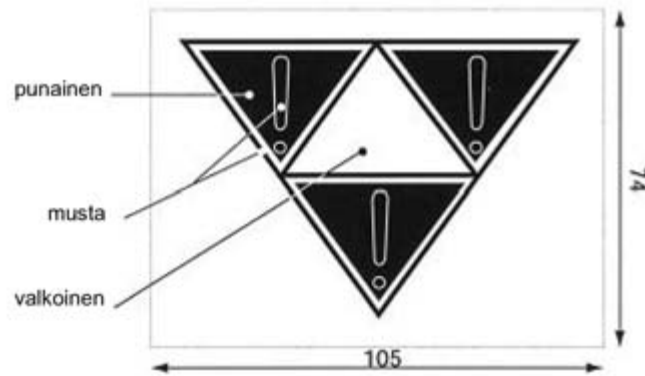


B.23. VAUNUT, JOISSA VAIHTOTYÖ VAATII ERITYSTÄ HUOLELLISUUTTA (ESIM. BI MODAL UNIT)

Vaunuissa, joissa vaihtotyö vaatii erityistä huolellisuutta, tai intermodaaliliikenteen päätyteleissä alla oleva merkintä tarkoittaa:

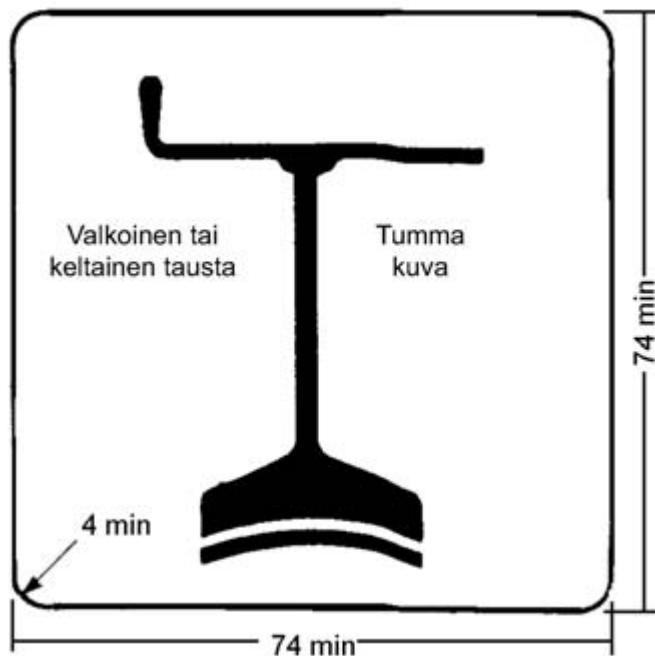
- tasamaavaihto ja laskumäkitoiminta eivät ole sallittuja
- saatettava vetoyksiköllä
- ei saa heittää - saattaen vaihdettava.

Käsi­käyt­­töinen seisontajarru



B.24. KÄSI­KÄYT­­TÖINEN SEISONTAJARRU

Kuva B32



B.25. KÄYTTÖ- JA TURVAOHJEET ERIKOISLAITTEITA VARTEN

Vaunuissa, joissa on erikoislaitteita (automaattinen tyhjennys, avautuva katto jne.), on oltava laitteen käyttöä koskevia ohjeita ja varoituksia, jotka on sijoitettava näkyvälle paikalle ja mikäli mahdollista usealla kielellä. Ohjeita voidaan selventää kuvin.

B.26. PYÖRÄKERTOJEN NUMEROINTI

Vaunun runkopalkkiin on merkittävä kunkin laakeripesän yläpuolelle akselin numero, joka määräytyy sen mukaan, kuinka mones akseli on tietyn vaunun päästä lukien kasvavassa järjestyksessä.

B.27. VAUNUJEN JARRUMERKINNÄT

B.27.1. Paineilmajarrutyypin osoittavat merkinnät

Vaunuissa olevien junajarrun tyyppiä osoittavien merkintöjen on oltava alla olevien lyhenteiden mukaisia. Katso näiden jarrulajien merkitys YTE:n 4.2.4.1.2.2 kohdasta.

Jarrulaji	G
Jarrulaji	P
Jarrulaji	R
GP-jarrulajiasetin	GP
PR-jarrulajiasetin	PR
G/P/R-jarrulajiasetin	GPR
Automaattinen jatkuvasti tai portaattain säätävä kuormajarru	A

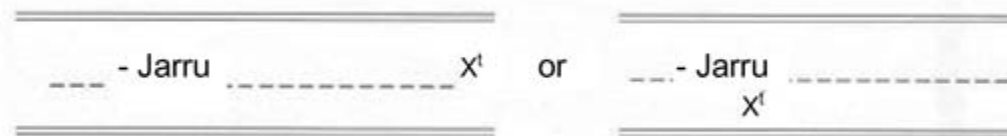
B.27.2. Kaluston jarrupainon merkintä

Seuraavissa kuvissa kirjain "x" tarkoittaa painoa ja kirjain "y" vaihtopainoa. Kirjain x kehyksissä tarkoittaa muuttuvia jarrupainoja, jotka näkyvät ikkunoissa.

B.27.2.1. Vaunut, joissa ei ole kuormajarruasettimia

Jarrupaino on merkittävä runkopalkkeihin lähelle jarrujärjestelmän merkintää kuten kuvassa B33.

Kuva B33



B.27.2.2. Käsikäyttöisillä asetinlaitteilla varustetut vaunut

— G/P-jarrulajiasetin "tavara-matkustajajuna"

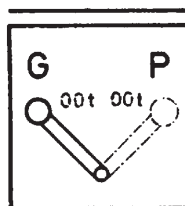
Jos kalusto on varustettu G/P-jarrulajiasetimella (tavara-matkustajajuna), vaihto jarrulajista toiseen on tehtävä kuvan B34 mukaisesti asetinta käyttämällä.

G-jarrulajilla (tavarajuna) asetin osoittaa vinosti ylös vasemmalle.

P-jarrulajilla (matkustajajuna) asetin osoittaa vinosti ylös oikealle.

Jarrupainot on merkitty asettimen takana olevaan levyyn kummankin asennon, G (tavarajuna) tai P (matkustajajuna), viereen.

Kuva B34



— Kuormavaihteella varustetut vaunut.

Jarrupainot ja vaihtopainot on ilmoitettava kuormavaihdetilissä. Jarrupainoja ei saa merkitä muiden asettimien lähelle.

Jos kalustossa on vain kuormavaihte ja ainoastaan kaksi asettimen asentoa ("tyhjä"-asento ja vain yksi "kuormattu"-asento), jarrupainot on merkittävä sen levyn keskiviivan oikealle ja vasemmalle puolelle, jossa asetinta liikutellaan, kummankin

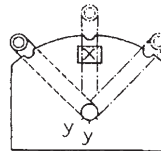
asennon kohdalle. Vaihtopainon on oltava näkyvillä asettimen akselin alla tai kahden edellä mainitun jarrupainon merkinnän välissä. (ks. kuva B35).

Kuva B35



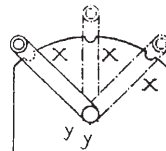
Jos kalustossa on vain kuormavaihte ja useita asettimen asentoja ("tyhjä"-asento ja useita "kuormattu"-asentoja), asettimen kutakin asentoa vastaavan jarrupainon on oltava nähtävissä ikkunassa, joka on ylhäällä keskellä levyä, jonka takana asetin liikkuu. (ks. kuva B36).

Kuva B36



Myös kuvassa B37 näkyvää laitetta voidaan käyttää, eli jarrupainot ovat jatkuvasti näkyvissä asettimen vieressä vastaavassa asennossa.

Kuva B37



Vaihtopainot on merkittävä levyyn asettimen akselin alle. Asettimeen asennettu osoitin näyttää asettimen liikkuessa sen asentoa vastaavan vaihtopainon. (ks. kuvat B36 ja B37).

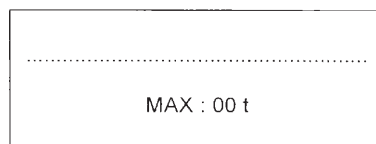
B.27.2.3. Kalusto, jossa on kahdet tai useammat jarrulaitteet ja erilliset kuormajarrulaitteet

Kunkin kuormajarrulaitteen kummassakin levyssä on oltava merkittynä kyseisen laitteen valvomaan laitteiston osaan liittyvä jarrupaino ja koko kaluston vaihtopaino kohdan B.27.2.2 mukaisesti.

B.27.2.4. Kalusto, jossa on automaattinen jatkuvasti tai portaattaisesti säätävä kuormajarru

Kalustossa on kunkin asettimen lähellä oltava kuvan B38 mukainen merkintä.

Kuva B38



Vaunuissa, joissa on useampia toimintaventtiilejä (esim. vaunuyksiköt), toimintaventtiilikohmainen jarrupaino on ilmoitettava suluissa koko jarrupainon jäljessä (esim. jos toimintaventtiilejä on kolme: MAX 203t (80t + 43t + 80t)).

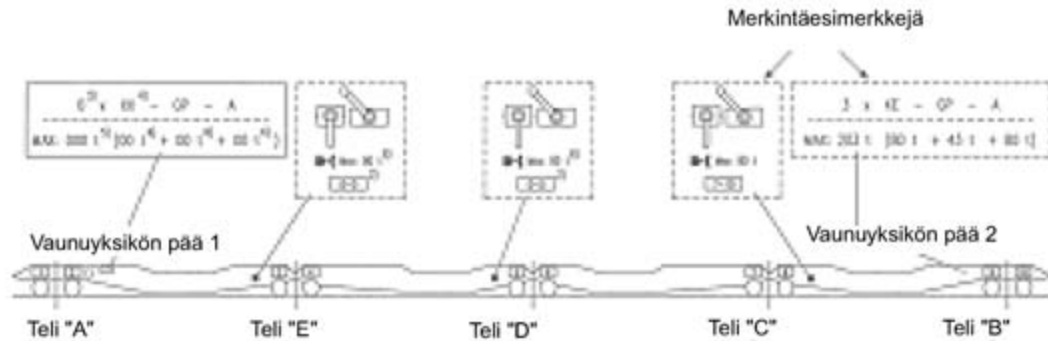
Jokaisessa toimintaventtiilin sulkuhanaassa on oltava merkittynä kyseistä toimintaventtiiliä vastaava jarrupaino sekä "ilmajarru käytössä" -tunnus, ks. kuva B39.

Kuva B39



Lisäksi toimintaventtiilin sulkuhanaa vastaavat jarrutetun akselin numerot on merkittävä kehyksiin, ks. kuva B40.

Kuva B40



B.27.2.5. Vaunut, joissa on automaattiset kuormajarrun ohjauslaitteet

Jarrupainot ja vaihtopaino on ilmoitettava erityisessä kilvessä tai runkopalkissa: ylhäällä vasemmalla:

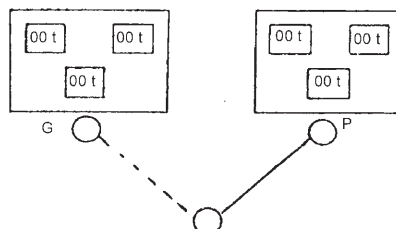
tyhjän vaunun jarrupaino

ylhäällä oikealla: kuormitetun vaunun jarrupaino

alhaalla keskellä: vaihtopaino.

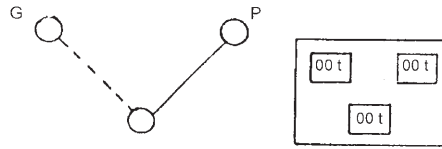
Jos vaunun jarrupaino on erilainen G-asennossa (tavarajuna) kuin P-asennossa (matkustajajuna), tämä on ilmoitettava G-P-asettimen kummankin asennon kohdalla. Ks. kuva B41.

Kuva B41



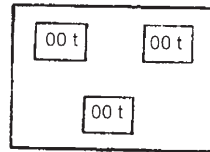
Jos vaunun jarrupaino on sama G-asennossa (tavarajuna) kuin P-asennossa (matkustajajuna), merkinnän G-P-asettimen lähellä on oltava kuvan B42 mukainen.

Kuva B42



Jos vaunussa on vain G-asento (tavarajuna) tai P-asento (matkustajajuna), se merkitään kuvan B43 osoittamalla tavalla.

Kuva B43

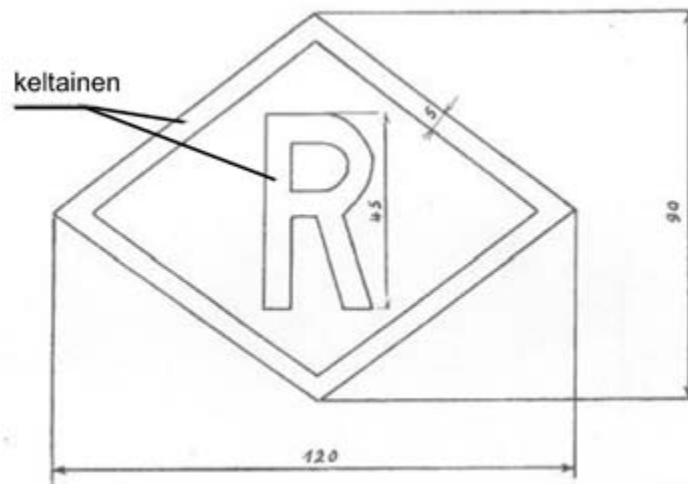


B.27.3. Muut jarrumerkinnät

Kummankin runkopalkin keskellä on oltava seuraavat merkinnät.

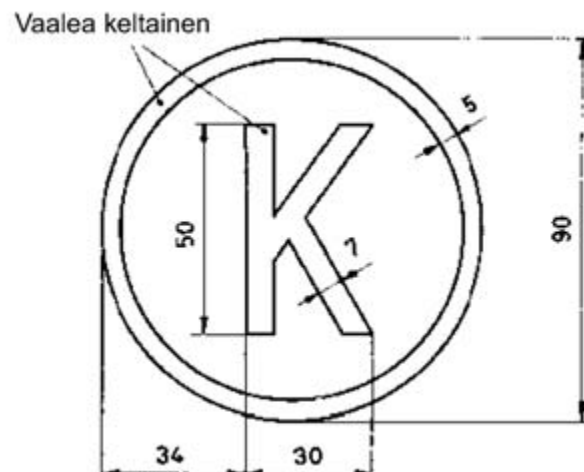
B.27.3.1. Merkintä, joka osoittaa, että kalustoon on asennettu suurnopeusjarrujärjestelmä, jossa on "R"-jarrulaji

Kuva B44



B.27.3.2. Merkintä, joka osoittaa, että kalustossa on komposiittimateriaalista valmistetut jarruanturat

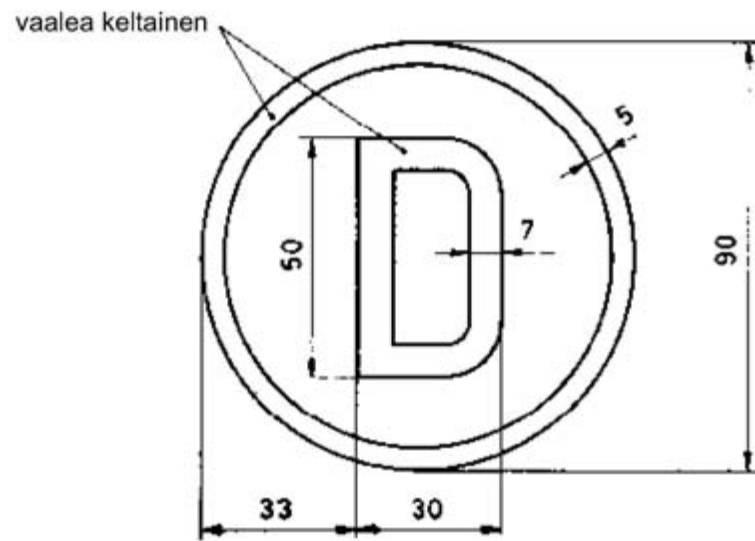
Kuva B45



B.27.3.3. Merkintä, joka osoittaa, että kalustossa on levyjarrut

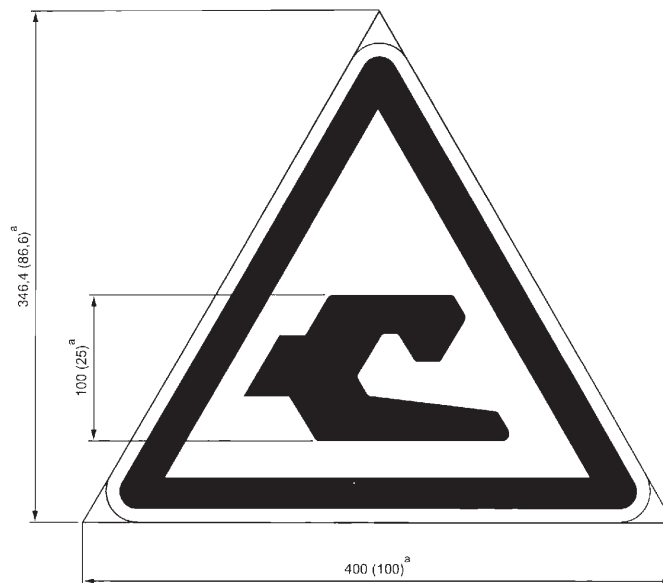
Jarrujen kunnon tarkastukseen on annettava ohjeet.

Kuva B46



B.28. VAUNU, JOSSA ON OSSHD-STANDARDIN MUKAINEN AUTOMAATTIKYTKIN

Kuva B47



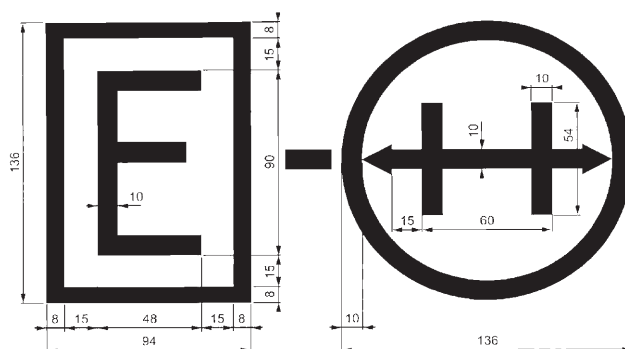
B.29. "KÄYTTÖ SALLITTU 1 520 MM:N RAITEILLA" -KYLTTI

Kuva B48



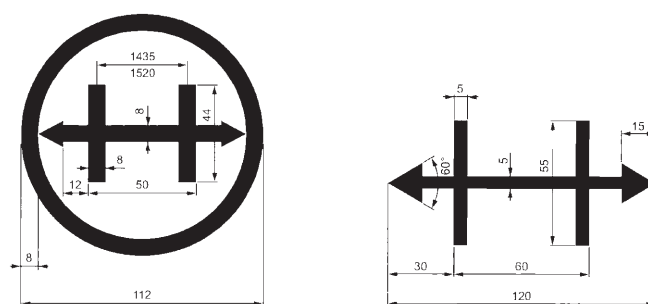
B.30. VAUNU, JOSSA ON ERI RAIDELEVEYKSILLE (1 435 MM/1 520 MM) TARKOITETUT PYÖRÄKERRAT

Kuva B49



B.31. ERI RAIDELEVEYKSILLE (1 435 MM/1 520 MM) TARKOITETUIILLA PYÖRÄKERROILLA VARUSTETTujen TELIEN MERKINTÄ

Kuva B50



B.32. ULOTTUMA-ARVOJA GA, GB TAI GC VARTEN VALMISTETTujen VAUNUJEN MERKINTÄ.

Jää avoimeksi

LIITE C

Vaunun ja radan vuorovaikutus sekä ulottumat

C.1.	SOVELTAMISALA	138
C.2.	YLEINEN OSA	138
C.2.1.	Käytetyt merkinnät	138
C.2.2.	Määritelmät	140
C.2.2.1.	Normaalikoordinaatit	140
C.2.2.2.	Vertailuprofiili	140
C.2.2.3.	Geometrinen ylitys	140
C.2.2.4.	Kallistuskeskiö C	140
C.2.2.5.	Epäsymmetria	141
C.2.2.6.	Liikkuvan kaluston suurin rakenteellinen ulottuma	141
C.2.2.7.	Kinemaattinen ulottuma	142
C.2.2.8.	Kvasistaattiset liikkeet z	142
C.2.2.9.	Projektiot S (kuva C5)	142
C.2.2.10.	Kavennukset Ei tai Ea	142
C.2.2.11.	Radan varren aukean tilan ulottuma	143
C.2.3.	Yleisiä kommentteja menetelmästä, jolla liikkuvan kaluston suurin sallittu rakenteellinen ulottuma lasketaan	143
C.2.3.1.	Eri ulottumien keskinäiset asemat	144
C.2.4.	Liikkuvan kaluston suurimman rakenteellisen ulottuman määrittelevää vertailuprofiilia koskevat säännöt	145
C.2.4.1.	Pystysuuntaiset liikkeet	145
C.2.4.1.1.	Kiskon pinnan yläpuolella olevien vähimmäiskorkeuksien määrittely	145
C.2.4.1.2.	Pystysuuntaisten siirtymäkaarien (myös järjestelyratapihojen laskumäkien) sekä jarru-, vaihto- ja pysäytinlaitteiden ylitys	146
C.2.4.1.3.	Kiskon pinnan yläpuolella olevien suurimpien sallittujen korkeuksien määrittely	151
C.2.4.2.	Sivuttaisliikkeet (D)	152
C.2.4.2.1.	Vaunun ajoasento radalla ja siirtymiskerroin (A)	152
C.2.4.2.2.	Suuntaa vaihtavalla ohjaamalla (ohjausvaunu) varustettuja junayksiköitä ja henkilövaunuja koskevat erityistapaukset	155
C.2.4.2.3.	Kvasistaattinen liike (z)	155

C.2.5	Kavennusten määrittely laskemalla	156
C.2.5.1.	Liikkeiden (D) laskennassa huomioon otetut termit	156
C.2.5.1.1.	Termit, jotka koskevat vaunun ajoasentoa kaarteessa (geometrinen ylitys)	156
C.2.5.1.2.	Sivusuuntaista välystä koskevien termien ryhmä	157
C.2.5.1.3.	Kvasistaattiset liikkeet (termi koskee vaunun [vaunujen] taipumaa jousituksen varaan ja vaunun epäsymmetriaa, kun taipuma on suurempi kuin 1°)	157
C.3.	ULOTTUMA G1	158
C.3.1.	Staattisen ulottuman G1 vertailuprofiili	159
C.3.1.1.	Kavennuskaavat	159
C.3.2.	Kinemaattisen ulottuman G1 vertailuprofiili	160
C.3.2.1.	Kaikille vaunuille yhteinen osa	160
C.3.2.2.	Vaunujen 130 mm:ä alempana oleva osa, joka ei saa ylittää laskumäkiä, raidejarruja tai muita toiminnassa olevia vaihto- ja pysäytyslaitteita	161
C.3.2.3.	Vaunujen 130 mm:ä alempana oleva osa, joka saa ylittää laskumäet, raidejarrut tai muut toiminnassa olevat vaihto- ja pysäytyslaitteet	162
C.3.2.3.1.	Vaihtolaitteiden käyttö kaartuvalla raideosuudella	162
C.3.3.	Sallitut projektiot So (S)	163
C.3.4.	Kavennuskaavat	164
C.3.4.1.	Moottoroiduissa vaunuissa sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)	164
C.3.4.2.	Junayksiköissä sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)	166
C.3.4.3.	Matkustajavaunuissa sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)	167
C.3.4.4.	Tavaravaunuissa sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)	169
C.3.5.	Virroittimien ja katolla olevien eristämättömien jännitteisten virtapiirin osien vertailuprofiili	171
C.3.6.	Liikkuvan kaluston rakenteellisen ulottuman määrittämiseen käytettävää vertailuprofiilia koskevat säännöt	171
C.3.6.1.	Virroittimin varustetut junayksiköt	171
C.3.6.2.	Virroittimin varustetut moottorivaunut:	173
C.3.6.3.	Virroittimet ala-asennossa	173
C.3.6.4.	25 kV:n virransyötön eristystä koskeva turvamarginaali	173
C.4.	VAUNUJEN ULOTTUMAT GA, GB, GC	173
C.4.1.	Staattisen ulottuman vertailuprofiilit ja niihin liittyvät säännöt	173
C.4.1.1.	Staattiset ulottumat GA ja GB	174

C.4.1.2.	Staattinen ulottuma GC	175
C.4.2.	Kinemaattisen ulottuman vertailuprofiilit ja niihin liittyvät säännöt	175
C.4.2.1.	Vetoyksiköt (paitsi moottorivaunut ja junayksikön moottoroidut matkustajavaunut)	176
C.4.2.1.1.	Kinemaattiset ulottumat GA ja GB	176
C.4.2.1.2.	Kinemaattinen ulottuma GC	178
C.4.2.2.	Moottorivaunut ja junayksikön moottoroidut matkustajavaunut	178
C.4.2.2.1.	Kinemaattiset ulottumat GA ja GB	178
C.4.2.2.2.	Kinemaattinen ulottuma GC	179
C.4.2.3.	Matkustajavaunut ja matkatavaravaunut	179
C.4.2.3.1.	Kinemaattiset ulottumat GA ja GB	179
C.4.2.3.2.	Kinemaattinen ulottuma GC	181
C.4.2.4.	Tavaravaunut	181
C.4.2.4.1.	Kinemaattiset ulottumat GA ja GB	181
C.4.2.4.2.	Kinemaattinen ulottuma GC	183
C.5.	KAHDEN- TAI MONENVÄLISIÄ SOPIMUKSIA VAATIVAT RAIDEVÄLIT	183
C.5.1.	Ulottuma G2	183
C.5.1.1.	Staattisen ulottuman G2 vertailuprofiili	183
C.5.1.2.	Kinemaattisen ulottuman G2 vertailuprofiili	185
C.5.2.	Ulottumat GB1 ja GB2	185
C.5.2.1.	Yleistä	185
C.5.2.2.	Staattiset vertailuprofiilit GB1 ja GB2 (kuormaulottumat)	186
C.5.2.3.	Staattisia vertailuprofiileja GB1 ja GB2 koskevat säännöt	187
C.5.2.4.	Kinemaattiset vertailuprofiilit GB1 ja GB2	187
C.5.2.5.	Kinemaattisia vertailuprofiileja GB1 ja GB2 koskevat säännöt	188
C.5.3.	Ulottuma 3.3	188
C.5.3.1.	Yleistä	188
C.5.3.2.	Kinemaattisen ulottuman 3.3 vertailuprofiili	189

C.5.3.3.	Rakenteellisen ulottuman määrittämiseen vaadittavaa vertailuprofiilia koskevat säännöt	189
C.5.3.3.1.	Sallitut projektiot So (S)	189
C.5.3.3.2.	Kvasistaattiset siirtymät z.	190
C.5.3.4.	Kavennuskaavat	190
C.5.3.4.1.	Vetoyksiköihin sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)	190
C.5.3.4.2.	Junayksiköihin sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)*	191
C.5.3.4.3.	Matkustajavaunuihin sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)	192
C.5.4.	Ulottuma GB-M6	194
C.5.4.1.	Yleistä	194
C.5.4.2.	Kinemaattisen ulottuman GB.M6 vertailuprofiili	195
C.5.4.3.	Kavennuskaavat	195
C.5.4.3.1.	Vetävät vaunut	195
C.5.4.3.2.	Vedettävät vaunut	197
C.6.	LIITE 1	198
C.6.1.	Liikkuvan kaluston kuormaulottuma	198
C.6.1.1.	Ovia, portaita ja astinlautoja koskevat ehdot	198
C.7.	LIITE 2	199
C.7.1.	Liikkuvan kaluston kuormaulottuma	199
C.7.1.1.	Tukiristikon B, C ja D ulkopuolella olevien alueiden jousitusten kokoonpuristuminen	199
C.8.	LIITE 3 LIIKKUVAN KALUSTON KUORMAULOTTUMA	201
C.8.1.	Kallistuvien vaunujen kuormaulottuman laskeminen	201
C.8.1.1.	Yleistä	201
C.8.1.2.	Tarkoitus	201
C.8.1.3.	Soveltamisala	202
C.8.1.4.	Taustaa	202
C.8.1.5.	Turvallisuuteen liittyvät ehdot	202
C.8.1.6.	Käytetyt tunnusmerkit	202
C.8.2.	TBV-vaunujen kuormaulottuman määrittelyn perusehdot	202
C.8.2.1.	Korin kallistusjärjestelmien tyypit	203

C.8.3.	Kaavojen analyysi	204
C.8.3.1.	Peruskaavat	204
C.8.3.2.	Kaavoihin TBV-vaunuja varten tehtävät muutokset	204
C.8.3.2.1.	Sivusuuntaisten välysten arvoja kallistuneessa korissa koskeva lauseke	204
C.8.3.2.2.	TBV:n kvasistaattiset siirtymät	205
C.8.3.2.2.1.	Kaarteen sisäreunan kavennusten kvasistaattisia siirtymiä z_p koskeva lauseke	205
C.8.3.2.2.2.	Kaarteen ulkoreunan kavennusten kvasistaattisia siirtymiä z_p koskeva lauseke	206
C.8.3.2.3.	AKTIIVISET järjestelmät: korin väännöstä johtuvat siirtymät	208
C.8.4.	Kaavoja koskevat säännöt	209
C.8.5.	Huomautuksia	209
C.8.5.1.	Taipuman korjausta koskeva ehto (aktiivisella järjestelmällä varustetut TBV-junat)	209
C.8.5.2.	TBV-vaunujen nopeutta koskeva ehto	210
C.8.6.	Liite 4 Liikkuvan kaluston kuormauttuma	210

C.1. SOVELTAMISALA

Eri maissa käytettävissä olevat kuormaulottumat on luokiteltu seuraavasti:

- Ulottuma sallittu ilman rajoituksia: G1
Tavoitearvo, käytettävissä kaikilla radoilla (paitsi Yhdistynyt kuningaskunta, ks. liite T)
- Ulottuma, jota voidaan käyttää vapaasti vain tietyillä tarkkaan määritellyillä reiteillä: Ulottumat GA, GB, GC
- Ulottumat, joiden käyttö edellyttää infrastruktuurista vastaavien tahojen välistä sopimusta: Ulottumat G2, 3.3, GB-M6, GB1, GB2 jne.
- Vaunuissa kuljetettavat kuormat
Kun vaunuissa kuljetetaan kuormaa, vain liitteessä 6 mainitut kuormausprofiilit ja -menetelmät hyväksytään.
- Yhdistetty kuljetus
Yhdistetyn kuljetuksen liikenteen tarpeisiin, volyymiltään tarkkaan määriteltyjen kuormayksiköiden (vaihtokuormatilat, kontit ja puoliperävaunut) käyttö määritellyissä vaunuissa (viite PTU, 3.2.1 kohta).
- Yhteentoimivat suurnopeusjunavaunut
Suurnopeusjunien vaunujen, jotka ovat yhteentoimivia Euroopan yhteisön alueella, on kuormaulottumaltaan oltava liikkuvan kaluston YTE:n 4.1.4 kohdan mukaisia.
- Liikkuva kalusto, jossa on kallistuksen vajauksen kompensointijärjestelmä
Kyseinen liikkuva kalusto on tarkastettava liitteessä 3 kuvatulla menetelmällä.
- Virroittimet
Virroittimien ja katolle asennettavan laitteiston viemän tilan ääriiviivat on tarkastettava kohdan 4.2.2.5 mukaan.
- OSSJD-maiden kuormaulottumat
OSSJD:n jäsenvaltiot käyttävät tiettyjä kuormaulottumia. Kun tekniset ja sovellusasiakirjat ovat saatavilla, niiden tiedoista tehdään liite 7.
- Ovet ja portaat
Ovia ja portaita koskevat säännöt on esitetty liitteessä 1.
- Tukiristikon B — C — D ulkopuolella olevien alueiden jousitusten kokoonpuristuminen
Tätä koskevat säännöt on esitetty liitteessä 2.
- Infrastruktuurin tarjoamien marginaalien hyväksikäyttö vaunuissa, joissa on määritellyt parametrit
Kyseinen liikkuva kalusto on tarkastettava liitteessä 4 kuvatulla menetelmällä.

C.2. YLEINEN OSA

C.2.1. Käytetyt merkinnät

- A : telin kääntymäkulmakerroin
a : yksittäisakselisten vaunujen päätypyöräkertojen tai telivaunujen telikeskiöiden välinen etäisyys (ks. huomautukset)
b : vaunun puolileveys (ks. kaavio liitteessä 2)
b1 : primääriripustusjousten välinen puolietäisyys (ks. kaavio liitteessä 2)
b2 : sekundääriripustusjousten välinen puolietäisyys (ks. kaavio liitteessä 2)
bG : sivutukien välinen puolietäisyys
bw : virroittimen kaaren puolileveys
C : kallistuskeskiö (ks. kuva 3)
d : pyörän laippojen ulkoetäisyys mitattuna kohdasta, joka on 10 mm kosketuspintojen alapuolella, kun laipat ovat kuluneet sallittuun rajaan asti absoluuttisen rajan ollessa 1,410 m; raja voi vaihdella tarkasteltavan vaunun kunnossapitokriteerien mukaan
dga : ylitys ulkokaarteessa
dgi : ylitys sisäkaarteessa
D : sivuttaisliike

Ea	: ulkoinen kavennus
Ei	: sisäinen kavennus
E'a	: ulkoinen poikkeama verrattuna virroittimen ylemmän tarkastuspisteen (6,5 m) sallittuun liikkeeseen
E'i	: sisäinen poikkeama verrattuna virroittimen ylemmän tarkastuspisteen (6,5 m) sallittuun liikkeeseen
E"a	: ulkoinen poikkeama verrattuna virroittimen alemman tarkastuspisteen (5,0 m) sallittuun liikkeeseen
E"i	: sisäinen poikkeama verrattuna virroittimen alemman tarkastuspisteen (5,0 m) sallittuun liikkeeseen
ea	: ulkoinen pystysuuntainen kavennus vaunujen alaosissa
ei	: sisäinen pystysuuntainen kavennus vaunujen alaosissa
f	: pystysuuntainen riippuma (ks. liite 2)
h	: korkeus kiskon pinnasta
hc	: vaunun poikittaisen poikkileikkauksen kallistuskeskiön korkeus kiskon pinnasta
ht	: virroittimen alemman nivelen asennuskorkeus kiskon pinnasta
J	: sivutukien välyys
J'a, J'i	: laskennan tuloksena saatujen liikkeiden ja välyksen vaikutuksesta johtuvien liikkeiden välinen ero
l	: raideleveys
n	: tarkasteltavan osan ja sen vieressä olevan päätypyöräkerran tai lähimmän telikeskiön välinen etäisyys (ks. huomautus)
na	: n, kun osat sijaitsevat akselien tai telikeskiöiden ulkopuolella
ni	: n, kun osat sijaitsevat akselien tai telikeskiöiden välissä
n _p	: tarkastellun osan etäisyys junayksikön vetotelin telikeskiöstä (ks. huomautus)
p	: telin akseliväli
p'	: junayksiköiden vetotelin akseliväli
q	: sivuttaisväly akselin ja telin rungon välissä tai akselin ja vaunun korin välissä, jos kyse on akselivaunusta
R	: tasamaalla olevan kaarteen säde
R _v	: pyörityssäde
s	: vaunun joustokerroin
S	: projektiio
So	: suurin sallittu projektiio
t	: virroittimen joustoindeksi: metreinä ilmoitetut sivuttaisliikkeet, joihin kaari joutuu mukautumaan, kun se on 6,50 m:n korkeudella ja siihen vaikuttaa 300 N:n sivusuuntainen voima
w	: telin ja vaunun korin välinen sivusuuntainen välyys
w [∞]	: telin ja vaunun korin välinen sivusuuntainen välyys suoralla radalla
wa	: telin ja vaunun korin välinen sivusuuntainen välyys kaarteen ulkoreunalla
wi	: telin ja vaunun korin välinen sivusuuntainen välyys kaarteen sisäreunalla
wa(R)	: telin ja vaunun korin välinen sivusuuntainen välyys kaarteen ulkoreunalla, kun kaarteen säde on R
wi(R)	: telin ja vaunun korin välinen sivusuuntainen välyys kaarteen sisäreunalla, kun kaarteen säde on R
w [∞] — w'a — w'i — w'a(R) — w'i(R)	ovat samat junayksiköiden vetoteleissä.
xa	: lisäkavennus erikoispitkissä vaunuissa telikeskiöiden ulkopuolella
xi	: lisäkavennus erikoispitkissä vaunuissa telikeskiöiden välissä
y	: etäisyys telin tehollisesta telikeskiöstä geometriseen telikeskiöön (ks. huomautus)
z	: kvasistaattisesta taipumasta ja epäsymmetriasta johtuva poikkeama verrattuna mediaaniasemaan
z'	: virroittimen ylemmän tarkastuspisteen laskelmiin perustuvan sivusuuntaisen taipuman ja todellisen taipuman ero
z"	: virroittimen alemman tarkastuspisteen laskelmiin perustuvan sivusuuntaisen taipuman ja todellisen taipuman ero
α	: sivutukien välyksestä johtuva vaunun korin lisätaipuma
δ	: kallistetun raiteen taipuma (ks. kuva 3)
η ₀	: rakenteellisista toleransseista, jousituksen korjauksesta ja epätasaisesti jakaantuneesta lastista johtuva vaunun epäsymmetrisyysskulma
ϑ	: jousituksen korjauksen toleranssi: vaunun korin mahdollinen jousituksen korjauksen puutteista johtuva taipuma vaunun ollessa tyhjänä tasaisella maalla olevalla radalla (radiaaneissa)
μ	: kiskon ja pyörän kitkakerroin
τ	: virroittimen rakenteellinen ja asennustoleranssi: poikkeama, joka sallitaan vaunun korin keskiviivan ja kaaren keskustan välillä, kun kaari on 6,5 m:n korkeudessa eikä siinä ole sivusuuntaista rasiitusta
Huom	: Jos vaunuissa ei ole kiinteitä telikeskiöitä, a- ja n-arvot määritellään siten, että telin pitkittäissuuntaisen keskiviivan ja vaunun korin pitkittäissuuntaisen keskiviivan yhtymiskohtaa pidetään kuvitteellisena telikeskiönä, joka on määriteltävy graafisesti, kun vaunu on säteeltään 150 m:n kaarteessa, välysten vaikutukset ovat jakaantuneet tasaisesti ja akselit on keskitetty raiteelle. Jos y on kuvitteellisen telikeskiön etäisyys telin geometrisesta keskikohdasta (yhtä kaukana taka-akseleista), kaavoissa p ² korvataan lausekkeella p ₂ - y ₂ ja p' ² lausekkeella (p' ₂ - y ₂).

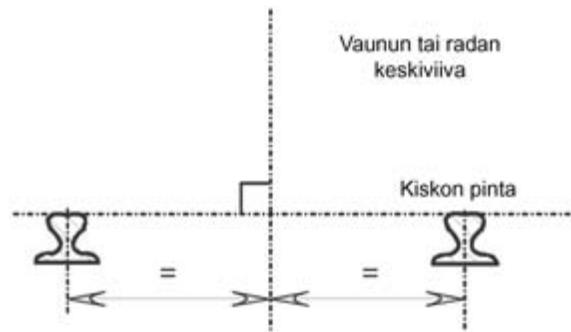
C.2.2. Määritelmät

C.2.2.1. Normaalikoordinaatit

Ilmaisu ”normaalikoordinaatit” käytetään ortogonaalisista akseleista, jotka on määritelty tasonormaalissa radan keskiviivaan nimellisasemassa. Toinen näistä akseleista, joskus horisontaaliseksi kutsuttu, on määritellyn tason ja kiskon pinnan leikkausviiva, toinen on kohtisuorassa tähän leikkausviivaan nähden oleva akseli, joka on yhtä kaukana kiskoista.

Laskennallisista syistä on oletettava, että tämä keskiviiva ja vaunun keskiviiva kohtaavat toisensa, jotta voitaisiin verrata toisiinsa vaunun rakenteellista ulottumaa ja radan varren aukean tilan ulottumien raja-arvoja, jotka kumpikin on laskettu käyttäen kinemaattisen ulottuman vertailuprofilia, joka on molemmille yhteinen.

Kuva C1



C.2.2.2. Vertailuprofiili

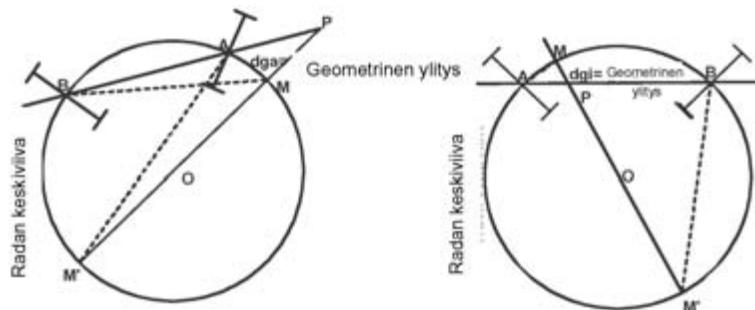
Normaalikoordinaatteihin liittyvä profiili, johon aina kuuluvat määräykset, joita käytetään liikkuvassa kalustossa vaunun suurimman rakenteellisen ulottuman määrittelyä varten.

C.2.2.3. Geometrinen ylitys

Kaarteessa, jonka säde on R , sijaitsevan vaunun osan geometrinen ylitys tarkoittaa kyseisen vaunun osan ja radan keskipisteen etäisyyden ja toisaalta suoralla radalla olevan vaunun osan ja radan keskipisteen etäisyyden eroavuutta. Akselit ovat kummassakin tapauksessa mediaaniasemassa radalla, vällys on jakaantunut tasaisesti ja vaunu symmetrinen eikä kallistunut jousitusstun päälle. Toisin sanoen geometrinen ylitys on se vaunun osan poikkeama, joka johtuu radan kaarevuudesta.

Kaikilla samalla puolella radan keskiviivaa olevilla pisteillä, jotka ovat vaunun korin samalla poikkileikkauksella, on sama geometrinen ylitys.

Kuva C2



C.2.2.4. Kallistuskeskiö C

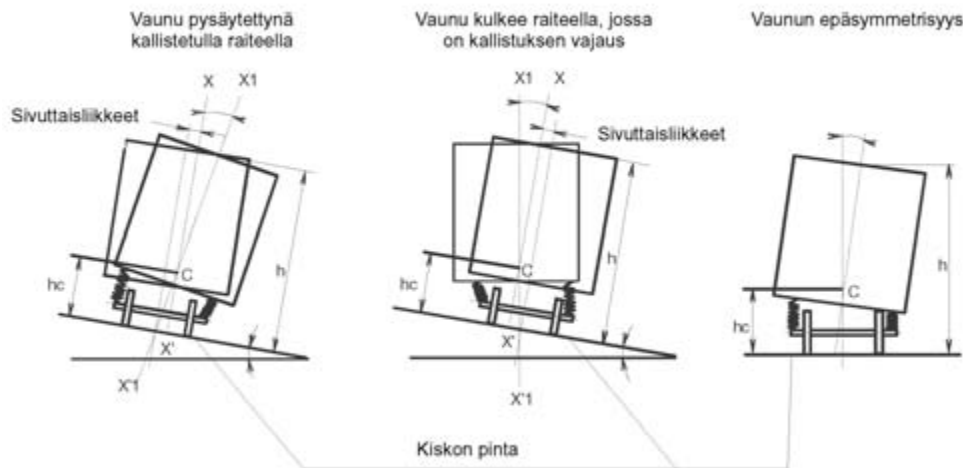
Kun vaunun koriin vaikuttaa kiskon pinnan suuntainen sivuttainen voima (painovoimakomponentti, ks. kuva 3a, tai keskipakoisvoima, ks. kuva 3b), se kallistuu jousituksen varaan.

Jos vaunun sivuttainen vällys ja vaimentimiin kohdistuva vaikutus ovat saavuttaneet raja-arvon tässä tilanteessa, sivuttaisen leikkauksen keskiviiva XX' siirtyy asemaan $X1X'1$.

Tavallisesti vaunun liikkua sivulle pisteen C asema ei riipu sivuttaisliikkeen määrästä. Pistettä C kutsutaan vaunun kallistuskeskiöksi ja sen etäisyyttä h_c kiskon pinnasta kallistuskeskiön korkeudeksi.

Arvo h_c voidaan mitata tai laskea. Jos vaunu tai teli on ääriasemassa suurinta rakenteellista ulottumaa laskettaessa, korkeus h_c on laskettava kyseessä olevasta vaunun korin tai telin töyssyvaimentimesta (keskellä olevasta tai kääntyvästä); ellei sitä voida mitata tai laskea, h_c on yhtä kuin 0,5 m.

Kuva C3



C.2.2.5. Epäsymmetria

Vaunun epäsymmetria on kulma η , joka muodostuu tasaisella maalla olevalla raiteella paikallaan seisovan vaunun pystysuoran viivan ja keskiviivan välille, kun kitkaa ei ole (ks. kuva 3c).

Epäsymmetrian syynä voivat olla rakenteelliset viat, epätasaisesti säädetty jousitus (jarrukiilat, sivutuet, pneumaattiset tasoitusventtiilit jne.) ja epätasaisesti jakaantuneesta lastista.

2.2.6 Joustokerroin s (ks. kuva C3)

Aina, kun vaunu seisoo kallistetulla raiteella kiskon pinnan ollessa kulmassa δ vaakatasoon nähden, vaunun kori on jousitustensa varassa ja muodostaa kulman η raiteen yläpintaan nähden kohtisuoran viivan kanssa. Vaunun joustokerroin s määritellään seuraavasti:

$$s = \frac{\eta}{\delta}$$

Suhde voidaan laskea tai mitata (ks. UIC-määrelehti 505-5). Se riippuu erityisesti vaunun kuormituksesta.

Vakiopainoiset vetoyksiköt: Veturit ym.: ajokunnossa ilman lastia

Ei-vakiopainoiset vaunut: Junayksiköt, matkustajavaunut, tavaravaunut, ohjaamalla varustetut matkustajavaunut jne.

Ilman lastia ajokunnossa ja poikkeuksellisesti kuormattuna (suurin sallittu kuorma)

Ei-vakiopainoiset vaunut: Tavaravaunut: ilman lastia ajokunnossa ja suurimmalla sallitulla kuormalla lastattuna

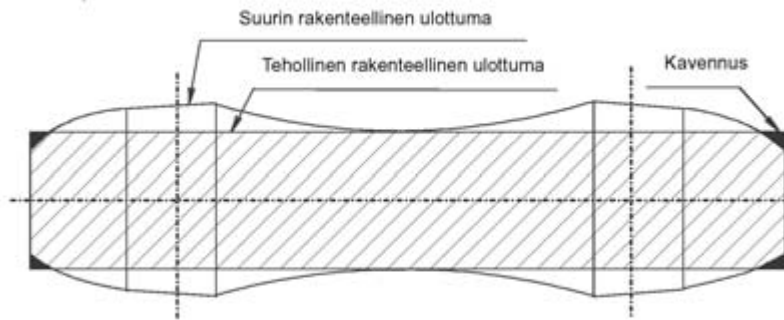
C.2.2.6. Liikkuvan kaluston suurin rakenteellinen ulottuma

Suurin sallittu rakenteellinen ulottuma on suurin sallittu profiili, joka on saatu soveltamalla liikkuvan kaluston eri osissa noudatettavia, vertailuprofiiliin verrattuna tehtäviä kavennuksia koskevia sääntöjä. Nämä kavennukset riippuvat kyseisen liikkuvan kaluston geometrisista ominaisuuksista, poikkileikkauksen asemasta telikeskiöön tai akseleihin nähden,

tarkasteltavan kohdan korkeudesta verrattuna kiskon pintaan, rakenteellisesta välyksestä, suurimmasta sallitusta kulumasta ja jousituksen jousto-ominaisuuksista.

Tehollisen rakenteellisen ulottuman käyttöön (askelmien, kädensijojen ym. asentamiseen) tarvitaan yleensä vain osaa suurimman rakenteellisen ulottuman sisäpuolella olevasta viivoittamattomasta alueesta.

Kuva C4



C.2.2.7. Kinemaattinen ulottuma

Kinemaattinen ulottuma käsittää uloimmat asemat, joihin liikkuvan kaluston eri osat todennäköisesti ulottuvat verrattuna normaalikoordinaattien keskikohtiin, kun otetaan huomioon akselien kaikkein epäedullisimmat asennot radalla, sivuttaissuuntaiset välykset ja kvasistaattiset liikkeet, jotka johtuvat liikkuvasta kalustosta ja radasta.

Kinemaattisessa ulottumassa ei oteta huomioon tiettyjä satunnaistekijöitä (heilahtelu, epäsymmetria, jos $\eta\theta \leq 1^\circ$). Näin ollen vaunujen jousitetut osat voivat ylittää kinemaattisen ulottuman vaunun heilahdellessa. Radan kunnossapito-osasto ottaa huomioon nämä liikkeet.

C.2.2.8. Kvasistaattiset liikkeet z

"z" on se osa sivuttaisliikkeestä, joka johtuu liikkuvasta kalustosta (kun kallistuksen vajoaus on 50 mm) ja on seurausta jousitusten tekniikasta ja jousto-ominaisuuksista (joustokerroin s). Vaunu on alttiina keskipakovoiman vaikutukselle, jota kallistus ei kompensoi, tai kallistusta on liikaa (ks. kuva 3a tai 3b), ja vaunuun vaikuttaa epäsymmetria $\eta\theta$ (ks. kuva 3c). Tämä arvo riippuu kyseessä olevan kohdan korkeudesta h.

C.2.2.9. Projektit S (kuva C5)

Vertailuprofiilin ulkopuolella oleva osa, kun vaunu on kaarteessa ja/tai radalla, jonka raideleveys on suurempi kuin 1,435 m.

Vaunun puolileveys plus D-liikkeet miinus vertailuprofiilin puolileveys samalla tasolla on yhtä kuin todellinen projektion S suhde vertailuprofiiliin.

Katso myös 3.3 kohta "Sallitut projektit".

C.2.2.10. Kavennukset Ei tai Ea

Sen varmistamiseksi, ettei raiteella oleva vaunu ylitä "vaunun aseman raja-arvoa" D-liikkeiden takia, puolileveysmittoja on kavennettava arvolla Ei tai Ea suhteessa vertailuprofiiliin, jolloin:

$$Ei \text{ tai } Ea \geq D - So.$$

Arvojen ero on seuraava:

- Ei: vertailuprofiilin puolileveysmittojen kavennusarvo osissa, jotka sijaitsevat yksittäisakselisten vaunujen päätyöräkertojen välissä tai telivaunujen telikeskiöiden välissä
- Ea: vertailuprofiilin puolileveysmittojen kavennusarvo osissa, jotka sijaitsevat yksittäisakselisten vaunujen päätyöräkertojen ulkopuolella tai telivaunujen telikeskiöiden ulkopuolella

C.2.2.11. *Radan varren aukean tilan ulottuma*

Suhteessa radan normaalikoordinaattien akseleihin määritelty profiili, jonka sisälle mikään rakenne ei saa ulottua huolimatta radan joustavista tai joustamattomista liikkeistä.

C.2.3. **Yleisiä kommentteja menetelmästä, jolla liikkuvan kaluston suurin sallittu rakenteellinen ulottuma lasketaan**

Suurinta rakenteellista ulottumaa tarkasteltaessa otetaan huomioon liikkuvan kaluston sekä sivuttais- että pystysuuntaiset liikkeet, jotka lasketaan vaunun geometrian ja jousitusominaisuuksien perusteella erilaisilla kuormauksilla.

Vaunun suurin sallittu rakenteellinen ulottuma määritellään yleensä ni- tai na-arvoilla, jotka vastaavat vaunun ja puskinpalkin keskikohtaa. Tarkistettava on tietenkin kaikki projektiokohdat sekä ne kohdat, jotka sijaintinsa vuoksi todennäköisesti joutuvat vaunun suurimman sallitun rakenteellisen ulottuman läheisyyteen tarkastellussa osassa.

Vastaavasti, kun otetaan huomioon vaunun korin liikkeet, jotka on laskettu osassa ni- tai na sijaitsevasta kohdasta korkeudella h kiskon pinnasta, vaunun suurimman rakenteellisen ulottuman puolileveyksien on oltava mahdollisimman yhtä suuret kuin vertailuprofiilin vastaavat kullekin vaunutyypille ominaiset puolileveydet, joita on kavennettu arvoilla E_i tai E_a .

Kavennusten on oltava suhteen E_i tai $E_a \geq D$ - So mukainen, jossa:

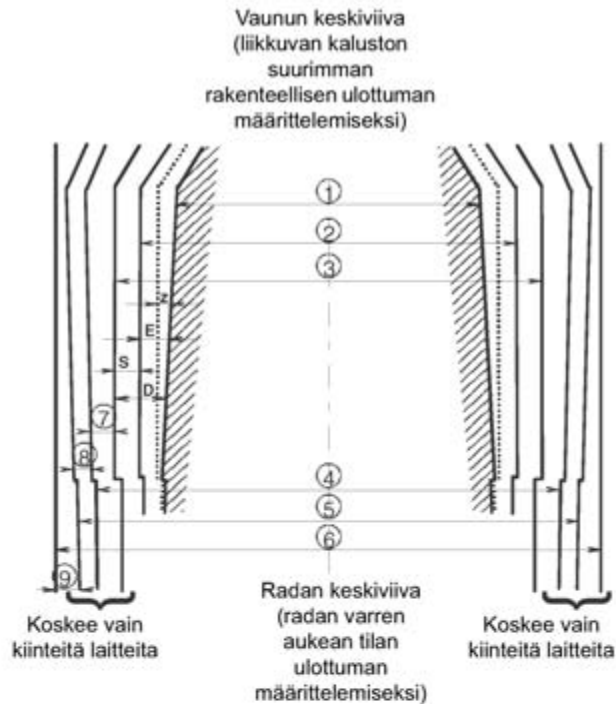
- D tarkoittaa niitä liikkeitä, joiden arvot on laskettu 1.4.2 kohdassa annettujen kaavojen mukaan.
- So tarkoittaa suurimpia sallittuja projektioita, joiden arvot esitetään 3.3 kohdassa "Sallitut projektiot".

C.2.3.1. Eri ulottumien keskinäiset asemat

Kuvassa C5 näkyvät eri ulottumien keskinäiset asemat sekä liikkuvan kaluston suurimman rakenteellisen ulottuman määrittämiseen vaikuttavat päätekijät.

Kuva C5

Ulottumat



Kuva C5

- ① Liikkuvan kaluston suurin rakenteellinen ulottuma
- ② Kinemaattisen ulottuman vertailuprofiili
- ③ Kavennuskaavoissa tarkastellun liikkuvan kaluston aseman raja-arvo
- ④ Liikkuvan kaluston kinemaattinen ulottuma
- ⑤ Radan varren aukean tilan ulottuman raja-arvo
- ⑥ Radan varren aukean tilan ulottuma

z = kvasistaattinen liike, joka on otettu huomioon kavennuskaavoissa:

- liiallinen kallistus tai kallistuksen vajoaus on 0,05 m,
- epäsymmetrian osa, joka ylittää 1° ,
- liiallinen kallistus tai kallistuksen vajoaus enintään 0,05 m – 0,2 m, jota radan kunnossapito-osasto ei ota huomioon, jos $s > 0,4$ ja/tai $h_c < 0,5$ m

E = Kavennus (E_i tai E_a)

S = Sivuttaisprojektiio (liikkuvan kaluston S_0 = suurin projektiio)

D = Sivuttaisliike

- ⑦ Kvasistaattinen liike, joka johtuu siitä, että liiallinen kallistus tai kallistuksen vajoaus on yli 0,05 m (kun $s=0,4$ m, $h = 0,5$ mm)
- ⑧ Radan kunnossapito-osaston lisäämä arvo, jolla otetaan huomioon radan käytönaikaiset viat, heiluminen ja epäsymmetria ($\leq 1^\circ$) sekä niistä johtuvat liikkeet.
- ⑨ Rautatiekohtainen turvamarginaali, jonka tarkoituksena on ottaa huomioon erityistilanteet (poikkeuksellisten kuormien kuljetus, vauhdin lisäyksen marginaalit, voimakkaat vallitsevat sivutuulet).

C.2.4. Liikkuvan kaluston suurimman rakenteellisen ulottuman määrittelevää vertailuprofiilia koskevat säännöt

Vaunun suurimman rakenteellisen ulottuman määrittelyyn tarvittavien vertailuprofiilien säännöissä on otettava huomioon seuraavat asiat:

- pystysuuntaiset liikkeet
- poikittaiset liikkeet.

Rakenteelliset toleranssit on otettu osittain huomioon epäsymmetrialaskuissa.

Vaunun nimellislevyden arvo saadaan suurimman rakenteellisen profiilin ulottuvuuksista.

Toleranssiarvoja ei saa käyttää systemaattisesti vaunun ulottuvuuksien suurentamiseksi.

C.2.4.1. Pystysuuntaiset liikkeet

Näiden liikkeiden avulla voidaan määritellä vaunun tai sen osan pienin ja suurin sallittu korkeus kiskon pinnan yläpuolella. Tämä koskee erityisesti seuraavia osia:

- ulottuman alemman osan lähellä olevat osat (alaosat)
- porras 1 170 mm:n korkeudella kiskon pinnasta vertailuprofiililla
- vaunujen yläosassa olevat osat.

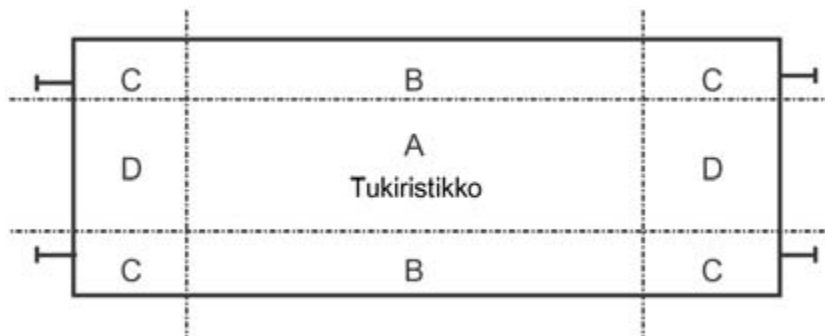
On huomattava, että yli 400 mm:n korkeudella kiskon pinnasta olevien osien kvasistaattisten liikkeiden pystysuuntaista komponenttia ei oteta huomioon.

C.2.4.1.1. Kiskon pinnan yläpuolella olevien vähimmäiskorkeuksien määrittely

Kiskon pinnan yläpuolella olevat vähimmäiskorkeudet osille, jotka sijaitsevat ulottuman alaosan lähellä (1 170 mm:n korkeudella ja sitä alempana), määritellään ottaen huomioon pystysuuntaiset liikkeet, joita kuvataan seuraavissa kohdissa.

Tutkittaessa vaununkorien riippumaa (ks. myös liite 2) on otettava huomioon seuraavassa kaaviossa esitetty jako.

Kuva C6

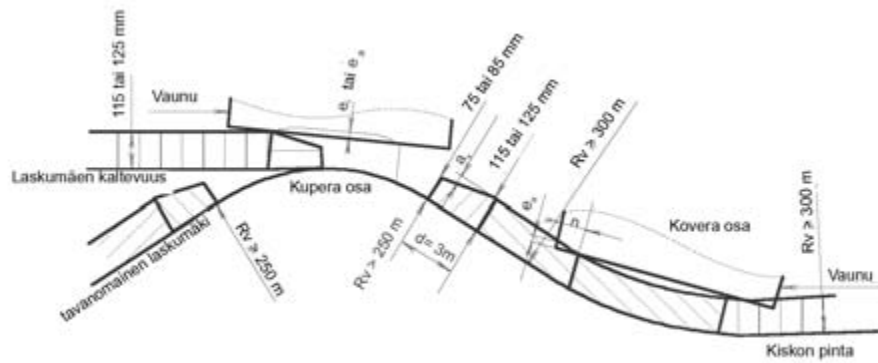


Riippumat, joihin kuormitus ja jousituksen tila eivät vaikuta

Taipumia on tarkasteltava kaikkien vaunun korin alueiden (A, B, C ja D) osalta, ja tarkasteltavina ovat seuraavat osat:

- pyörät : kaikkien vaunutyypin suurin sallittu kuluma
- eri osat : suurin sallittu kuluma — esimerkkejä: sivutuet, jarruvivusto jne. kussakin vaunussa ja kunkin erityisasennuksen osalta
- laakeripesät : kuluma jätetään huomiotta
- telin runko : valmistusta koskevat toleranssit, jotka aiheuttavat taipumista verrattuna nimellismittoihin: jätetään huomiotta
- korirakenteet : valmistusta koskevat toleranssit, jotka aiheuttavat taipumista verrattuna nimellismittoihin: jätetään huomiotta kaikissa tavanomaisissa ja erikoisvaunuissa.

Kuva C7



e_i tai

e_a : liikkuvan kaluston laitteiston alaosan pystysuuntainen kavennus verrattuna mittoihin 115 mm tai 125 mm.

e_v : raidejarrujen alaslasku verrattuna mittoihin 115 mm tai 125 mm.

Päätypyöräkertojen tai telikeskiöiden väliset osat (normaaliarvot metreinä) e_i - ja e_i' -arvoihin lisätyn tunnusluvun tarkoituksena on erottaa normaaliarvot kavennetuista arvoista:

$$e_{i1} = \frac{n(a-n-3)^2}{a \cdot 500} \text{ kun } a \leq 17,80 \text{ m ja } n < \frac{a-3}{n}$$

$$e_{i1} = \frac{(a-3)^3}{3375a} \text{ wh kun } a \leq 17,80 \text{ m ja } n \geq \frac{a-3}{3} \text{ (1)}$$

$$e_{i1} = \left[\frac{27}{4} \cdot \frac{n}{a-3} \right] \left[1 - \frac{n}{a-3} \right]^2 \left[\frac{a^2}{3375} - 0,04 \right] \text{ kun } a > 17,80 \text{ m ja } n < \frac{a-3}{3}$$

$$e_{i1} = \frac{a^2}{3375} - 0,04 \text{ kun } a > 17,80 \text{ m ja } n \geq \frac{a-3}{3} \text{ (1)}$$

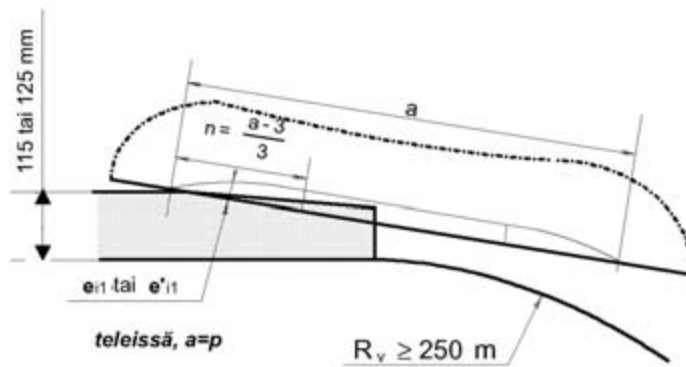
HUOMAUTUKSET

(1) Tämä kaava $n \geq \frac{a-3}{3}$ antaa suuremmat tai yhtä suuret n -arvon kavennukset kuin kaavasta $n < \frac{a-3}{3}$ saatava tulos.

Kun tyhjiissä henkilövaunuissa ja tyhjiissä tai kuormatuissa tavaravaunuissa on sallittu vaihtotyö laskumäen yli, niiden on myös pystyttävä ylittämään kupera siirtymäkaari, jonka säde on ≥ 250 m, ilman että muu osa kuin pyörän laippa laskee kiskon pinnan alapuolelle.

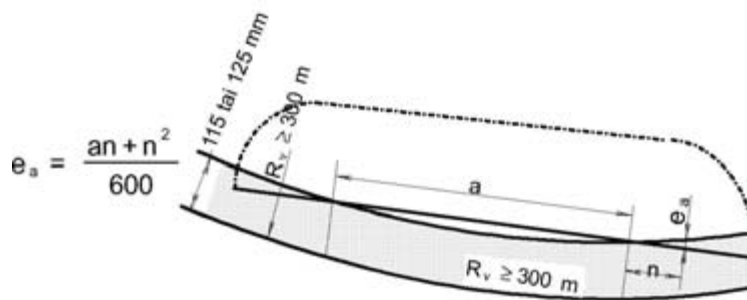
Tämä ehto, joka koskee vaunujen keskiosaa, on otettava huomioon niiden ehtojen lisäksi, jotka johtuvat pitkiä vaunuja koskevista e_i -kaavoista.

Kuva C8



Päätyyöräkertojen tai telikeskiöiden ulkopuolella olevat osat (arvot metreinä)

Kuva C9



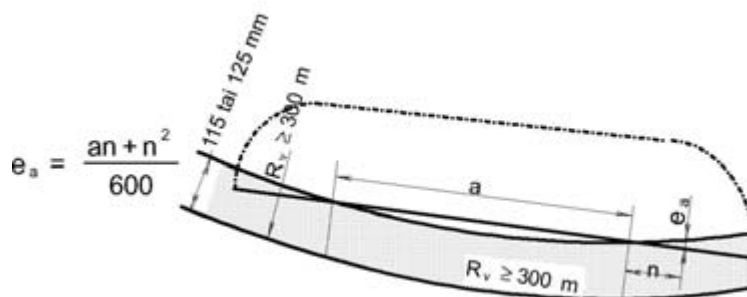
Pienennetyt arvot, kun ei suurenee (päätyyöräkertojen tai telikeskiöiden väliset osat), jotka on otettava huomioon tietyissä vaunuissa ylittettäessä kaltevia siirtymäkaaria, myös laskumäkiä.

Näitä pienennettyjä arvoja voidaan käyttää vain tietyissä vaunutyypeissä, koska ne vaativat enemmän tilaa kuin normaaliarvoja käyttäen määriteltä tila. Niitä ovat esimerkiksi yhdistetyissä kuljetuksissa käytettävät syvennyksillä varustetut vaunut sekä muut samantyyppiset mallit.

Näiden pienennettyjen arvojen käyttö voi vaatia joillakin järjestelyratapihoilla erityisiä varotoimia laskumäen alla olevien jarrujen suhteen.

Näissä vaunuissa ulottuvuuden d arvo on 5 m.

Kuva C10



(pienennetyt arvot metreinä)

$$e_{i2} = \frac{n(a-n-5)^2}{a \cdot 500} \text{ kun } a \leq 15,80 \text{ m ja } n < \frac{a-5}{3}$$

$$e_{i2} = \frac{(a-5)^3}{3375a} \text{ kun } a \leq 15,80 \text{ m ja } n \geq \frac{a-5}{3}$$

$$e_{i2} \left[\frac{27}{4} \cdot \frac{n}{a-5} \right] \left[1 - \frac{n}{a-5} \right]^2 \left[\frac{a^2}{3375} - 0,05 \right] \text{ kun } a > 15,80 \text{ m ja } n < \frac{a-5}{3}$$

$$e_{i2} = \frac{a^2}{3375} - 0,05 \text{ si } a > 15,80 \text{ m et } n \geq \frac{a-5}{3} \text{ (1)}$$

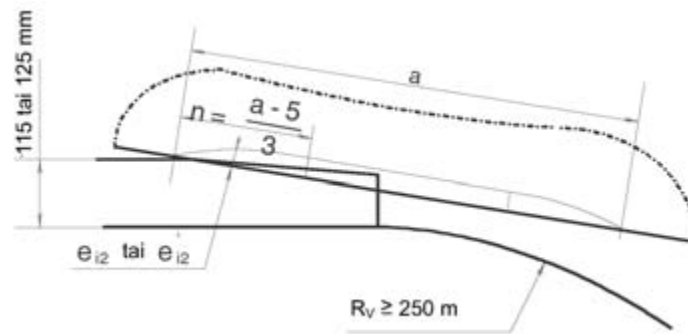
HUOMAUTUKSET

(1) Tämä kaava $n \geq \frac{a-5}{3}$ antaa suuremmat tai yhtä suuret n -arvon kavennukset kuin kaavasta $n < \frac{a-5}{3}$ saatava tulos.

Kun vaunuille on sallittu vaihtotyö laskumäen yli, niiden on myös pystyttävä ylittämään kupera siirtymäkaari, jonka säde on suurempi tai yhtä suuri kuin 250 m, ilman että muu osa kuin pyörän laippa laskee kiskon pinnan alapuolelle.

Tämä ehto, joka koskee vaunujen keskiosaa, on otettava huomioon niiden ehtojen lisäksi, jotka johtuvat pitkiä vaunuja koskevista ei-kaavoista.

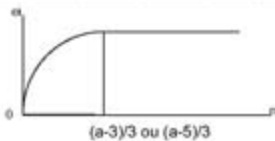
Kuva C11



Teleissä $a = p$.

Taulukko C1, jossa arvot E_i ja e'_i on esitetty millimetreinä ja arvot a ja n metreinä.

a \ n	≥ 6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0																				
20	79	69	78	69	78	69	76	66	73	66	69	63	59	57	54	49	46	39	37	28	27	15	14	0	0								
19,5	73	63	73	63	72	63	71	62	68	61	65	59	60	55	54	50	46	43	37	35	26	25	14	14	0	0							
19	67	57	67	57	67	57	66	57	64	56	60	54	56	51	50	46	43	40	35	33	25	24	13	13	0	0							
18,5	61	51	61	51	61	51	61	51	59	51	56	49	52	47	47	43	41	37	33	30	23	22	13	12	0	0							
18	56	46	56	46	56	46	56	46	54	46	52	45	48	42	44	39	38	34	31	28	22	20	12	11	0	0							
17,5	52	41	52	41	52	41	51	41	50	41	48	40	45	38	41	35	36	31	29	26	21	19	11	10	0	0							
17	48	36	48	36	48	36	48	36	47	36	45	35	43	34	39	31	34	28	23	20	17	11	9	0	0								
16,5	44	31	44	31	44	31	44	31	44	31	42	30	40	30	37	28	32	25	20	19	15	10	8	0	0								
16	41	26	41	26	41	26	41	26	41	26	40	28	38	25	34	24	30	21	25	18	18	13	10	7	0	0							
15,5	37	22	37	22	37	22	37	22	37	22	37	22	35	22	32	21	28	19	23	16	17	12	9	6	0	0							
15	34	20	34	20	34	20	34	20	34	20	34	20	32	20	30	19	27	17	22	14	16	11	9	6	0	0							
14,5	31	18	31	18	31	18	31	18	31	18	31	18	30	17	28	17	25	16	21	13	15	10	8	6	0	0							
14	28	15	28	15	28	15	28	15	28	15	28	15	27	15	26	15	23	14	19	12	14	9	8	5	0	0							
13,5	25	13	25	13	25	13	25	13	25	13	25	13	25	13	24	13	21	13	18	11	13	8	7	5	0	0							
13	23	12	23	12	23	12	23	12	23	12	23	12	23	12	22	12	20	11	17	10	12	8	7	4	0	0							
12,5	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	18	10	15	9	12	7	7	4	0	0							
12	18	8	18	8	18	8	18	8	18	8	18	8	18	8	18	8	16	8	14	8	11	6	6	4	0	0							
11,5		16	7	16	7	16	7	16	7	16	7	16	7	16	7	15	7	13	7	10	5	6	3	0	0	0							
11		14	6	14	6	14	6	14	6	14	6	14	6	14	6	14	6	13	6	12	6	9	5	5	3	0	0						
10,5			12	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12	5	12	5	10	5	8	4	5	2	0	0	0						
10			10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	9	4	7	3	4	2	0	0	0						
9,5				9	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	3	8	3	6	3	4	2	0	0	0	0						
9				7	2	7	2	7	2	7	2	7	2	7	2	7	2	7	2	6	2	3	1	0	0	0	0						
8,5					6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	5	1	3	1	0	0	0	0					
8					5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1	3	1	0	0	0	0					
7,5						4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1	2	1	0	0	0	0				
7							3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0				
6,5								2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0			
6																				1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0			
5,5																				1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
5																				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4,5																				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



selitys
normaaliarvot

pienennetyt arvot

b) Vaunut, joilla vaihtotyö laskumäen yli on kielletty vaunun pituuden takia

Tyhjien henkilövaunujen, kansainväliseen liikenteeseen sopivien vaunujen ja tyhjien tai kuormattujen vaunujen, joilla järjestelyratapihojen laskumäkien ylitys on kiellettyä vaunujen pituuden takia, on kuitenkin noudatettava C.3.2.3 kohdassa esitettyä profiilia, kun ne sijoitetaan radalle, joka ei ole pystysuuntaan kaareva, jotta vaihto- ja pysäytinlaitteita voidaan käyttää.

c) Kaikki vaunut

Kaikkien vaunujen on pystyttävä ylittämään kuperat ja koverat siirtymäkaaret, joiden säde $R_v \geq 500$ m, ilman että muu osa kuin pyörän laippa laskee kiskon pinnan alapuolelle.

Tämä voi koskea pääradan kalustoa, jonka

- akseliväli on yli 17,8 m
- korinylitys on yli 3,4 m

d) Erityistapaukset

Seuraavat erityistapaukset on otettava huomioon:

- pystysuuntaiset siirtymäkaaret, kun vaunussa on automaattikytkin.
- junalautoilla käytettävien vaunujen taipumakulma.

C.2.4.1.3. Kiskon pinnan yläpuolella olevien suurimpien sallittujen korkeuksien määrittely

Liikkuvan kaluston, jonka $h \geq 3\,250$ mm, yläosien pystysuuntaisten liikkeiden huomioon otettava arvo määritellään siten, että otetaan huomioon ajokunnossa olevan kulumattoman tyhjän liikkuvan kaluston ylöspäin suuntautuvat kinemaattiset liikkeet.

Vaunun tämä osa tulee lähelle vertailuprofiilia, mikä johtuu

- 1) heilahtelusta ylöspäin
- 2) kvasistaattisen taipuman pystysuuntaisesta komponentista
- 3) poikittaista liikkeistä.

Siitä seuraa, että vertailuprofiilin pystysuuntaisia mittoja on pienennettävä näiden liikkeiden synnyttämällä arvoilla ξ , jos ne voidaan laskea, tai muutoin kiinteällä arvolla, joka on 15 mm per jousituksen vaihe.

On kuitenkin huomattava, että kun vaunuun kohdistuu kvasistaattista taipumaa, taipuman vastakkainen puoli nousee, mutta samanaikaisesti siirtyy kauemmas vertailuprofiilista niin, ettei kosketuksen pelkoa ole. Käänteisesti taipuman puoleinen sivu laskee ja kompensoi näin osan ylöspäin suuntautuvista liikkeistä.

Kun liiallinen kallistus tai kallistuksen vajoaus on 50 mm, vertailuprofiilin pystysuora kavennus $\Delta V(h)$ nimelliskorkeuksien ollessa suurempia kuin $h=3,25$ m ilmaistaan likiarvona:

$$\Delta V(h) = \xi - \left\{ \frac{\left[\frac{1}{2} \text{LCR}(h) - E_i \text{ tai } E_a \right] s}{30} \right\}$$

jossa:

$\frac{1}{2} \text{LCR}(h)$ on vertailuprofiilin puolileveys

E_i tai E_a ovat poikittaissuuntaisia kavennuksia

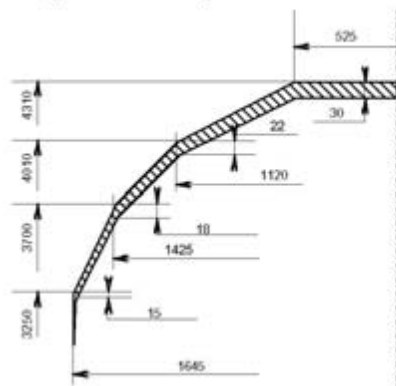
s on vaunun joustokerroin

ξ on vaunun joustavuus (kiinteä tai laskettu termi)

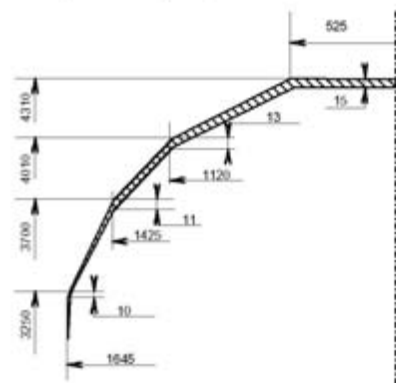
Esimerkki: vaunulle, jonka kavennus E_i otai E_a on 217 mm korkeuden ollessa $h = 3,25$ m, saadaan: kavennukset pois leikatuissa sivuissa vertailuprofiilin yläosassa.

Kuva C12

Vaunut, joissa on kaksi jousituksen vaihetta $s = 0.3$; $\xi = 30$ mm



Vaunut, joissa on yksi jousituksen vaihe $s = 0.1$; $\xi = 15$ mm



C.2.4.2. Sivuttaisliikkeet (D)

Nämä liikkeet ovat seuraavien liikkeiden summa:

- geometriset liikkeet, jotka johtuvat vaunun kulkemisesta kaarteissa ja suoralla radalla (projektiot, sivusuuntainen vällys jne.), joissa vaunun keskiviivan katsotaan olevan kohtisuoraan kiskon pintaan nähden
- kvasistaattiset liikkeet, jotka johtuvat painovoiman (kallistettu rata) ja/tai keskipakoisvoiman lisäämän vauhdin (kaarre) aiheuttamasta jousitettujen osien taipumisesta
- vaunun korin sivusuuntaista riippumaa ei yleensä oteta huomioon, paitsi erikoisvaunuissa tai raskaassa lastissa olevissa vaunuissa, joissa nämä arvot ovat erityisen suuria.

C.2.4.2.1. Vaunun ajoasento radalla ja siirtymiskerroin (A)

Vaunun eri ajoasentoihin radalla vaikuttaa vaunun korin ja radan välisten osien poikittainen vällys sekä pyörästön kokoonpano.

Sen vuoksi on tarpeen tarkastella eri asemia, joissa vaunu voi olla radalla, jotta voitaisiin ottaa huomioon siirtymiskertoimet A , joita sovelletaan sisäisten E_i ja ulkoisten E_a kavennusten laskemisessa käytettävien peruskaavojen tiettyihin termeihin.

Siirtymiskerroin ja vaunun ajoasento radalla on esitetty seuraavassa taulukossa. Jos jotakin akselin kokoonpanoa ei ole esitetty taulukossa, on otettava huomioon kaikkein epäedullisimmat olosuhteet ajoasennon suhteen.

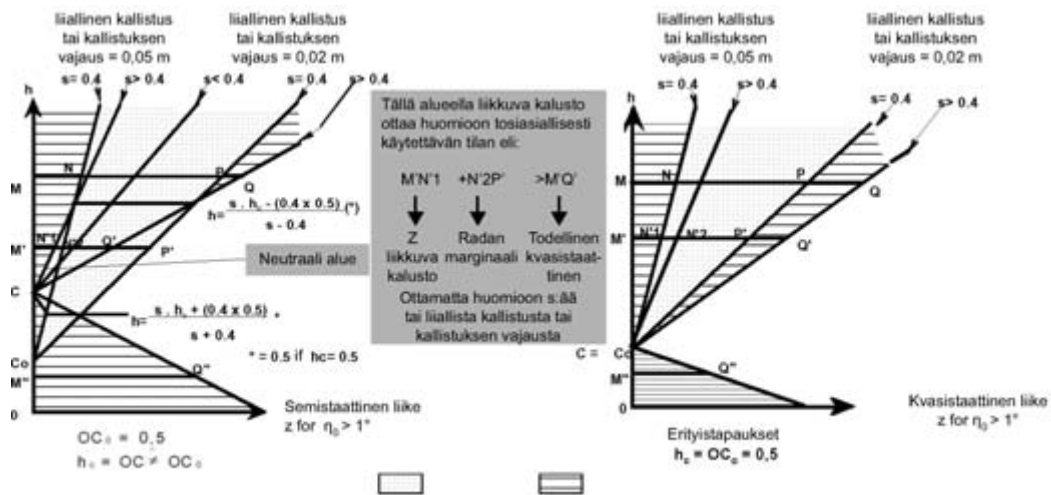
Jos kyseessä on nivelvaunu, on suositeltavaa tarkastella tavanomaisten kaksitelisten vaunujen ajoasentoa.

Taulukko 2 Siirtymiskerroin ja vaunun asema radalla

Sisäisten kavennusten E _i laskeminen								
Vaunutyyppi	Ajoasento radalla	Termit, joihin A-kerrointa sovelletaan	W		$\frac{p^2}{4}$ (kaarteessa)			
			Suoralla radalla	Kaarteen säteen mukaan				
			$\frac{1.465 - d}{2}$	W_{-}	$W'_{(R)}$			
Suoralla radalla			Siirtymiskerroin A					
1	Kaksiakseliset vaunut tai telit yksittäin ja niihin liittyvät osat		1					
2	Kaksiteliset vaunut paitsi seuraavassa mainitut		1	1				
3	Vaunu, jossa yksi vetäväksi suunniteltu teli ensimmäisenä telinä ja yksi vedettävä teli ensimmäisenä tai ensimmäiseksi katsottavana		1	$\frac{W_{-}}{a - n_{ii}}$	$\frac{W'_{-}}{n_{ii}}$			
Kaarteessa			Siirtymiskerroin A					
4	Kaksiakseliset vaunut tai telit yksitellen ja niihin liittyvät osat		Ajoasennot ja siirtymiskertoimet kaarteissa ovat samat kuin suoralla radalla					
5	Vaunut, joissa on kaksi vetävää tai vetäväksi suunniteltua teliä		1		1	1		
6	Vaunut, joissa on yksi vetäväksi suunniteltu teli (M) ja yksi vedettävä tai vedettäväksi suunniteltu teli (P)		$\frac{a - n_{ii}}{a}$		$\frac{W_{(R)}}{a - n_{ii}}$	$\frac{W'_{(R)}}{n_{ii}}$	$\frac{p^2}{4}$	$\frac{p^2}{4}$
7	Vaunut, joissa on kaksi vedettävää tai sellaiseksi tarkoitettua teliä (1) erityistapaus tavaravaunuille		0		1	1		
			0 ₍₁₎		1 ₍₁₎	1 ₍₁₎		

Ulkoisten kavennusten E laskeminen										
Ajoasento radalla	Termit, joihin A-kerrointa sovelletaan	$\frac{1,465-d}{2}$	q	Suoralla radalla				kaarteeseen mukaan		$\frac{p^2}{4}$ (kaarteessa)
				Suoralla radalla		kaarteeseen mukaan				
				W_{su}	W'_{su}	$W_{a(R)}$	$W'_{a(R)}$	$W_{a(L)}$	$W'_{a(L)}$	
Suoralla radalla		Siirtymiskerroin A								
		$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$	/	/	/	/	/	/	
		$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$	/	/	/	/	/	
		$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$	W_{su}	W'_{su}	W_{su}	W'_{su}	/	/	
				$\frac{n+a}{a}$	$\frac{n}{a}$	$\frac{n}{a}$	$\frac{n+a}{a}$	/	/	
				$\frac{n}{a}$	$\frac{n+a}{a}$	/	/	/	/	
Kaarteessa		Siirtymiskerroin A								
		Ajoasennot ja siirtymiskertoimet kaarteissa ovat samat kuin suoralla radalla								
		$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$	/	$\frac{n}{a}$	$\frac{n+a}{a}$	/	1		
		$\frac{n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$	/	$W_{a(R)}$	$W'_{a(R)}$	$W_{a(L)}$	$W'_{a(L)}$	$\frac{p^2}{4}$	
					$\frac{n}{a}$	$\frac{n+a}{a}$	$\frac{n+a}{a}$	$\frac{n}{a}$	$\frac{p^2}{4}$	
					$\frac{n}{a}$	$\frac{n+a}{a}$	$\frac{n+a}{a}$	$\frac{n}{a}$	$\frac{p^2}{4}$	
					$\frac{n}{a}$	$\frac{n+a}{a}$	/	/	1	
					$\frac{n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$	/	/	1	
					$\frac{n+a}{a}^{(1)}$	$\frac{2n+a}{a}^{(1)}$	$\frac{2n+a}{a}^{(1)}$	/	$1^{(1)}$	

Kuva C13



C.2.4.2.2. Suuntaa vaihtavalla ohjaamalla (ohjausvaunu) varustettuja junayksiköitä ja henkilövaunuja koskevat erityistapaukset

Tässä liikkuvassa kalustossa telit luokitellaan käynnistyksen kitkakertoimen μ mukaan.

Jos $\mu \geq 0,2$, teli on tarkoitettu vetoteliksi

Jos $0 < \mu < 0,2$, teli katsotaan vedettäväksi teliksi

Jos $\mu = 0$, teli on vedettävä teli.

C.2.4.2.3. Kvasistaattinen liike (z)

Nämä liikkeet otetaan huomioon laskettaessa arvoja E_i tai E_a . Ne riippuvat joustokertoimesta s , tarkastellun kohdan korkeudesta h kiskon pinnasta ja kallistuskeskiön h_c korkeudesta.

Radan kunnossapito-osaston on määriteltävä radan varren kulkuvälys korkeudella $h > 0,5$ m, kun tehollinen liiallinen kallistus tai kallistuksen vajuus radalla on yli 0,05 m, siten, että lasketaan tavanomaisella tavalla ylimääräinen kvasistaattinen taipuma liikkuvalla kalustolle, jonka joustokerroin on 0,4 ja kallistuskeskiön korkeus 0,5 m.

Liikkuvasta kalustosta vastaavan osaston on määriteltävä E_i ja E_a ottaen huomioon:

- liiallinen kallistus tai kallistuksen vajuus 0,05 m
- tarvittaessa liiallinen kallistus tai kallistuksen vajuus 0,2 m, kun arvot s ja h_c johtavat siihen, että radan kunnossapito-osaston määrittelemä ulottuma ylitetään (ks. seuraavassa oleva kuva ja 1.5.1.3 kohta)
- suunnittelun ja säätöjen (1) toleransseista (sivutukien välys) ja normaalin kuorman epätasaisesta jakautumisesta johtuvan epäsymmetrian vaikutus, jos se on yli 1° ; alle 1° epäsymmetrian vaikutus otetaan huomioon radan varren kulkuvälyksessä, samoin satunnaiset sivusuuntaiset heilahdukset, jotka johtuvat sekä liikkuvaan kalustoon että rataa liittyvistä syistä (erityisesti resonanssi-ilmiöistä).

Suora rata	Yhtälö	Johda viereisistä yhtälöistä pituudet alla oleville janoille, joiden arvot näkyvät myös 8.1.3 kohdassa Erityistapauksia
CoN	$z = 0,4 \cdot 0,05 \left \frac{h-0,5}{1,5} \right $	Liiallinen kallistus tai kallistuksen vajeaus = 0,05 m
	$z = s \cdot 0,05 \left \frac{h-h_c}{1,5} \right $	$\overline{M'N'}_1 = s \cdot 0,05 \frac{h-h_c}{1,5} = \frac{s}{30} h-h_c $
	$z = 0,4 \cdot 0,2 \left \frac{h-0,5}{1,5} \right $	
CN'1	$z = s \cdot 0,2 \left \frac{h-h_c}{1,5} \right = \frac{4s}{30} h-h_c $	Liiallinen kallistus tai kallistuksen vajeaus = 0,2 m
CoP		\overline{MQ} ou $\overline{M''Q''} = \left(\frac{S}{30} + \frac{S}{10} \right) h-h_c $
CQ		$= \frac{4s}{30} h-h_c $
CQ'}		$\overline{NP} = 0,4(0,2 - 0,05) \frac{h-0,5}{1,5}$
		$= 0,04(h-0,5)$

(yllä olevissa kaavoissa mitat ovat metreinä)

C.2.5. Kavennusten määrittely laskemalla

Kavennukset E_i ja E_a määritellään seuraavan perussuhteen avulla:

Kavennus E_i tai E_a = liike D_i tai D_a — projektiio S_o

Sisäiset kavennukset

$$E_i = \frac{an_i - n_i^2 + \frac{p^2}{4}(A)}{2R} + \frac{1,465 - d}{2}(A) + q + w(A) + z + x_i - S_o$$

ja ulkoiset kavennukset

$$E_a = \frac{an_a + n_a^2 - \frac{p^2}{4}(A)}{2R} + \frac{1,465 - d}{2}(A) + q(A) + w(A) + z + x_a - S_o$$

Näissä kaavoissa:

- siirtymiskerroin A kuvaa akseleiden asentoa radalla; A :n arvot on annettu C.2.4.2.1 kohdassa.
- D_i tai D_a on seuraavassa kappaleessa määriteltyjen liikkeiden summa.
- S_o on suurin sallittu projektiio.

x_i ja x_a ovat erikoistermejä niitä vaunuja varten, joiden akseliväli on erittäin suuri.

C.2.5.1. Liikkeiden (D) laskennassa huomioon otetut termit

Vaunutyyppien erityispiirteiden vuoksi on tarpeen lisätä termejä, ja jotkut parametrit voivat muuttaa seuraavia termejä:

C.2.5.1.1. Termit, jotka koskevat vaunun ajoasentoa kaarteessa (geometrinen ylitys)

$\frac{1}{2R} \left(an_i - n_i^2 + \frac{p^2}{4} \right)$ = Tietyn osan geometrinen ylitys kohti sisäkaarretta, kun kaarteeseen säde on R (probleema, jossa vaunun korin osat sijaitsevat telikeskiöiden tai akseleiden sisäpuolella).

$\frac{1}{2R} \left(a n_a + n_a^2 - \frac{P^2}{4} \right) =$ Tietyn osan geometrinen ylitys kohti ulkokaarretta, kun kaarteeseen säde on R (probleema, jossa vaunun korin osat sijaitsevat telikeskiöiden tai akseleiden ulkopuolella).

Huom. Jos kyseessä ovat erityisteilleillä varustetut erikoisvaunut, kaavoja on mahdollisesti mukautettava.

C.2.5.1.2. Sivusuuntaista välystä koskevien termien ryhmä

Kaikkien näiden välysten arvo mitataan akseleihin tai telikeskiöihin nähden kohtisuoraan, kun kaikki osat ovat kuluneet maksimirajaan asti.

Kohdassa 7.2.2 esitettyjen vaunun ajoasentojen avulla voidaan välykset ottaa huomioon kaavoissa ja määritellä sovellettavan siirtymiskertoimen arvo, jolloin voidaan laskea välysten vaikutus tarkasteltuun osaan.

$$\frac{1,465 - d}{2} = \text{akselin väly radalla}$$

- q = akseleiden ja alustan välinen ja/tai akselin ja vaunun korin välinen väly. Toisin sanoen akselien laakeripesien ja akselitappien välinen sivusuuntainen liike plus alustan ja laakeripesien välinen sivusuuntainen liike verrattuna keskiasemaan kummallakin puolella.
- w = telikeskiöiden tai keskiöpalkkien väly. Tämä on telikeskiöiden ja keskiöpalkkien mahdollinen sivusuuntainen liike keskiasemaan nähden kummallakin puolella, tai jos kyseessä ovat vaunut, joissa ei ole telikeskiöitä, vaunun korin mahdollinen sivusuuntainen liike suhteessa telin runkoon, laskettuna keskiasennosta sekä kaarteeseen säteen ja liikkeen suunnan mukaan.

Jos w:n arvo vaihtelee kaarteeseen säteen mukaan:

- $w_i(R)$ tarkoittaa, että arvoa w tarkastellaan säteen ollessa R, ja niin, että kyseessä on sisäkaarre
- $w_a(R)$ tarkoittaa, että arvoa w tarkastellaan säteen ollessa R, ja niin, että kyseessä on ulkokaarre
- w_∞ tarkoittaa, että arvoa w tarkastellaan suoralla radalla.

Vaunutyyppien erikoisominaisuuksien mukaan termiä on mahdollista vuorotella: w' , w_i , w'_i , jne. Se voi myös olla yhtä kuin joidenkin näiden merkintöjen summa: $w_i + w_a$, jne., ja näihin termeihin voi vaikuttaa vastaava siirtymiskerroin.

C.2.5.1.3. Kvasistaattiset liikkeet (termi koskee vaunun [vaunujen] taipumaa jousituksen varaan ja vaunun epäsymmetriaa, kun taipuma on suurempi kuin 1°)

Kohdassa C.2.4.2.3. "Kvasistaattiset liikkeet" on piirros, jossa esitetään termin z muodostavat osat

z = poikkeama radan keskiasemasta; tämä poikkeama on yhtä kuin kahden termin summa:

- $\frac{s}{30} |h - h_c|$: termi, joka tarkoittaa jousituksesta johtuvaa taipumaa (jousituksen joustosta johtuva sivuttaisliike, johon vaikuttaa liiallinen kallistus tai kallistuksen vajeus 0,5 m)

$\text{tg}[\eta_0 - 1^\circ] |h - h_c|$: termi, joka tarkoittaa epäsymmetriaa, (sivuttaisliike, joka johtuu siitä osasta epäsymmetriaa, joka ylittää arvon 1)

Summaan voidaan lisätä:

$\left[\frac{s}{10} |h - h_c| - 0,04 [h - 0,5]_{>0} \right]_{>0}$: termi, johon sisältyy liiallinen kallistus tai kallistuksen vajeus 0,2 m ja jota voidaan soveltaa 1.4.2.3 kohdassa määritellyin ehdoin.

Korkeudella h sijaitseville jousitetuille osille saadaan kaavasta arvo:

$$z = \left[\frac{s}{30} + \text{tg}[\eta_0 - 1^\circ]_{>0} \right] |h - h_c| + \left[\frac{s}{10} |h - h_c| - 0,04 [h - 0,5]_{>0} \right]_{>0}$$

a) Erityistapaukset

- kun $\left\{ \begin{array}{l} h > h_c \text{ ja } 0,5 \\ s \leq 0,4 \\ \eta_0 \leq 1^\circ \end{array} \right\} z = \frac{s}{30} (h - h_c)$

$$\begin{array}{l} \text{— kun} \\ \text{— kun} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} h < 0,5 \text{ m} \\ \eta_0 \leq 1^\circ \\ \text{ja } h_c \text{ :llä ja } s \text{ :llä on mikä tahansa arvo} \end{array} \right\} z = \frac{4s}{30} |h_c - h|$$

$$h = h_c \quad z = 0$$

Jousittamattomissa osissa $z = 0$.

b) Sivutukien välyksen vaikutus teleillä varustetuissa vaunuissa

— Teleillä varustetuissa vaunuissa, joiden sivutukien välys on 5 mm tai sen alle, 1° epäsymmetriakulman katsotaan kattavan tämän välyksen, ja tällöin on sovittu käytettäväksi kaavaa $\eta_0 = 1^\circ$.

Termin "z" kaava, jossa otetaan huomioon sivutukien 5 mm:n tai sitä pienempi välys, on seuraava:

$$z = \left[\frac{s}{30} \right] |h - h_c| + \left[\frac{s}{10} |h - h_c| - 0,04 [h - 0,5]_{>0} \right]_{>0}$$

ja edellä mainitut erityistapaukset on otettava huomioon.

— Kun teleillä varustettujen vaunujen sivutukien välys on yli 5 mm, huomioon on otettava vaunun korin lisätaipuma α , joka ilmaistaan seuraavasti:

$$\alpha = \arctg \frac{J - 0,005}{b_G}$$

Lisätaipuma α aiheuttaa jousituksen kokoonpuristumista, joka kerrottuna joustokerroimella s ilmaistaan vaunun korin vääntönä: as (jossa s on joustokerroin).

Koko lisätaipuma voidaan ilmaista seuraavasti:

$$\alpha (1 + s)$$

Jos termissä z otetaan huomioon sivutukien välys, joka on suurempi kuin 5 mm, saadaan:

$$z = \left\{ \frac{s}{30} + \tan \left[\eta'_0 + \left(\arctan \frac{J - 0,005}{b_G} \right) (1 + s) - 1^\circ \right]_{>0} \right\} |h - h_c| + \left[\frac{s}{10} |h - h_c| - 0,04 [h - 0,5]_{>0} \right]_{>0}$$

Huom.: $||_{>0}$ tarkoittaa, että hakasulkeiden välissä oleva lauseke tulisi ottaa huomioon omana arvonaan, jos arvo on positiivinen, tai nollana, jos arvo on negatiivinen tai nolla.

η'_0 = epäsymmetria, kun sivutukien välys on 5 mm.

c) Erikoistermit x_i ja x_a

Termit, jotka ilmaisevat korjauksia, joita on tehtävä tiettyihin kaavoihin laskettaessa kavennuksia E_j ja E_a telikeskiöistä etäällä oleville osille, kun vaunussa on erittäin leveä raideväli ja/tai suuri korinylitys. Tarkoituksena on pienentää tilan tarvetta kaarteissa, joiden säde on 250–150 m:

On huomattava että

— x_i sopii kaavoihin vain, jos $\frac{a^2 + p^2}{4} > 100 > 100$, eli likimääräinen arvo, kun a on 20 m

— arvoa x_a sovelletaan vain, jos $an_a + n_a^2 - \frac{p^2}{4} > 120$ (poikkeustapaus)

Arvoa x_a koskeva erityisehto:

Termiä x_a ei käytetä sellaisiin vaunuihin sovellettavissa kavennuslaskelmissa, joiden korinylitys noudattaa automaattikytkimelle määrättyjä ehtoja.

C.3. ULOTTUMA G1

Vuonna 1991 päätettiin, ettei staattista ulottumaa koskevia määräyksiä tulisi enää käyttää vaunujen valmistuksessa.

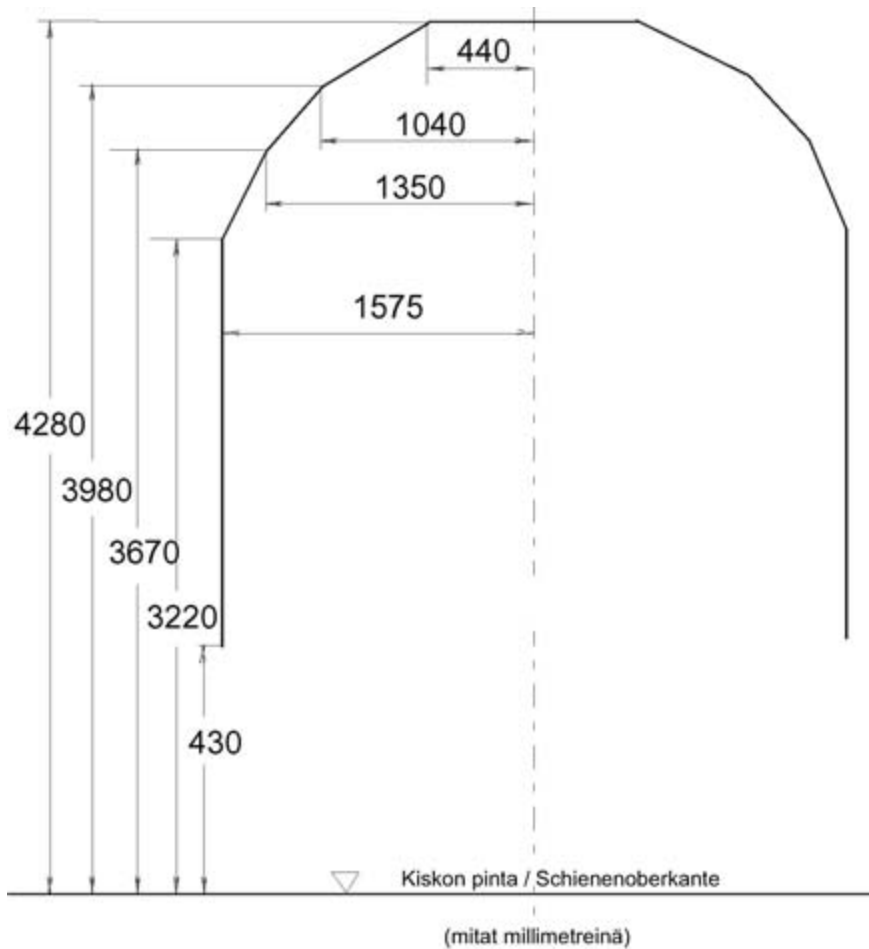
Tämän vuoksi staattista ulottumaa koskevia määräyksiä sovelletaan vain erityisesti kuormitusta varten määriteltyihin ulottumiin, kuten ulottumiin GA, GB, GB1, GB2 ja GC.

Jäljempänä mainittuihin staattista ulottumaa koskeviin määräyksiin kuuluvat:

1. vertailuprofiili (yläosat)
2. tähän profiiliin liittyvät kavennuskaavat.

C.3.1. Staattisen ulottuman G1 vertailuprofiili

Kuva C14



C.3.1.1. Kavennuskaavat

Päätypyöräkertojen tai telikeskiöiden väliset osat

$$E_i = \left[\frac{\Delta_i}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + w + x_{i>0} - 0,075 \right] > 0$$

jossa: $\Delta_i = 7,5$ jos $\left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 7,5 \right)$

$$\Delta_i = \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} \right) \text{ jos tämä suure } > 7,5$$

$$x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right)$$

Päätypyöräkertojen tai telikeskiöiden ulkopuolella olevat osat

$$E_a = \left[\frac{D_a}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w \right) \frac{2n + a}{a} + [x_a]_{>0} - 0,075 \right] > 0$$

jossa: $\Delta_a = 7,5$ jos $\left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} \right) \leq 7,5$

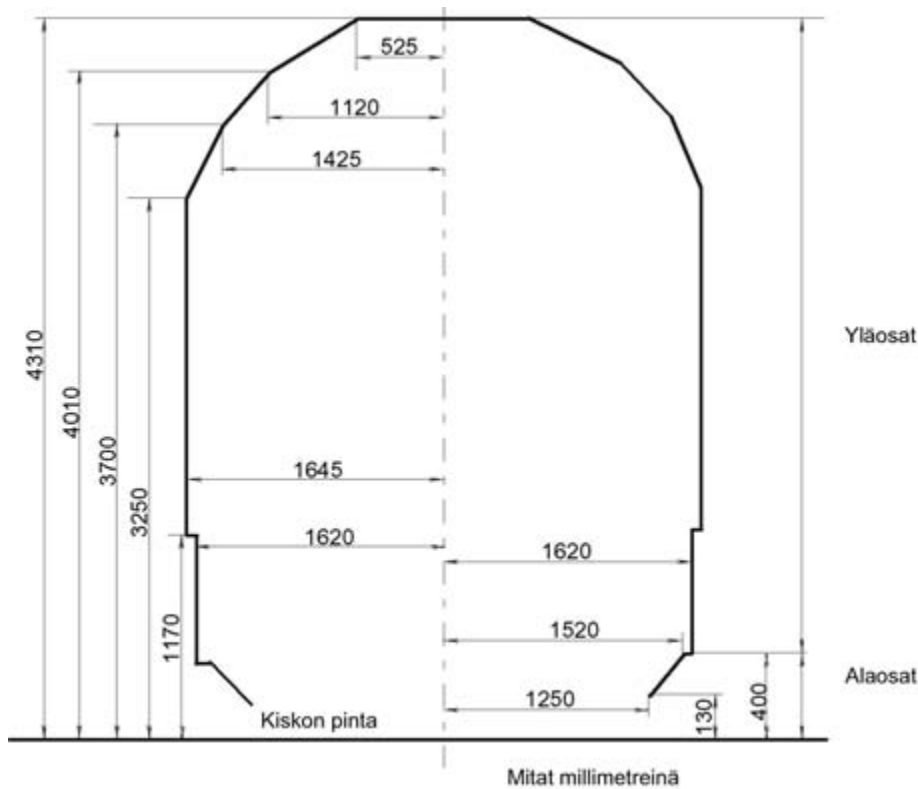
$\Delta_a = \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} \right)$ jos tämä suure $> 7,5$

$$x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 120 \right)$$

C.3.2. Kinemaattisen ulottuman G1 vertailuprofiili

C.3.2.1. Kaikille vaunuille yhteinen osa

Kuva C15



Kinemaattisessa vertailuprofilissa G1 otetaan huomioon Manner-Euroopan kaikkein rajoittavimmat radan varren rakenteiden asemat ja raiteiden keskipisteiden etäisyydet.

Se on jaettu kahteen osaan, joista toinen on 400 mm:n rajan yläpuolella ja toinen sen alapuolella, mikä on myös projektioiden laskennan raja:

- yläosaksi määritellään osa, joka on 400 mm:n korkeudella kiskon pinnasta olevan tason yläpuolella; määritelmä on yhteinen kaikille vaunuille
- alaosaksi määritellään osa, joka on 400 mm:n korkeudella kiskon pinnasta olevan tason kohdalla tai sen alapuolella; alaosat on erilainen sen mukaan, onko kaluston ylitettävä laskumäkien töyssyjä, raidejarruja ja muita toiminnassa olevia vaihto- tai pysäytinlaitteita (alle 130 mm korkeudella oleva osa).

Alle 130 mm korkeudella oleva osa on erilainen vaunutyyppin mukaan.

Kuormatuissa matkustajavaunuissa on noudatettava C.3.2.2 kohdan ehtoja, kun ne ajavat radalla, jossa ei ole pystysuuntaista kaarretta.

Tavaravaunujen on tyhjänä ja kuormattuna noudatettava C.3.2.3 kohdan määräyksiä, lukuun ottamatta kaivosvaunuja ja tiettyjä yhdistettyjä kuljetusvaunuja.

Kun kyseessä ovat vaunut, jotka on tarkoitettu Suomen rataverkon transitoliikenteeseen, alaosien ulottumien on oltava erityisstandardien mukaiset.

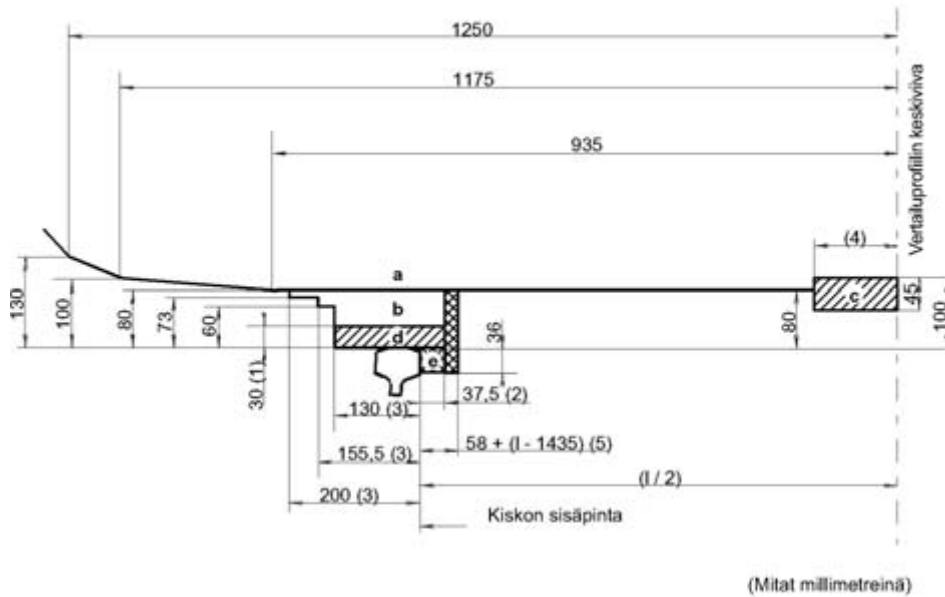
Vaunuissa, joilla ei ylitetä laskumäkiä, joiden kaarteen säde on 250 m, tai raidejarruja ja muita vaihto- ja pysäytyslaitteita

- ei saa olla RIV-merkintää, ellei standardeissa niin erikseen määrätä
- on oltava asianmukainen merkintä.

C.3.2.2. *Vaunujen 130 mm:ä alempana oleva osa, joka ei saa ylittää laskumäkiä, raidejarruja tai muita toiminnassa olevia vaihto- ja pysäytyslaitteita*

Akseleista kohtisuoraan mitatussa ulottumassa on otettava huomioon tiettyjä rajoituksia silloin, kun vaunut ovat lattiatason alle sijoitetun pyöräsorvin päällä pyörien profiilin korjaamista varten.

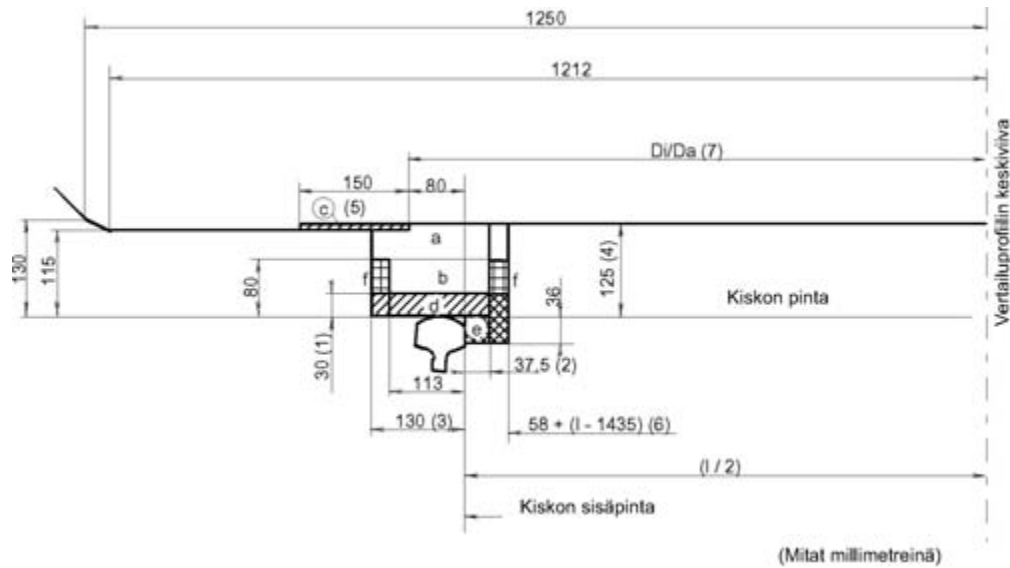
Kuva C16



- a) alue etäällä pyöristä olevia laitteita varten
- b) alue pyörien välittömässä läheisyydessä olevia laitteita varten
- c) alue kontaktiuiskan harjaa varten
- d) alue pyöriä ja muita kiskojen kanssa kosketuksiin tulevia osia varten
- e) alue vain pyöriä varten
- 1) Akselipäiden ulkopuolelle sijoitettujen laitteiden (kärkiaura, hiekoitin jne.) sijainnin raja, jota ei saa ylittää paukkuopasteiden yli ajettaessa. Tämä raja voidaan kuitenkin ylittää pyörien välissä sijaitsevien osien osalta edellyttäen, että ne ovat kokonaan pyörien sisäpuolella.
- 2) Laipan profiilin suurin teoreettinen paksuus vastakiskojen kohdalla.
- 3) Pyörän ja siihen liittyvien osien ulkopinnan suurin tehollinen raja-asema.
- 4) Vaunun ollessa mielivaltaisessa asennossa kaarteessa, jonka säde $R = 250$ m (pienin säde, johon kontaktiuiska voidaan asentaa) radalla, jonka raideväli on 1 465 mm, ei kontaktiharjan lisäksi mikään vaunun osa, joka saattaa laskeutua 100 mm:ä lähemmäksi kiskojen yläpinnasta, saa olla 125 mm:ä lähempänä radan keskiviivaa. Teliin sisäpuolella sijaitseville osille tämä mitta on 150 mm.
- 5) Pyörän sisäpinnan tehollinen raja-asento, kun akseli on painunut vastakkaisen kiskon suuntaan. Tämä mitta muuttuu raidevälin kasvaessa.

C.3.2.3. Vaunujen 130 mm:ä alempana oleva osa, joka saa ylittää laskumäet, raidejarrut tai muut toiminnassa olevat vaihto- ja pysäytyslaitteet

Kuva C17

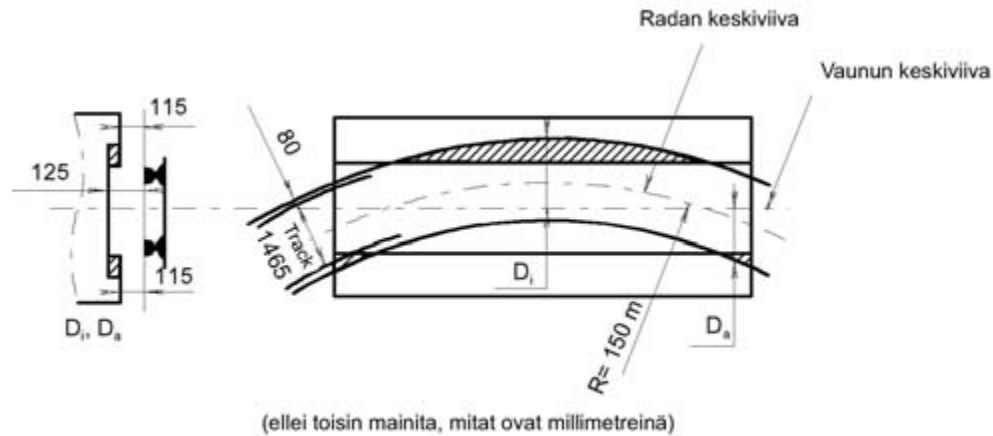


- a) alue etäällä pyöristä olevia laitteita varten
 - b) alue pyörien välittömässä läheisyydessä olevia laitteita varten
 - c) alue standardoitujen jarrukenkien ulostyöntymistä varten
 - d) alue pyöriä ja muita kiskojen kanssa kosketuksiin tulevia laitteita varten
 - e) alue vain pyöriä varten
 - f) alue irrotettuna olevia raidejarruja varten
- (1) Akselinpäiden ulkopuolelle sijoitettujen laitteiden (kärkiaura, hiekoitin jne.) sijainnin raja, jota ei saa ylittää paukkuopasteiden yli ajettaessa.
 - (2) Laipan profiilin suurin teoreettinen paksuus vastakiskojen kohdalla.
 - (3) Pyörän ja siihen liittyvien osien ulkopinnan suurin ulottuma.
 - (4) Tämä mitta osoittaa myös liikkuvan kaluston kiilaukseen tai hidastukseen käytettävien jarrukenkien suurimman mahdollisen korkeuden.
 - (5) Mikään osa liikkuvasta kalustosta ei saa ulottua tälle alueelle.
 - (6) Pyörän sisäpinnan tehollinen raja-asento, kun akseli on painunut vastakkaisen kiskon suuntaan. Tämä mitta muuttuu raidevälän kasvaessa.
 - (7) Katso kohta "Vaihtolaitteiden käyttö kaartuvalla raideosuudella".

C.3.2.3.1. Vaihtolaitteiden käyttö kaartuvalla raideosuudella

Raidejarrut ja muut vaihto- ja pysäytyslaitteet, jotka ollessaan toiminnassa voivat ulottua 115 tai 125 mm:n korkeuteen, erityisesti 125 mm korkeat jarrukengät, voidaan sijoittaa kaarteisiin, joiden säde $R \geq 150$ m.

Kuva C18



Tästä seuraa, että 115 mm:n tai 125 mm:n ulottuvuuksien soveltamisen raja, joka on vakioetäisyydellä (80 mm) kiskon sisäreunasta, on vaihtelevalla etäisyydellä D vaunun keskiviivasta, kuten kuvassa 17 on esitetty.

Tästä voidaan laskea: (1) (arvot metreinä)

$$D_i = 0,008 + 1,465 - \frac{1,410}{2} + \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{300} = 0,840 + \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{300}$$

$$D_a = 0,008 + 1,465 - \frac{1,410}{2} + \frac{an - n^2 - \frac{p^2}{4}}{300} = 0,840 + \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{300}$$

HUOM: (1) Vaihtolaitteiden käyttöä koskevassa erityistapauksessa välysten q + w vaikutuksen voidaan katsoa olevan mitätön.

C.3.3. Sallitut projektiot S₀ (S)

Teholliset projektiot S eivät saa ylittää seuraavassa taulukossa olevia arvoja S₀.

Projektiarvot S₀ (1)

Vaunutyytit	Rata	E _i laskelma (2)		E _a laskelma (2)	
		Yksittäisakselisten vaunujen päätyakselien tai telivaunujen telikeskiöiden välissä olevat osat		Yksittäisakselisten vaunujen päätyakselien tai telivaunujen telikeskiöiden ulkopuolella olevat osat	
		h ≤ 0,400	h > 0,400	h ≤ 0,400	h > 0,400
Kaikki moottoroidut tai hinaavat vaunut	suora	0,015	0,015	0,015	0,015
Moottorivaunut taka-akselivaunut Teli yksinään ja siihen liittyvät osat	kaarre 250	0,025	0,030	0,025	0,030
	kaarre 150	$0,025 + \frac{100(2)}{750}$ = 0,1583	$0,030 + \frac{100(2)}{750}$ = 0,1633	$0,025 + \frac{120(2)}{750}$ = 0,185	$0,030 + \frac{120(2)}{750}$ = 0,190

Vaunutyyppit	Rata	E _i laskelma ⁽¹⁾		E _a laskelma ⁽²⁾	
		Yksittäisakselisten vaunujen päätykselien tai telivaunujen telikeskiöiden välissä olevat osat		Yksittäisakselisten vaunujen päätykselien tai telivaunujen telikeskiöiden ulkopuolella olevat osat	
		h ≤ 0,400	h > 0,400	h ≤ 0,400	h > 0,400
Takatelillä varustettu kalusto tai vastaava	kaarre 250	0,010	0,015	0,025	0,030
	kaarre 150	$0,010 + \frac{100}{750}^{(2)}$ = 0,1433	$0,015 + \frac{100}{750}^{(2)}$ = 0,1483	$0,025 + \frac{120}{750}^{(2)}$ = 0,185	$0,030 + \frac{120}{750}^{(2)}$ = 0,190

(¹) Arvot on laskettu raidevälin ollessa l, minkä johdosta kavennus E on hyvin rajoittava. Arvo on L = l_{max} = 1 465 m kaikissa tapauksissa paitsi takatelillä varustetun kaluston tai vastaavien vaunujen kansainvälisessä kavennuksessa E_a, jolloin on tarpeen käyttää l_{min} = 1 435 m. Lisäksi moottoroiduissa yksiköissä ja moottorivaunuissa, joissa on yksi vetäväksi tarkoitettu teli ja yksi vedettävä tai vedettäväksi katsottava teli (ks. 7.2.2.1 kohta), kansainvälisen kavennuksen E_i kaavoissa huomiioon otettava raitteen leveys on 1 435 m vedettävälle telille ja 1 465 m vetotelille. Asian yksinkertaistamiseksi voidaan laskettaessa kavennuksia graafisesti kuitenkin käyttää kummallekin telille seuraavia arvoja: l = 1 435 m suoralla radalla ja 1 465 m 250 m:n kaarteessa. Viimeksi mainitussa tapauksessa vaunun korin leveyttä pienennetään kohtisuoraan vedettävästä telistä mitattuna.

(²) Termi x_i tai x_a kavennuskaavoissa.

(³) Näitä arvoja ei sovelleta vertailuprofiiliin katolla olevien osien osalta.

C.3.4. Kavennuskaavat

Huom. Seuraavassa esitettyjä kaavoja on käytettävä laskettaessa sellaisten nivelöityjen vaunujen ulottumia, joiden pyöräkertojen tai telien keskiviivat ovat vaunujen korien nivelten keskiviivojen kanssa kohdakkain. Jos nivelöidyn vaunun rakenne on toisenlainen, kaavat pitää mukauttaa todellisiin geometrisiin ominaisuuksiin.

C.3.4.1. Moottoroiduissa vaunuissa sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)

Moottoroidut vaunut, joissa välys w ei riipu radan asemasta tai vaihtelee lineaarisesti kaarteeseen mukaan.

Sisäiset kavennukset E_i (jossa n = n_i)

Yksittäisakselisten moottoroitujen vaunujen päätypyöräkertojen tai moottoroitujen telivaunujen telien telikeskiöiden välissä olevat osat.

$$\text{kun } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(W_{\infty} - W_{i(250)}) \leq \left| \begin{matrix} 5 \\ 7,5 \end{matrix} \right|^{(1),(2)}$$

asema suoralla radalla vallitseva:

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_{\infty} + z - 0,015 \quad (101)$$

$$\text{kun } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(W_{\infty} - W_{i(250)}) > \left| \begin{matrix} 5 \\ 7,5 \end{matrix} \right|^{(1),(2)}$$

asema kaarteessa vallitseva:

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + w_{i(250)} + z + [x_i]_{>0} - \left| \begin{matrix} 0,025 \\ 0,030 \end{matrix} \right|^{(1),(2)} \quad (102)$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) + w_{i(150)} - w_{i(250)} \quad (103)$$

Ulkoiset kavennukset E_a (jossa n = n_a)

Yksittäisakselisten moottoroitujen vaunujen päätypyöräkertojen tai moottoroitujen telivaunujen telien keskiöiden ulkopuolella olevat osat.

$$\text{kun } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq \left| \begin{matrix} 5^{(1)} \\ 7,5^{(2)} \end{matrix} \right|$$

asema suoralla radalla vallitseva:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (106)$$

$$\text{kun } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > \left| \begin{matrix} 5^{(1)} \\ 7,5^{(2)} \end{matrix} \right|$$

asema kaarteessa vallitseva:

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{a} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - \begin{matrix} 0,025^{(1)} \\ 0,030^{(2)} \end{matrix} \quad (107)$$

$$\text{jossa } x_a = \frac{1}{750} \left(an - n^2 - \frac{p^2}{4} - 120 \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(150)} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \quad (108)$$

HUOMAUTUKSET

- (¹) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat yli 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, poikkeuksena alaviitteessä (1) tarkoitetut osat.
- (²) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat korkeintaan 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, ja osiin, jotka voivat laskea tätä alemmaksi kulumisen tai pystysuuntaisten liikkeiden johdosta.

Moottoroidut yksiköt, joissa liikevara w vaihtelee epälineaarisesti kaarteeseen mukaan (poikkeustapaus)

— Toisin kuin kaarteissa, joiden säde R on 150 m ja 250 m, joiden osalta kaavat (104), (105) ja (109), (110) ovat identtiset kaavojen (101), (102) ja (106), (107) kanssa, kaavoja (104), (105), (109) ja (110) on sovellettava sillä R :n arvolla, jolle w :n vaihtelu funktiona $\frac{1}{R}$ osoittaa jatkumattomuutta, toisin sanoen sillä R :n arvolla, josta lähtien vaihtelevat pysäytykset vaikuttavat.

— Moottoroidun yksikön kullekin osalle saatava kavennus on suurin niistä, jotka saadaan sovellettaessa kaavoja, joissa käytettävä R :n arvo on se, joka antaa suurimman arvon hakasulkeiden välissä olevalle osalle.

Sisäinen kavennus E_i (jossa $n = n_i$)

kun $\infty > R \geq 250$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - \left| \begin{matrix} 5^{(1)} \\ 7,5^{(2)} \end{matrix} \right|}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z - 0,015 \quad (104)$$

kun $250 > R \geq 150$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z + \left| \begin{matrix} 0,175^{(1)} \\ 0,170^{(2)} \end{matrix} \right| \quad (105) \quad (3)$$

Ulkoinen kavennus E_a (jossa $n = na$)

kun $\infty > R \geq 250$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - \left| \begin{matrix} 5^{(1)} \\ 7,5^{(2)} \end{matrix} \right|}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (109)$$

kun $250 > R \geq 150$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 120}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z + I_{0,210(2)}^{0,215(1)} \quad (110) \quad (3)$$

HUOMAUTUKSET

- (1) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat korkeintaan 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella ja osiin, jotka voivat laskea tätä alemmaksi kulumisen tai arvioitujen pystysuuntaisten liikkeiden johdosta.
- (2) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat yli 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, poikkeuksena alaviitteessä (1) tarkoitettut osat.
- (3) Käytännössä kaavoilla (105) ja (110) ei ole vaikutusta, koska liikevaran w vaihtelu alkaa vaikuttaa vaihtelevien pysäytysten johdosta, kun $R > 250$.

C.3.4.2. Junayksiköissä sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)

Junayksiköt, joissa on yksi vetoteli ja yksi vedettävä teli (ks. seuraava taulukko)

Junayksiköt, joissa on:	μ :n arvo kussakin telissä	Ajoasennot § 2.4.2.2	Kavennuskaavat
kaksi vetoteliä	$\mu \geq 0,2$	tapaukset 2 ja 5	3.4.1 kohta
kaksi vedettäväksi tarkoitettua teliä	$0 < \mu < 0,2$	tapaukset 2 ja 7	3.4.3 kohta
yksi vedettäväksi tarkoitettu teli ja yksi vedettävä teli	$0 < \mu < 0,2$ $\mu = 0$		
yksi vetoteli ja yksi vedettävä teli tai vedettäväksi tarkoitettu teli	$\mu \geq 0,2$ $\mu = 0$ $0 < \mu < 0,2$	tapaukset 3 ja 6	3.4.2 kohta (3) tai 3.4.1 kohta (3)

Sisäiset kavennukset E_i (4)

Telikeskiöiden väliset osat

$$E_i = \frac{1,465-d}{2} + q + w_{\infty} \frac{a-n_{\mu}}{a} + w'_{\infty} \frac{n_{\mu}}{a} + z - 0,015 \quad (101a)$$

$$E_i = \frac{an_{\mu} - n_{\mu}^2 + \frac{p^2}{4} \frac{a-n_{\mu}}{a} + \frac{p^2}{4} \frac{n_{\mu}}{a}}{500} + \frac{1,465-d}{2} \frac{a-n_{\mu}}{a} + q + w_{i(250)} \frac{a-n_{\mu}}{a} + w'_{i(250)} \frac{n_{\mu}}{a} + z + [x_i]_{>0} - I_{0,015(2)}^{0,010(1)} - 0,015 \frac{a-n_{\mu}}{a} \quad (102a)$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{1}{750} \left[an_{\mu} - n_{\mu}^2 - \frac{p^2}{4} \frac{a-n_{\mu}}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n_{\mu}}{a} - 100 \right] + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{a-n_{\mu}}{a} + (w'_{i(150)} - w'_{i(250)}) \frac{n_{\mu}}{a} \quad (103a)$$

HUOMAUTUKSET

- (3) Kohdissa 3.4.1 ja 3.4.2 esitetyistä kaavoista saatavat tulokset ovat hyvin samanlaisia. Tämän vuoksi käytetään yleisesti 2.4.1 kohdan kaavoja, ja 3.4.2 kohdan kaavat on varattu tapauksiin, joissa suurimman rakenteellisen ulottuman puolileveydestä saatava lisääntynyt kavennus on erityisen merkittävä (0–12,5 mm tarkastellun vaunun osan mukaan).
- (4) Tietyyn arvoon n sovellettava kavennus on suurin seuraavista kaavoista saatava kavennus:
- (101 a) tai (102 a) ja (103 a)
 - (106 a) tai (107 a) ja (108 a)
 - (106 b) tai (107 b) ja (108 b).

Ulkoiset kavennukset E_a (4), vetotelin pää (ajosuunnassa edessä)

Telikeskiöiden ulkopuoliset osat (jossa $n = na$)

$$E_a = \left[\frac{1,465-d}{2} + q \right] \frac{2n+a}{a} + w_{\infty} \frac{n+a}{a} + w'_{\infty} \frac{n}{a} + z - 0,015 \quad (106a)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} \frac{n+a}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n}{a}}{500} + \frac{1,465-d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + w'_{i(250)} \frac{n}{a} + w_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + \quad (107a)$$

$[x_a]_{>0} - \left|_{0,025}^{(1)} \right|_{0,030}^{(2)}$

$$\text{jossa } x_a = \frac{1}{750} \left[an + n^2 - \frac{p^2}{4} \frac{n+a}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n}{a} - 120 \right] + (w'_{i(150)} - w'_{i(250)}) \frac{n}{a} + \quad (108a)$$

$(w_{a(250)} - w_{a(150)}) \frac{n+a}{a}$

Ulkoiset kavennukset E_a ⁽⁴⁾, vedettävän telin pää (ajosuunnassa edessä)

Telikeskiöiden **ulkopuoliset** osat (jossa $n = na$)

$$E_a = \left[\frac{1,465-d}{2} + q \right] \frac{2n+a}{a} + w_{\infty} \frac{n}{a} + w'_{\infty} \frac{n+a}{a} + z - 0,015 \quad (106b)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 + \frac{p^2}{4} \frac{n}{a} - \frac{p'^2}{4} \frac{n+a}{a}}{500} + \left(\frac{1,465-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w'_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + \quad (107b)$$

$[x_a]_{>0} - \left|_{0,025}^{(1)} \right|_{0,030}^{(2)}$

$$\text{jossa } x_a = \frac{1}{750} \left[an + n^2 + \frac{p^2}{4} \frac{n}{a} - \frac{p'^2}{4} \frac{n+a}{a} - 120 \right] + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + \quad (108b)$$

$(w'_{a(250)} - w'_{a(150)}) \frac{n+a}{a}$

HUOMAUTUKSET

⁽⁴⁾ Tiettyyn arvoon n sovellettava kavennus on suurin seuraavista kaavoista saatava kavennus:

- (101 a) tai (102 a) ja (103 a)
- (106 a) tai (107 a) ja (108 a)
- (106 b) tai (107 b) ja (108 b).

⁽¹⁾ Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat yli 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, poikkeuksena edellä olevassa viitteessä (1) tarkoitetut osat.

⁽²⁾ Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat korkeintaan 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella ja osiin, jotka voivat laskea tätä alemmaksi kulumisen tai pystysuuntaisten liikkeiden johdosta.

⁽⁴⁾

C.3.4.3. *Matkustajavaunuissa sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)*

a) **Telimatkustajavaunut, poikkeuksena itse telit ja niihin liittyvät osat**

Matkustajavaunut, joissa välitys w ei riipu radan aseman säteestä tai vaihtelee lineaarisesti kaarteeseen mukaan.

Huom. Seuraavassa esitettyjä kaavoja on käytettävä myös akselleilla varustettujen matkustajavaunujen ulottumisissa.

Sisäiset kavennukset E_i

Telikeskiöiden **väliset** osat (jossa $n = ni$)

$$\text{Kun } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_{\infty} - w_{i(250)}) \leq 250(1,465 - d) - \left|_{0}^{2,5(1)} \right|_{(2)} \quad (201)$$

asema suoralla radalla on vallitseva:

$$E_i = \frac{1,465-d}{2} + q + w_{\infty} + z - 0,015 \quad (201)$$

$$\text{Kun } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_{\infty} - w_{i(250)}) > 250(1,465 - d) - \left|_{0}^{2,5(1)} \right|_{(2)}$$

asema kaarteessa on vallitseva:

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + q + w_{i(250)} + z + [x_i]_{>0} - \begin{matrix} 0,010(1) \\ 0,015(2) \end{matrix} \quad (202)$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) + w_{i(150)} - w_{i(250)} \quad (203)$$

HUOMAUTUKSET

- (¹) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat yli 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, poikkeuksena edellä olevassa viitteessä (1) tarkoitetut osat.
- (²) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat korkeintaan 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, ja osiin, jotka voivat laskea tätä alemmaksi kulumisen tai pystysuuntaisten liikkeiden johdosta.

Ulkoiset kavennukset E_a

Telikeskiöiden **ulkopuoliset** osat (jossa $n = n_a$)

$$\text{Kunan} + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + \begin{matrix} 5(1) \\ 7,5(2) \end{matrix}$$

asema suoralla radalla on vallitseva:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015$$

$$\text{si } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + \begin{matrix} 5(1) \\ 7,5(2) \end{matrix}$$

asema kaarteessa on vallitseva:

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n + a}{a} + q \frac{2n + a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w_{a(250)} \frac{n + a}{a} + z + [x_a]_{>0} - \begin{matrix} 0,025(1) \\ 0,030(2) \end{matrix}$$

jossa

$$x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 120 \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(150)} - w_{a(250)}) \frac{n + a}{a}$$

HUOMAUTUKSET

- (¹) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat yli 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, poikkeuksena edellä olevassa viitteessä (1) tarkoitetut osat.
- (²) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat korkeintaan 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, ja osiin, jotka voivat laskea tätä alemmaksi kulumisen tai pystysuorien liikkeiden johdosta.

Matkustajavaunut, joissa välys w vaihtelee epälineaarisesti kaarteiden mukaan

Suoralla radalla kavennukset lasketaan kaavoilla 201 ja 206.

Kaarteissa kavennukset lasketaan säteillä $R = 150$ m ja $R = 250$ m käyttäen kaavoja (204), (205), (209) ja (210).

On huomattava, että kun säde $R = 250$ m, kaavat (204) ja (209) ovat identtiset kaavojen (202) ja (207) kanssa.

Lisäksi kaavoja (204), (205) ja (209), (210) on sovellettava niillä R :n arvoilla, joilla w :n vaihtelu funktiona $\frac{1}{R}$ osoittaa jatkumattomuutta (askelmuutos), toisin sanoen niillä R :n arvoilla, joista lähtien vaihtelevat pysäytykset alkavat vaikuttaa.

atkustajavaunun kullekin osalle valittava kavennus on suurin niistä, jotka saadaan sovellettaessa edellä mainittuja kaavoja, joissa on käytettävä sitä R :n arvoa, joka antaa suurimman arvon hakasulkeiden välissä olevalle osalle.

Sisäiset kavennukset E_i (jossa $n = n_i$)Kun $\infty > R \geq 250$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - \left|_{7,5(2)}^{5(1)} \right.}{2R} + w_{i(R)} \right] + q + z \quad (204)$$

Kun $250 > R \geq 150$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100}{2R} + w_{i(R)} \right] + q + z + \left|_{0,185(2)}^{0,190(1)} \right. \quad (205) \text{ } ^{(3)}$$

Ulkoiset kavennukset E_a (jossa $n = n_a$)Kun $\infty > R \geq 250$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - \left|_{7,5(2)}^{5(1)} \right.}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (209)$$

Kun $250 > R \geq 150$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 120}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + z + \left|_{0,210(2)}^{0,215(1)} \right. \quad (210) \text{ } ^{(3)}$$

HUOMAUTUKSET

- (¹) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat korkeintaan 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, ja osiin, jotka voivat laskea tätä alemmaksi kulumisen tai pystysuorien liikkeiden johdosta.
- (²) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat yli 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, poikkeuksena edellä olevassa viitteessä (1) tarkoitettut osat.
- (³) Käytännössä kaavoilla (205) ja (210) ei ole vaikutusta, koska välyksen w vaihtelu alkaa vaihtelevien pysäytysten vaikutuksesta vasta, kun $R > 250$.

b) Telit ja niihin liittyvät osat

Sovellettavat kavennuskaavat on esitetty 4.2.1.8.2 kohdassa. Useimmissa tapauksissa pääty pyöräkertojen ja telien etäisyydet ovat kuitenkin sellaiset, että voidaan soveltaa kaavoja (201) ja (206), jotka ovat identtisiä kaavojen (101) ja (106) kanssa.

C.3.4.4. Tavaravaunuissa sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)**a) Erillisakselliset vaunut ja itse telit sekä niihin liittyvät osat ($w = 0$)**

Kaksiaksellisissa vaunuissa ja vain niissä osissa, jotka sijaitsevat alle 1,17 m korkeudella kiskon pinnasta, voidaan termiä Z kaavoissa (301) — (307) pienentää 0,005 metriä, kun $(z-0,005) > 0$. Se on katsottava nolllaksi, kun $(z-0,005) \leq 0$.

1) Sisäiset kavennukset E_i — päätypyöräkertojen väliset osat (jossa $n = n_i$)

Kun $an - n^2 \leq \left|_{7,5(2)}^{5(1)} \right.$ la position sur voie en alignement est prépondérante:

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015 \quad (301)$$

Kun $an - n^2 > \left|_{7,5(2)}^{5(1)} \right.$, asema suoralla radalla on vallitseva:

$$E_i = \frac{an - n^2}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + z - \left|_{0,030(2)}^{0,025(1)} \right. \quad (302)$$

- 2) Ulkoiset kavennukset E_a — päätypyöräkertojen ulkopuolella olevat osat (jossa $n = n_a$)

Kun $an + n^2 \leq \left|_{7,5}^{5(1)}\right.$ asema suoralla radalla on vallitseva:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2}\right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (306)$$

Kun $an + n^2 > \left|_{7,5}^{5(1)}\right.$ asema kaarteessa on vallitseva:

$$E_a = \frac{an + n^2}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q\right) \frac{2n + a}{a} + z - \left|_{0,030}^{0,025(1)}\right. \quad (307)$$

HUOMAUTUKSET

- (¹) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat korkeintaan 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, ja osiin, jotka voivat laskea tätä alemmaksi kulumisen tai pystysuuntaisten liikkeiden johdosta.
 (²) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat yli 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, poikkeuksena edellä olevassa viitteessä (1) tarkoitettut osat.

b) Telivaunut

Telivaunut, joissa välyksen katsotaan olevan vakio paitsi itse teleissä ja niihin liittyvissä osissa.

Erytishuomautus z:n laskemiseen: ks. 1.5.1.3 kohta.

- 1) - Sisäiset kavennukset E_i — telikeskiöiden väliset osat (jossa $n = n_i$)

Kun $an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 250(1,465 - d) - \left|_{0}^{2,5(1)}\right.$, asema suoralla radalla on vallitseva:

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_{\infty} + z - 0,015 \quad (311)$$

Kun $an - n^2 + \frac{p^2}{4} > 250(1,465 - d) - \left|_{0}^{2,5(1)}\right.$, asema kaarteessa on vallitseva:

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + q + w + z + [x_i]_{>0} - \left|_{0,015}^{0,010(1)}\right. \quad (312)$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) \quad (313)$$

- 2) Ulkoiset kavennukset E_a — telikeskiöiden ulkopuolella olevat osat (jossa $n = n_a$)

Kun $an + n^2 - \frac{p^2}{4} \leq 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + \left|_{7,5}^{5(1)}\right.$, asema suoralla radalla on vallitseva:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w\right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (316)$$

Kun $an + n^2 - \frac{p^2}{4} > 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + \left|_{7,5}^{5(1)}\right.$, asema kaarteessa on vallitseva:

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n + a}{a} + (q + w) \frac{2n + a}{a} + z + [x_a]_{>0} + \left|_{0,030}^{0,025(1)}\right. \quad (317)$$

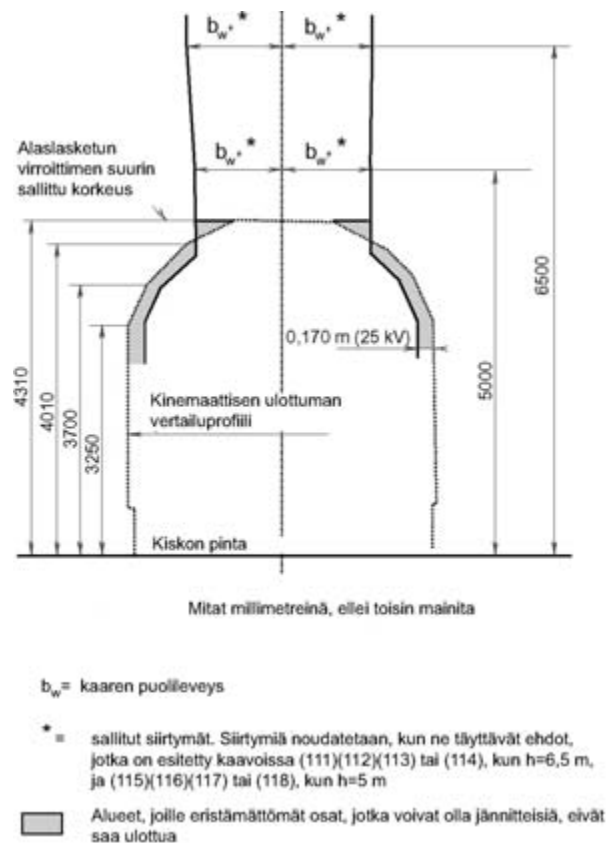
$$\text{jossa } x_i = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 120 \right) \quad (318)$$

HUOMAUTUKSET

- (¹) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat korkeintaan 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, ja osiin, jotka voivat laskea tätä alemmaksi kulumisen tai pystysuuntaisten liikkeiden johdosta.
- (²) Arvoa sovelletaan osiin, jotka ovat yli 0,400 m kiskon pinnan yläpuolella, poikkeuksena edellä olevassa viitteessä (1) tarkoitetut osat.

C.3.5. Virroittimien ja katolla olevien eristämättömien jännitteisten virtapiirin osien vertailuprofiili

Kuva C19



Huom. Sähköistetyillä radoilla käytettävissä vaunuissa varjostettuja alueita voidaan käyttää ala-asennossa olevan virroittimen kaaren ulottumaan.

Sähköistämättömillä radoilla samaa mahdollisuutta voidaan käyttää, jos rautatieviranomaiset ovat tehneet asiasta erityisen tutkimuksen.

C.3.6. Liikkuvan kaluston rakenteellisen ulottuman määrittämiseen käytettävää vertailuprofiilia koskevat säännöt

C.3.6.1. Virroittimin varustetut junayksiköt

Virroitin virranottoasennossa

Tämä standardi perustuu sellaisten virroittimien ominaisuuksiin, jotka on asennettu normaalilla raideleveydellä toimiviin junayksiköihin.

Jotta virroittimin varustetut junayksiköt noudattaisivat vertailuprofiilista johtuvaa raja-asentoa, kyseisten vaunujen ominaisuuksien (virroitinta kantavan osan vällys ja joustokerroin) ja virroittimen aseman akseleihin nähden on oltava sellainen, että suureet E_i ja E_a (kun virroittimet on nostettu 6,5 metriin kiskon pinnasta) sekä E''_i ja E''_a (virroittimet nostettu 5 metriin kiskon pinnasta) ovat negatiiviset tai nolla.

Ehto täyttyy, jos virroittimen kaaren toiminta-alue on sijoitettu lähelle telien poikittaista keskiviivaa eli jos n on hyvin pieni tai nolla.

Raja-asento määritetään sitten katolla olevia laitteita koskevan vertailuprofiilin avulla, joka on esitetty 2.5 kohdassa. Se vastaa virroittimen kaaren suurinta sallittua geometrista ylitystä $\frac{2,5}{R}$.

a) Alustavat laskelmat

Arvojen E'_i , E'_a , E''_i and E''_a laskemiseksi tarvitaan seuraavat alustavat laskelmat ⁽¹⁾:

$$j'_i = q + w_i - 0,0375 \text{ (}^2\text{)}$$

$$j'_a = q \frac{2n+a}{a} + w_a \frac{n+a}{a} + w_i \frac{n}{a} - 0,0375 \text{ (}^2\text{)}$$

kun $s \leq 0,225$ (yleensä)

$$z' = \frac{8}{30}(s-0,225) + (t-0,03) + (\tau-0,01) + 6(\vartheta-0,005)$$

mutta jos $s > 0,225$, se edellyttää arvoa

$$z' = \frac{8}{10}(s-0,225) + (t-0,03) + (\tau-0,01) + 6(\vartheta-0,005)$$

kun $s \leq 0,225$ (yleensä)

$$z'' = \frac{6}{30}s + \sqrt{\left(t \frac{h-h_t}{6,5-h_t}\right)^2 + \tau^2 + (\vartheta(h-h_c))^2} - 0,0925$$

mutta jos $s > 0,225$, se edellyttää arvoa

$$z'' = \frac{6}{10}s + \sqrt{\left(t \frac{h-h_t}{6,5-h_t}\right)^2 + \tau^2 + (\vartheta(h-h_c))^2} - 0,1825$$

b) Päätyypöräkertojen tai telikeskiöiden väliset osat

Lausekkeet suureille E'_i ja E''_i (jossa $n = n_i$)

Kun $an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 5$, asema suoralla radalla on vallitseva:

$$h = 6,5 \text{ m} \quad E'_i = j'_i + z' \quad (111)$$

$$h = 5 \text{ m} \quad E''_i = j'_i + z'' \quad (115)$$

Kun $an - n^2 + \frac{p^2}{4} > 5$ asema suoralla radalla on vallitseva:

$$h = 6,5 \text{ m} \quad E'_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 5}{300} + j'_i + z' \quad (112)$$

$$h = 5 \text{ m} \quad E''_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 5}{300} + j'_i + z'' \quad (116)$$

c) Päätyypöräkertojen tai telikeskiöiden ulkopuolella olevat osat

Lausekkeet suureille E'_a ja E''_a (jossa $n = n_a$)

⁽¹⁾ Moottoroidut yksiköt, joissa ei ole kiinteitä telikeskiöitä, ks. huomautus 1.1 kohdassa.

⁽²⁾ Jos välis vaihtelee radan asennon säteen mukaan, suurin sallittu w_i arvo keskiön tasolla (todellinen tai teoreettinen) on vähennettävä arvosta j'_i ja suurin sallittu w_a sekä sitä vastaavan w_i arvo on vähennettävä arvosta j'_a .

Kun $an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 5$ asema suoralla radalla on vallitseva:

$$h = 6,5 \text{ m} \quad E'_a = j'_a + z' + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{2n}{a} \quad (113)$$

$$h = 5 \text{ m} \quad E''_a = j'_a + z'' + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{2n}{a} \quad (117)$$

Kun $an - n^2 + \frac{p^2}{4} > 5$ asema suoralla radalla on vallitseva:

$$h = 6,5 \text{ m} \quad E'_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 5}{300} + j'_a + z' + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{2n}{a} \quad (114)$$

$$h = 5 \text{ m} \quad E''_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 5}{300} + j'_a + z'' + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{2n}{a} \quad (118)$$

C.3.6.2. Virroittimin varustetut moottorivaunut:

Virroittimien raja-asento moottorivaunussa, jossa on yksi vetoteli ja yksi vedettävä teli, on määriteltävä olettaen, että molemmat telit ovat identtiset sen telin kanssa, jonka yläpuolelle virroitin on sijoitettu.

C.3.6.3. Virroittimet ala-asennossa

Alas lasketun virroittimen, johon tarvittaessa sovelletaan eristystä koskevia ehtoja, on sijoitettava kokonaan määritellyn ulottuman sisäpuolelle.

C.3.6.4. 25 kV:n virransyötön eristystä koskeva turvamarginaali

25 kV:n virransyöttöä käyttävien vaunujen kaikki eristämättömät osat, joissa voi olla jännitettä, on suunniteltava siten, että ne sijoittuvat 0,170 m:n vertailuprofiilin sisäpuolelle.

C.4. VAUNUJEN ULOTTUMAT GA, GB, GC

Verrattuna ulottumaan G1 ulottumat GA, GB ja GC ovat suurempia vaunun yläosassa.

Suurennettujen ulottumien GA, GB tai GC mukaisten kuormien ja vaunujen käyttö on sallittava vain ulottumien mukaisiksi levennetyillä radoilla. Kyseiset radat on lueteltu infrastruktuurirekisterissä. Kaikkea GA-, GB- ja GC-liikennettä radoilla, joita ei ole mainittu kyseisessä luettelossa, on käsiteltävä erikoisrahtiliikenteenä.

Ulottumien GA, GB tai GC mukaisesti valmistetut tavara- ja matkustajavaunut on voitava tunnistaa merkinnästä, joka on määritelty liitteessä B 32.

C.4.1. Staattisen ulottuman vertailuprofiilit ja niihin liittyvät säännöt

Staattisten ulottumien GA GB ja GC vertailuprofiileja (ks. kuva 20) ja niihin liittyviä sääntöjä sovelletaan yksinomaan määriteltäessä suurimpia sallittuja kuormausprofieileja edellyttäen, että vaunun ja sen kuorman joustokerroin ei ole suurempi kuin tarkastellun tyypillisen kuorman joustokerroin, kun kuorman ominaisuudet ovat seuraavat:

$$q+w=0,023\text{m}; p = 1,8\text{m}; d = 1,41\text{m};$$

$$J = 0,005 \text{ m } \eta_0 < 1^\circ \text{ h}_c = 0,5 \text{ m}$$

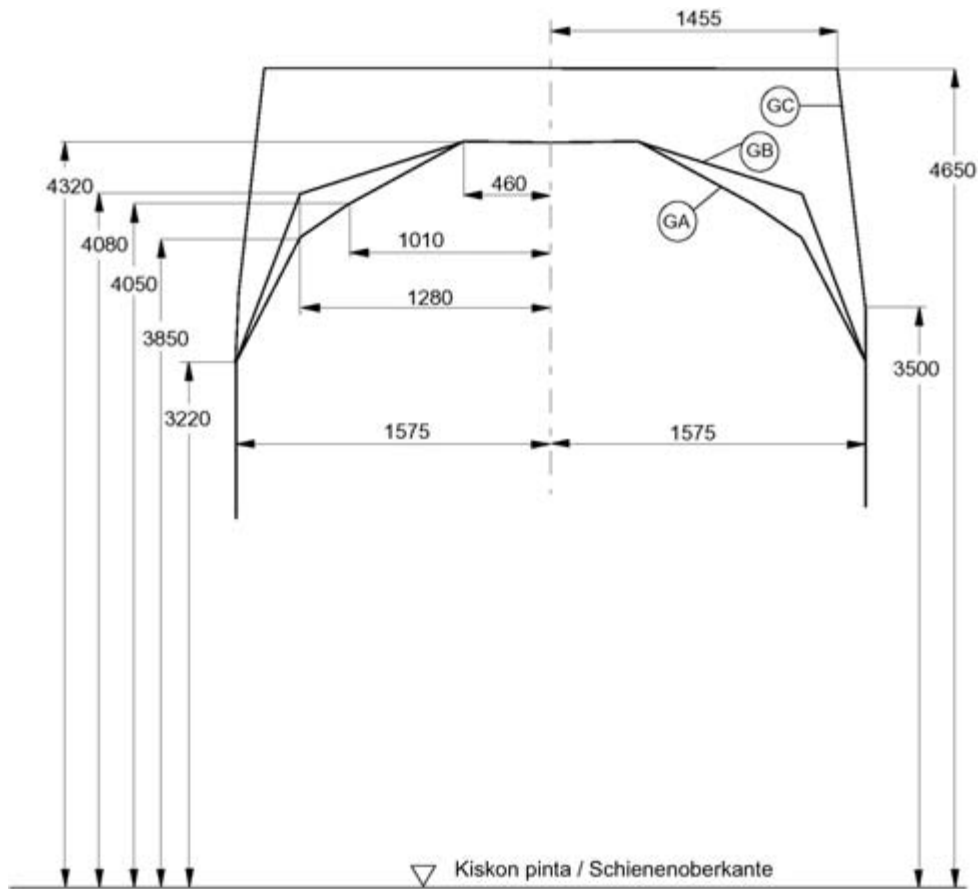
$$s = 0,3$$

pystysuuntaiset heilahtelut 0,03m (GA, GB), 0,05m (GC)

Kun katsotaan keskityksen toleransseja, puolileveyksien olisi oltava mahdollisimman yhtä kuin vertailuprofiilien puolileveydet kavennettuina seuraavilla arvoilla E_i ja E_a .

STAATTISTEN ULOTTUMIEN GA, GB JA GC VERTAILUPROFIILIT (kuormaulottumat)

Kuva C20



Huom. Ulottumien GA, GB ja GC vertailuprofiili on sama kuin ulottuman G1 vertailuprofiili 3 220 mm:n korkeuteen asti.

C.4.1.1. Staattiset ulottumat GA ja GB

— **Korkeus $h \leq 3,22$ m.** Sovellettavat kavennuskaavat E_i ja E_a ovat staattiseen ulottumaan G1 liittyvät kaavat.

— **Korkeus $h > 3,22$ m.** Sovellettavat kavennuskaavat E_i ja E_a ovat seuraavat:

a) Yksittäisakselisten vaunujen telikeskiöiden tai päätypyöräkertojen välissä olevat osat

$$\text{Kun } \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} \right) \leq 7,5 + 32,5k \quad \Delta_i = 7,5 + 32,5k$$

$$\text{Kun } \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} \right) > 7,5 + 32,5k \quad \Delta_i = an - n^2 + \frac{p^2}{4}$$

$$E_i = \left[\frac{\Delta_i}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + w + x_{i>0} - 0,075 - 0,065k \right]_{>0} \quad (601)$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right);$$

k = (ks. taulukko 1)

b) **Yksittäisakselisten vaunujen telikeskiöiden tai päätypyöräkertojen ulkopuolella olevat osat**

$$\text{Kun } \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} \right) \leq 7,5 + 32,5k \quad \Delta_a = 7,5 + 32,5k$$

$$\text{Kun } \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} \right) > 7,5 + 32,5k \quad \Delta_a = an + n^2 - \frac{p^2}{4}$$

$$E_a = \left[\frac{\Delta_a}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w \right) \frac{2n + a}{a} + x_{a>0} - 0,075 - 0,065k \right]_{>0} \quad (602)$$

$$\text{jossa } x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 100 \right);$$

$k =$ (ks. taulukko 1)

TAULUKKO 1:

ULOTTUMA GA

$$\text{jos } 3,22 < h < 3,85 \text{ m, } k = \frac{h - 3,22}{0,63}$$

$$\text{jos } h \geq 3,85 \text{ m, } k = 1$$

ULOTTUMA GB

$$\text{jos } 3,22 < h < 4,08 \text{ m, } k = \frac{h - 3,22}{0,86}$$

$$\text{jos } h \geq 4,08 \text{ m, } k = 1$$

C.4.1.2 *Staattinen ulottuma GC*

Sovellettavat kavennuskaavat E_i ja E_a ovat staattiseen ulottumaan G1 liittyvät kaavat lukuun ottamatta $h:n$ arvoa.

C.4.2 **Kinemaattisen ulottuman vertailuprofiilit ja niihin liittyvät säännöt**

Kinemaattisten ulottumien GA, GB ja GC vertailuprofiilien (ks. kuva 21) ja niihin liittyvien sääntöjen avulla voidaan määritellä suurin sallittu rakenteellinen profiili vaunuille samalla tavoin kuin käyttäen ulottumaa G1.

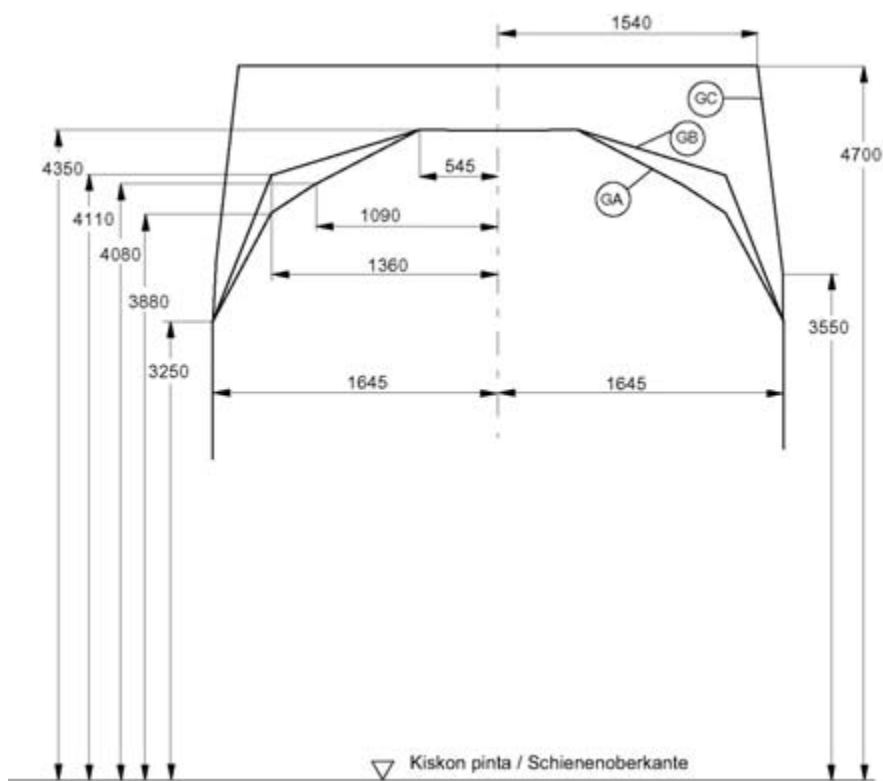
Kinemaattisten laskelmien sääntöjä voidaan soveltaa selvästi määritelyihin kuormiin.

”Selvästi määritelty kuorma” on ymmärrettävä seuraavasti: geometrialtaan tunnetut siirrettävät kuormayksiköt, kuten kontit ja vaihtokuormatilat, joita kuljetetaan kuormien sijoittamiseen tarvittavilla laitteilla varustetuissa kuljetusvaunuissa, sekä puoliperävaunut, joissa on ilmajousitus tai mekaaninen jousitus ja tunnettu kallistuman joustokerroin ja joita kuljetetaan syvennyksellä varustetuissa vaunuissa.

Jos näitä ehtoja noudatetaan, vaunun ja sen kuorman yhdistelmää voidaan käsitellä tavanomaisena yksittäisvaununa.

Kinemaattisten ulottumien GA, GB ja GC vertailuprofiilit

Kuva C21



Huom. Ulottumien GA, GB ja GC vertailuprofiili on sama kuin ulottuman G1 vertailuprofiili 3 220 mm:n korkeuteen asti.

C.4.2.1. Vetoyksiköt (paitsi moottorivaunut ja junayksikön moottoroidut matkustajavaunut)

C.4.2.1.1. Kinemaattiset ulottumat GA ja GB

- **Korkeus h ≤ 3,25m.** Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja.
- **Korkeus h > 3,25m.** Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja, poikkeuksena alla kohdissa a) ja b) annetut kaavat.
- a) **Vaunut, joissa vällys w ei riipu kiskon aseman säteestä tai vaihtelee lineaarisesti kaarteeseen mukaan.**
- 1) Yksittäisakselisten vaunujen telikeskiöiden tai päätypyöräkertojen välissä olevat osat

$$\text{Kun } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(W_\infty - W_{i(250)}) \leq 7,5 + 32,5k$$

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015 \quad (603)$$

$$\text{Kun } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(W_\infty - W_{i(250)}) > 7,5 + 32,5k$$

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + w_{i(250)} + x_{i>0} - 0,030 - 0,065k \quad (604)$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) + w_{i(150)} - w_{i(250)}$$

k ja z = (ks. taulukko 2)

- 2) Yksittäisakselisten vaunujen telikeskiöiden tai päätypyöräkertojen **ulkopuolella** olevat osat

$$\text{Kun } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 7,5 + 32,5k$$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + W_\infty \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (605)$$

Kun

$$an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(W_\infty - W_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_\infty - W_{i(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > 7,5 + 32,5k$$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + W_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + x_{a>0} - 0,030 - 0,065k \quad (606)$$

jossa

$$x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (120 - 20k) \right) + (W_{i(150)} - W_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_{a(150)} - W_{a(250)}) \frac{n+a}{a}$$

k ja z = (ks. taulukko 2)

- b) **Vaunut, joissa välys w vaihtelee epälineaarisesti kaartein mukaan**

- 1) Telikeskiöiden tai yksittäisakselisten vaunujen päätypyöräkertojen **välissä** olevat osat

Kussakin vaunun osassa valittava E_i :n arvo on

suurin, joka saadaan sovellettaessa:

— edellä olevaa kaavaa (603)

— seuraavassa olevista kaavoista (607) ja (608) sitä, jossa valittava R :n arvo maksimoi hakasulkeissa olevan osuuden

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - (7,5 + 32,5k)}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z - 0,015 \quad (607)$$

jossa $\infty > R \geq 250$ m

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z - 0,170 - 0,065k \quad (608)$$

jossa $250 > R \geq 150$ m

k ja z = (ks. taulukko 2)

- 2) Yksittäisakselisten vaunujen telikeskiöiden tai päätypyöräkertojen **ulkopuolella** olevat osat

Kussakin vaunun kohdassa valittava arvo E_a on suurin, joka saadaan sovellettaessa

— edellä olevaa kaavaa (605)

— seuraavassa olevista kaavoista (609) ja (610) sitä, jossa valittava R :n arvo maksimoi hakasulkeissa olevan osuuden.

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (7,5 + 32,5k)}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + W_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + \quad (609)$$

$$z - 0,015$$

jossa $\infty > R \geq 250$ m

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (120 - 20k)}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + W_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + \quad (610)$$

$$z - 0,210 - 0,105k$$

jossa $250 > R \geq 150$ m

k ja $z =$ (ks. taulukko 2)

TAULUKKO 2:

ULOTTUMA GA

$$\text{jos } 3,25 < h < 3,88, k = \frac{h - 3,25}{0,63}$$

jos $h \geq 3,88$ m, $k = 1$

ULOTTUMA GB

$$\text{jos } 3,25 < h < 4,11, k = \frac{h - 3,25}{0,86}$$

jos $h \geq 4,11$ m, $k = 1$

$$z = \left[\frac{s}{30} + \tan(\eta_0 - 1^\circ) \right]_{>0} (h - h_c) + \left[\frac{s}{10} (h - h_c) - (0,04 - 0,01k)(h - 0,5) \right]_{>0}$$

C.4.2.1.2. Kinemaattinen ulottuma GC

Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja lukuun ottamatta arvoa h .

C.4.2.2. Moottorivaunut ja junayksikön moottoroidut matkustajavaunut

Huom. Moottorivaunujen ja junayksikön moottoroitujen matkustajavaunujen, joiden telejä voidaan pitää joko vetoteleinä tai vedettävänä teleinä, ulottumien ominaisuuksia kuvataan 3.4.2 kohdassa.

C.4.2.2.1. Kinemaattiset ulottumat GA ja GB

- **Korkeus $h \leq 3,25$ m.** Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja.
- **Korkeus $h > 3,25$ m.** Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja, poikkeuksena seuraavat kaavat:
- moottorivaunut ja junayksiköiden moottoroidut matkustajavaunut, joiden kaikki telit katsotaan vetäviksi: kaavat on annettu 3.4.1 kohdassa (Vetoyksiköt)
- moottorivaunut ja junayksiköiden moottoroidut matkustajavaunut, joissa katsotaan olevan vain vedettäviä telejä: kaavat on annettu 3.4.3 kohdassa (Matkustajavaunut ja matkatavaravaunut)
- moottorivaunut, joissa on vetoteli ja vedettävä teli: 3.4.1 kohdassa annettuja kavennuskaavoja voidaan soveltaa sellaisinaan tai voidaan käyttää seuraavia kaavoja, jotka tarjoavat valmistajille pieniä etuja vaunun korin keskiosan ja päätyjen osalta.

a) Telikeskiöiden välissä ⁽¹⁾

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \frac{a - n_\mu}{a} + w'_{\infty} \frac{n_\mu}{a} + z - 0,015 \quad (603a)$$

$$E_i = \frac{an_\mu + n_\mu^2 + \frac{p^2}{4} \frac{a - n_\mu}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n_\mu}{a}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{a - n_\mu}{a} + q + w_{i(250)} \frac{a - n_\mu}{a} + w'_{i(250)} \frac{n_\mu}{a} + z + x_{i>0} - 0,015 - 0,015 \frac{a - n_\mu}{a} - 0,065k \quad (604a)$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{1}{750} \left(an_\mu - n_\mu^2 + \frac{p^2}{4} \frac{a - n_\mu}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n_\mu}{a} - 100 \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{a - n_\mu}{a} + (w'_{i(250)} - w'_{i(150)}) \frac{n_\mu}{a}$$

k ja z = (ks. taulukko 2)

b) Telikeskiöiden ulkopuolella vetotelin puolella ⁽¹⁾

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (605b)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} \frac{n + a}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n}{a}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n + a}{a} + q \frac{2n + a}{a} + w'_{i(250)} \frac{n}{a} + w'_{a(250)} \frac{n + a}{a} + z + x_{i>0} - 0,030 - 0,065k \quad (606b)$$

jossa

$$x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 + \frac{p^2}{4} \frac{n}{a} - \frac{p'^2}{4} \frac{n + a}{a} - (120 - 20k) \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w'_{a(150)} - w'_{a(250)}) \frac{n + a}{a}$$

k ja z = (ks. taulukko 2)

C.4.2.2.2. Kinemaattinen ulottuma GC

Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja lukuun ottamatta arvoa h.

C.4.2.3. Matkustajavaunut ja matkatavaravaunut

C.4.2.3.1. Kinemaattiset ulottumat GA ja GB

— **Korkeus h ≤ 3,25m.** Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja.

— **Korkeus h > 3,25m.** Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja, poikkeuksena alla kohdissa a) ja b) annetut kaavat.

a) **Vaunut, joissa välys w ei riipu radan aseman säteestä tai vaihtelee lineaarisesti kaarteen mukaan.**

1) Telikeskiöiden välissä olevat osat

$$\text{Kun } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_\infty - w_{i(250)}) \leq 250(1,465 - d) + 32,5k$$

$$E_i = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w + z - 0,015 \right) \quad (611)$$

$$\text{Kun } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_\infty - w_{i(250)}) > 250(1,465 - d) + 32,5k$$

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + q + w_{i(250)} + z + x_{i>0} - 0,015 - 0,065k \quad (612)$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) + w_{i(150)} - w_{i(250)}$$

⁽¹⁾ Samalla n:n arvolla sovellettava pienennys on suurin kaavoista (603a) ja (604a) saatava

k ja $z =$ (ks. taulukko 3)

- 2) Telikeskiöiden **ulkopuolella** olevat osat

Kun

$$an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + (7,5 + 32,5k)$$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (613)$$

Kun

$$an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + (7,5 + 32,5k)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + x_{a>0} - 0,030 - 0,065k \quad (614)$$

$$\text{jossa } x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (120 - 20k) \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(150)} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a}$$

k ja $z =$ (ks. taulukko 3)

- b) **Vaunut, joissa vällys w vaihtelee epälineaarisesti kaartein mukaan**

- 1) Telikeskiöiden **välissä** olevat osat

Kussakin vaunun kohdassa valittava arvo E_i on suurin, joka saadaan sovellettaessa

— edellä olevaa kaavaa (611)

— seuraavassa olevista kaavoista (615) ja (616) sitä, jossa valittava R :n arvo maksimoi hakasulkeissa olevan osuuden.

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - (7,5 + 32,5k)}{2R} + w_{i(R)} \right] + q + z \quad (615)$$

jossa $\infty > R \geq 250$ m

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100}{2R} + w_{i(R)} \right] + q + z + 0,185 - 0,065k \quad (616)$$

jossa $250 > R \geq 150$ m

k ja $z =$ (ks. taulukko 3)

- 2) Telikeskiöiden **ulkopuolella** olevat osat

Kussakin vaunun kohdassa valittava arvo E_a on suurin, joka saadaan sovellettaessa

— edellä olevaa kaavaa (613)

— seuraavassa olevista kaavoista (617) ja (618) sitä, jossa valittava R :n arvo maksimoi hakasulkeissa olevan osuuden.

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (7,5 - 32,5k)}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (617)$$

jossa $\infty > R \geq 250$ m

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (120 - 20k)}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + z - 0,120 - 0,105k \quad (618)$$

jossa $250 > R \geq 150$ m

k ja z = (ks. taulukko 3)

TAULUKKO 3:

ULOTTUMA GA

$$\text{jos } 3,25 < h < 3,88 \text{ m, } k = \frac{h - 3,25}{0,63}$$

jos $h \geq 3,88$ m, $k = 1$

ULOTTUMA GB

$$\text{jos } 3,25 < h < 4,11 \text{ m, } k = \frac{h - 3,25}{0,86}$$

jos $h \geq 4,11$ m, $k = 1$

$$z = \left[\frac{s}{30} + \tan(\eta_0 - 1^\circ) \right]_{>0} (h - h_c) + \left[\frac{s}{10} (h - h_c) - (0,04 - 0,01k)(h - 0,5) \right]_{>0}$$

C.4.2.3.2. Kinemaattinen ulottuma GC

Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja lukuun ottamatta arvoa h.

C.4.2.4. Tavaravaunut

C.4.2.4.1. Kinemaattiset ulottumat GA ja GB

— **Korkeus h ≤ 3,25m.** Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja.

— **Korkeus h > 3,25m.** Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja, poikkeuksena alla kohdissa a) ja b) annetut kaavat.

a) Yksittäisakseliset vaunut

Päätypyöräkertojen **väliset** osat

Kun $an - n^2 \leq 7,5 + 32,5 k$

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015 \quad (619)$$

Kun $an - n^2 \leq 7,5 + 32,5 k$

$$E_i = \frac{an - n^2}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + w + z - 0,030 - 0,065k \quad (620)$$

k ja z = (ks. taulukko 4)

Päätypyöräkertojen **ulkopuoliset** osat

Kun $an + n^2 \leq 7,5 + 32,5 k$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (621)$$

Kun $an + n^2 > 7,5 + 32,5 k$

$$E_i = \frac{an - n^2}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,030 - 0,065k \quad (622)$$

k ja $z =$ (ks. taulukko 4)

b) Telivaunut

Telikeskiöiden **välissä** olevat osat

Kun $an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 250(1,465 - d) + 32,5k$

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w + z - 0,015 \quad (623)$$

Kun $an - n^2 + \frac{p^2}{4} > 250(1,465 - d) + 32,5k$

$$E_i = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + q + w_{i(250)} + z + x_{i>0} - 0,015 - 0,065k \quad (624)$$

jossa $x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) + w_{i(150)} - w_{i(250)}$

k ja $z =$ (ks. taulukko 4)

Telikeskiöiden **ulkopuolella** olevat osat

Kun $an + n^2 - \frac{p^2}{4} \leq 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + (7,5 + 32,5k)$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (625)$$

Kun $an + n^2 - \frac{p^2}{4} > 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + (7,5 + 32,5k)$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{n + a}{a} + (q + w) \cdot \frac{2n + a}{a} + z + x_{a>0} - 0,030 - 0,065k \quad (614)$$

jossa $x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (120 - 20k) \right)$

k ja $z =$ (ks. taulukko 4)

TAULUKKO 4:

ULOTTUMA GA

jos $3,25 < h < 3,88$ m, $k = \frac{h - 3,25}{0,63}$

jos $h \geq 3,88$ m, $k = 1$

ULOTTUMA GB

$$\text{jos } 3,25 < h < 4,11 \text{ m, } k = \frac{h - 3,25}{0,86}$$

$$\text{jos } h \geq 4,11 \text{ m, } k = 1$$

$$z = \left[\frac{s}{30} + \tan \left(\eta_0 + \arctan \frac{(J - 0,005) > 0}{b_G} \right) (1 + s) - 1^\circ \right]_{>0} (h - h_c)_{>0} + \left[\frac{s}{10} (h - h_c) - (0,04 - 0,01k)(h - 0,05) \right]_{>0}$$

C.4.2.4.2. Kinemaattinen ulottuma GC

Sovelletaan G1-profiiliin liittyviä kaavoja lukuun ottamatta arvoa h.

C.5. KAHDEN- TAI MONENVÄLISIÄ SOPIMUKSIA VAATIVAT RAIDEVÄLIT

Eri maiden infrastruktuurista vastaavat henkilöt voivat tehdä vapaasti keskenään kahden- tai monenvälisiä sopimuksia, joilla sallitaan muiden kuin G1-, GA-, GB- tai GC-profilien mukaisten vaunujen kulku kaikilla maan radoilla tai tietyillä rataosuuksilla.

Sopimusten tekemiseen riittää, että määritellään radan kinemaattinen vertailuprofiili ja annetaan siihen liittyvät säännöt.

C.5.1. Ulottuma G2

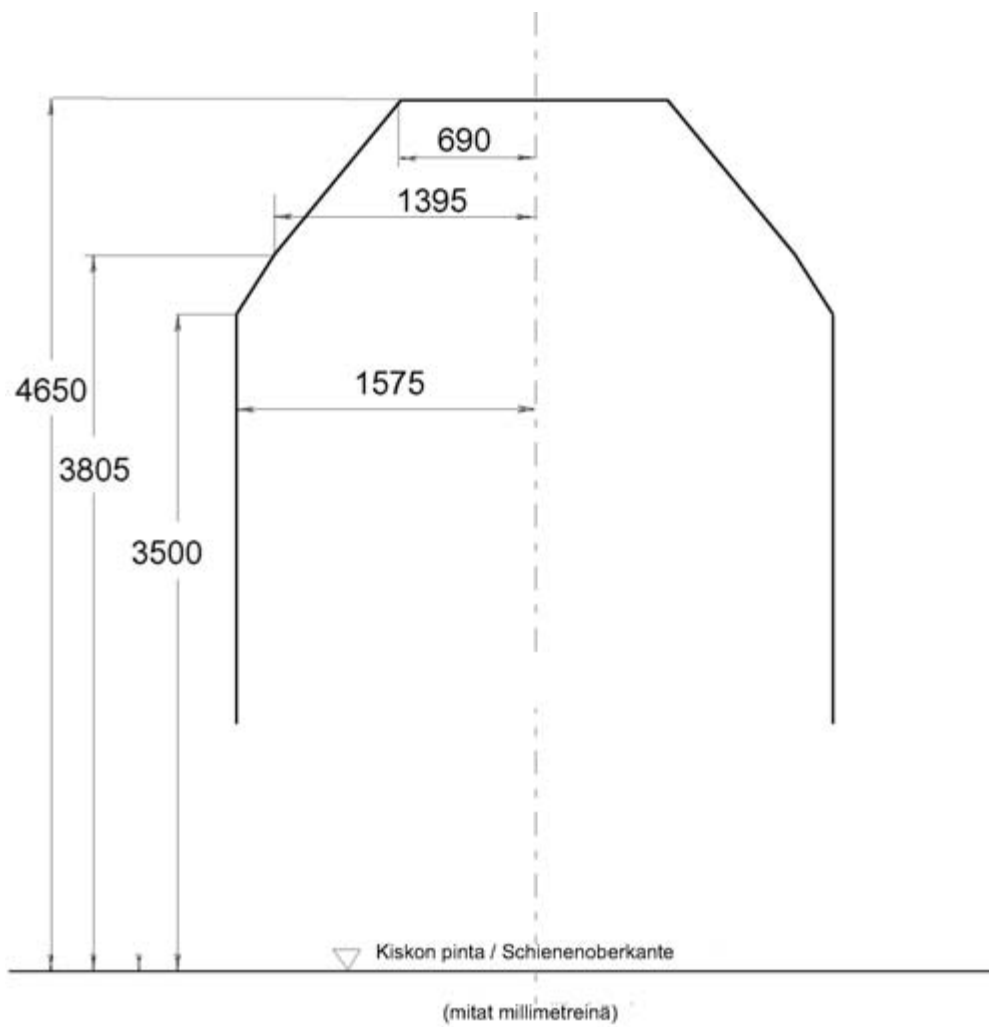
C.5.1.1. Staattisen ulottuman G2 vertailuprofiili

Jotkut rautatieyhtiöt ⁽¹⁾ sallivat junien, jotka kuljettavat seuraavassa esitettyyn, staattisen ulottuman G1 sääntöjä soveltavaan vertailuprofiiliin sopivia kuormia, kulkevan radoillaan.

⁽¹⁾ Sallittu seuraavilla radoilla: HSH, GySEV, BHEV, PKP, BDZ, CFR, CD, ZSR, MAV, JZ, CH, TCDD, DB, ÖBB, CFL, NS, DSB, CFS, BV ja IRR, paitsi näillä asemilla:

JZ: Divaca, Sezana, Hrpelje-Kozina, Koper, Kilovce, Ilirska, Bistrica, Sapljane, Jurdani, Opatija-Matulji, Rijeka,
MAV: Budapest-Deli pu.-Budapest.Kelenföld

Kuva C22

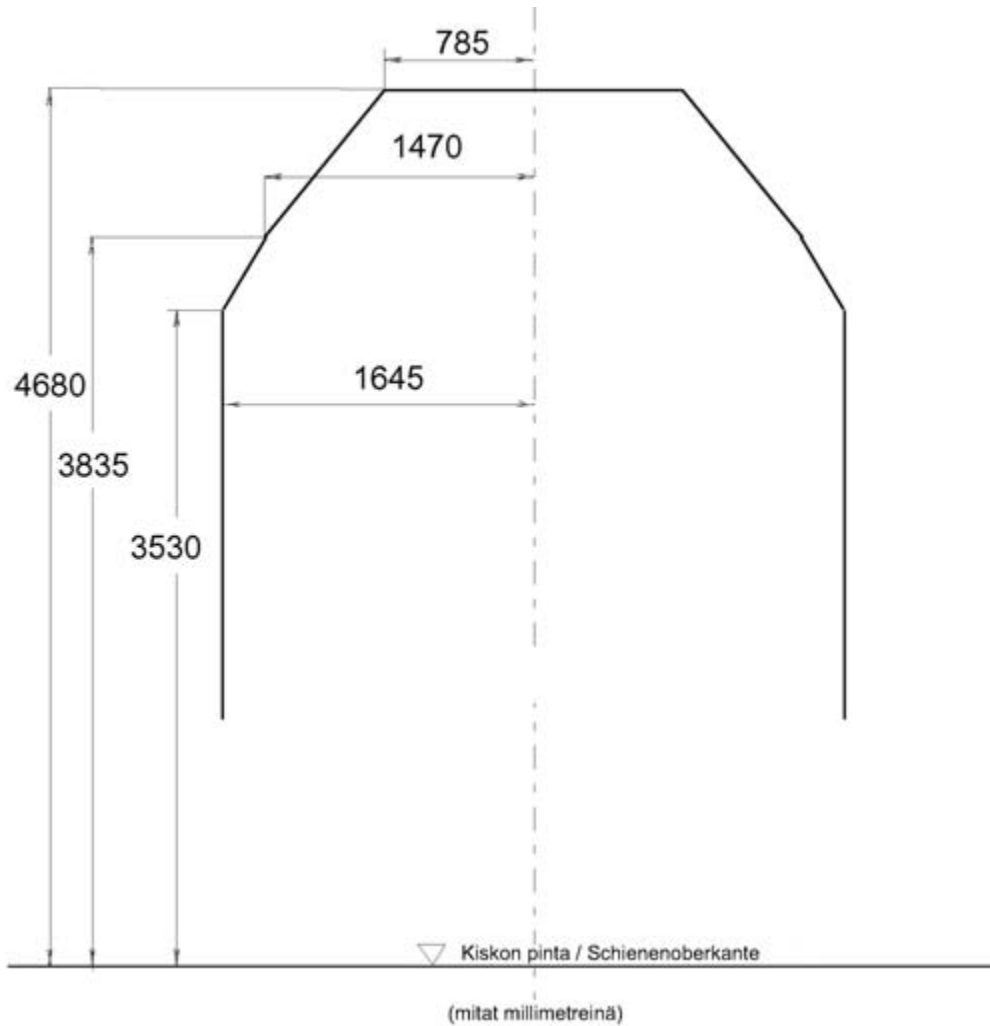


Staatista ulottumaa koskevia sääntöjä on sovellettava.

C.5.1.2. Kinemaattisen ulottuman G2 vertailuprofiili

Seuraavaa kinemaattista vertailuprofiilia on pidettävä vastaavan arvoisena sovellettaessa kinemaattisiin profiileihin liittyviä standardeja.

Kuva C23



C.5.2. Ulottumat GB1 ja GB2

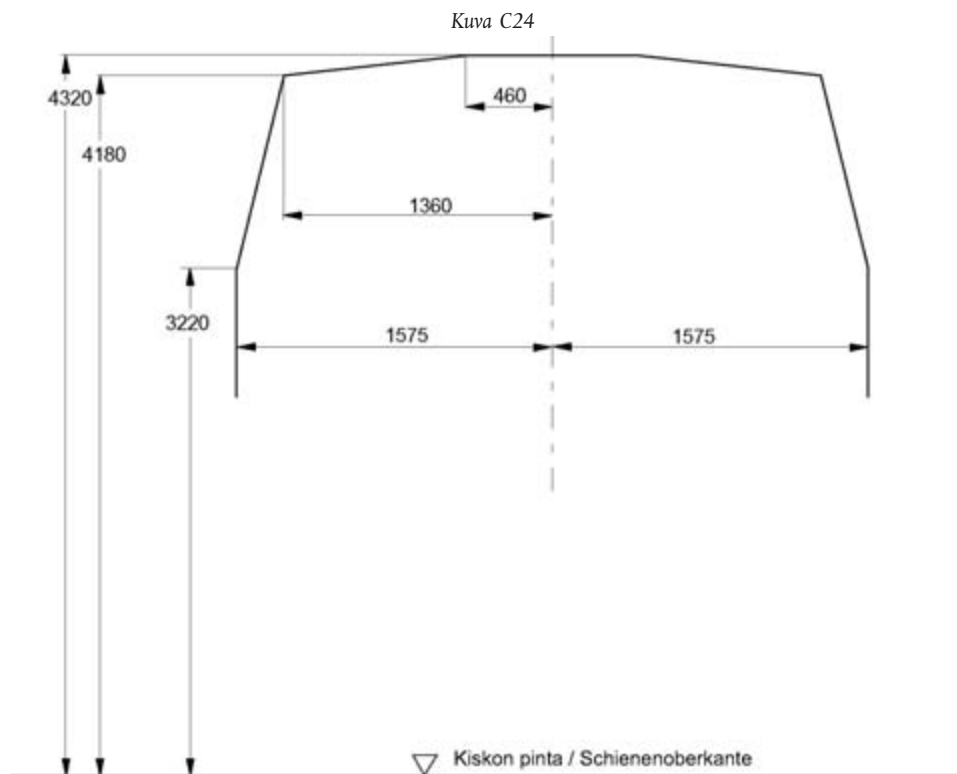
C.5.2.1. Yleistä

Ulottumat GB1 ja GB2 kehitettiin tiettyjen yhdistettyjen kuljetusten yhteydessä vuonna 1989 ilmenneiden tarpeiden perusteella.

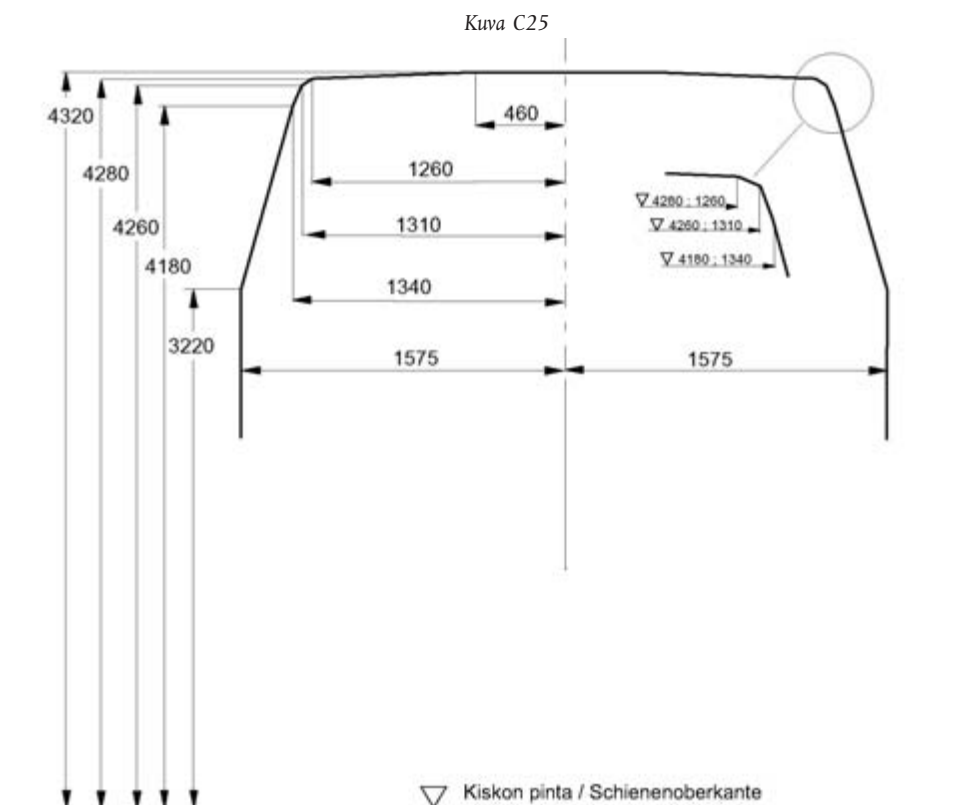
Ulottumien GB1 ja GB2 käyttö edellyttää infrastruktuurista vastaavien tekemiä kahden- tai monenvälisiä sopimuksia.

C.5.2.2. Staattiset vertailuprofiilit GB1 ja GB2 (kuormauttumat)

Staattinen vertailuprofiili GB1



Huom. Ulottuman GB1 vertailuprofiili on sama kuin ulottuman G1 vertailuprofiili 3 220 mm:n korkeuteen asti.
Staattinen vertailuprofiili GB1



Huom. Ulottuman GB2 vertailuprofiili on sama kuin ulottuman G1 vertailuprofiili 3 220 mm:n korkeuteen asti.

C.5.2.3. Staattisia vertailuprofileja GB1 ja GB2 koskevat säännöt

Sovelletaan GB-ulottuman sääntöjä paitsi taulukossa 1 annettua kerrointa k, jonka arvo annetaan seuraavassa taulukossa:

ULOTTUMAT GB1 JA GB2

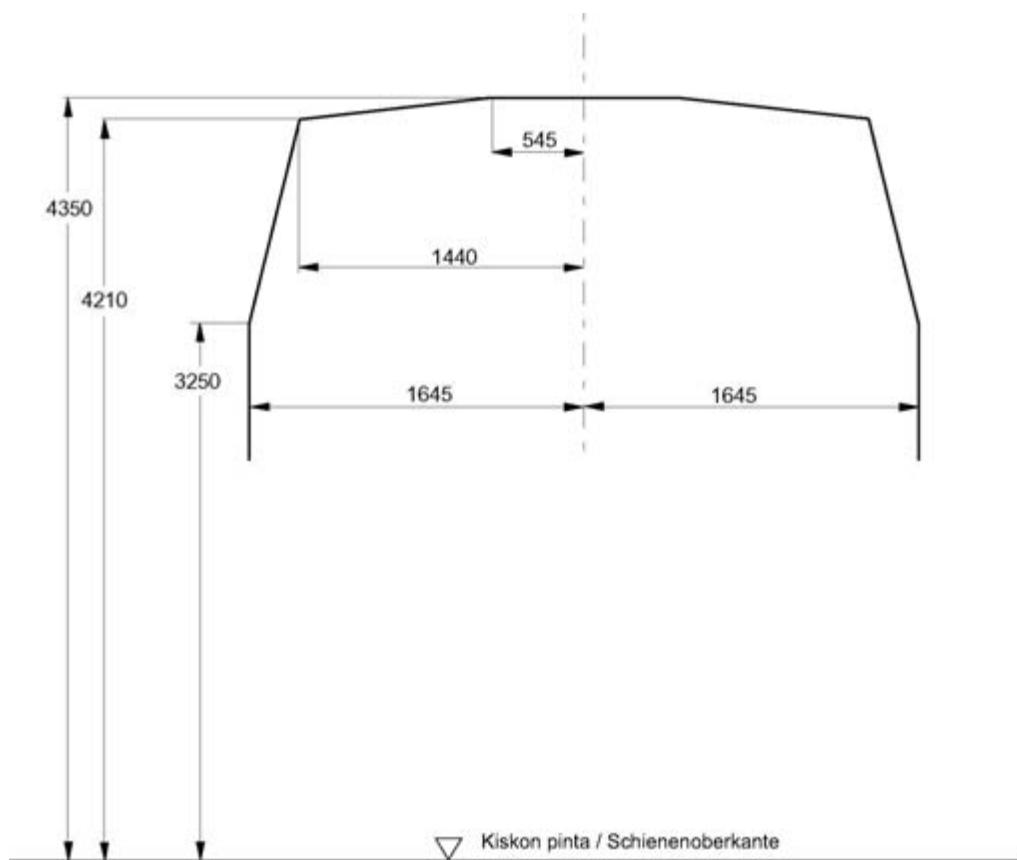
$$\text{jos } 3,22 < h < 4,18 \text{ m, } k = \frac{h - 3,22}{0,96}$$

$$\text{jos } h \geq 4,18 \text{ m, } k = 1$$

C.5.2.4. Kinemaattiset vertailuprofiilit GB1 ja GB2

Kinemaattinen vertailuprofiili GB1

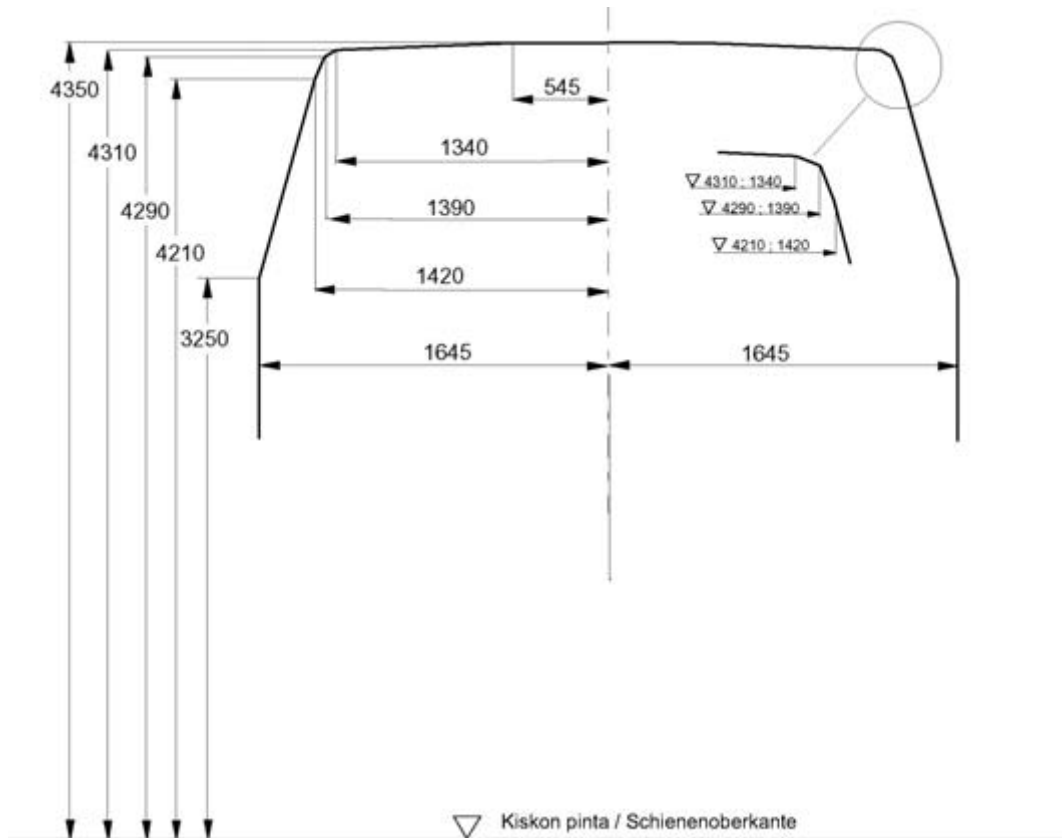
Kuva C26



Huom. Ulottuman GB1 vertailuprofiili on sama kuin ulottuman G1 vertailuprofiili 3 220 mm:n korkeuteen asti.

Kinemaattinen vertailuprofiili GB1

Kuva C27



Huom. Ulottuman GB2 vertailuprofiili on sama kuin ulottuman G1 vertailuprofiili 3 220 mm:n korkeuteen asti.

C.5.2.5. Kinemaattisia vertailuprofiileja GB1 ja GB2 koskevat säännöt

Sovelletaan GB-ulottuman sääntöjä paitsi taulukoissa 2, 3 ja 4 annettua kerrointa k , jonka annetaan seuraavassa taulukossa:

ULOTTUMAT GB1 ja GB2

$$\text{jos } 3,25 < h < 4,21 \text{ m, } k = \frac{h - 3,25}{0,96}$$

$$\text{jos } h \geq 4,21 \text{ m, } k = 1$$

C.5.3. Ulottuma 3.3

C.5.3.1. Yleistä

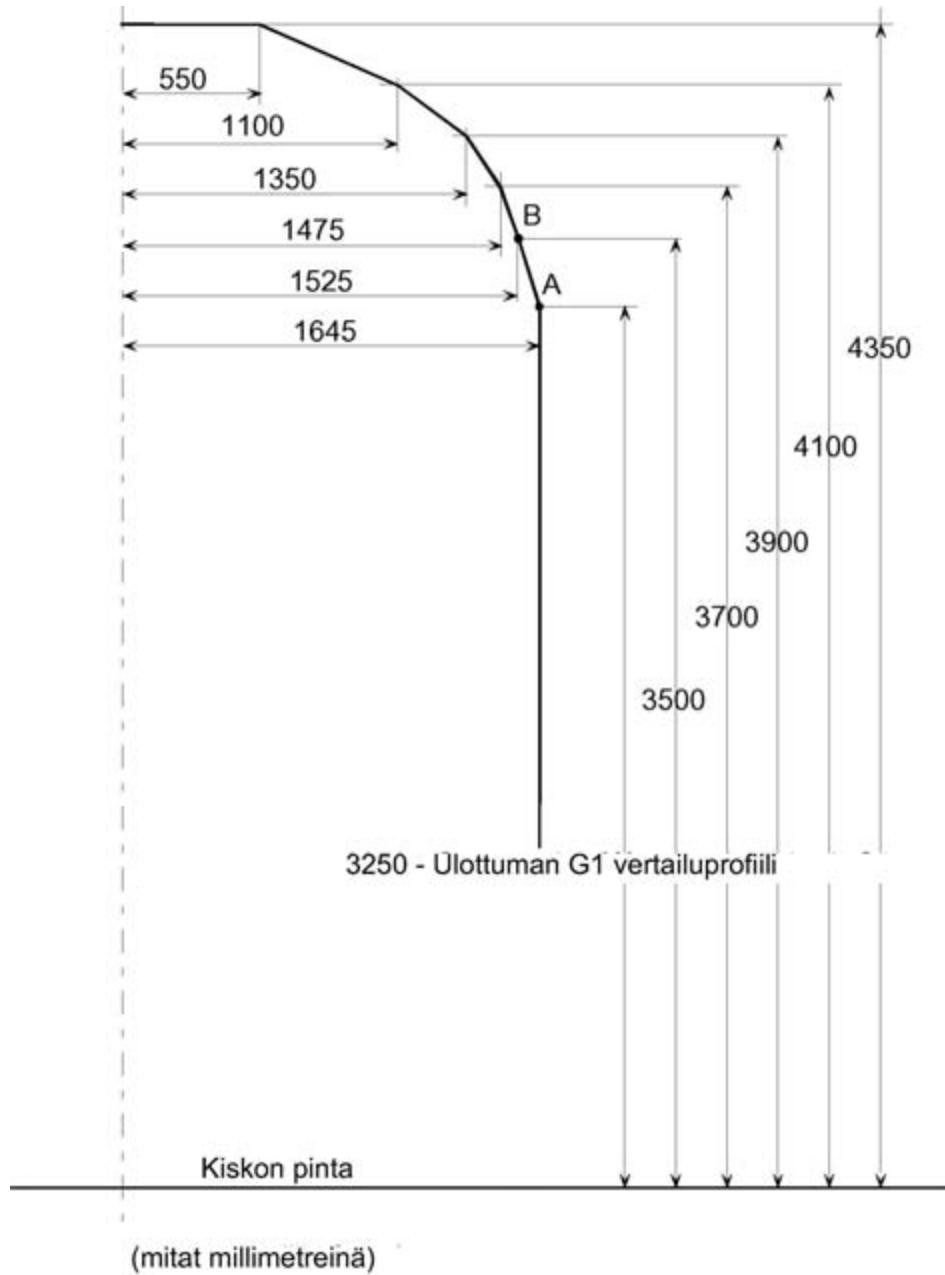
Kinemaattista ulottumaa 3.3 voidaan käyttää Ranskan rataverkoston liikenteessä (Réseau Ferré National — RFN).

Tässä ulottumassa on ylöspäin enemmän tilaa verrattuna ulottumaan G1. Sitä voivat käyttää vaunut (esimerkiksi kaksikerrosvaunut), jotka kulkevat vain radoilla, joiden ulottuma on 3.3.

Ulottuma 3.3 koskee vain vertailuprofiiliin yli 3,25 metrin korkeudessa olevaa yläosaa alaosan ollessa yhteinen ulottuman G1 kanssa. Kuten muutkin ulottumat, se on yhteydessä vertailuprofiiliin ja siihen liittyviin sääntöihin.

C.5.3.2. Kinemaattisen ulottuman 3.3 vertailuprofiili

Kuva C28



C.5.3.3. Rakenteellisen ulottuman määrittämiseen vaadittavaa vertailuprofiilia koskevat säännöt

Ulottuman 3.3 vertailuprofiilin säännöt ovat samanlaiset kuin ulottuman G1 vertailuprofiilissa, paitsi seuraavissa erikoistapauksissa:

- sallitut projektiot S_o (S)
- kvasistaattiset siirtymät z.

C.5.3.3.1. Sallitut projektiot S_o (S)

- Osissa, jotka ovat yli 3 500 m korkeudella kiskon pinnasta, huomioon otettava projektion arvo S_o kaarteen funktiona kavennusten E_i ja E_a laskemiseksi on $\frac{37,5}{R}$ riippumatta vaunutyyppistä.

- Näin ollen teholliset projektiot S eivät saa ylittää seuraavia S_0 :n arvoja:
 - 0,15 m kaarteissa, joiden säde on 250 m
 - 0,15 m kaarteissa, joiden säde on 150 m.

Lisäksi suoralla radalla (tangenti) S_0 :n arvoksi määritellään 0,015 m.

- Osien, jotka ovat yli 3,250 m korkeudella kiskon pinnasta mutta alempana kuin 3,500 m, eli vertailuprofilin tasojen A ja B välissä olevien osien suurimman projektion arvon S_0 määrittelyä koskevia sääntöjä ei ole. Näiden kahden tason välinen rakenteellinen ulottuma määritellään yhdistämällä tasoa A vastaavan suurimman rakenteellisen ulottuman piste, joka saadaan laskemalla kavennukset ulottuman G1 sääntöjen mukaisista projektiosta, tasoa B vastaavan suurimman rakenteellisen ulottuman pisteeseen, joka saadaan laskemalla kavennukset edellä mainituista projektiosta.
- Osiin, jotka ovat alle 3,250 m korkeudella kiskon pinnasta, sovelletaan ulottuman G1 yleistä sääntöä.

C.5.3.3.2. Kvasistaattiset siirtymät z.

Korkeudella h sijaitseville jousitetuille osille saadaan z:n arvo seuraavalla kaavalla:

$$Z = \left[\frac{S}{30} + \operatorname{tg}[\eta_0 - 1^\circ]_{>0} \right] [h - h_c] + \left[\frac{S}{10} [h - h_c] - 0,03 [h - 0,5]_{>0} \right]_{>0}$$

C.5.3.4. Kavennuskaavat

Seuraavassa esitetään kavennuskaavat, joita voidaan soveltaa

- vetokalustoon (veturit, vetovaunut) C.5.3.4.1 kohta
- junayksiköihin C.5.3.4.2 kohta
- matkustajavaunuihin C.5.3.4.3 kohta

C.5.3.4.1. Vetoyksiköihin sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)

Vetoyksiköt, joissa välitys w ei riipu radan aseman säteestä tai vaihtelee lineaarisesti kaarteeseen mukaan.

Sisäiset kavennukset E_i (jossa $n = n_i$)

Yksittäisakselisten vaunujen päätypyöräkertojen tai telikeskiöiden **välissä** olevat osat

kun $an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(W_\infty - W_{i(250)}) \leq 67,5$, asema suoralla radalla on vallitseva:

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + W_\infty + z - 0,015 \quad (101)$$

kun $an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(W_\infty - W_{i(250)}) > 67,5$, asema kaarteissa on vallitseva:

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + W_{i(250)} + Z + [x_i]_{>0} - 0,150 \quad (102)$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 75 \right) + W_{i(150)} - W_{i(250)} \quad (103)$$

Ulkoiset kavennukset E_a (jossa $n = n_a$)

yksittäisakselisten vaunujen päätypyöräkertojen tai vetävien telivaunujen telikeskiöiden **ulkopuolella** olevat osat

kun $an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(W_\infty - W_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_\infty - W_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 67,5$, asema suoralla radalla on vallitseva:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + W_\infty \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (106)$$

kun $an + n_2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(W_\infty - W_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_\infty - W_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > 67,5$, asema kaarteessa on vallitseva:

$$E_a = \frac{an + n_2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n + a}{a} + W_{i(250)} \frac{n}{a} + W_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,150 \quad (107)$$

$$\text{jossa } x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 75 \right) + (W_{i(150)} - W_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_{a(150)} - W_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \quad (108)$$

Vetävät vaunut, joissa välitys w vaihtelee epälineaarisesti kaarteeseen mukaan (poikkeustapaus)

Vetävän vaunun kussakin osassa valittava kavennus on suurin niistä, jotka saadaan sovellettaessa edellä mainituista kaavoista sitä, jossa käytettävä R:n arvo antaa suurimman arvon hakasulkeiden välissä olevalle osalle, ja kaavaa (191) tai (196).

Sisäiset kavennukset E_i (jossa $n = n_i$)

Kun $\infty > R \geq 250$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 67,5}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z - 0,015 \quad (104)$$

Kun $250 > R \geq 150$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 75}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z \quad (105)$$

Käytännössä kaavoilla (105) ja (110) ei ole vaikutusta, koska välityksen w vaihtelu, joka johtuu vaihtelevista pysäytyksistä, alkaa vaikuttaa vasta, kun $R > 250$ m.

Kun $\infty > R \geq 250$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 67,5}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015$$

Kun $250 > R \geq 150$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 + \frac{p^2}{4} - 75}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z$$

Ulkoiset kavennukset E_a (jossa $n = n_a$)

Kun $\infty > R \geq 250$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 67,5}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (109)$$

Kun $250 > R \geq 150$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 + \frac{p^2}{4} - 75}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z \quad (110)$$

C.5.3.4.2. Junayksiköihin sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)*

Junayksiköt, joissa on vetoteli ja vedettävä teli (ks. ulottuman G1 taulukko):

Sisäiset kavennukset $E_i^{(1)}$

Telikeskiöiden väliset osat

$$E_i = \frac{1,465-d}{2} + q + W_\infty \frac{a-n_\mu}{a} + W'_\infty \frac{n_\mu}{a} + z - 0,015 \quad (101a)$$

$$E_i = \frac{an_\mu - n_\mu^2 + \frac{p^2 a - n_\mu}{4} + \frac{p'^2 n_\mu}{4}}{500} + \frac{1,465-d}{2} \frac{a-n_\mu}{a} + q + W_{i(250)} \frac{a-n_\mu}{a} + W'_{i(250)} \frac{n_\mu}{a} + z + [x_i]_{>0} - 0,150 \quad (102a)$$

jossa

$$x_i = \frac{1}{750} \left[an_\mu - n_\mu^2 + \frac{p^2 a - n_\mu}{4} + \frac{p'^2 n_\mu}{4} - 75 \right] + (W_{i(150)} - W_{i(250)}) \frac{a-n_\mu}{a} + (W'_{i(150)} - W'_{i(250)}) \frac{n_\mu}{a} \quad (103a)$$

Ulkoiset kavennukset $E_a^{(2)}$, vetotelin pää (ajosuunnassa edessä)

Telikeskiöiden **ulkopuoliset** osat (joissa $n = n_a$)

$$E_a = \left[\frac{1,465-d}{2} + q \right] \frac{2n+a}{a} + W_\infty \frac{n+a}{a} + W'_\infty \frac{n}{a} + z - 0,015 \quad (106a)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2 n + a}{4} + \frac{p'^2 n}{4}}{500} + \frac{1,465-d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + W'_{i(250)} \frac{n}{a} + W_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,150 \quad (107a)$$

jossa

$$x_a = \frac{1}{750} \left[an + n^2 - \frac{p^2 n + a}{4} + \frac{p'^2 n}{4} - 75 \right] + (W'_{i(150)} - W'_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_{a(150)} - W_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \quad (108a)$$

(1), (2) Tietylle arvolle n sovellettava kavennus on suurin seuraavista kaavoista saatava kavennus:

- (101 a) tai (102 a) ja (103 a)
- (106 a) tai (107 a) ja (108 a).

Ulkoiset kavennukset $E_a^{(1)}$, vedettävän telin pää (ajosuunnassa edessä)

Telikeskiöiden **ulkopuoliset** osat (joissa $n = n_a$)

$$E_a = \left[\frac{1,465-d}{2} + q \right] \frac{2n+a}{a} + w_\infty \frac{n+a}{a} + w'_\infty \frac{n+a}{a} + z - 0,015 \quad (106b)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 + \frac{p^2 n}{4} - \frac{p'^2 n + a}{4}}{500} + \left(\frac{1,465-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w'_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,150 \quad (107b)$$

$$x_a = \frac{1}{750} \left[an + n^2 + \frac{p^2 n}{4} - \frac{p'^2 n + a}{4} - 75 \right] + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w'_{a(150)} - w'_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \quad (108b)$$

(1) Tietylle arvolle n sovellettava kavennus on suurin seuraavista kaavoista saatava kavennus:

- (106 b) tai (107 b) ja (108 b).

C.5.3.4.3. Matkustajavaunuihin sovellettavat kavennuskaavat (mitat metreinä)

Telihenkilövaunut, poikkeuksena itse telit ja niihin liittyvät osat

Matkustajavaunut, joissa välys w ei riipu radan aseman säteestä tai vaihtelee lineaarisesti kaarteiden mukaan.

Sisäiset kavennukset E_i

Telikeskiöiden **väliset** osat (joissa $n = n_i$)

$$\text{kun } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_\infty - w_{i(250)}) \leq 250(1,465-d) + 67,5$$

asema suoralla radalla on vallitseva:

$$E_a = \frac{1,465-d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015 \quad (201)$$

$$\text{kun } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_\infty - w_{i(250)}) > 250(1,465 - d) + 67,5$$

asema kaarteessa on vallitseva:

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + q + w_{i(250)} + z + [x_i]_{>0} - 0,150 \quad (202)$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 75 \right) + w_{i(150)} - w_{i(250)} \quad (203)$$

Ulkoiset kavennukset E_a

Telikeskiöiden **ulkopuoliset** osat (jossa $n = n_a$)

$$\text{Kun } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + 67,5$$

asema suoralla radalla on vallitseva:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (206)$$

$$\text{kun } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + 67,5$$

asema kaarteessa on vallitseva:

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n + a}{a} + q \frac{2n + a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w_{a(250)} \frac{n + a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,150 \quad (207)$$

$$\text{jossa } x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 75 \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(150)} - w_{a(250)}) \frac{n + a}{a} \quad (208)$$

Matkustajavaunut, joissa välys w vaihtelee epälineaarisesti kaarten mukaan.

Vetävän vaunun kussakin osassa valittava kavennus on suurin niistä, jotka saadaan sovellettaessa edellä mainituista kaavoista sitä, jossa käytettävä R:n arvo antaa suurimman arvon hakasulkeiden välissä olevalle osalle, ja kaavaa (201) tai (206).

Sisäiset kavennukset E_i (jossa $n = n_i$)

Kun $\infty > R \geq 150$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 75}{2R} + w_{i(R)} \right] + q + z \quad (204)$$

Ulkoiset kavennukset E_a (jossa $n = n_a$)

Kun $\infty > R \geq 250$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 67,5}{2R} + W_{i(R)} \frac{n}{a} + W_{a(R)} \frac{n + a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n + a}{a} + q \frac{2n + a}{a} + z - 0,015$$

Kun $250 > R \geq 150$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 75}{2R} + W_{i(R)} \frac{n}{a} + W_{a(R)} \frac{n + a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n + a}{a} + q \frac{2n + a}{a} + z$$

C.5.4. Ulottuma GB-M6

C.5.4.1. Yleistä

Kinemaattista ulottumaa GB-M6 voidaan käyttää Belgian rataverkoston liikenteessä (SNCB).

Kinemaattinen ulottuma GB-M6 perustuu samoihin periaatteisiin kuin ulottuma G1. Se on mukautettu SNCB:n infrastruktuuriin. Myös sen kavennuskaavoja on mukautettu tarkastussäteiden ja kaarteissa sallittujen projektioiden osalta.

Sallitut projektiot ovat väljempää kuin ulottumalla G1 ja mahdollistavat siksi liikennöinnin leveämmillä vaunuilla.

SNCB-infrastruktuuriin hyväksytään UIC 505-1 -sääntöjen mukaisten 1 950 mm leveillä virroittimilla varustettujen vaunujen lisäksi myös 1 760 mm leveillä virroittimilla varustetut vaunut, jotka ovat joustavampia ja joiden ominaisuudet ovat: $s \leq 0,4$ ja $(q + w) \leq 0,065$ m.

Tämän ulottuman mukaisesti rakennettujen vaunujen telien ja niiden apulaitteiden on noudatettava tarkasti ulottumaa G1.

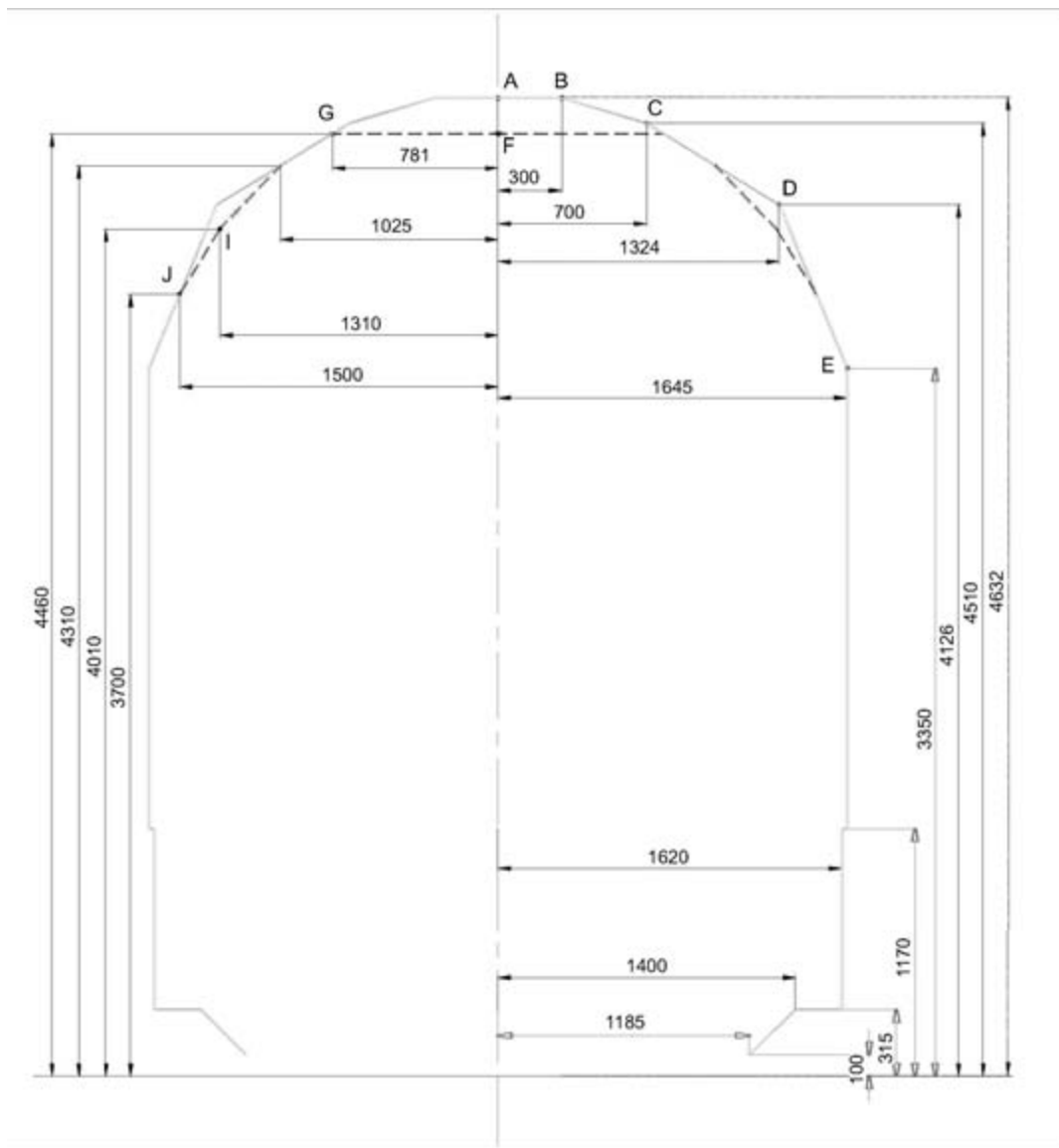
Jousitetut osat, jotka sijaitsevat alle 100 mm:n korkeudella kiskon pinnasta tai jotka voivat pystysuuntaisten siirtymien johdosta laskeutua näin alas, lasketaan ulottuman G1 sääntöjen mukaan.

Jos lähellä korkeutta 1 170 mm sijaitseva osa voi pystysuuntaisten liikkeiden johdosta nousta tämän tason yläpuolelle tai laskea sen alle, on tarpeen ottaa huomioon pienin sallittu leveys käyttämällä joko 1 170 mm:n yläpuolella olevia osia koskevia kaavoja tai 1 170 mm:n korkeudella ja sen alapuolella olevia osia koskevia kaavoja.

Valinta vetoyksiköiden ja vedettävien vaunujen kaavojen välissä tehdään samoin kuin ulottumassa G1 sen mukaan, mikä on kitkakerroin käynnistettäessä.

C.5.4.2. Kinemaattisen ulottuman GB.M6 vertailuprofiili

Kuva C29



C.5.4.3. Kavennuskaavat

C.5.4.3.1. Vetävät vaunut

- a) Kavennuskaavat, kun $h > 1\,170$ mm.

Telikeskiöiden **väliset** osat

$$\text{Kun } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} - (w_\infty - w_{i(400)}) \leq 0,015$$

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015$$

$$\text{Kun } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} - (w_\infty - w_{i(400)}) > 0,015$$

$$E_i = \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} + w_{i(400)} + \frac{1,465 - d}{2} + q + z + [x_i + (y_i)_{>0}]_{>0} - 0,030$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{6}{10} \left[\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,042 - (w_{i(400)} - w_{i(250)})$$

$$\text{jossa } y_i = \frac{16}{15} \left[\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,108 - (w_{i(250)} - w_{i(150)})$$

Telikeskiöiden **ulkopuoliset** osat

$$\text{Kun } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} - \left[(w_\infty - w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 0,015$$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015$$

$$\text{Kun } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} - \left[(w_\infty - w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} \right] > 0,015$$

$$E_a = \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} + (q + w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (q + w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} + \left(\frac{1,465 - d}{2} \right) \frac{2n+a}{a} + z + [x_a + (y_a)_{>0}]_{>0} - 0,030$$

$$\text{jossa } x_a = \frac{6}{10} \left[\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,042 - \left[(w_{i(400)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(400)} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

$$\text{jossa } y_a = \frac{16}{15} \left[\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,108 - \left[(w_{i(250)} - w_{i(150)}) \frac{n}{a} + (w_{a(250)} - w_{a(150)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

- c) Kavennuskaavat, kun $100 < h \leq 170$ mm.

Telikeskiöiden **väliset** osat

$$\text{Kun } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} - (W_\infty - W_{i(1000)}) \leq 0,005$$

$$E_1 = \frac{1,465 - d}{2} + q + W_\infty + z - 0,015$$

$$\text{Kun } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} - (W_\infty - W_{i(1000)}) > 0,005$$

$$E_1 = \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} + \frac{1,465 - d}{2} + q + W_{i(1000)} + z + [x_i]_{>0} - 0,020$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{17}{3} \left[\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} \right] - 0,150 - (W_{i(1000)} - W_{i(150)})$$

Telikeskiöiden **ulkopuoliset** osat

$$\text{Kun } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} - \left[(W_\infty - W_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (W_\infty - W_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 0,005$$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + W_\infty \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015$$

$$\text{Kun } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} - \left[(W_\infty - W_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (W_\infty - W_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} \right] > 0,005$$

$$E_a = \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} + \left(\frac{1,465 - d}{2} \right) \frac{2n+a}{a} + (q + W_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (q + W_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,020$$

$$\text{jossa } x_a = \frac{17}{3} \left[\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} \right] - 0,150 - \left[(W_{i(1000)} - W_{i(150)}) \frac{n}{a} + (W_{a(1000)} - W_{a(150)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

C.5.4.3.2. Vedettävät vaunut

a) Kavennuskaavat, kun korkeus $h > 170$ mm.

Telikeskiöiden **väliset** osat

$$\text{Kun } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} - (w_\infty - w_{i(400)}) \leq \frac{1,465 - d}{2}$$

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015$$

$$\text{Kun } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} - (w_\infty - w_{i(400)}) > \frac{1,465 - d}{2}$$

$$E_i = \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} + q + w_{i(400)} + z + [x_i + (y_i)_{>0}]_{>0} - 0,015$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{6}{10} \left[\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,042 - (w_{i(400)} - w_{i(250)})$$

$$\text{jossa } y_i = \frac{16}{15} \left[\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,108 - (w_{i(250)} - w_{i(150)})$$

Telikeskiöiden **ulkopuoliset** osat

$$\text{Kun } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} - \left[(w_\infty - w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq \left(\frac{1,465 - d}{2} \right) \frac{n}{a} + 0,015$$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015$$

$$\text{Kun } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} - \left[(w_\infty - w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} \right] > \left(\frac{1,465 - d}{2} \right) \frac{n}{a} + 0,015$$

$$E_a = \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} + (q + w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (q + w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} + \left(\frac{1,465 - d}{2} \right) \frac{n+a}{a} + z + [x_a + (y_a)_{>0}]_{>0} - 0,030$$

$$\text{jossa } x_a = \frac{6}{10} \left(\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} \right) - 0,042 - \left[(w_{i(400)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(400)} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

$$\text{jossa } y_a = \frac{16}{15} \left(\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} \right) - 0,108 - \left[(w_{i(250)} - w_{i(150)}) \frac{n}{a} + (w_{a(250)} - w_{a(150)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

b) **Kavennuskaavat korkeuksille 100 < h ≤ 1 170 mm.**

Telikeskiöiden **väliset** osat

$$\text{Kun } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} - (w_\infty - w_{i(1000)}) \leq \frac{1,465-d}{2} - 0,010$$

$$E_i = \frac{1,465-d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015$$

$$\text{Kun } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} - (w_\infty - w_{i(1000)}) > \frac{1,465-d}{2} - 0,010$$

$$E_i = \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} + q + w_{i(1000)} + z + [x_i]_{>0} - 0,005$$

$$\text{jossa } x_i = \frac{17}{3} \left(\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} \right) - 0,150 - (w_{(1000)} - w_{i(150)})$$

Telikeskiöiden **ulkopuoliset** osat

$$\text{Kun } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} - \left[(w_\infty - w_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq \left(\frac{1,465-d}{2} \right) \frac{n}{a} + 0,005$$

$$E_a = \left(\frac{1,465-d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015$$

$$\text{Kun } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} - \left[(W_\infty - W_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (W_\infty - W_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} \right] > \left(\frac{1,465-d}{2} \right) \frac{n}{a} + 0,005$$

$$E_a = \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} + \left(\frac{1,465-d}{2} \right) \frac{n+a}{a} + (q + W_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (q + W_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,020$$

jossa

$$x_a = \frac{17}{3} \left(\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} \right) - 0,050 - \left[(W_{i(1000)} - W_{i(150)}) \frac{n}{a} + (W_{a(1000)} - W_{a(150)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

C.6. LIITE 1

C.6.1. **Liikkuvan kaluston kuormauttuma**

C.6.1.1. *Ovia, portaita ja astinlautoja koskevat ehdot*

1. **Vaunun ovet**

- a) Ollessaan avoinna vaunun ovet, joiden alareuna on vähintään 1 050 mm:n korkeudella kiskojen pinnasta vaunun puskurien ollessa alimmassa sallitussa asennossa, saavat ulottua enintään 200 mm vaunun kavennetun kulkuvälin ulkopuolelle.

Ovien on täytettävä tämä vaatimus myös silloin, kun ovi avataan, jos vaunu on valmistettu 1. tammikuuta 1986 jälkeen.

Vaatimus ei koske ennen 1. tammikuuta 1980 valmistettujen vaunujen saranoituja ovia.

- b) Kun vaihtonopeus on korkeintaan noin 30 km/t, sivusuuntainen vällys ei yleensä ylitä 0,02 m.

Kun kyseessä on telikeskiöiden ulkopuolella korin sivussa oleva ovi, jonka alareuna on alle 1 050 mm kiskon yläpinnasta, ulottuman kavennusta, joka tarvitaan puskurin ollessa alimmassa sallitussa korkeudessa (980 mm), voidaan vähentää

- oven avaamista ja
- auki olemista varten

$$\text{enintään } \frac{(w_a - 0,02)(n + a)}{a}$$

Tätä sovelletaan vain, jos $w_a > 0,02$ m

Sekä a) että b) kohdan vaatimukset täyttävien ovien käyttö on sallittava. Tällöin a) kohdan vaatimusten on täyttyvä myös ovea avattaessa.

2. Portaat ja astinlaudat

Jos alin askelma on sisäänvedettävä, kuormaulottuman vaatimaa kavennusta voidaan alentaa ajettaessa askelma alhaalla enintään seuraavasti:

$$w_i \frac{n}{a} + w_a \frac{n + a}{a}$$

C.7. LIITE 2

C.7.1. Liikkuvan kaluston kuormaulottuma

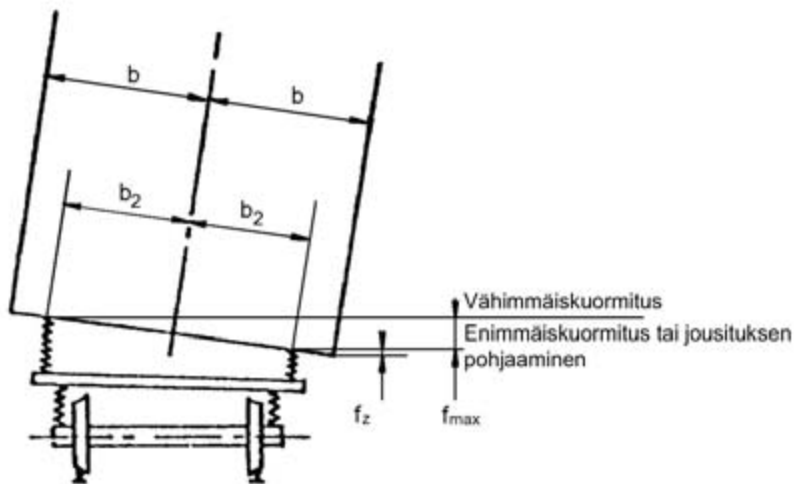
C.7.1.1. Tukiristikon B, C ja D ulkopuolella olevien alueiden jousitusten kokoonpuristuminen

Koko kalustossa ja erityisesti tavaravaunuissa voi olla tarpeen ottaa huomioon vaunun korin taipuman (kallistus, nyökkäily) aiheuttamat pystysuuntaiset liikkeet f_z , joita voi esiintyä esimerkiksi kuorman ollessa toispuoleinen tai pneumaattisen jousituksen tyhjentyessä.

Nämä lisäpuristukset voi laskea seuraavassa olevilla yksinkertaistetuilla kaavoilla:

- Sivusuuntainen puristus: koskee alueita B ja C

Puristus kohdistuu samavaiheisesti kahteen teliin ja yhteen kiskoon.

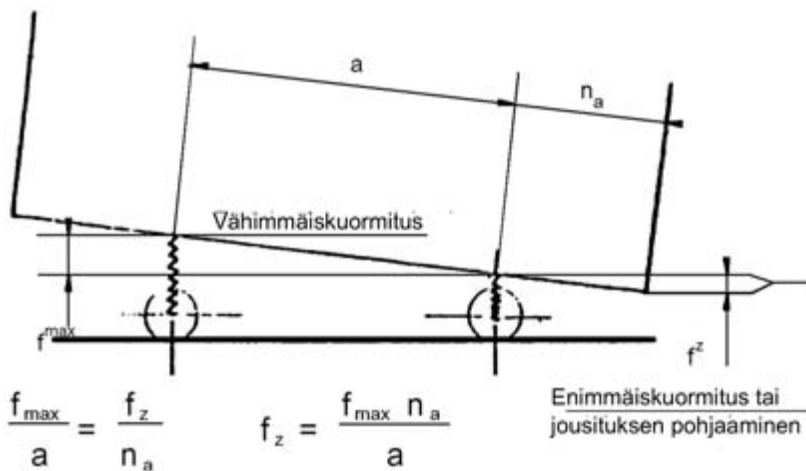


$$\frac{f_{\max}}{2b_2} = \frac{f_z}{b - b_2}$$

$$f_z = \frac{f_{\max}(b - b_2)}{2b_2}$$

- Pitkittäissuuntainen puristus: koskee alueita C ja D

Puristus kohdistuu yhteen teliin tai akseliin.



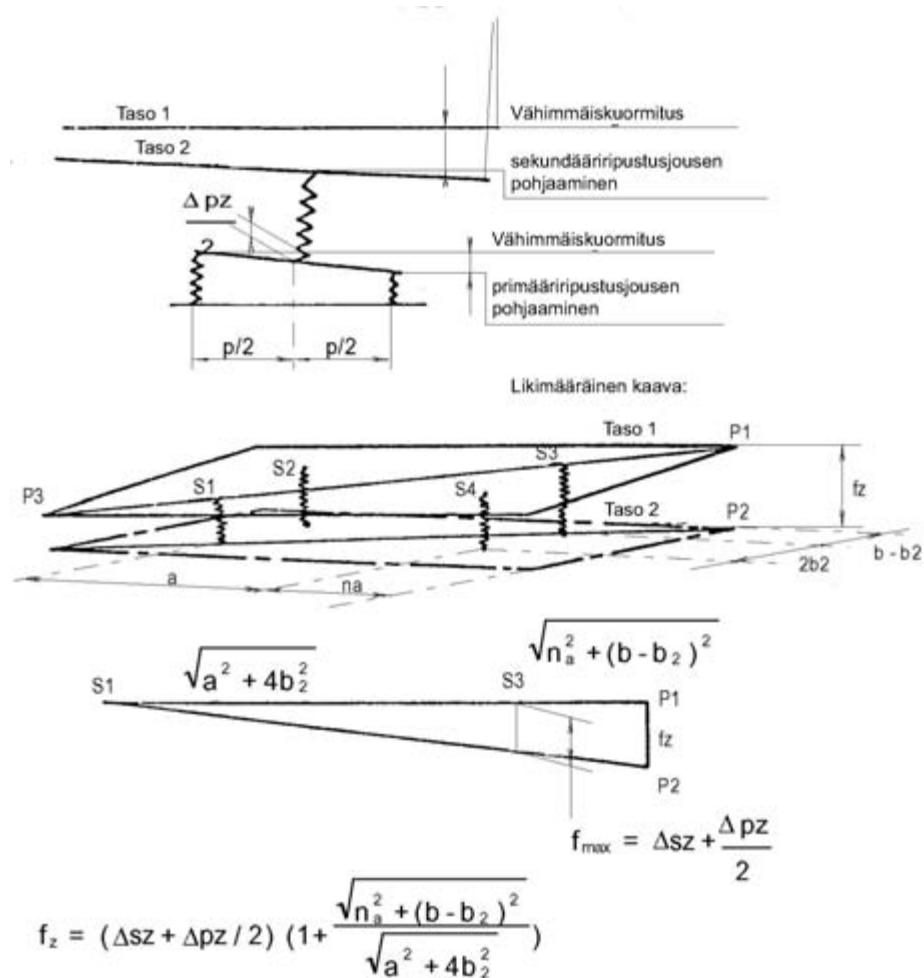
$$\frac{f_{\max}}{a} = \frac{f_z}{n_a}$$

$$f_z = \frac{f_{\max} n_a}{a}$$

Enimmäiskuormitus tai jousituksen pohjaaminen

- Primääri- ja sekundaäri- ja sekundääriripustusjousten taipuma tai pneumaattisen jousituksen tyhjentäminen (alueen C laskentaperiaate)

Taipuma (alkuvaihe)



C.8. LIITE 3 LIIKKUVAN KALUSTON KUORMAULOTTUMA

C.8.1. Kallistuvien vaunujen kuormaulottuman laskeminen

C.8.1.1. Yleistä

Liikkuvan kaluston, johon on asennettu kallistuvan korin mahdollistavia järjestelmiä, hyväksyminen kansainväliseen liikenteeseen edellyttää kyseisten rautatieyhtiöiden kahden- tai monenvälisiä sopimuksia.

C.8.1.2. Tarkoitus

Tässä liitteessä käsitellään kallistuvakoristen vaunujen, joita jäljempänä kutsutaan lyhenteellä TBV, kuormaulottuman laskemismenetelmää.

Kohdissa 2, 3 ja 4 käsitellään TBV-vaunujen kuormaulottumien laskentaa koskevaa teknistä analyysiiä.

Kohdassa 5 käsitellään TBV-kaluston kallistamista ja nopeutta koskevia ehtoja.

C.8.1.3. *Soveltamisala*

TBV määritellään vaunuksi, jonka kori voi kallistua suhteessa pyörästöön, kun vaunu kulkee kaarteessa. Kallistuksen tarkoitus on kompensoida keskipakoisvoiman lisäämää vauhtia.

Kun vaunuja, joihin on asennettu kallistuvan korin mahdollistavia järjestelmiä, aletaan liikennöidä kansainvälisessä liikenteessä, on tavanomaisten vaunujen kuormauttumalaskelmia koskeviin sääntöihin tehtävä tiettyjä muutoksia.

Tässä liitteessä käsitellään sääntöjä, joilla lasketaan TBV-vaunujen suurin sallittu kuormauttuma ottaen huomioon vaunujen rakenne.

C.8.1.4. *Taustaa*

TBV-konseptia alettiin kehittää useissa Euroopan maissa vuosina 1970–80, jotta voitaisiin ajaa suuremmilla nopeuksilla sen aikaisilla radoilla ilman, että matkustajien mukavuus kärsii.

Rautatievaunujen nopeutta kaarteissa rajoittaa poikittaiskiihtyvyys, koska se vaikuttaa matkustajiin: tämä kompensoimattoman kiihtyvyyden raja on luokkaa 1 - 1,3 ms⁻².

Varsinkin aktiivisilla järjestelmillä varustetut TBV-yksiköt voivat ajaa korkeammilla kompensoimattoman kiihtyvyyden arvoilla (esimerkiksi FIAT ETR 450 -junassa arvo on 1,82 ms⁻², mikä vastaa 278 mm:n kallistuksen vajuusta), koska matkustajien kokemaa poikittaiskiihtyvyyttä voidaan vähentää korin kallistuksen avulla.

C.8.1.5. *Turvallisuuteen liittyvät ehdot*

TBV-vaunujen valmistajien on osoitettava, että vaunut ovat kuormauttomaan koskevien vaatimusten mukaiset kaikissa suunnitelluissa käyttötapauksissa.

Valmistajan on kuormauttuman laskemisen lisäksi toimitettava raportti käytetyistä arvosteluperusteista ja turvallisuuden takeena olevista laitteista, joiden on oltava vikatilanteissa turvallisia.

Valmistajan on tutkittava vikatapaukset, joita TBV-junissa mahdollisesti ilmenee niiden ylittäessä vertailuprofiilin. Vikojen vakavuuden mukaan rautatieyhtiöiden on ryhdyttävä erityistoimiin, jotka voivat koskea rautatieliikennettä, hälytyksiä, kuljettajalle annettavia varoituksia jne.

Valmistajan on myös varmistettava, että kallistusjärjestelmä on suunnittelultaan sellainen, ettei juna voi ajaa kallistusjärjestelmän mahdollisesti rikkoonnutta korkeammilla kompensoimattoman kiihtyvyyden arvoilla kuin tavanomaisille vaunuille on sallittua.

C.8.1.6. *Käytetyt tunnusmerkit*

Tässä liitteessä käytetään entisten lisäksi seuraavia tunnusmerkkejä:

IP	= TBV-vaunuissa huomioon otettava kallistuksen vajuksen arvo
IC	= rataosaston sallima suurin kallistuksen vajuksen arvo ⁽¹⁾
E	= kallistuksen arvo
zP	= TBV-vaunujen vaatimusten mukaan määritellyt kvasistaattiset siirtymät

C.8.2. **TBV-vaunujen kuormauttuman määrittelyn perusehdot**

Kun lasketaan TBV-junien kuormauttumia, kaikki ajamista koskevat ehdot on tutkittava sekä kallistusjärjestelmän ollessa aktiivinen että sen ollessa passiivinen.

On tutkittava pahimmat mahdolliset tilanteet, erityisesti seuraavat:

TILANNE 1:	vaunu ajaa kaarteesta, jossa on suurin sallittu kallistuksen vajuus (korin enimmäiskallistus)
TILANNE 2:	vaunu on liikkumattomana kaarteessa. Kun TBV, jonka kallistusjärjestelmä on aktiivinen, pysähtyy kaarteessa, sen asema ei poikkea tavanomaisen vaunun asennosta, ja siksi tilanteessa voidaan käyttää tavanomaiseen vaunuun sovellettavia periaatteita ja kaavoja.

On huomattava, että joissakin passiivisella järjestelmällä varustetuissa TBV-vaunuissa, kuten TALGOssa, ei ole joustavuudesta johtuvaa kvasistaattista taipumaa z, eli s = 0.

(1) Rataosaston vahvistamat perustelut tämän parametrin huomioon ottamiselle liikkuvan kaluston ulottuvuuksien laskelmissa on esitetty tässä liitteessä olevassa 3.2.2 kohdassa.

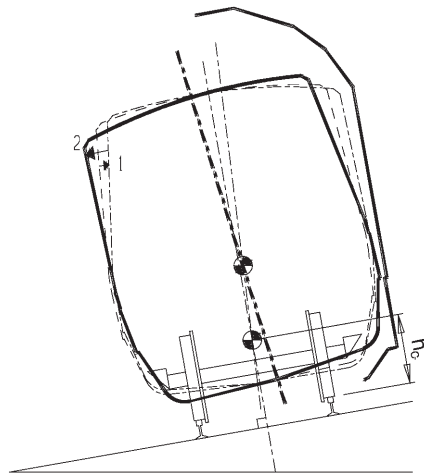
C.8.2.1. Korin kallistusjärjestelmien tyypit

Edellisen lisäksi kallistusjärjestelmien eri mallit voidaan jakaa ryhmiin korin kallistusmenetelmän mukaan. Kallistus voidaan toteuttaa joko luonnollisella tai sitä vastaavalla kallistusliikkeellä (passiivinen kallistus), kun korin vääntöpiste on korien asemien painopisteen yläpuolella, kuten TALGO-järjestelmässä, tai kallistamalla tunkeilla koria kaarteen säteen ja nopeuden mukaan (aktiivinen kallistusliike, kuten FIAT-järjestelmässä).

Seuraavassa tarkastellaan erilaisten korinkallistusjärjestelmien aiheuttamia korin taipumia:

Jos TBV-vaunuihin on asennettu **AKTIIVISET järjestelmät**, koreihin kohdistuu kvasistaattinen kallistus, joka johtuu kompensoimattomasta kiihdytyksestä. Tämä ei kuitenkaan ole samaa kuin järjestelmän erikseen ilmaiseva korin kallistus. **Kuvassa 1a** on esitetty sellaisen vaunun taipuman periaate, jossa on aktiivinen kallistusjärjestelmä.

Kuva C30

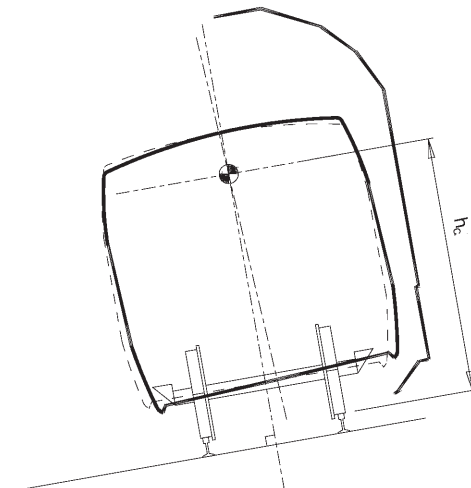


Todelliset liikkeet voidaan jakaa kallistuksesta johtuvaan vääntöön (liike 1) ja vääntöön, jonka aktiivinen järjestelmä aiheuttaa tämän lisäksi (liike 2).

PASSIIVISISSA järjestelmissä kori kallistuu luonnollisesti keskipakovoiman vaikutuksesta, joka on verrannollinen kallistuksen vajaukseen.

Kuvassa 1b on esitetty sellaisen vaunun taipuman periaate, jossa on luonnollinen eli passiivinen kallistusjärjestelmä.

Kuva C31



C.8.3. Kaavojen analyysiC.8.3.1. *Peruskaavat*

Tarkasteltavien TBV-tyyppien (matkustajavaunut, vetovaunut tai junayksiköiden moottoroidut matkustajavaunut) mukaan käytetään ulottuman G1 vastaavia kaavoja, joihin on tehtävä tässä liitteessä esitetyt muutokset.

C.8.3.2. *Kaavoihin TBV-vaunuja varten tehtävät muutokset*

TBV-vaunujen kaavoissa on otettava huomioon suurinta sallittua kallistuksen vajuusta vastaava korin enimmäiskallistus IP. Tämän vuoksi kavennuskaavoissa on muutettava seuraavat termit:

- a) Sivusuuntaiset välykset: $(1,465-d)/2$, q ja w ⁽¹⁾

Sivusuuntaisia siirtymiä koskevassa merkissä olisi yleensä otettava huomioon keskipakovoiman vaikutus.

Muutoksia käsitellään 8.3.2.1 kohdassa.

- b) Kvasistaattiset siirtymät "z".

Termi z on voimassa edellyttäen, että vaunut eivät kulkiessaan ylitä kallistuksen vajuksen arvoa IP = 200 mm.

Koska TBV-vaunut voivat ylittää tämän arvon ja koska ne yleensä saavat kulkea suuremmilla kallistuksen vajuksen arvoilla IP kuin mitä rataosasto on määritellyt (IC), kaavaan on tehtävä joitakin muutoksia, joita käsitellään 8.3.2.2 kohdassa.

- c) Joissakin, erityisesti aktiivisella järjestelmällä varustetuissa TBV-tyypeissä, on kavennusten laskentakaavaan lisättävä vielä termi, jolla otetaan huomioon järjestelmän ilmaisema korin kallistus (ks. 8.3.2.3 kohta).

C.8.3.2.1. *Sivusuuntaisten välysten arvoja kallistuneessa korissa koskeva lauseke*

Korin enimmäiskallistus toteutuu vain silloin, kun vaunu ajaa kaarteesta, jonka IP -arvo on suurin sallittu.

Koska vaunuun kohdistuu hyvin suuri keskipakovoima, joka työntää sitä kaarteeseen ulkoreunaa kohti, sivusuuntaisten siirtymien termit on muutettava.

— Väly w on mitattava läheltä kaarteeseen ulkoreunaa.

— Välyksiä $(1,465 - d)/2$ ja q laskettaessa on erotettava toisistaan telivaunut ja vaunut, joissa on erilliset pyörät.

Telivaunut, välyksen laskeminen kaarteeseen sisäreunassa:

Radan varrella tehdyt testit ovat osoittaneet, että telivaunujen jotkut akselit kulkevat kaarteesta siten, että laippa koskettaa ulompaan kiskoon, ja jotkut akselit taas eivät ole jatkuvasti kosketuksissa kiskoon. Tämän vuoksi ja turvallisuuden takaamiseksi edellä mainittujen välysten on oltava yhtä kuin nolla.

Telivaunut, välyksen laskeminen kaarteeseen ulkoreunassa:

Välykset $(1,465 - d)/2$ ja q on mitattava niin ikään turvallisuussyistä kaarteeseen ulkoreunasta.

Vaunut, joissa on erilliset pyörät:

Testit ovat osoittaneet, että välyksiä $(1,465 - d)/2$ ja q esiintyy lähellä kaarteeseen ulkoreunaa.

⁽¹⁾ TBV-laskelmissa tämä termi on mitattava korkeudelta h_c kiskon pinnasta. Sillä voi olla eri arvot, vaikka vaunu olisi sama, mikä johtuu vaunun kokoonpanosta, kallistustekniikasta ja korin mahdollisesta uudelleenkeskittämisestä.

C.8.3.2.2. TBV:n kvasistaattiset siirtymät

Jotta rakenteille saadaan tarpeeksi vapaata väliä, rataosaston on lisättävä vertailuprofiilin ulottuvuuksiin joitakin termejä. Vaunujen kvasistaattiset siirtymät lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$\frac{0,4}{1,5} [E_{ouI} - 0,05]_{>0} \cdot (h - 0,5)_{>0}$$

Suurin sallittu arvo $E_{tai} I$ on 200 mm.

Jokaisen infrastruktuurista vastaavan tahon on vahvistettava omien ratojensa suurin sallittu arvo I . Käytettävät arvot ovat yleensä 90–180 mm.

Vaunut eivät saa ajon aikana ylittää tätä enimmäisarvoa.

Toisaalta on muistettava, että TBV:t voivat ylittää tämän arvon. Tämä tarkoittaa, että niiden mitat on tarkistettava toisella laskelmalla kvasistaattisten siirtymien osalta.

Aivan kuten tavanomaisissakin vaunuissa, kallistuksen vajauksen vaikutus aiheuttaa TBV-vaunuissa korin kallistumisen pitkittäisakselin ympäri. Vääntö johtuu jousitusjärjestelmän joustosta. Kaavoissa tätä vääntöä vastaavat kvasistaattiset siirtymät otetaan huomioon termissä "z". Koska TBV:t voivat kulkea kallistuksen vajauksen ollessa jopa I_p , termin (zP) laskemista on tarkasteltava uudelleen. On aiheellista ottaa käyttöön tämä uusi termi zP, joka on muodostettu ottaen huomioon arvosta IP johtuva kvasistaattinen kokonaiskallistus verrattuna rataosaston huomioon ottamaan arvoon IC (ks. 3.2.2.1 ja 3.2.2.2 kohdat).

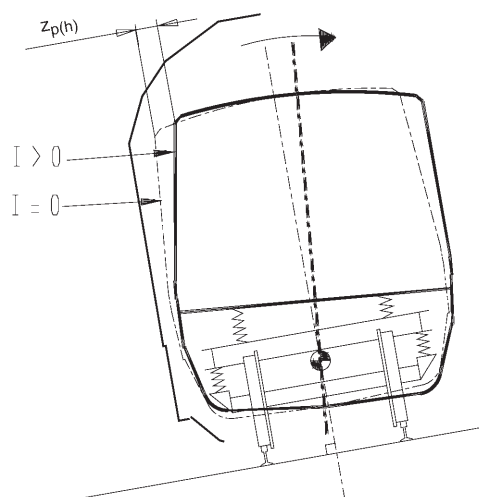
Lisäksi aktiivisissa kallistusjärjestelmissä on otettava huomioon yksi lisätermi (ks. 3.2.3 kohta), koska korin kallistus, joka kompensoi keskipakovoiman aiheuttamaa kiihtyvyyttä, ei ole riippuvainen väännön aiheuttamasta kallistuksesta.

C.8.3.2.2.1. Kaarteen sisäreunan kavennusten kvasistaattisia siirtymiä zP koskeva lauseke

Kun IP -arvot ovat suuremmat kuin 0, niihin liittyvän sivusuuntaisen kiihtyvyyden vaikuttaessa vaunun kori kallistuu jousitusten vuoksi kohti kaarteen ulkoreunaa, jos käytetään aktiivista kallistusta, ja kohti kaarteen sisäreunaa, jos käytetään passiivista kallistusta. Seuraavissa kuvissa esitetään tämän tyyppinen siirtymä asemasta $I = 0$. Koska kallistustavat ovat erilaisia, aktiivisen kallistusjärjestelmän siirtymät ovat suurimmat vaunun korin yläosassa, kun taas passiivisen kallistusjärjestelmän siirtymät ovat suurimmat vaunun korin alaosassa.

Kuva C32:

AKTIIVINEN järjestelmä

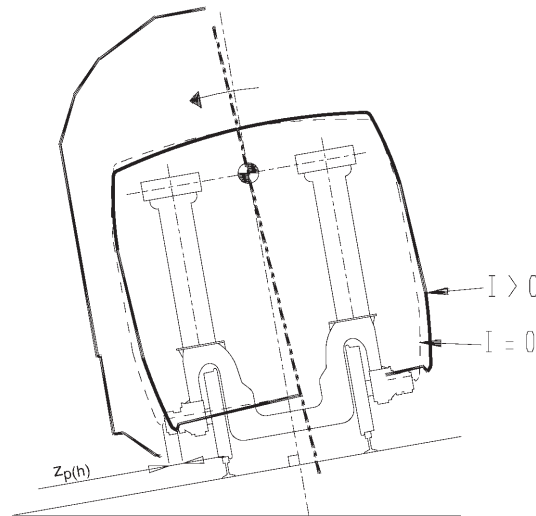


Huom. Järjestelmän ilmaisemaa kallistusta ei esitetä tässä.

— Koska vertailuprofiilia tarkastellaan sisäkaarteen kannalta, vaunun kohdat, jotka ovat korkeudella $h > h_c$, siirtyvät kauemmas profiilista. Tämän siirtymän arvo on laskelmassa miinusmerkkinen.

Asia on päinvastoin kohdissa, jotka sijaitsevat korkeudella $h < h_c$.

Kuva C33:

PASSIIVINEN järjestelmä

- Koska vertailuprofiilia tarkastellaan sisäkaarteen kannalta, vaunun kohdat, jotka ovat korkeudella $h < h_c$, siirtyvät kauemmas profiilista. Tämän siirtymän arvo on laskelmassa miinusmerkkinen.
- Asia on päinvastoin kohdissa, jotka sijaitsevat korkeudella $h > h_c$.

Kuvissa 2a ja 2b esitetyjä erilaisia kallistuksia vastaavat siirtymät käsitellään seuraavassa.

Aktiivisella kallistusjärjestelmällä varustetussa TBV-vaunussa, joka ajaa kaarteessa, jonka kallistuksen vajoaus on IP, kvasistaattiset siirtymät ovat:

$$Z_p = \frac{S}{1,5} \cdot I_p \cdot (h - h_c) \text{ jossa } \eta_0 < 1^\circ$$

Passiivisella kallistusjärjestelmällä varustetussa TBV-vaunussa, johon vaikuttaa kallistuksen vajoaus IP, kvasistaattiset siirtymät ovat:

$$Z_p = \frac{S}{1,5} \cdot I_p \cdot (h - h_c) \text{ jossa } \eta_0 < 1^\circ$$

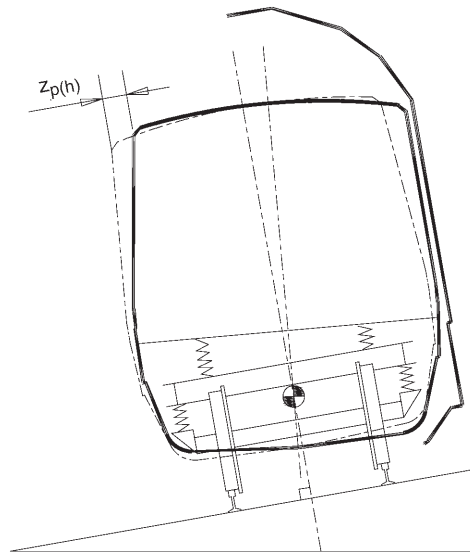
On tarpeen huomioda, että s :n arvo riippuu laskettavasta tilanteesta, minkä vuoksi korin kallistusjärjestelmän toiminta voi vaikuttaa siihen.

C.8.3.2.2.2. Kaarteiden ulkoreunan kavennusten kvasistaattisia siirtymiä Z_P koskeva lauseke

Vaunun kori kallistuu aktiivisessa TBV-järjestelmässä sivusuuntaisen kiihtyvyyden vaikutuksesta (kun arvot $IP > 0$) jousitusten vuoksi kohti kaarteiden ulkoreunaa ja passiivisessa järjestelmässä kohti kaarteiden sisäreunaa.

Kuten kuvissa 2a ja 2b, myös kuvissa 3a ja 3b esitetään tämän tyyppinen siirtymä verrattuna asemaan $I = 0$.

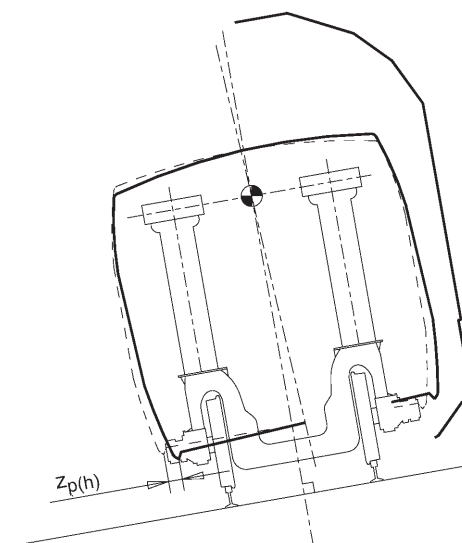
Kuva C34:

AKTIIVINEN järjestelmä

Huom. Järjestelmän ilmaisemaa kallistusta ei esitetä tässä.

- Koska vertailuprofilia tarkastellaan ulkokaarten kannalta, vaunun kohdat, jotka ovat korkeudella $h > h_c$, siirtyvät lähemmäs profilia. Tämän siirtymän arvo on laskelmassa plusmerkkinen.
- Asia on päinvastoin kohdissa, jotka sijaitsevat korkeudella $h < h_c$.

Kuva C35:

PASSIIVINEN järjestelmä

- Koska vertailuprofilia tarkastellaan ulkokaarten kannalta, vaunun kohdat, jotka ovat korkeudella $h < h_c$, siirtyvät lähemmäs profilia. Tämän siirtymän arvo on laskelmassa plusmerkkinen.
- Asia on päinvastoin kohdissa, jotka sijaitsevat korkeudella $h > h_c$.

Kun vaunut ajavat kaarteessa, ne siirtyvät (niiden ulkosivu siirtyy) lähemmäs vertailuprofiilia verrattuna arvoon IP. Jos ehto $IP > IC$ on voimassa, rataosaston määrittelemät etäisyydet esteisiin eivät riitä. Koska esteiden sijaintia ei voida asettaa kyseenalaiseksi, vaunuille laskettavia kavennuksia on tarvittaessa lisättävä arvolla, joka vastaa arvosta IP johtuvien kvasistaattisten siirtymien ja rataosaston huomioon ottamien arvojen välistä eroa, tai:

Aktiivinen järjestelmä

$$z = \frac{s}{1,5} \cdot I_p(h - h_c) - \frac{0,4}{1,5} \cdot (I_c - 0,05) \cdot (h - 0,5)_{>0} > 0$$

Passiivinen järjestelmä

$$z = \left[-\frac{s}{1,5} \cdot I_p(h - h_c) - \frac{0,4}{1,5} \cdot (I_c - 0,05) \cdot (h - 0,5)_{>0} \right]_{>0}$$

On muistettava, että

- sovelletaan kaavoja, joissa $IP > IC$
- sovellusvaiheessa, joka vastaa todellista tilannetta, on löydettävä yhdistelmä, jossa IP ja IC antavat mahdollisimman suuren kavennuksen antavan arvon zp:
- vaunun kallistusjärjestelmän on varmistettava, että seuraava toteutuu IP:n väliarvoilla (merkitään IP'), joita vastaavat kallistuksen vajauksen väliarvot I'c:

$$I'_p \leq \frac{I_p}{I_c} \cdot I'_c$$

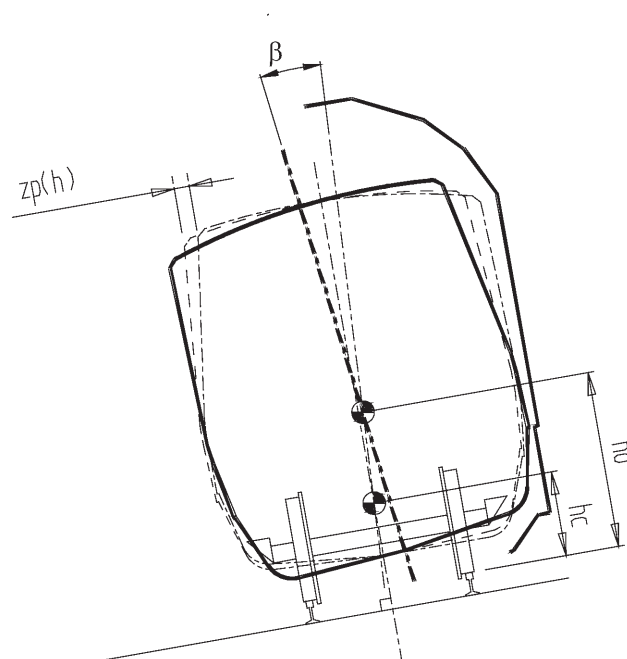
Lisäksi 5.1 kohdassa annettujen ehtojen on täyttyttävä.

C.8.3.2.3. AKTIIVISET järjestelmät: korin väännöstä johtuvat siirtymät

Kun aktiivisella järjestelmällä varustettu TBV ajaa kaarteessa nopeudella, jossa $IP > 0$ mitattuna tiettyjen parametrien (nopeus, kallistuksen jyrkkyys, kaarteen säde) arvoista, kallistusjärjestelmä aiheuttaa koriin kallistuskulman β .

Kulma β ei ole riippuvainen jousitusten jouston aiheuttamasta kallistuksesta.

Kuva C36



Kuvassa 4 on esitetty seuraavat arvot:

- h₀:** järjestelmän määräämä korin vääntöpisteen korkeus.
β: korin kallistuskulman arvo suhteessa järjestelmän kannatinalustaan. Tämä järjestelmän määräämä arvo riippuu kallistuksen vajauksesta IP.

Koska kulma β voi olla jopa 10°, siirtymän pystysuuntaista komponenttia ei voi jättää huomiotta, vaan se on otettava huomioon todellisia tapauksia laskettaessa. Jos tarkastellaan ainoastaan sivusiirtymiä, likiarvot saadaan seuraavasta kaavasta:

Tämä termi on järjestelmän määräämän vääntösuunnan huomioon ottaen

$$\tan \beta (h - h_0)$$

Tämä termi on järjestelmän määräämän vääntösuunnan huomioon ottaen

- plusmerkkinen laskelmissa, jotka koskevat sisäkaarretta
- miinusmerkkinen laskelmissa, jotka koskevat ulkokaarretta.

C.8.4. Kaavoja koskevat säännöt

- Kaavoja sovelletaan siten, että $IP > IC$
- Termiä zP koskeva lauseke on eriteltävä ja selitettävä tapauskohtaisesti, kun kaavoja sovelletaan eri järjestelmiin, ottaen huomioon erilaiset pysäytykset, kallistuskeskiö jne.
- On painotettava sitä, että tietyn vaunun parametreilla s , h_c ja w on TBV:tä koskevien teknisten periaatteiden mukaisesti erilaiset arvot laskettavan tapauksen mukaan.
- Kavennusten enimmäisarvot on laskettava niiden todennäköisten arvojen mukaan, joita IP ja IC (sekä kulma β, kun kyseessä ovat aktiiviset TBVs, ks. 3.2.3 kohta) saavat. Tämän vuoksi TBV:n valmistajan on pidettävä mielessä kaikkein suurimmat korille sallittavat ulkonemat ajattaessa eri rataosuuksilla (suoralla radalla, siirtymissä, kaarteissa) ja mahdolliset toleranssit, kun otetaan huomioon vaunun tehollinen asema (johon vaikuttaa järjestelmän aktivoitumisessa tapahtunut viive, inertia, kitka jne.).
- Niihin TBV:n osiin, jotka eivät ole yhteydessä koriin ja jotka eivät sen vuoksi kallistu, kohdistuu aina suurempi kompensoimattoman kiihdytyksen arvo kuin mikä normaalisti hyväksytään. Näitä kohtia (samoin kuin telejä ja joskus virroittimia) varten on kallistuvaa koria tarkistettaessa käytettävä lisätermiä, jossa otetaan huomioon kavennus.

Termi on muodossa:
$$\frac{S}{1,5}(I_p - I_c)(h - h_c)$$

Lisäksi näiden osien osalta ei tule ottaa huomioon termiä $\tan \beta (h - h_0)$ (ks. 3.2.3 kohta).

- Tämä liite on laadittu tällä hetkellä liikenteessä olevien TBV-vaunuihin sovellettavien tietojen pohjalta. Kaavoihin voidaan lisätä hypoteeseja ja tehdä muutoksia tulevaisuudessa, kun on kehitetty uusia TBV-vaunutyyppisiä.
- Kun olennaisiksi katsottujen tapausten tutkinta on päättynyt, on tehtävä vertailu eri puolileveysmittojen välillä ja valittava pienin arvo kussakin tarkastellussa korkeudessa h .

C.8.5. Huomautuksia

C.8.5.1. Taipuman korjausta koskeva ehto (aktiivisella järjestelmällä varustetut TBV-junat)

Jotta tässä liitteessä annetut TBV-vaunujen kuormaulottuman laskemista koskevat kaavat olisivat voimassa, kallistusjärjestelmän on taattava, että kori taipuu suhteessa kallistuksen vajauksen vaihteluun. Passiivisissa järjestelmissä ehto luonnollisesti täyttyy, koska korin kallistuksen aiheuttaa raiteen mataluus.

Toisaalta aktiivisella kallistusjärjestelmällä varustetuissa TBV-vaunuissa järjestelmän koreilta vaadittavat arvot on vahvistettu suunnittelulla tai säädöillä.

Näiden arvojen on täytettävä seuraavat ehdot, jotta korit eivät ylittäisi määriteltyä profilia:

- a) Väliarvojen I_P , I_C ja E nollan ja kunkin koon enimmäisarvon välillä on täytettävä kallistusjärjestelmän korjauksen näkökulmasta seuraava ehto:

$$\frac{I'_P}{I_P} = \frac{I'_C}{I_C} = \frac{E'}{E}$$

- b) Lisäksi tarkistettaessa kaarteiden ulkoreunaa keskipakovoiman kallistaessa koria ulkoreunaa kohti (kvasistaattinen siirtymä z_P) on noudatettava seuraavaa, korjauksen arvoa β koskevaa ehtoa:

$$\tan \beta (h - h_0) \geq z_P$$

Toisin sanoen järjestelmän vaikutuksen on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin kvasistaattinen vaikutus.

C.8.5.2. TBV-vaunujen nopeutta koskeva ehto

TBV-vaunuissa on sallittua laskea enimmäisnopeus kuormautettuna perusteella toisin kuin muissa vaunuissa.

Vertailukohteena käytetään seuraavaa lauseketta, jossa kallistuksen vajoitus liitetään yhteen nopeuden kanssa:

$$I_{PorC} = 0,01186 \cdot \frac{V_{PorC}^2}{R} - E$$

Nopeus v_P on TBV:n nopeuden arvo ja nopeus v_C radalle sallittu vastaava arvo radan määrävän nopeuden mukaan.

$$\text{Tällöin: } v_P \leq \sqrt{\frac{I_P + E}{I_C + E}} v_C$$

Tästä kaavasta voidaan päätellä seuraavan kaavan avulla enimmäisnopeus, jota TBV ei saa ylittää:

$$v_P \leq \sqrt{\frac{I_P + E}{I_C + E}} v_C$$

C.8.6. Liite 4 Liikkuvan kaluston kuormauttuma

Olemassa olevaan infrastruktuuriin kuuluvien kunnossapitoalueiden käyttö, kun vaunuissa on ennalta määritellyt parametrit

Tämän liitteen soveltaminen edellyttää kahdenvälistä sopimusta.

Esimerkki:

Tehtäessä huoltoa suoralla radalla ja hyvissä olosuhteissa, kun radan geometriassa on tavanomaiset puutteet, tärkein kriteeri on kahden raiteen välin suurin etäisyys. Se on yhtä kuin vaunun vertailuprofiilin leveys plus satunnaisten liikkeiden marginaalit, jotka johtuvat radan geometrian puutteista (D).

$$D = \sqrt{d_i^2 + d_a^2}$$

$$d_{i,a} = 1,2 \sqrt{\sum t_{i,a}^2}$$

$$t_{i=1}^{i=5}$$

$$t_{a=1}^{a=5}$$

t_1 = radan sivusuuntainen liike
 t_2 = kallistuksen tai poikittaisen kaltevuuden viallisuuden vaikutus 0,015 m
 t_{3ia} = heilahtelu sisään- tai ulospäin
 t_4 ja t_5 = epätasapainossa olevan kuorman ja muun epäsymmetrisyyden vaikutus

$$t_1 = 0,025$$

$$t_2 = 0,15 \frac{h}{1,5} + 0,015(h - h_c) \frac{S}{1,5}$$

$$t_{3,i} = 0,007(h - h_c) \frac{S}{1,5}$$

$$t_{3,a} = 0,039(h - h_c) \frac{S}{1,5}$$

$$t_4 = 0,05(h - h_c) \frac{S}{1,5}$$

$$t_5 = 0,015(h - h_c) \frac{S}{1,5}$$

G1-vertailuprofiiliin lisättävät marginaalit (kunnossapitoalueet) määritellään seuraavien parametrien avulla:

$$h = 3,25 \text{ m}$$

$$h_c = 0,5 \text{ m}$$

$$s = 0,4$$

Tässä voidaan käyttää tarkasteltavan vaunun ennalta määriteltyjä parametreja, esimerkiksi:

$$h = 1,8 \text{ m (tietyn korin osan korkeus kiskon pinnasta)}$$

$$h_c = 0,7 \text{ m}$$

$$s = 0,24$$

Edellä mainittujen parametrien perusteella saadaan seuraavat arvot:

— G1-profiili $D = 0,113 \text{ m}$
 — vaunu, jonka parametrit on määritelty ennalta $D' = 0,058 \text{ m}$

Erotusta $D - D' = 0,055 \text{ m}$ voidaan käyttää perusteena levennettäessä vaunua, jolla on ennalta määritellyt parametrit.

Ellei satunnaiset liikkeet kattavaa lisäaluetta lasketa kuvatulla tavalla, mutta on määritelty yhdenmukainen yleisarvo, ja jos tuloksena ovat pienemmät ulottuvuudet, se tulisi ottaa huomioon laskettaessa arvoa $D - D'$.

Esimerkki: SNCF, $V \leq 120 \text{ km/t}$: $D_{\text{SNCF}} = 0,05 + 0,03 = 0,08 \text{ m}$.

Vaunua, jonka parametrit on määritelty ennalta, voidaan leventää 0,022 m 1,8 metrin korkeudelta.

LIITE D

VAUNUN JA RADAN VUOROVAIKUTUS SEKÄ ULOTTUMAT

Staattinen akselipaino, dynaaminen pyöräkuormitus ja pitkittäissuuntainen kuormitus

D.1. RATALUOKITUKSEN MUKAISET VAUNUJEN KUORMITUSRAJAT.

Radan luokkien määrittelyssä käytettäviä vaunuja esittävä kaavakuva

a = telin akseliväli

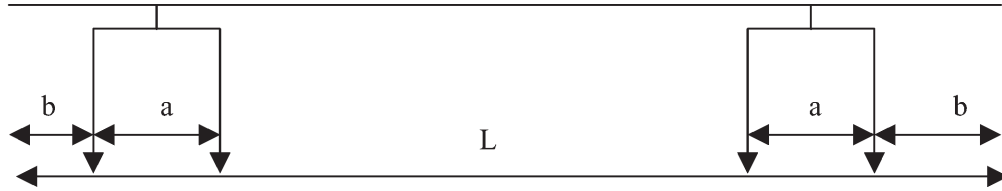
b = ensimmäisen akselin etäisyys lähimmän puskimen päästä

c = kahden sisäpuolisen akselin etäisyys

Luokka	Massa akselia kohden	Massa pituusyksikköä kohden					
			b	A	C	a	b
A	P = 16 t	p = 5,0 t/m	1,50	1,80	6,20 12,80	1,80	1,50
B1	P = 18 t	p = 5,0 t/m	1,50	1,80	7,80 14,40	1,80	1,50
B2	P = 18 t	p = 6,4 t/m	1,50	1,80	4,65 11,25	1,80	1,50
C2	P = 20 t	p = 6,4 t/m	1,50	1,80	5,90 12,50	1,80	1,50
C3	P = 20 t	p = 7,2 t/m	1,50	1,80	4,50 11,10	1,80	1,50
C4	P = 20 t	p = 8,0 t/m	1,50	1,80	3,40 10,00	1,80	1,50
D2	P = 22,5 t	p = 6,4 t/m	1,50	1,80	7,45 14,05	1,80	1,50
D3	P = 22,5 t	p = 7,2 t/m	1,50	1,80	5,90 12,50	1,80	1,50
D4	P = 22,5 t	p = 8,0 t/m	1,50	1,80	4,65 11,25	1,80	1,50

Avoin kysymys E-, F- ja G-ratojen sekä luokkien 5 ja 6 osalta

D.2. RATALUOKITUKSEN MUKAISET VAUNUJEN KUORMITUSRAJAT.

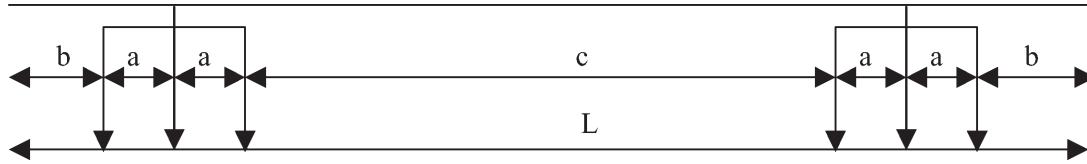
KAKSIAKSELISIN TELEIN VARUSTETUT VAUNUTSuurin sallittu massa akselia kohden eli P_r eri rataluokissa suhteessa mittoihin a ja b

Mitat		Rataluokat			
A	b	D4 D3 D2	C4 C3 C2	B2 B1	A
M	m	t	t	T	t
1,80	1,50	22,5	20	18	16
	1,40	21,5	19	17	15
	1,30	20,5	18,5	16,5	15
	1,20	20	18	16	14
1,70	1,50	22	19,5	17,5	15,5
	1,40	21	19	17	15
	1,30	20	18	16	14
	1,20	19,5	17,5	15,5	14
1,60	1,50	21	19	17	15
	1,40	20	18,5	16,5	14,5
	1,30	19	17,5	15,5	14
	1,20	18,5	17	15	13,5
1,50	1,50	20	18,5	16,5	14,5
	1,40	19,5	18	16	14
	1,30	19	17,5	15,5	13,5
	1,20	18	17	14,5	13
1,40	1,50	19	17	15,5	13,5
	1,40	18	17	15,5	13,5
	1,30	18,5	16,5	15	13
	1,20	17,5	15,5	14	12
1,30	1,50	18,5	16,5	15	13
	1,40	18,5	16,5	15	13
	1,30	18	16,5	14,5	12,5
	1,20	17	15,5	13,5	11,5

TÄRKEÄ HUOMAUTUS: Edellä olevassa taulukossa esitetty massa akselia kohden pätee vain, jos vaunun puskimesta toiseen mitattu pituus L on sellainen, että pituusyksikköä kohden laskettu massa p on kyseiselle radalle annetuissa rajoissa. Muutoin sallittu massa akselia kohden on pienempi eli kaavan $\frac{pL}{4}$ mukainen.

Avoin kysymys E-, F- ja G-ratojen sekä luokkien 5 ja 6 osalta

D.3. RATALUOKITUKSEN MUKAISET VAUNUJEN KUORMITUSRAJAT.

KOLMIAKSELISIN TELEIN VARUSTETUT VAUNUTSuurin sallittu massa akselia kohden eli P_r eri rataluokissa suhteessa mittoihin a ja b

Mitat		Rataluokat								
A	b	D 4	D 3	D 2	C 4	C 3	C 2	B 2	B 1	A
M	m	t	t	t	t	t	t	T	t	t
1,80	1,50	18	18	18	16,5	16,5	16,5	15	14,5	13
	1,40	18	18	17,5	16	16	16	14,5	14	12,5
	1,30	18	17,5	17	16	16	15,5	14,5	13,5	12
	1,20	18	17	16	16	16	15	14,5	13	12
1,70	1,50	17,5	17,5	17,5	16	16	16	14,5	14	12,5
	1,40	17,5	17,5	17	15,5	15,5	15,5	14	13,5	12
	1,30	17,5	17	16	15,5	15,5	15	14	13	12
	1,20	17,5	16,5	16	15,5	15,5	14,5	14	13	12
1,60	1,50	17	17	17	15,5	15,5	15,5	14	13,5	12
	1,40	17	17	16	15	15	15	13,5	13	12
	1,30	17	16,5	16	15	15	14,5	13,5	13	11,5
	1,20	17	16	15,5	15	15	14	13,5	12,5	11,5
1,50	1,50	16,5	16,5	16	15	15	15	13,5	13	12
	1,40	16,5	16,5	16	14,5	14,5	14,5	13	13	11,5
	1,30	16,5	16,5	15,5	14,5	14,5	14,5	13	12,5	11,5
	1,20	16,5	16	15,5	14,5	14,5	14	13	12,5	11,5
1,40	1,50	15,5	15,5	15,5	14	14	14	12,5	12,5	11,5
	1,40	15,5	15,5	15,5	14	14	14	12,5	12,5	11,5
	1,30	15,5	15,5	15,5	14	14	14	12,5	12,5	11,5
	1,20	15,5	15,5	15,5	14	14	14	12,5	12,5	11,5
1,30	1,50	15	15	15	13,5	13,5	13,5	12	12	11
	1,40	15	15	15	13,5	13,5	13,5	12	12	11
	1,30	15	15	15	13,5	13,5	13,5	12	12	11
	1,20	15	15	15	13,5	13,5	13,5	12	12	11

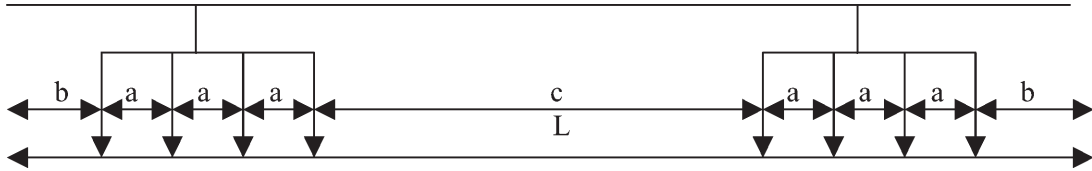
TÄRKEÄ HUOMAUTUS: Edellä olevassa taulukossa esitetyt akselia kohti lasketut massat pätevät vain seuraavassa tapauksessa:

- 1) jos mitta c on $> 2b$. Muussa tapauksessa mittana b ei käytetä sen todellista arvoa, vaan laskutoimituksen $\frac{c}{2}$ tulosta tai sitä taulukossa seuraavana olevaa lähintä arvoa.
- 2) jos vaunun puskimesta toiseen mitattu pituus L on sellainen, että pituusyksikköä kohden laskettu massa p on kyseiselle radalle annetuissa rajoissa. Muutoin sallittu massa akselia kohden on pienempi eli kaavan $\frac{pL}{6}$ mukainen.

Avoin kysymys E-, F- ja G-ratojen sekä luokkien 5 ja 6 osalta

D.4. RATALUOKITUKSEN MUKAISET VAUNUJEN KUORMITUSRAJAT.

NELIAKSELISIN TELEIN VARUSTETUT VAUNUT
Suurin sallittu massa akselia kohden eli P_r eri rataluokissa suhteessa mittoihin a ja b



Mitat		Rataluokat								
A	b	D 4	D 3	D 2	C 4	C 3	C 2	B 2	B 1	A
M	m	t	t	t	t	t	t	T	t	t
1,80	1,50	17,5	16,5	15,5	16	16	15	14,5	13	11,5
	1,40	17	16,5	15	16	15,5	14,5	13,5	12,5	11
	1,30	17	16	15	16	15	14	13,5	12	10,5
	1,20	16,5	15	14,5	16	15	13,5	13	11,5	10,5
1,70	1,50	17,5	16	15	15,5	15,5	14,5	14	12,5	11
	1,40	17	16	15	15,5	15	14	13,5	12	10,5
	1,30	16,5	15	14,5	15,5	14,5	13,5	13	11,5	10,5
	1,20	15,5	15	14	15,5	14,5	13,5	12,5	11	10
1,60	1,50	16,5	15,5	15	15	15	14	13,5	12	10,5
	1,40	16	15	14,5	15	14,5	13,5	13	11,5	10
	1,30	15,5	14,5	14	14,5	14	13	12,5	11	10
	1,20	15	14,5	14	14,5	14	13	12	11	10
1,50	1,50	16	15	14,5	14,5	14,5	13,5	13	11,5	10,5
	1,40	15,5	14,5	14	14,5	14	13	12,5	11	10
	1,30	15	14	13	14	13,5	12,5	12	10,5	9,5
	1,20	15	14	13	14	13	12,5	12	10,5	9,5
1,40	1,50	15	14,5	13	13	13	13	12	10,5	10
	1,40	15	14	13	13	13	12,5	12	10,5	10
	1,30	15	13,5	12,5	13	13	12	12	10	9,5
	1,20	14,5	13	12,5	13	12,5	11,5	11,5	10	9,5
1,30	1,50	14,5	14	13	12,5	12,5	12,5	11,5	10,5	9,5
	1,40	14,5	13,5	13	12,5	12,5	12	11,5	10,5	9,5
	1,30	14,5	13	12,5	12,5	12,5	11,5	11,5	10	9
	1,20	14	13	12,5	12,5	12	11,5	11	10	9

TÄRKEÄ HUOMAUTUS: Edellä olevassa taulukossa esitetyt akselia kohti lasketut massat pätevät vain seuraavassa tapauksessa:

- 1) jos mitta c on $> 2b$. Muussa tapauksessa mittana b ei käytetä sen todellista arvoa, vaan laskutoimituksen $\frac{c}{2}$ tulosta tai sitä taulukossa seuraavana olevaa lähintä arvoa ⁽¹⁾.
- 2) jos vaunun puskimesta toiseen mitattu pituus L on sellainen, että pituusyksikköä kohden laskettu massa p on kyseiselle radalle annetuissa rajoissa. Muutoin sallittu massa akselia kohden on pienempi eli kaavan $\frac{pL}{8}$ mukainen.

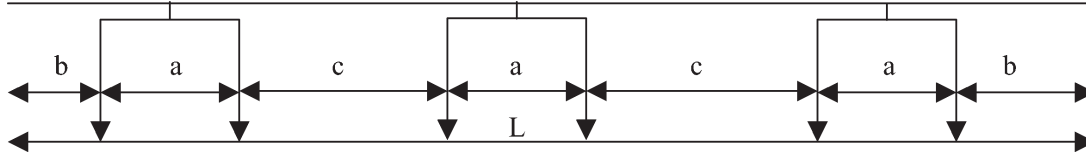
Avoin kysymys E-, F- ja G-ratojen sekä luokkien 5 ja 6 osalta

⁽¹⁾ Jos $\frac{c}{2} < 1,20$ m, tarvitaan erillinen tutkimus.

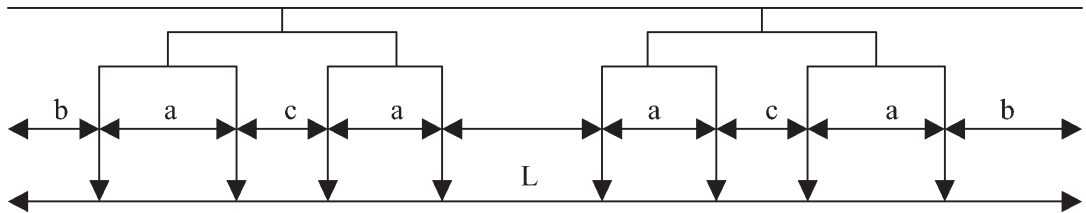
D.5. RATALUOKITUKSEN MUKAISET VAUNUJEN KUORMITUSRAJAT.

KOLMELLA TAI NELJÄLLÄ KAKSIAKSELISELLA TELILLÄ VARUSTETUT VAUNUTSuurin sallittu massa akselia kohden eli P_r eri rataluokissa suhteessa mittoihin a, b ja c

D.5.1. Kolmella kaksiakselisellä telillä varustetut vaunut

Jos $c = 2b$: käytetään kohdan D.2 arvojaJos $c < 2b$: käytetään kohdan D.2 arvoja, eikä mittana b käytetä sen todellista arvoa, vaan laskutoimituksen $\frac{c}{2}$ tulosta tai sitä taulukossa seuraavana olevaa lähintä arvoa ⁽¹⁾.

D.5.2. Neljällä kaksiakselisellä telillä varustetut vaunut

Jos $2,40 = c < 2b$: käytetään kohdan D.2 arvoja, eikä mittana b käytetä sen todellista arvoa, vaan laskutoimituksen $\frac{c}{2}$ tulosta tai sitä kohdassa D.2 seuraavana olevaa lähintä arvoa.Jos $c < 2,40$ m: käytetään kohdassa D.4 annettuja arvoja, ja a:n arvona on käytettävä pienempää mitoista a ja c.**TÄRKEÄ HUOMAUTUS:** Edellä olevassa taulukossa esitetty massa akselia kohden pätee vain, jos vaunun puskimesta toiseen mitattu pituus L on sellainen, että pituusyksikköä kohden laskettu massa p on kyseiselle radalle annetuissa rajoissa. Muussa tapauksessa suurin sallittu massa akselia kohden on seuraava: $\frac{pLc}{6}$ kolmella kaksiakselisellä telillä varustetuille vaunuille, $\frac{pL}{8}$ neljällä kaksiakselisellä telillä varustetuille vaunuille,

Avoin kysymys E-, F- ja G-ratojen sekä luokkien 5 ja 6 osalta

⁽¹⁾ Jos $\frac{c}{2} < 1,20$ m, tarvitaan erillinen tutkimus.

D.6. RATALUOKITUKSEN MUKAISET VAUNUJEN KUORMITUSRAJAT.

KAKSIAKSELISTEN VAUNUJEN KUORMITUSRAJAT

Seuraavassa taulukossa on esitetty yleisesti käytettyjen eli akselipainoltaan 22,5; 20; 18 ja 16 tonnia olevien vaunujen kokonaiskuormitukset eri rataluokille.

Kuitenkin tapauksissa, joissa vaunun tai kuorman erityisominaisuuksien takia tai lastauksen nopeuttamiseksi tarvitaan ylimääräisiä rajoituksia, on seuraavassa taulukossa esitettyjen arvojen asemesta käytettävä tiukempia rajoja.

Kaksiakselisten vaunujen kuormitusrajat

Vaunun ominaistiedot		Rataluokat				
L (m)	P (t)	A	B1	B2	C	D
L > 7,20	22,5	32-T	36-T		40-T	45-T
	20	32-T	36-T		40-T	
	18	32-T	36-T			
	16	32-T				

Avoin kysymys E-, F- ja G-ratojen sekä luokkien 5 ja 6 osalta

Huom: 7,2 metriä lyhyempiä vaunuja koskevat vaatimukset on poistettu, koska näitä vaunuja ei enää valmisteta.

D.7. RATALUOKITUKSEN MUKAISET VAUNUJEN KUORMITUSRAJAT.

KAHDELLA KAKSIAKSELISELLA TELILLÄ VARUSTETTUIJEN VAUNUJEN KUORMITUSRAJAT

Seuraavassa taulukossa on esitetty yleisesti käytettyjen eli akselipainoltaan 22,5; 20; 18 ja 16 tonnia olevien vaunujen kokonaiskuormitukset puskimien väliseen pituuteen L nähden eri rataluokille.

Kuitenkin tapauksissa, joissa vaunun tai kuorman erityisominaisuuksien takia tai lastauksen nopeuttamiseksi tarvitaan ylimääräisiä rajoituksia, on seuraavassa taulukossa esitettyjen arvojen asemesta käytettävä tiukempia rajoja.

Kahdella kaksiakselisella telillä varustettujen vaunujen kuormitusrajat

Vaunun ominaistiedot		Rataluokat									
L	P	A	B1	B2	C2	C3	C4	D2	D3	D4	
L > 14,40	22,5	64-T	72-T		80-T			90-T			
	20	64-T	72-T		80-T						
	18	64-T	72-T								
	16	64-T									
14,06 < L < 14,40	22,5	64-T	5 × L T	72-T	80-T			90-T			
	20	64-T	5 × L T	72-T	80-T						
	18	64-T	5 × L T	72-T							
	16	64-T									
12,80 < L < 14,06	22,5	64-T	5 × L T	72-T	80-T			6,4 × L T	90-T		
	20	64-T	5 × L T	72-T	80-T						
	18	64-T	5 × L T	72-T							
	16	64-T									

Vaunun ominaistiedot		Rataluokat								
L	P	A	B1	B2	C2	C3	C4	D2	D3	D4
12,50 < L < 12,80	22,5	5 × L T	5 × L T	72-T	80-T			6,4 × L T	90-T	
	20	5 × L T	5 × L T	72-T	80-T					
	18	5 × L T	5 × L T	72-T						
	16	5 × L T	5 × L T	64-T						
11,25 < L < 12,50	22,5	5 × L T	5 × L T	72-T	6,4 × L T	80-T		6,4 × L T	7,2 × L T	90-T
	20	5 × L T	5 × L T	72-T	6,4 × L T	80-T		6,4 × L T	80-T	
	18	5 × L T	5 × L T	72-T						
	16	5 × L T	5 × L T	64-T						
11,10 < L < 11,25	22,5	5 × L T	5 × L T	6,4 × L T		80-T		6,4 × L T	7,2 × L T	8 × L T
	20	5 × L T	5 × L T	6,4 × L T		80-T		6,4 × L T	80-T	
	18	5 × L T	5 × L T	6,4 × L T		72-T		6,4 × L T	72-T	
	16	5 × L T	5 × L T	64-T						

Vaunun ominaistiedot		Rataluokat								
L	P	A	B1	B2	C2	C3	C4	D2	D3	D4
10,00 < L < 11,10	22,5	5 × L T	5 × L T	6,4 × L T		7,2 × L T	80 T	6,4 × L T	7,2 × L T	8 × L T
	20	5 × L T	5 × L T	6,4 × L T		7,2 × L T	80-T	6,4 × L T	7,2 × L T	80-T
	18	5 × L T	5 × L T	6,4 × L T		72-T		6,4 × L T	72-T	
	16	5 × L T	5 × L T	64-T						

HUOMAUTUS: Telivaunuja, joiden puskimesta toiseen mitattu pituus on alle 10 metriä, ei käytännössä esiinny, eikä niitä ole sen vuoksi otettu huomioon.

Avoin kysymys E- ja F- ratojen sekä luokkien 5 ja 6 osalta

LIITE E

VAUNUN JA RADAN VUOROVAIKUTUS SEKÄ ULOTTUMAT

Pyöräkertojen mitat ja standardiraideläyden vaihteluvälit

Taulukko E1

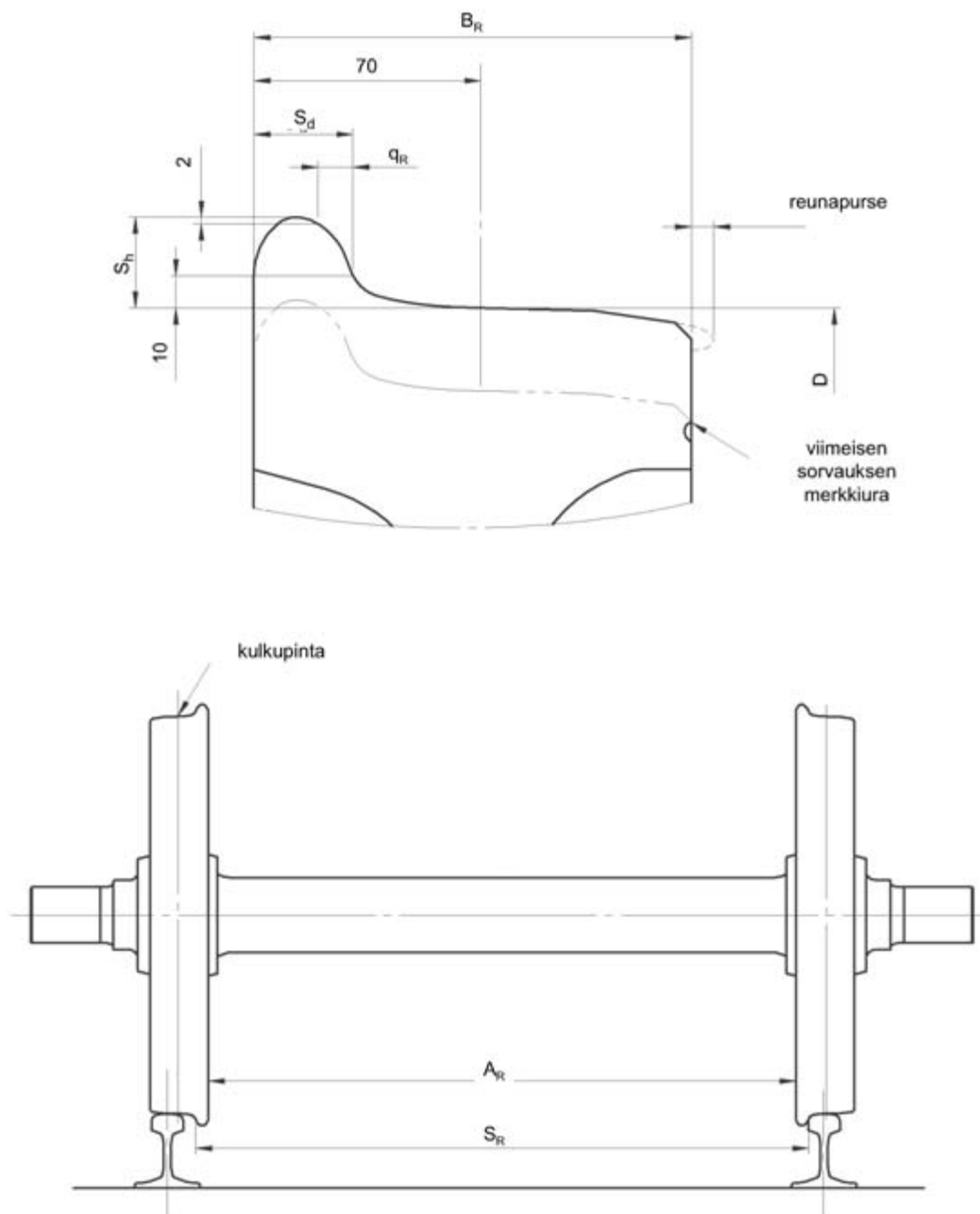
Nimitys	Pyörän halkaisija (mm)	Vähimmäisarvo (mm)	Enimmäisarvo (mm)
Pyöränlaippojen väli (S_R) $S_R = A_R + S_d$ (vasen pyörä) + S_d (oikea pyörä)	= 840	1 410	1 426
	< 840 ja = 330	1 415	1 426
Pyörien sisäpintojen väli (A_R)	= 840	1 357	1 363
	< 840 ja = 330	1 359	1 363
Kehän leveys (B_R)	= 330	133	140 ⁽¹⁾
Laipan paksuus (S_d)	= 840	22	33
	< 840 ja = 330	27,5	33
Laipan korkeus (S_h)	= 760	28	36
	< 760 ja = 630	30	36
	< 630 ja = 330	32	36
Laipan jyrkkyys (q_R)	= 330	6,5	
Pyörän kulkupinnan viat, kuten <i>lovipyörät, hilselyt tai lohkeilut, halkeamat, urat, onkalot jne.</i>	Kansallisia sääntöjä noudatetaan, kunnes eurooppalainen standardi julkaistaan		

⁽¹⁾ Reunapurse mukaan luettuna

Mitat S_R ja A_R mitataan kiskon yläpinnasta, ja niitä on noudatettava kuormattujen ja tyhjen tavaravaunujen sekä irrallisten pyöräkertojen kohdalla. Tietyille vaunuille voi niiden valmistaja määrittellä pienemmät toleranssit edellä olevissa rajoissa.

Kuva E1

symbolit



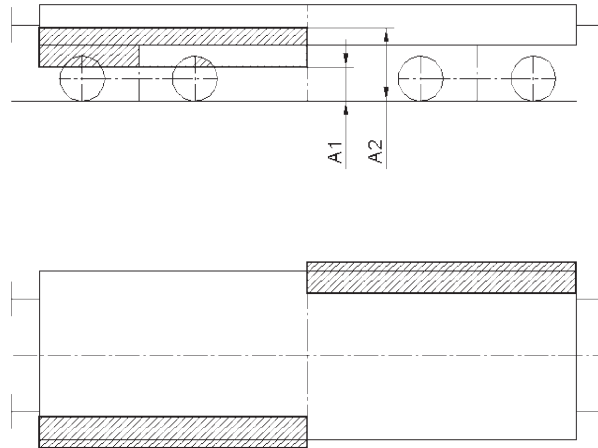
LIITE F

TIEDONSIIRTO

Vaunujen kyky siirtää tietoja maan ja vaunun välillä

Kuva F1

Tunnisteen sijainti vaunussa.



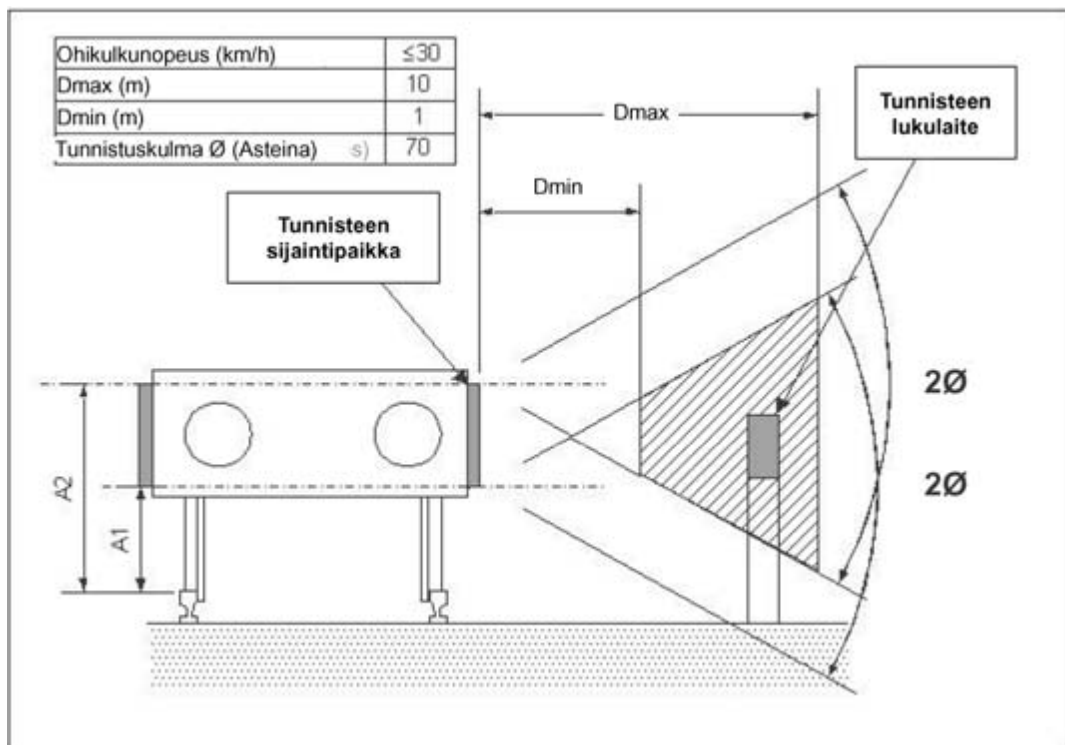
Kuvassa F1 (yllä) mitat A1 ja A2 ovat kiskon yläpinnasta mitatut vähimmäis- ja enimmäismitat tunnisteiden keskikohtaan sijainnille kaikki vaunun kuormitustilat ja jousituksen liikkeet huomioon ottaen:

A1 = 500 mm

A2 = 1 100 mm

Kuva F2

Tunnisteen lukulaitteen asennusta koskevat rajoitukset

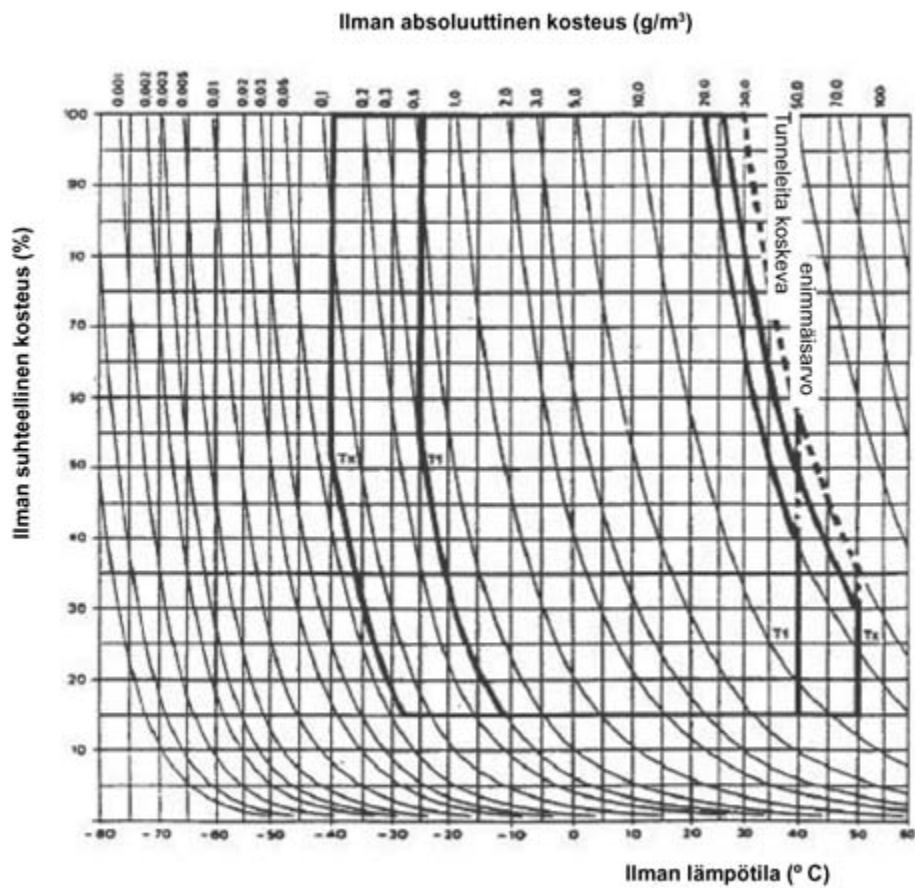


LIITE G

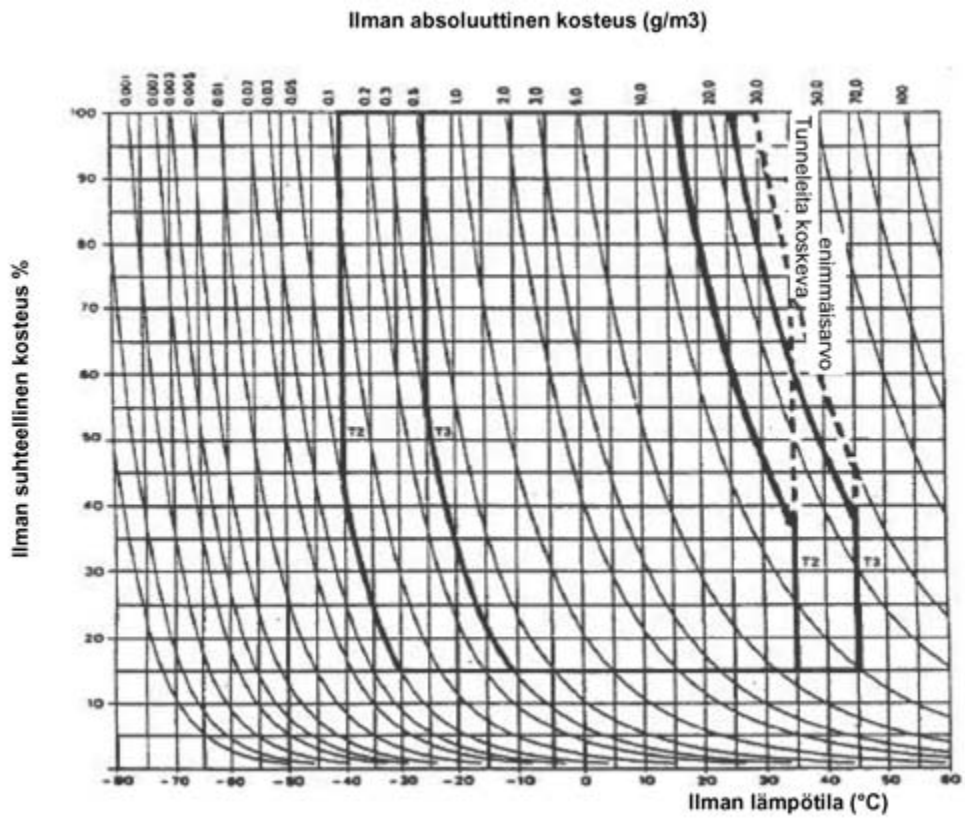
YMPÄRISTÖOLOT

Kosteus

Kuva G1



Kuva G2



LIITE H

INFRASTRUKTUURIREKISTERI JA LIIKKUVAN KALUSTON REKISTERI

Liikkuvan kaluston rekisteri

Tavaravaunujen rekisteriä koskevat vaatimukset

Tiedot	Yhteentoimivuuden kannalta olennainen	Turvallisuuden kannalta olennainen	Päivitystiheys
Perustiedot			Kerran vuodessa
Vaunun numero	√	√	
Omistaja			
Rekisterin pitäjä	√	√	
Vaunulaji (UIC 438-2)	√	√	
Tekniset tiedot			
Pituus puskimeen	√	√	
Taarapaino	√	√	
Kytintyyppi	√	√	
Vaunun ulottuma	√	√	
Pyöränlaippojen väli	√	√	
Pyörän halkaisija	√	√	
Akseleiden määrä ja akselijärjestys	√	√	
Pyöräkertojen sijainti / sisimpien pyöräkertojen väli / telikeskiöväli	√	√	
Telin akseliväli	√	√	
Turvallisuuden kannalta olennaiset tiedot			
Jarrutyyppi	√	√	
Jarrupaino / jarrupainoprosentti	√	√	
Hidastuvuusikäyrä	√	√	
Käsjarrutyyppi	√	√	
Suurin nopeus (kuormattuna)	√	√	
Suurin nopeus (tyhjänä)	√	√	
Kantavuus	√	√	
Suurin akselipaino	√	√	
Tiedot vaarallisista aineista (useita aloja)	√	√	
Vaunun kuormauksessa tarvittavat tiedot			
Kuormataulukko	√	√	

Tiedot	Yhteentoimivuuden kannalta olennainen	Turvallisuuden kannalta olennainen	Päivitystiheys
Kuormauslaiturin korkeus (avovaunut ja yhdistetty kuljetus)	√	√	
Kuormaukseen koskevat rajoitukset (esim. painon jakaantuminen)	√	√	
Rekisteröintitiedot			
Rekisteröintivaltio	√		
Käyttöönottopäivä	√		
EY-tarkastusvakuutuksen ja ilmoitetun laitoksen antaman vakuutuksen päivämäärä	√		
Luettelo vaunuun asennetuista yhteentoimivuuden osatekijöistä, yhteentoimivuuden osatekijöiden tunnistus- ja EY-tarkastustiedot, EY-tarkastusvakuutuksen ja ilmoitettujen laitosten antaman vakuutuksen päivämäärä	√	(√)	
Erityistapauksissa vaadittavat lisätodistukset		(√)	
Kaikki aikaisemmat vaununumerot ja niiden rekisteröintipäivät	√	√	
Huoltotiedot			
Huoltosuunnitelman viitetiedot	√	√	
Rajoitukset			
Maantieteelliset rajoitukset	√	√	
Ympäristörajoitukset — lämpötila-alue T(n), T(s), T(RIV), T(n)+T(s)	√	√	
Laskumäkityöskentelyä koskevat rajoitukset	√	√	
Pienin kaarresäde	√	√	
Pystysuuntaisia säteitä koskevat rajoitukset (mäet ja notkot)	√	√	
Junalautalle hyväksyminen	√	√	
Vuodenaikaa koskevat rajoitukset	√	√	
Tunnusmerkit			
Jos kuuluvat varustukseen	√	√	

Huomautus: Vaaditaan myös liikkuvan kaluston rekisteristä koodinumerolla saatava erillinen tietokanta (erilliset tietokannat) rekisterinpitäjistä/omistajista/rautatieyhtiöistä.

LIITE I

JARRUIHIN LIITTYVIEN YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖIDEN LIITTYMÄKOHDAT

I.1. TOIMINTAVENTTIILI

Yhteentoimivuuden osatekijän ”toimintaventtiili” tekninen eritelmä on esitetty 4.2.4.1.2.2 kohdassa ”Jarrutuskyky” ja 4.2.4.1.2.7 kohdassa ”Paineilma”

I.1.1. Toimintaventtiilin liittymäkohdat

I.1.1.1. Toimintaventtiili

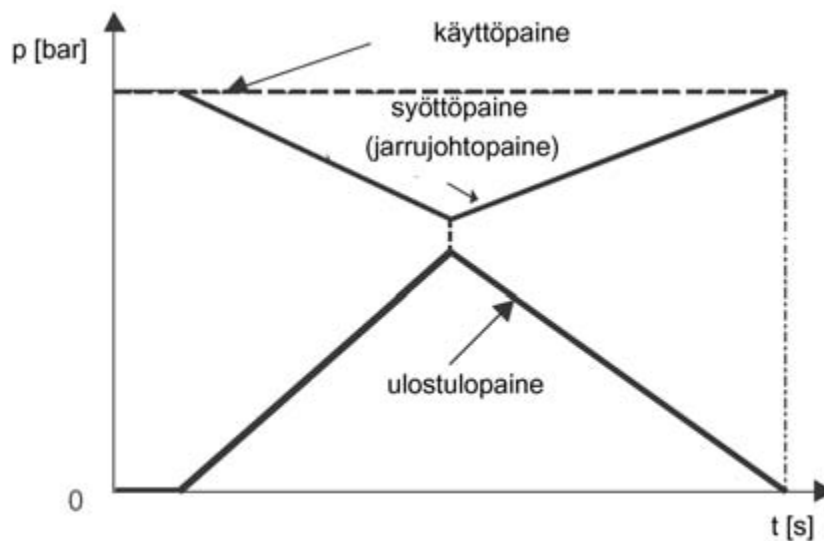
Toimintaventtiili on pneumaattinen säätöventtiili. Sen toiminta perustuu ulostulopaineen säätelyyn syöttöpaineen vaihdellessa. Ks. kuvat I.1 ja I.2. Toimintaventtiilin toiminnot määritellään seuraavilla perusteilla:

- Jarrujen portaittainen kiinnitys ja irrotus
- Jarrun kiinnittymisaika
- Jarrun irrotusaika
- Toimintaventtiilin manuaalinen irrotusventtiili
- Automaattikäyttö
- Herkkyys ja epäherkkyys

Kuva I.1

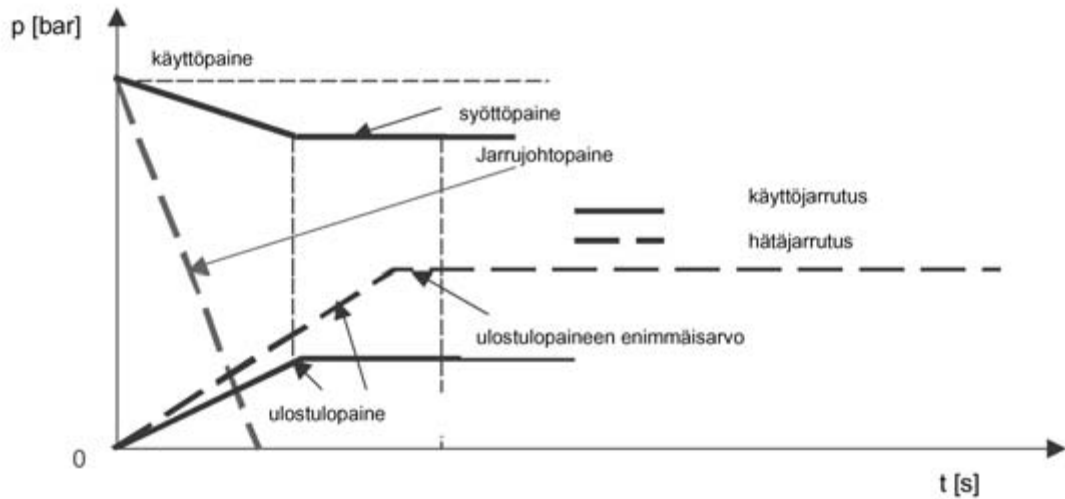


Kuva I.2



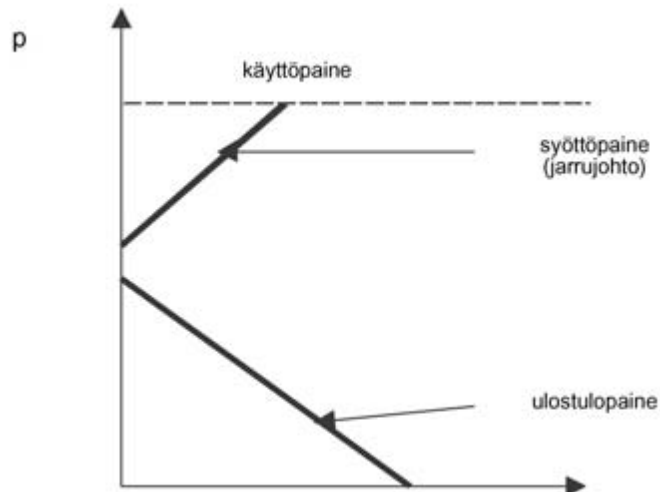
Jarrujohtopaine ohjaa toimintaventtiilin toimintaa. Junan jarrujohdon normaalin käyttöpaineen on oltava 5 baaria, kun kuljettajaventtiili on "irrotus"-asennossa. Toimintaventtiilin on kuitenkin toimittava normaalisti myös jarrujohtopaineen ollessa 4–6 baaria. Jarrujohtopaineen on alennettava 1,5 baaria \pm 0,1 täysivoimaista jarrutusta varten. Tällä paineen alennuksella saatava enimmäispaine on 3,8 baaria \pm 0,1. Ulostulopaine on tavallisesti rajoitettu enimmäisarvoon. Jarrujohdon normaali käyttöpainee on 5 baaria, mutta toimintaventtiilin on toimittava normaalisti jarrujohtopaineen ollessa 4–6 baaria. Toimintaventtiilin ulostulopaineen muutosnopeus määräytyy syöttöpaineen muutosnopeuden mukaan. (Ks. kuva I.3.)

Kuva I.3



Kun jarruja käytetään, jarrujohtopaine nousee ja toimintaventtiili irrottaa vaunun jarrut päästämällä jarrusylinterin ilmaa ilmakehään. Ks. kuva I.4.

Kuva I.4



Syöttöpainetta muuttamalla jarrupaineessa on voitava saada aikaan pieniä kiinnittymisiä ja irrotuksia, ja 0,1 baarin muutos syöttöpaineessa aiheuttaa muutoksen ulostuloon. Jos syöttöpaine pysyy samana, ulostulopaineen muutos ei saa ylittää 0,1 baaria jarrujen kiinnityksen ja irrotuksen välillä.

Toimintaventtiili ei saa kytkeä jarrujohtoa ja ohjausilmasäiliötä toisiinsa ennen kuin ulostulopaine on alle 0,3 baaria. Kytkeminen voi tapahtua, kun jarrujohdon paine on noussut niin, että se on enintään 0,15 baaria alle käyttöpainee.

Jarrujen kiinnittymisaika on se aika, joka tarvitaan ulostulopaineen nostamiseen 0 baarista 95 prosenttiin ulostulopaineen enimmäisarvosta, kun syöttöpaine laskee 0 baariin alle 2 sekunnissa. Se on 3–5 sekuntia jarrujen "P"-asennossa, kun käytössä on yksi vaihe, 3–6 sekuntia "P"-asennossa kuormavaihteen tai kuormajarrun yhteydessä ja 18–30 sekuntia "G"-asennossa yksiputkisessa järjestelmässä.

Jarrujen irrotusaika on se aika, joka tarvitaan ulostulopaineen laskemiseen enimmäisarvosta 0,4 baariin, kun syöttöpaine nousee alle 2 sekunnissa käyttöpaineseen oltuaan ensin 1,5 baaria sen alapuolella. Se on "P"—asennossa 15–20 sekuntia ja "G"—asennossa 45–60 sekuntia. Tavaravaunuissa, joiden kokonaispaino on yli 70 tonnia, aika voi "P"—asennossa olla 15–25 sekuntia.

Toimintaventtiiliä on voitava käyttää "G", "P" tai "G/P"—asunnoissa, tai viimeksi mainitussa tapauksessa käytössä on oltava jarrulajiasetin, joka mahdollistaa vaihdon asennosta toiseen.

Vaatumuksiin kuuluu manuaalinen irrotustoiminto, joka vaatii tarkoituksellista manuaalista toimintaa jarrun irrottamiseksi (toimintaventtiilin irrottamiseksi).

Toimintaventtiilin on oltava automaattinen, ja sillä on voitava taata enimmäispaine silloin, kun syöttöpaine häviää.

Toimintaventtiilin on oltava häipymätön, ja sen antaman tehon on oltava vähintään 85 prosenttia ulostulopaineen enimmäisarvosta hätäjarrutuksessa kaikissa käyttöolosuhteissa. Toimintaventtiilin on pidettävä yllä ulostulopainetta, joka kompensoi ulostulovolyymien vuodot, kun apuilmasäiliössä on ilmaa.

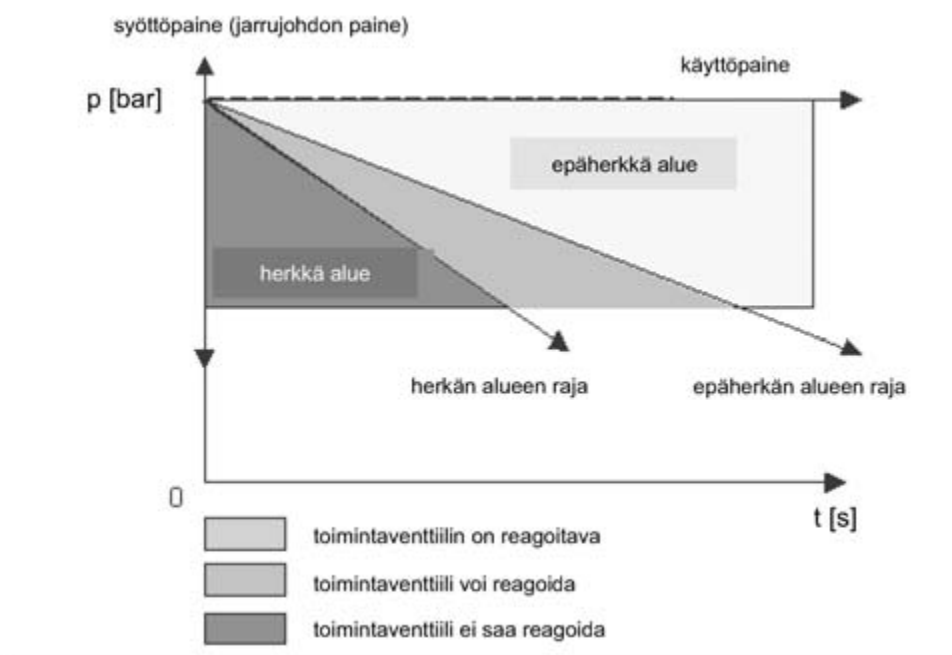
Apuilma- ja ohjausilmasäiliön täytön yhdessä vaunussa on tapahduttava niin, että jarrujen irrotus ja säiliöiden täyttö junan takapäässä eivät esty. Myöskään jarrujohtopaineessa ei saa tapahtua merkittäviä muutoksia, jotka voivat aiheuttaa jarrutusta viereisissä vaunuissa.

Toimintaventtiilin on reagoitava normaalisti syöttöpaineeseen, kun viereiset toimintaventtiilit on suljettu tai kun ne eivät toimi.

Toimintaventtiilin herkkyys tarkoittaa, että se alkaa toimia 1,2 sekunnissa sen jälkeen, kun syöttöpaine laskee 0,6 baaria normaalista käyttöpainesta 6 sekunnissa.

Toimintaventtiilin epäherkkyys tarkoittaa, että se ei ala toimia, kun syöttöpaine laskee 0,3 baaria normaalista käyttöpainesta 60 sekunnissa.

Kuva 1.5

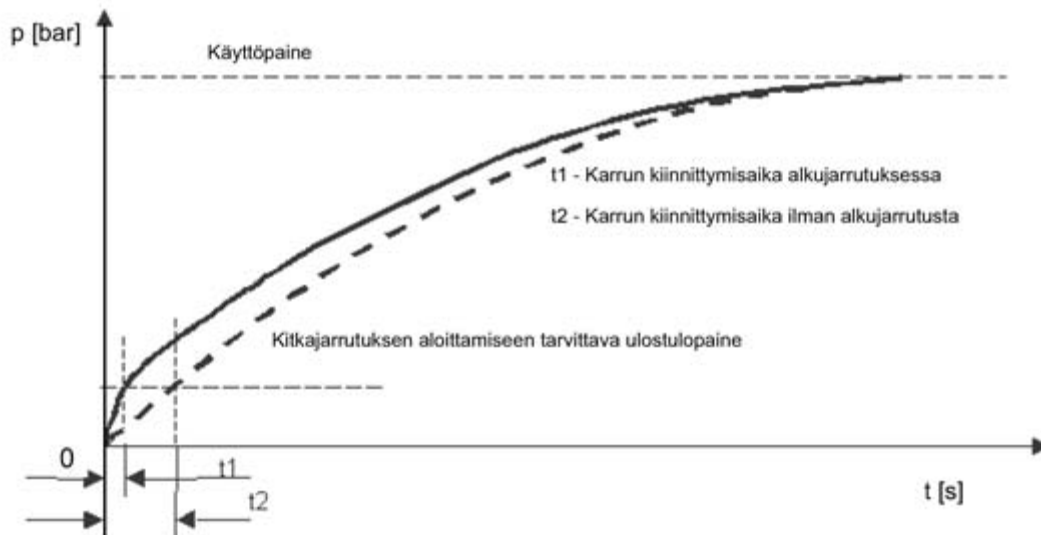


Vaatumuksiin kuuluu toimintaventtiilin pikakäyttötoiminto (kiihdytin). Kun jarru on irrotettuna ja sitä painetaan ja jarrujohdon paine junan etupäässä laskee 0,3 baaria, pikatoiminnon avulla saadaan aikaan jarrujohdon paikallinen nopea ilmaus enintään 0,4 baarilla. Tällä varmistetaan pneumaattisen jarrusignaalin siirtyminen junan läpi.

Käyttöpaineessa voi olla täyttöisku, jonka johdosta jarrujohdon paine voi nousta yli normaalin käyttöpaineen 6 baariin ja irrotusaika lyhenee. Täyttöisku voi kestää korkeintaan 40 sekuntia ”G”-asennossa ja korkeintaan 10 sekuntia ”P”-asennossa. Toimintaventtiili ei saa yliladata ohjausilmäsäiliötä tämän jarrujohdon täyttöiskun aikana. Jarrujen täyden irrotuksen jälkeen toimintaventtiili ei saa toimia, kun jarrujohtopaine nousee 6 baariin 2 sekunniksi ja sitten normaaliin käyttöpaineeseen palaamisen jälkeen laskee 5,2 baariin 1 sekunniksi.

Toimintaventtiilissä on oltava alkujarrustointo, jonka ansiosta käytettäessä jarrua ”G”-asennossa ulostulopaine jarrutuksen alussa nousee nopeammin. Paineen nousu on noin 10 prosenttia ulostulopaineen enimmäisarvosta. Sen tarkoituksena on kitkajarrutuksen aloittamiseen tarvittavan paineen nopea muodostus.

Kuva I.6



1.2. SÄÄDETTÄVÄ RELEVENTTIILI/KUORMAVAIHDEVENTTIILI

1.2.1. Säädetty releventtiili

Releventtiili on laite, joka muuttaa jarrujärjestelmän kiinnittymisvoiman vaunun massan mukaiseksi. Jarrutusvoimakkuuden on muututtava automaattisesti ja jatkuvasti ilman huomattavaa viivettä vaunun massan muuttuessa. Venttiili ei saa reagoida äkkinäisiin iskuihin eikä pyörien kuormituksen lyhytaikaisiin muutoksiin. Se ei saa muuttaa paineilmajarrun suoritustaso-ominaisuuksia (ks. YTE:n kohta 5.3.3.1), paitsi jos jarruissa on pneumaattisesti ohjattuja laitteita, jotka muuttavat jarrutusvoimakkuutta. Silloin irrotusaika on aika, jonka on kuluttava ennen kuin 0,4 baaria saavutetaan ohjauspainekammiossa (esiohjauspaine). Laite ei saa muuttaa jarrutuspyynnön johdosta syntyneitä jarruvoimia jarrutuksen aikana. Laitteella on saatava suurimman ja pienimmän jarruvoiman välisellä alueella vähintään 5 jarrutusporrasta kaikissa tapauksissa tyhjän ja kuormitetun vaunun välillä. Laitteen ilmankulutuksen on oltava mahdollisimman alhainen eikä se saa vaikuttaa vaunun jarrutukseen.

1.2.2. Kuormavaihteventtiili

Kuormavaihteventtiili on laite, joka muuttaa jarrujärjestelmän kiinnittymisvoiman vaunun massa-alueen yhdessä kohdassa. Kuormavaihte siirtyy automaattisesti tyhjä- tai kuormattu-asentoon, kun vaunun massa muuttuu alhaisemmaksi tai korkeammaksi kuin vaihtopaino. Iskut ja värinä eivät saa vaikuttaa sen suoritustasoon. Kuormavaihte ei saa muuttaa paineilmajarrun suoritustaso-ominaisuuksia (ks. YTE:n kohta 5.3.3.1).

1.3. LUISTONESTOJÄRJESTELMÄ

Luistonestojärjestelmä on osa järjestelmää, jonka tarkoituksena on käyttää mahdollisimman tehokkaasti hyväksi saatavissa olevaa kitkaa vähentämällä ja lisäämällä jarruvoimaa hallitusti. Näin estetään pyöräkertoja lukkiutumasta ja liukumasta hallitsemattomasti ja optimoidaan jarrutusmatka. Luistonestojärjestelmä ei saa muuttaa jarrujen toimintaominaisuuksia.

Pyöräkertojen pyörimisnopeus lasketaan nopeusanturien antamien ja automaattisen ohjausjärjestelmän näyttämien tietojen perusteella. Ne välittävät luistonestoventtiileille komennon pienentää tai suurentaa jarrutusvoimaa, joko kokonaan tai osittain.

Järjestelmän on otettava huomioon pyörän halkaisijan sallitut erot tietyssä vaunussa arvioidessaan nopeutta.

Luistonestojärjestelmän virransyötön on oltava suunnitellultaan sellainen, että se takaa luistonestojärjestelmän kytkeytymisen päälle ja että virtaa on saatavissa, kun vaunu lähtee liikkeelle. Luistonjärjestelmät vaativat toimiakseen virtaa, joka voidaan ottaa vaunusta tai itse luistonestojärjestelmästä.

Luistonestojärjestelmät on suunniteltava niin, että ne toimivat oikein jännitteen vaihdella ± 30 prosenttia. Jos jännitevaihtelu ylittää tämän rajan, luistonestojärjestelmän on kytkeydyttävä pois päältä häiritsemättä jarrutusjärjestelmää. Kun syöttöjännite palaa sallitulle alueelle, luistonestojärjestelmän on palattava automaattisesti normaaliin toimintaan.

Luistonjärjestelmällä on oltava oma suojattu virtapiiri. Luistonestojärjestelmän sulakkeet ja katkaisijat on pidettävä erillään muista vaunussa olevista niin, että niitä ei voida sekoittaa muihin eikä käyttää samalla tavoin kuin muita. Luistonestojärjestelmään on syötettävä virtaa aina, kun sitä on saatavissa. Automaattista syötön katkaisua saa käyttää vain lepotilassa (ei liikettä) tai akun suojelemiseksi turvasyistä (kun pitkäaikainen virtakatkos on aiheuttanut akun tyhjentymisen tai alhaisen jännitteen).

Luistonestojärjestelmän on oltava rakenteeltaan sellainen, että ilman kulutus on mahdollisimman vähäistä.

Lisää teknisiä tietoja yhteentoimivuuden osatekijästä "luistonestojärjestelmä" on YTE:n 4.2.4.1.2.6 ja 4.2.4.1.2.7 kohdassa.

I.4. VIVUSTONSÄÄDIN

Vivustonsäädintä tarvitaan pitämään automaattisesti yllä oikeansuuruista jarrutusvälystä (pyörän ja jarrutönkän tai jarrulevyn ja jarrupalan välillä) jarrujen ominaisuuksien ylläpitämiseksi ja jarrutustehon takaamiseksi.

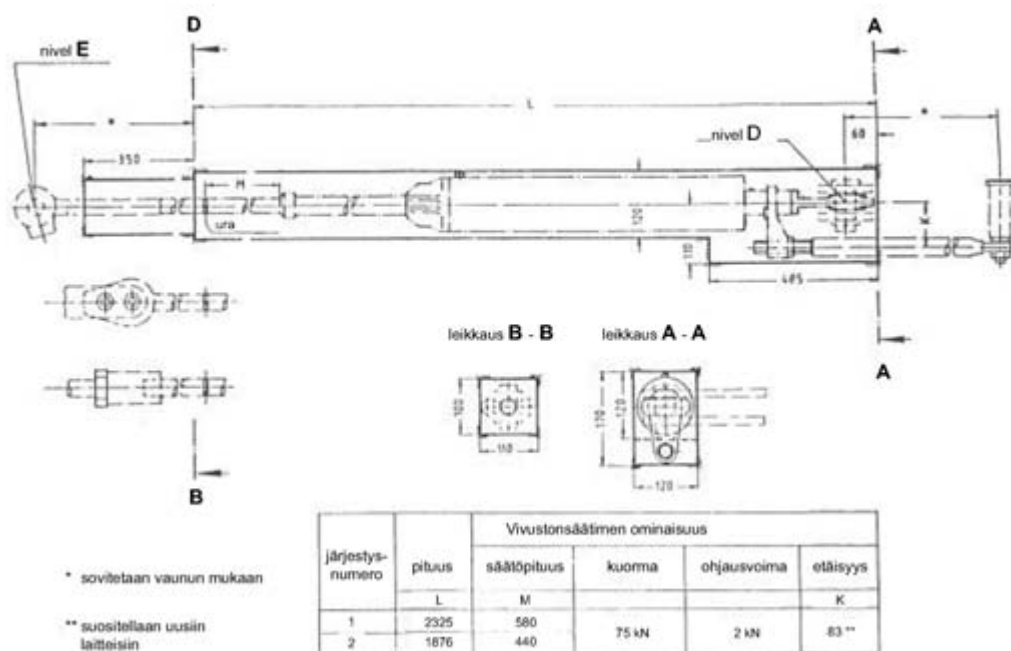
Vivustonsäädin ei saa vähentää jarrujen kiinnittymisvoimaa yli 2 kN. Ympäristöolot (tärinä, talviolosuhteet jne.) eivät saa vaikuttaa vivustonsäätimen suoritusominaisuuksiin.

Vivustonsäätimien ei tarvitse olla vaihdettavia, mutta jos ne ovat vaihdettavia, sovelletaan seuraavia säätövälejä (vain taulukossa olevia arvoja tarvitaan).

Vaihdettavat vivustonsäätimet, joita asennetaan alustoihin, eivät saa ylittää seuraavaa säätöväliä

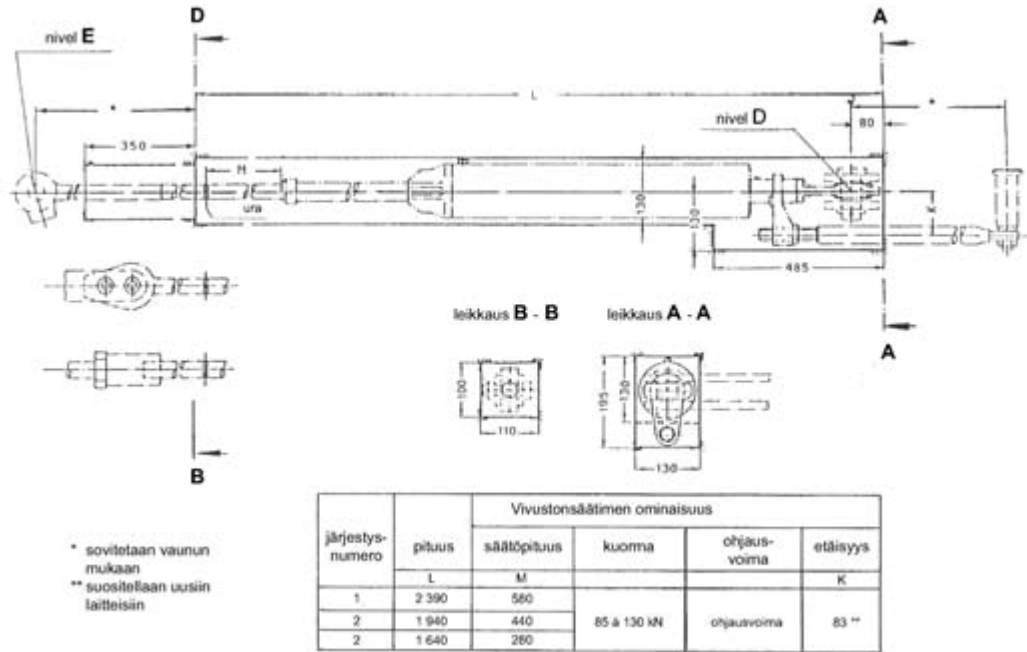
— enintään 75 kN:n kuormille.

Kuva I.7



— yli 75 kN:n kuormille.

Kuva I.8

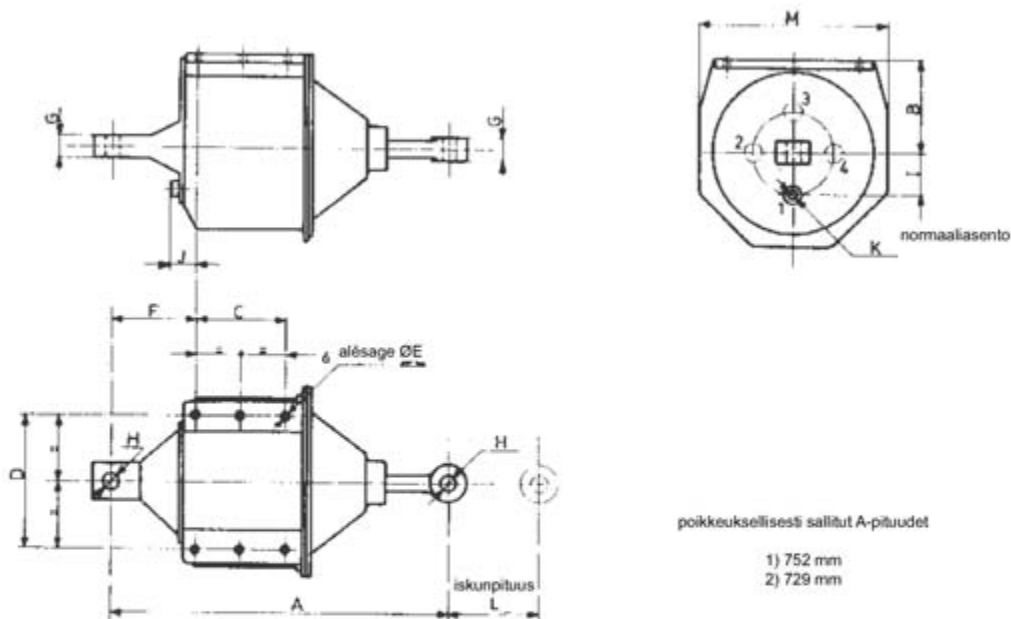


I.5. JARRUSYLINTERI / KÄYTTÖLAITE

Jarrusylinterien/käyttölaitteiden ei tarvitse olla vaihdettavia, mutta jos ne ovat vaihdettavia, sovelletaan seuraavaa ehtoa (vain taulukossa olevia arvoja tarvitaan).

Tönkkäjarrujen kanssa käytettävissä vaihdettavissa jarrusylintereissä, jotka on sijoitettu alustaan tai teliin, on oltava seuraavat kiinnitysmitat, kuva I.9.1:

Kuva I.9.1



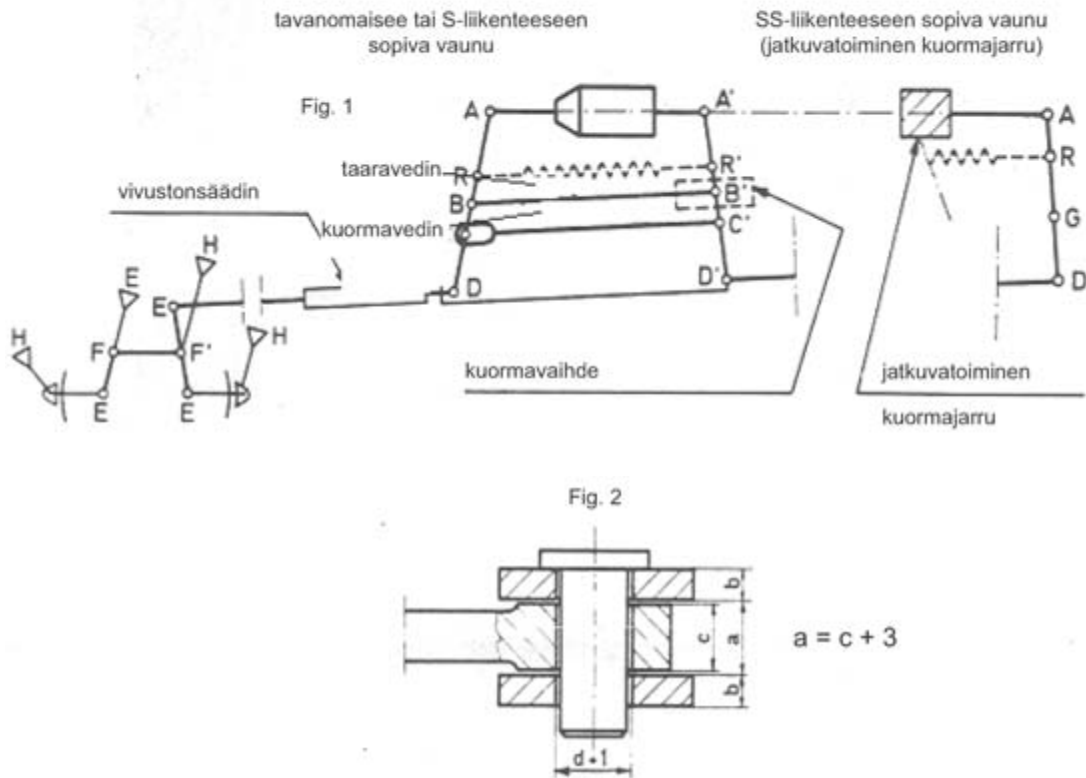
Jarrusylinterin rakenne	Mitat												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Ø 406 (16")	890	224	228	334	27	207	40	31	100	68	1**	230	(476)
Ø 300/305 (12")	814	170	228	254	18	182	30	31	90	44	1**	220	(364)

* sylinterimäinen poraus GAZ - G 1 H

Vaihdettavien jarrusylinterien nivelliitoksissa olevien tappien ja holkkien mittojen on oltava kuvan I.9.2 mukaiset.

Kuva I.9.2

**TAVANOMAISEEN, S- JA SS- (20T AKSELIA KOHDEN) LIIKENTEeseen SOPIVAT 2-AKSELISET JA TELIVAUNUT
JARRUJEN NIVELLIITOSTEN MITTOJEN STANDARDOINTI**



		tappin halkaisija "d" (1)									b	c	
		Nivelliitokset											
		A	B	C	D	E	F	G	H	R ₍₄₎			
Tavanomainen ja S-liikenne	{	vaakataso (2)	30	36	50	36	-	-	-	-	30	15	30 tai 40 (6)
		pystytaso (2)	-	-	-	-	36	50	-	24	-	20	40
SS-liikenne	{	vaakataso (2)	36	-	-	40	-	-	60	-	30	20	40
		pystytaso (3)	-	-	-	-	40	60	-	24	-	20 (5)	40

(1) Teräs $R_m \geq 370 \text{ N/mm}^2$, käsitelty sopivalla pintakarkaisulla

(2) Teräs $R_m \geq 370 \text{ N/mm}^2$.

(3) Teräs $R_m \geq 520 \text{ N/mm}^2$.

(4) Käytettäessä ulkopuolista palautusjousta

(5) Keskiosan paksuus 30 mm

(6) 30 mm 2-akselisille vaunuille (12" sylinteri); 40 mm telivaunuille (16" sylinteri).

I.6. LETKUKYTKIMET

Itsetoimijarrun letkukytkimien on oltava kuvien I.10, I.12 ja joko I.13 tai I.15 mukaiset. Liitinnipan, jolla se liitetään kytkinhanaan, on oltava kuvan I.10 mukainen ja siinä on oltava viistetyt sisäiset Whitworth (BSPP) G 1 1/4" putken kierteet.

Pääsäiliöjohdon letkukytkimien on oltava kuvien I.11, I.14 ja joko I.13 tai I.15 mukaiset. Liitinnipan, jolla se liitetään kytkinhanaan, on oltava kuvan I.10 mukainen (sama kuin itsetoimijarrun letkukytkimessä) ja siinä on oltava viistetyt sisäiset Whitworth (BSPP) G 1 1/4" putken kierteet.

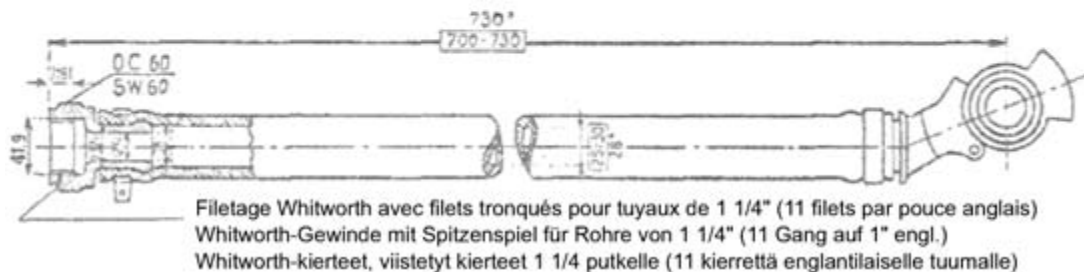
Kummankin johdon kytkentäletkujen sisähalkaisijan on oltava 25–30 mm. Pituuden on oltava kuten kuvissa I.10 ja I.11. Jos letkuissa käytetään automaattisia kytkimiä, joissa on kääntyvä pää, niiden pituus on itsetoimijarrun letkuissa 1 080 mm ja pääsäiliöjohdon letkussa 930 mm eikä kuten kuvissa I.10 ja I.11. Näissä liittimissä käytetään yleensä kumiletkuja, mutta metalliletkuja voi käyttää, jos ne ovat riittävän joustavia.

Itsetoimijarrun letkukytkimen pään on oltava kuvan I.12 mukainen. Pääsäiliöjohdon letkukytkimenpään on oltava kuvan I.13 mukainen. Kuvissa on kytkimen pään pakolliset mitat, mutta sen muoto ja muut mitat voivat vaihdella, kunhan päät on suunniteltu niin, että niiden ilmanvastus on mahdollisimman pieni. Kytkimien päät voidaan valmistaa yksi- tai kaksiosaisina kuten kuvissa I.12 ja I.14 oleva * osoittaa. Jos kytkimenpää on tehty yhtenä osana, on käytettävä kuvassa I.13 näkyvää tiivistettä, muutoin on käytettävä kuvassa I.15 olevaa tiivistettä.

Kuva I.10

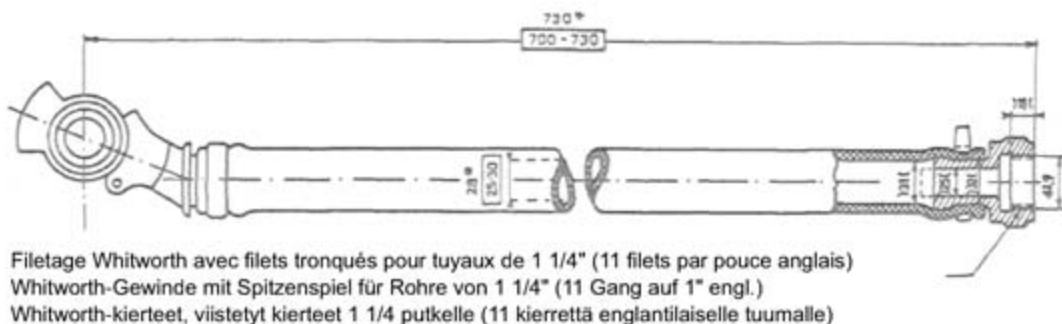
Huom. Mittoja osoittavat tunnukset kuvissa:

- Pakolliset mitat
-)... (Vähimmäismitat
- (....) Enimmäismitat
- * Suositeltavat mitat



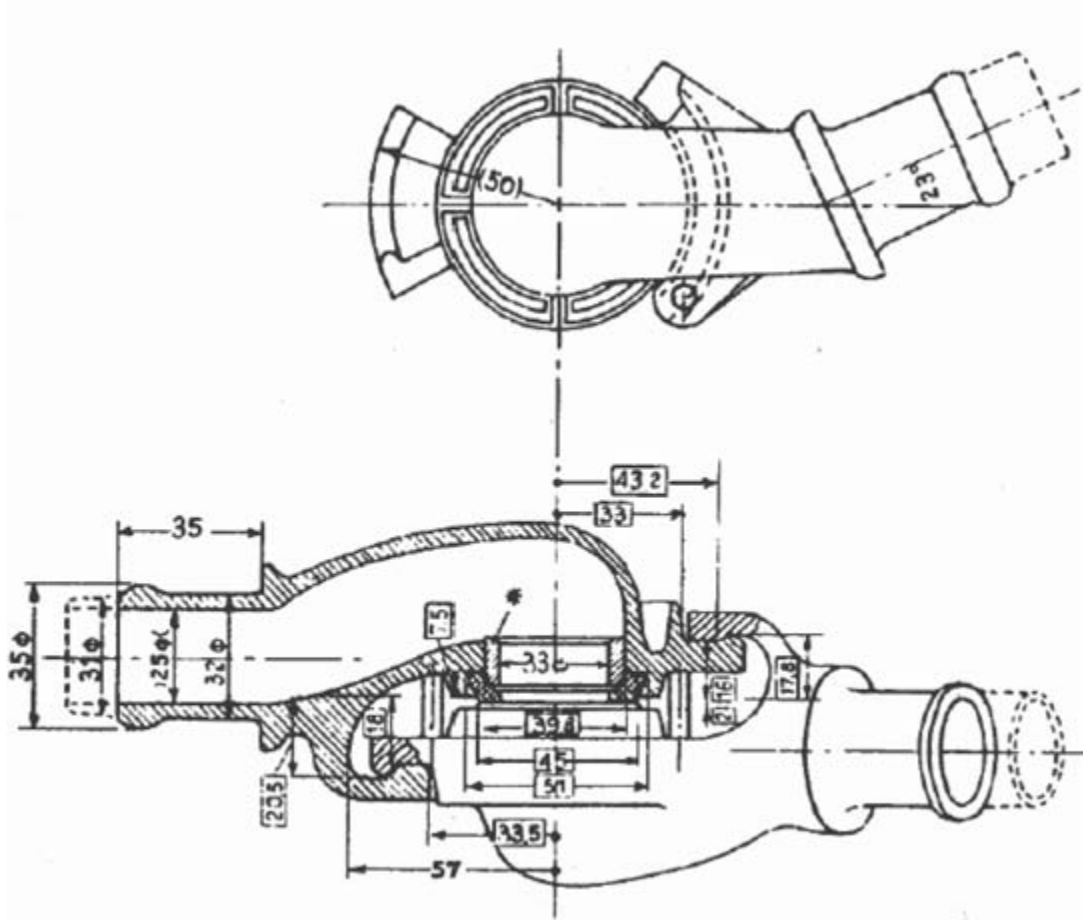
Kuva I.11

Letkukytkin- pääsäiliöjohto



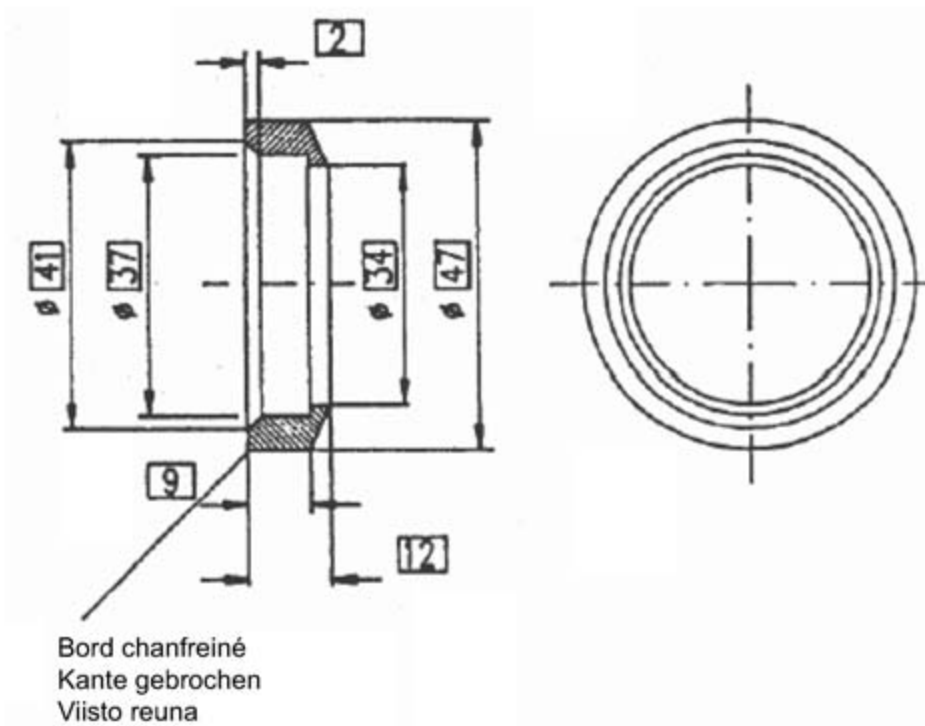
Kuva I.12

Kytkimenpää — jarrujohto



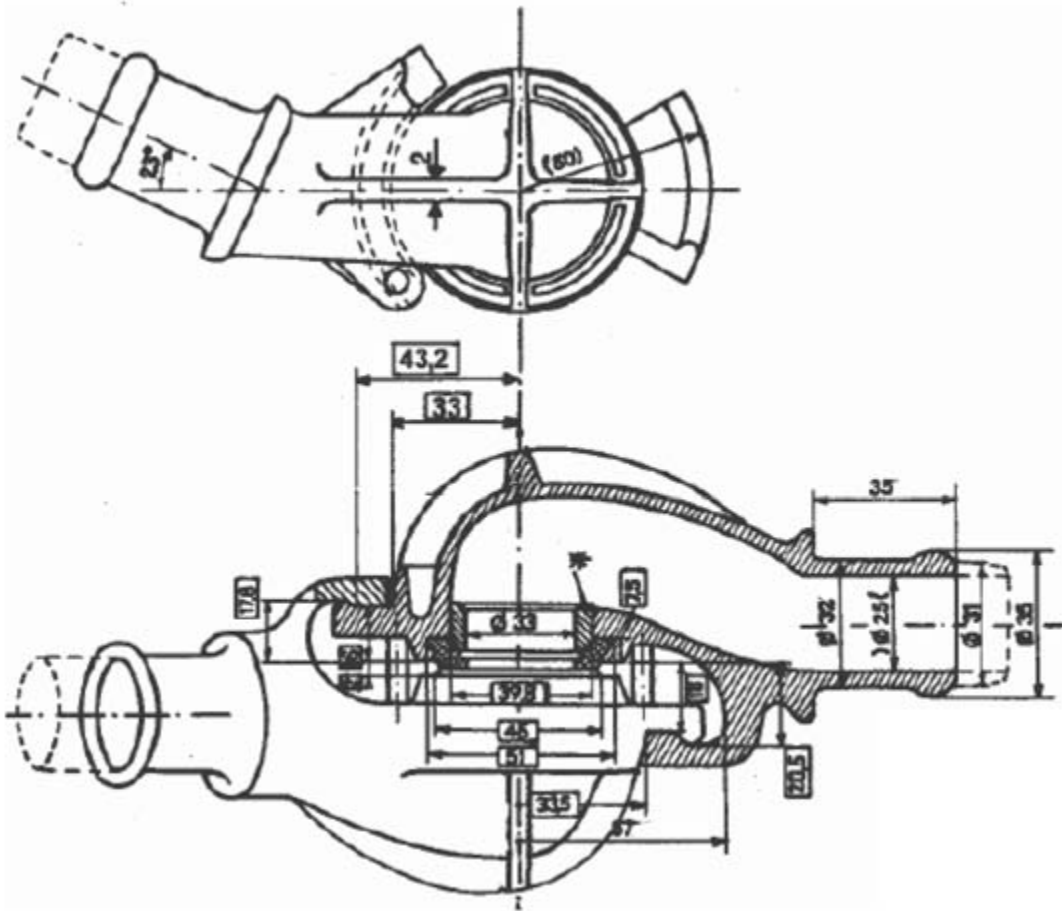
Kuva I.13

Tiiviste — yksiosainen kytkimenpää



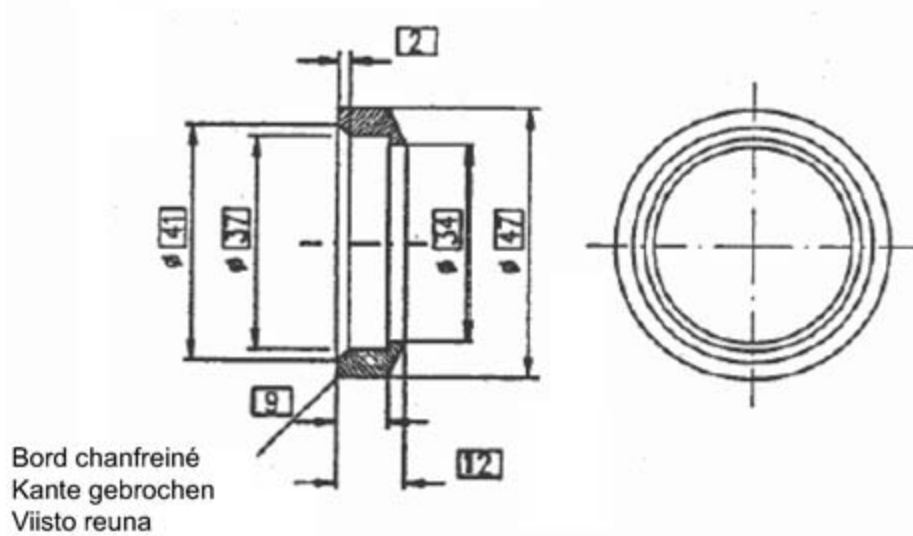
Kuva I.14

Kytkimenpää — pääsäiliöjohto



Kuva I.15

Tiiviste — kaksiosainen kytkimenpää



I.7. KYTKINHANA

Kytkinhana on ilmajohtoon asennettu laite, josta ilma pääsee virtaamaan letkun läpi hanan ollessa auki. Jos hana on kiinni, se estää ilmanvirtauksen letkun läpi ja tyhjentää ilman hanan toiselta puolelta.

Kytkinhanalle on asetettu seuraavat toimintavaatimukset, jotta ilma pääsee virtaamaan jarrujohdon ja pääsäiliöjohdon lävitse. Hanan kokonaismittojen on oltava kuvien I.17 ja I.18 tai I.19 ja I.20 mukaiset sen mukaan, käytetäänkö vaunussa automaattikytkintä vai ei.

Auki- ja kiinni-asennot: Kahvan on oltava samassa asennossa kussakin vaunussa, joten hana avataan ja suljetaan kääntämällä kahvan tappia vähintään 90° ja enintään 100°, vaikka 125° kiertokulma on sallittu ilman automaattikytkintä olevien vaunujen hanoissa. Kiertoliikkeen ääripäissä on oltava pysäyttimet, jolloin auki- ja kiinni-asennot voidaan asettaa helposti. Hana on suljettu, kun sisään- ja ulostuloliitäntöjen välissä oleva virtaustie on suljettu ja ilmanpoistoaukko on auki ja liitettynä hanaan letkukytkimen puolelta. Hanan kahva on suljettuna pystysuoraan ylöspäin vaunuun nähden. Hana on auki, kun sisään- ja ulostuloliitäntöjen välinen virtaustie on täysin auki ja ilmanpoistoaukko on kiinni. Hanan kahva on avoinna suurin piirtein vaakasuorassa.

Jos kytkinhanaa käytetään ohjauksellilla, karaan on voitava asentaa kaksihaarainen vipu siten, että hanan ääriasentojen välinen kiertokulma on symmetrinen suhteessa hanan pituussuuntaiseen keskiviivaan nähden kulkevaan pystysuoraan viivaan (ks. kuva I.20).

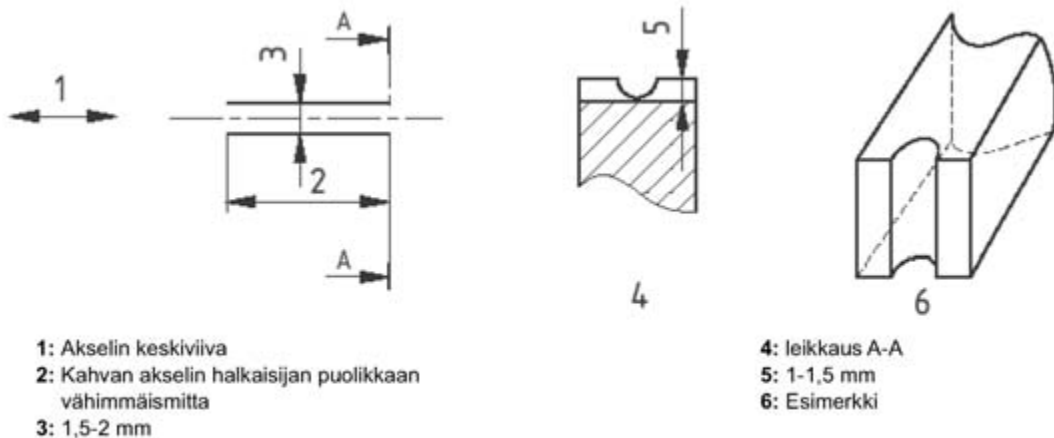
Ilmanpoistoaukko: Kytkinhanassa on oltava ilmanpoistoaukko, jonka vähimmäiskoko on 80 mm² ja joka on suunniteltu siten, että hanan ollessa suljettuna hanan letkukytkimen päästä (syöttöliitin kalustoon) tuleva paineilma voidaan päästää ilmakehään. Ilmanpoiston on oltava alettava, kun kytkinhanan toiminta on pienentänyt hanan poikkileikkauksen läpimittaa kolmanneksella. Ilmanpoistoaukon on oltava sellainen, että se ei tukkeudu, kun hana asennetaan viimeiseen vaunuun.

Käyttömomentti: Väriä tai iskut eivät saa vaikuttaa hanoihin, joissa on mekaaninen pidäke tai jotka ovat salvalla kytkettyjä. Kytkinhanaa on voitava käyttää manuaalisesti, joten pidäkkeellisten hanan momentin on oltava 9–20 Nm ja salvalla varustettujen hanan momentin enintään 6 Nm.

Kytkinhanan akselin kahva: Jos kahva on irrotettava ja ainoa mahdollista kulmaa, jolla kahva voidaan asentaa akseliin, ei ole rakenteellisesti varmistettu, on varmistettava, että kahvaa ei voida asentaa akseliin muutoin kuin siten, että kahvan varressa oleva merkki ja akselissa oleva vastaava merkki ovat kohdakkain. Akselin on oltava merkitty kuvan I.16 mukaisesti, ellei valmistaja ole toisin määrännyt. Kahvan ja karan on pysyttävä samassa asennossa toisiinsa nähden kaikissa käyttö- ja ympäristöolosuhteissa. Jos hanan kahva on irrottavissa akselista, sen on oltava helposti löydettävissä.

Kuva I.16

Merkintä karan päässä



Laskuaika: Ilmakäytävät on suunniteltava niin, että hanan sisällä tapahtuvat häviöt ovat mahdollisimman pienet, ja niiden läpyleikkausalue ei saa olla pienempi kuin sisähalkaisijaltaan 25 mm:n johdon läpyleikkausalue. Paineen laskuaika hanaa avattaessa ei saisi olla pitempi kuin samanlaisen ja nimellishalkaisijaltaan yhtä suuren johdon paineen laskuaika.

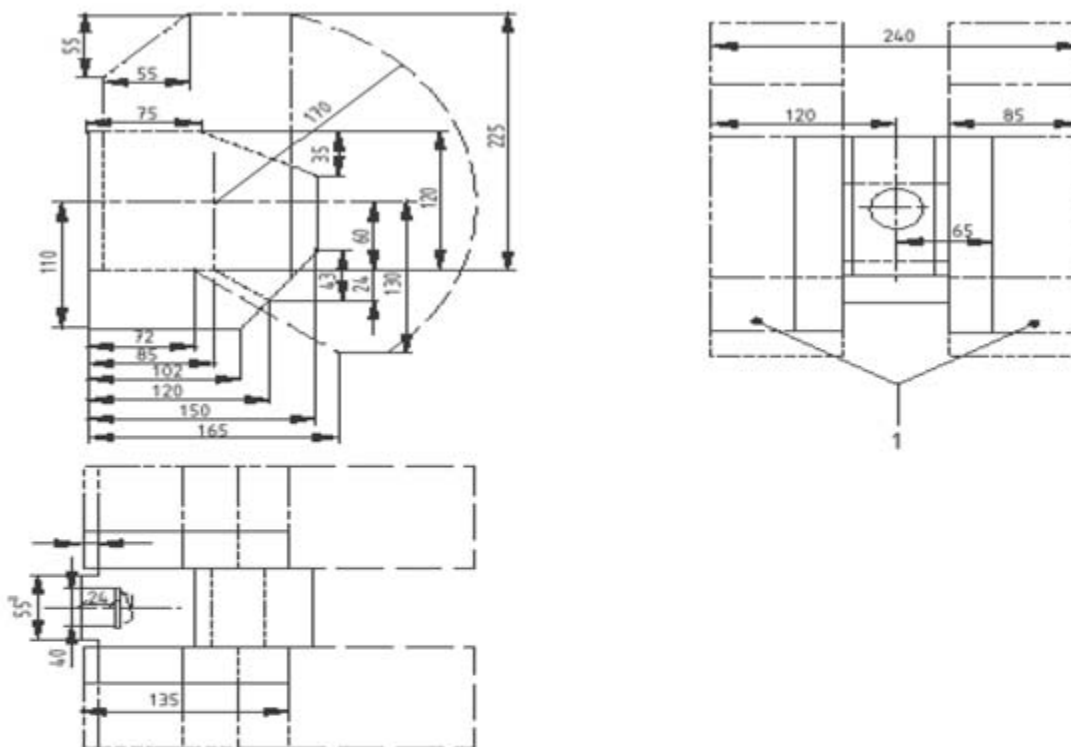
Pneumaattiset iskut: Komponenttien on kestettävä pneumaattisia iskuja, joita hanaan kohdistuu, kun se avataan nopeasti.

Liitäntä : Kytkinhanan rungossa on oltava Whitworth (BSPP) G1” tai G1.1/4” sisäkierteet jarrujohtoon tai pääsäiliöjohtoon liittämistä varten. Rungon pään kierteiden jälkeen on oltava kuusikulmainen tai siinä on oltava tasaisia kohtia (ks. kuva I.17). Jos ostaja vaatii, virtausaukossa voi olla litteä tiivistepinta laippaliitoksia varten. Kytkinhanan rungossa on oltava ulkopuoliset kierteet letkukytkintä varten kuten kuvassa I.18.

Kuva I.17

Kaavio kytkinhanan kokonaismitoista

(mitat millimetreinä)



1: Hanan käyttökahvan vaatima käyttötila on vain joko vasemmalla tai oikealla puolella.

R=1" tai R=1 1/4"

11 kierrettä tuumalla

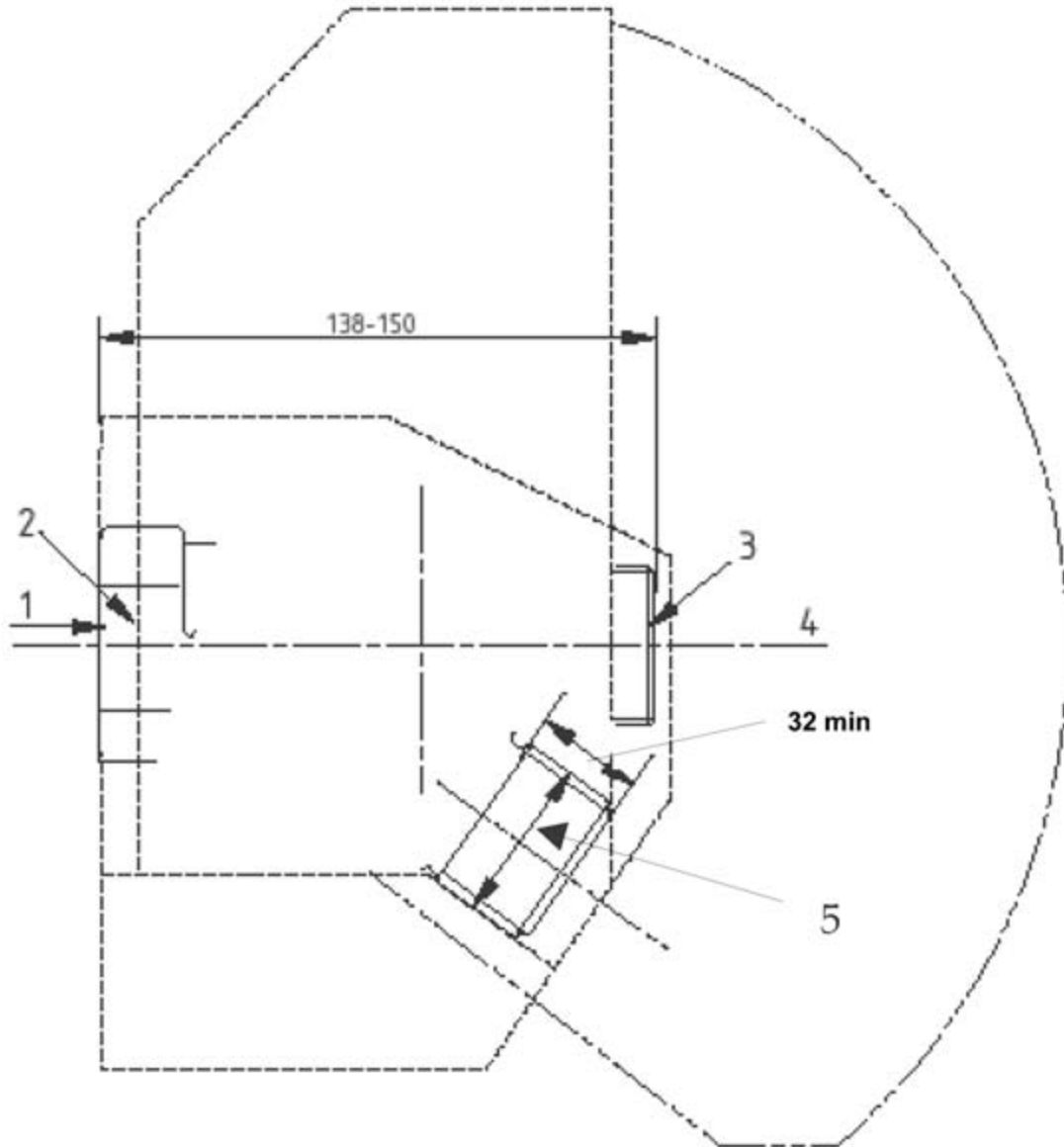
HUOM: Viiva _ _ _ tarkoittaa kahvan suurinta toimintasädettä

^(a) vaihtoehtoisesti voidaan käyttää 60 mm:ä

Kuva I.18

Kytinhana, jonka ääriassennoissa on jousilukitus

(mitat millimetreinä)

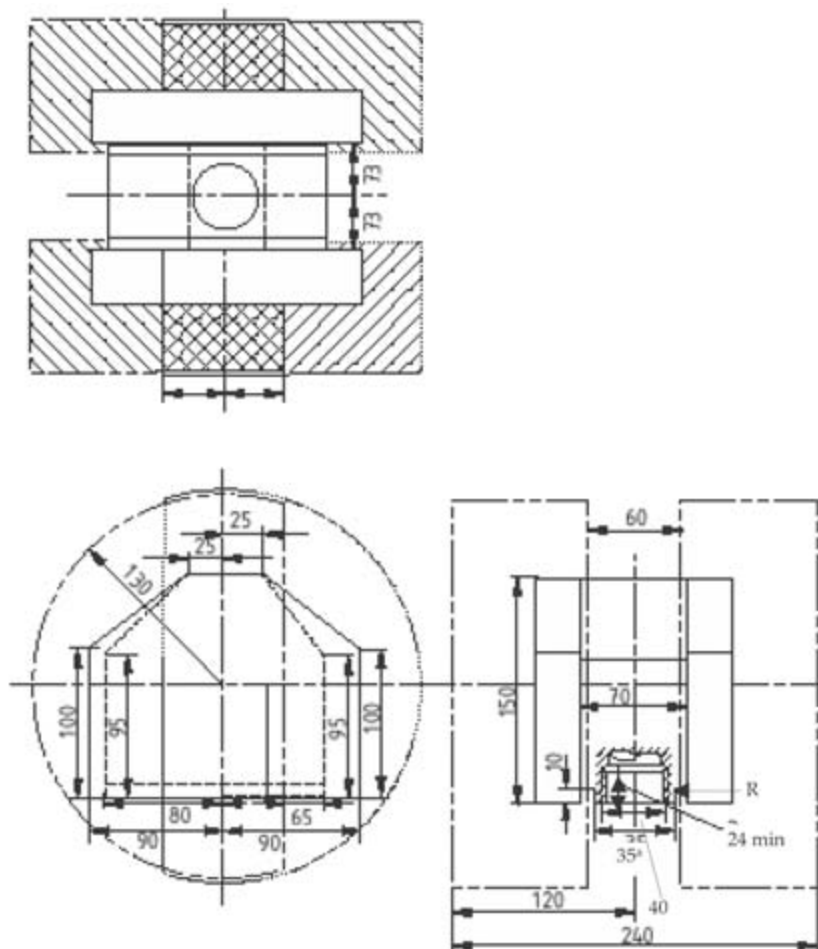


- 1: $R = 1''$ tai $1\frac{1}{4}''$
11 kierrettä tuumalla
- 2: Avainväli 55 mm
Avainvälin standardimitta on 55 mm.
60 mm:n avainväli on sallittu vaihtoehtoisesti.
- 3: Kytinhana vaakasuorassa asennossa
- 4: Pitkittäinen keskiviiva
- 5: Whitworth-kierteitys, joissa viistot kierteet $1\frac{1}{4}''$ putkille

Kuva I.19

Kaavio kytkinhanan kokonaismoitoista automaattikytkimillä varustetuissa vaunuissa

(mitat millimetreinä)



1: Hanan käyttökahvan vaatimaa käyttötilaa tarvitaan vain joko oikealla puolella ylhäällä tai alhaalla tai vasemmalla puolella ylhäällä tai alhaalla.

R=1" tai R=1¼"

11 kierrettä tuumalla

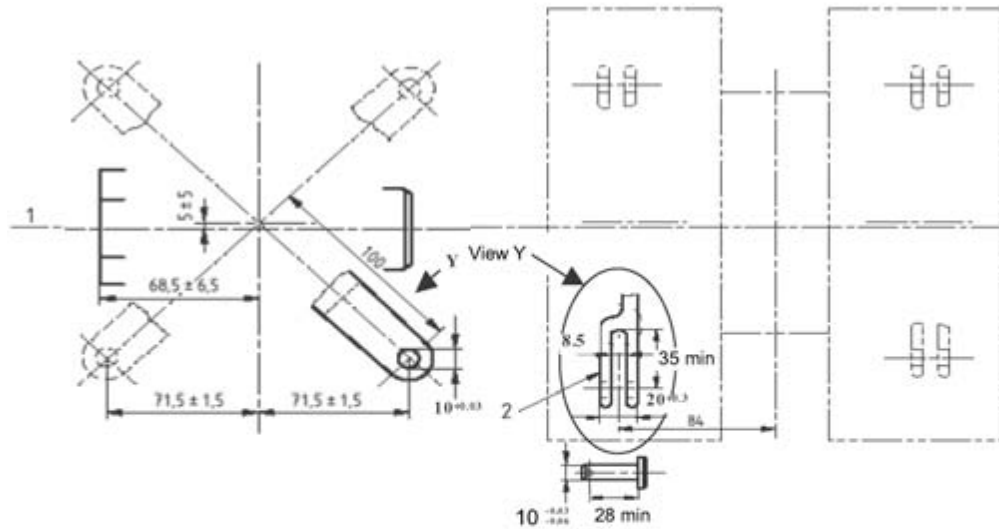
HUOM: Viiva ---- tarkoittaa kahvan suurinta toimintasädettä.

^(a) vaihtoehtoisesti voidaan käyttää 60 mm:ä.

Kuva I.20

Kytkinhanan käyttölaitteiden kytkentämitat automaattikytkimin varustetuissa vaunuissa

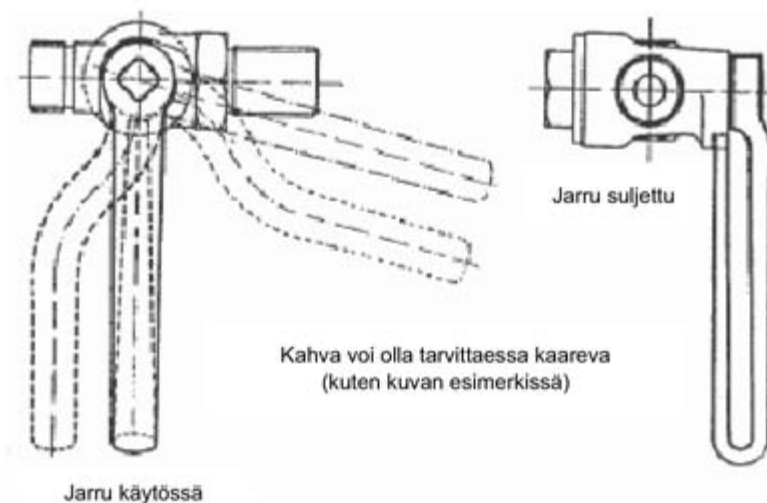
(mitat millimetreinä)



I.8. TOIMINTAVENTTIILIN SULKULAITE

Sulkulaitteen kahvan on oltava pystysuorassa alhaalla, kun jarrut ovat käytössä. Jarrut suljetaan kääntämällä kahvaa 90° eli maksimiinsa. Hanan kahvan on oltava muodoltaan kuvan I.21 mukainen.

Kuva I.21



Sulkulaite on asennettava kalustoon siten, että suljettu-asento (closed) ja toiminnassa-asento (open) ovat selvästi nähtävissä ja että laitetta voidaan helposti käsitellä vaunun toiselta sivulta.

Hana suositellaan asennettavaksi toimintaventtiiliin tai sen välittömään läheisyyteen.

I.9. JARRUPALA

I.9.1. Tarkoitus

Jarrupala on tarkoitettu käytettäväksi osana kaluston kitkajarrua, ja jarrulevyn kitkapintaa vasten käytettäessä sillä pystytään varmistamaan valmistajan määrittelemät ennalta määrätyt hidastustasot. Jarrupalojen on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- Niillä on saatava aikaan tarvittava jarrutusmomentti.
- Niiden hangatessa jarrulevyn kitkapintaan kalustoa hidastava kineettinen tai potentiaalinen energia muuttuu lämmöksi, joka johtuu jarrulevyyn.
- Painaessaan jarrulevyn kitkapintaan ne toimivat seisontajarrun osana.

I.9.2. Toiminta

Jarrupalan suunnittelussa ja valmistuksessa kaikkia aiottuja käyttöolosuhteita varten on otettava huomioon seuraavat kriteerit.

Suorituskyky

- Suurin ilmoitettu hidastuvuus, joka saadaan aikaan täysvoimaisessa sekä hätäjarrutuksessa.
- Jarrulevyn pyörintänopeusalue
- Ilmoitetut vaatimukset kaikissa seisontajarrun käyttötiloissa.
- Jarrupalan ja jarrulevyn välinen ominaispintapainealue
- Jarrulevyn kitkapinnan valmistusmateriaali
- Muutettavan jarrutusenergianmäärä, sen muutosprosentti ja häviö
- Jarrulevyn kitkapinnan lämpötila.

Huolto- ja elinkaarikustannukset

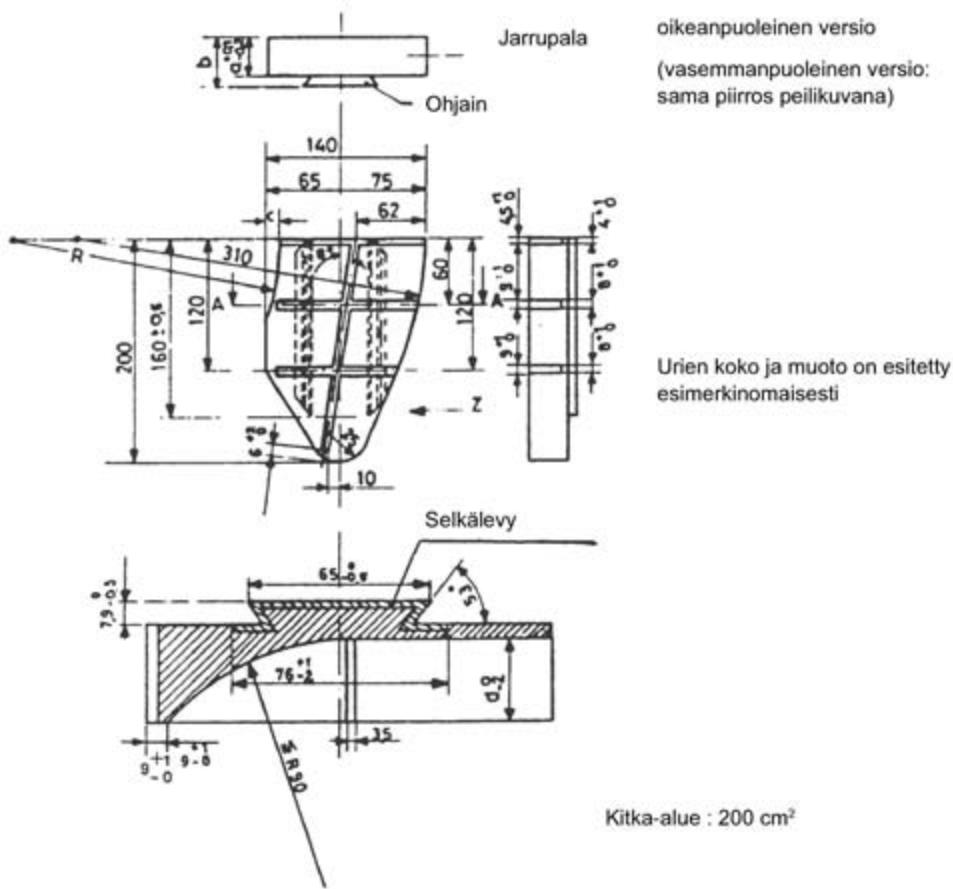
- Jarrupalan kitkamateriaalin ja jarrulevyn kitkapinnan eheys ja kulumisprosentti
- Estettävä kitkamateriaalin kappaleiden irtoaminen jarrupalan käytettävissä olevalta paksuudelta.
- Estettävä jarrupalan selkälävyn muodonmuutokset, jotta koko jarrupalan käytettävissä oleva paksuus voidaan käyttää.

I.9.3. Jarrupalan rakenne

Yhteentoimivuuden osatekijän "jarrupala" liittymäkohtien mittojen on oltava kuvien I.9.3.1 ja I.9.3.2 mukaiset 200 cm²:n ja 175 cm²:n jarrupaloissa.

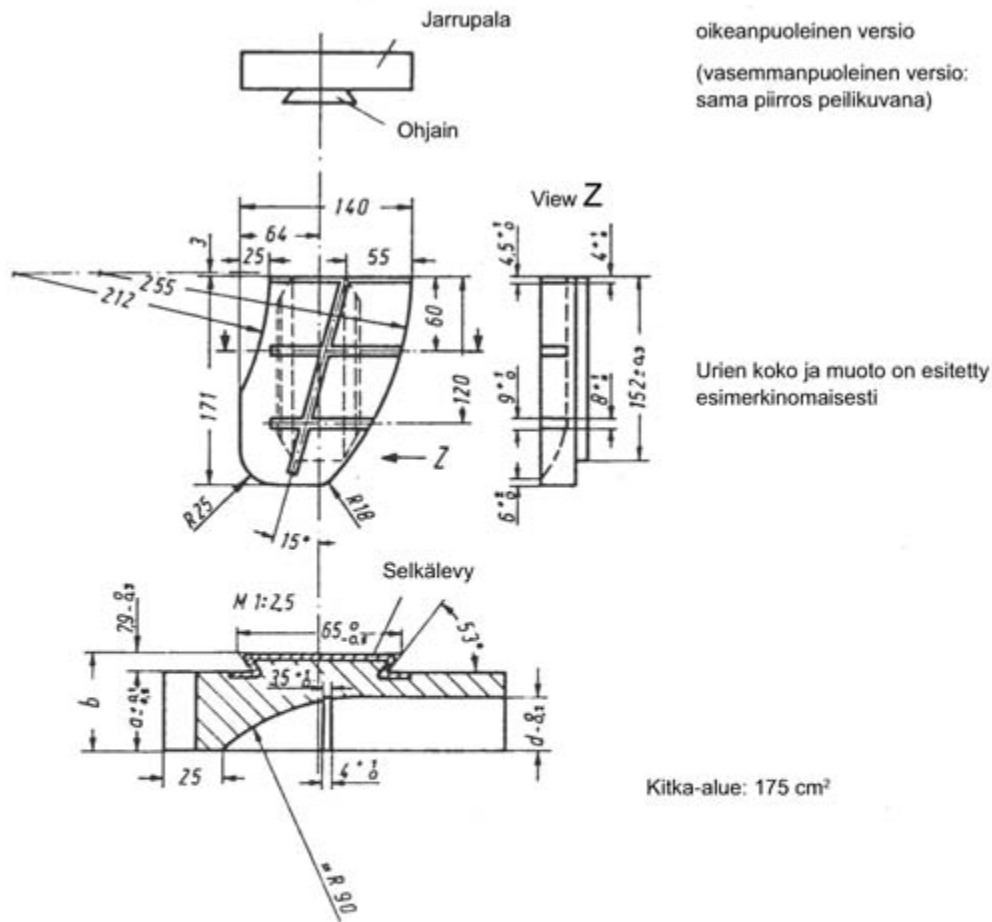
Kuva I.9.3.1

JARRUPALA (200 cm²)



24	31,9	19	7,5	232,5
35	42,9	30	7,5	232,5
24	31,9	19	15	240
35	42,9	30	15	240
a	b	d	c	R

Kuva I.9.3.2

JARRUPALA (175 cm²)

24	31,9	19
35	42,9	30
a	b	d

I.9.4. Kitkaominaisuudet**Yleiset vaatimukset**

Samankokoiset jarrupalat, joilla on sama nimellinen kitkakerroin ja jotka ovat samanlaisessa käytössä, voivat saada aikaan erilaisia kitkaominaisuuksia jarrupalan materiaalin tyypin ja muotoilun mukaan.

Kitkakertoimen on oltava mahdollisimman riippumaton jarrutuksen aloitusnopeudesta, jarrulevyn kitkapintaan kohdistuvasta paineesta, jarrupinnan lämpötilasta ja ilmasto-olosuhteista. Kitkakerroin ei myöskään saa riippua jarrupalan kitkapinnan sopeutumisesta jarrulevyn kitkapinnan muotoon.

Erytisvaatimukset

Ostajan on toimitettava yksityiskohtaiset tiedot käyttöalueesta (enimmäisnopeus/jarrupaino levyä kohden/hidastuvuus/levytyyppi ja -materiaali/muut erityisvaatimukset), johon jarrupalan olisi sovitettava.

I.10. JARRUANTURAT

I.10.1. Tarkoitus

Jarruantura on tarkoitettu käytettäväksi osana kaluston kitkajarrua, ja pyörän kulkupintaa vasten käytettäessä sillä pystytään varmistamaan valmistajan määrittelemät ennalta määrätyt hidastustasot. Jarruanturan on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- Niillä on saatava aikaan tarvittava jarrutusmomentti.
- Anturoiden hangatessa pyörän kulkupintaan kalustoa hidastaen kaluston kineettinen ja potentiaalinen energia muuttuu lämmöksi, joka johtuu tönkkäjarruun.
- Painaessaan pyörän kulkupintaan ne toimivat seisontajarrun osana..

I.10.2. Materiaalit

Huoltotoimenpiteinä vaihdettavat jarruanturat voivat olla valmistettu valuraudasta, komposiittimateriaalista tai sintratusta materiaalista. Jos antura on sintrattua materiaalia, kitkakertoimen on oltava mahdollisimman riippumaton jarrutuksen aloitusnopeudesta, pyörän kulkupintaan kohdistuvasta paineesta, jarrupinnan lämpötilasta ja ilmasto-olosuhteista. Kitkakerroin ei myöskään saa riippua jarruanturan kitkapinnan sopeutumisesta pyörän kulkupinnan muodon mukaiseksi.

Tässä liitteessä ei ole komposiittimateriaalista valmistettuihin anturoihin liittyviä eritelmiä.

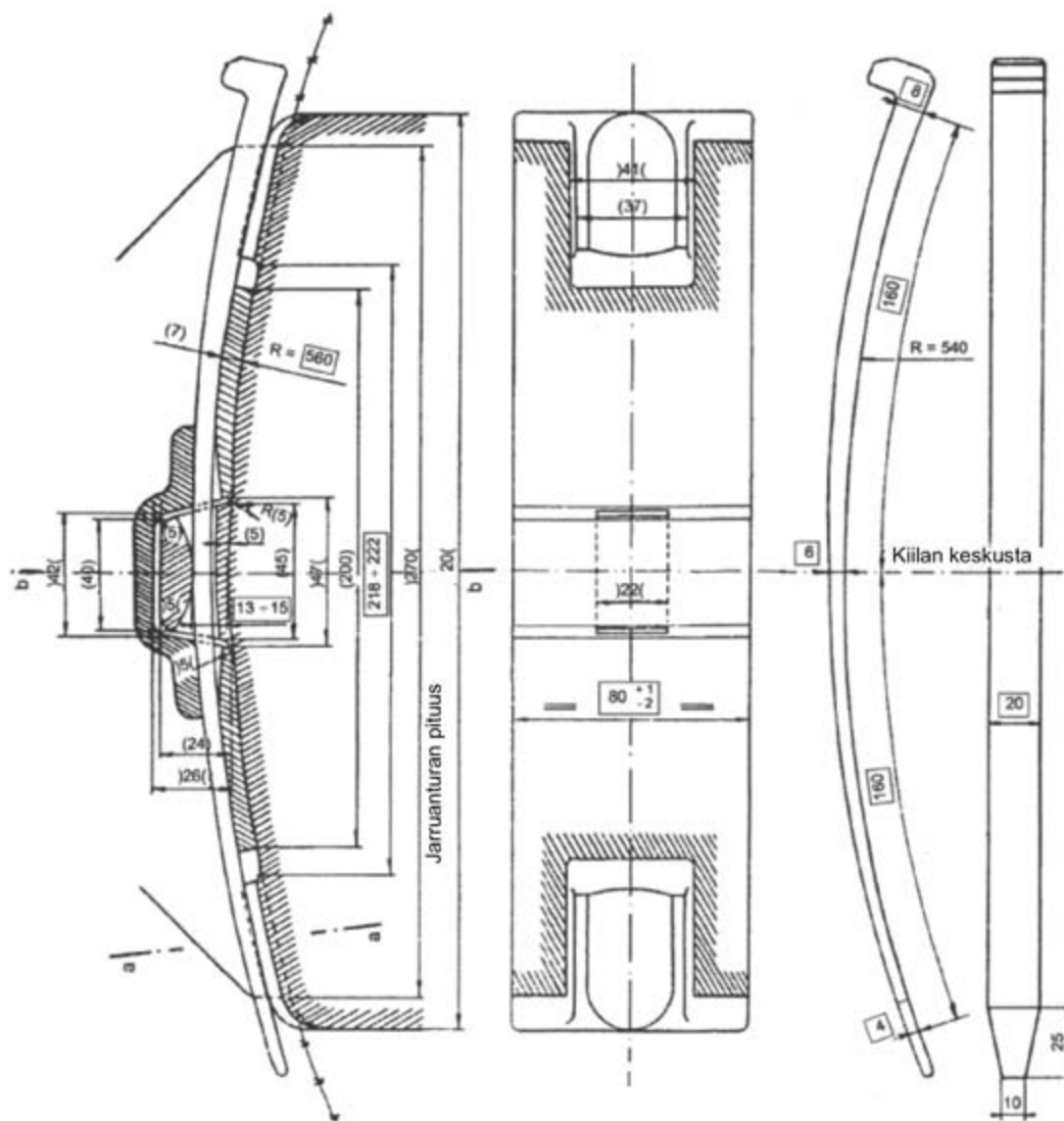
I.10.3. Kiinnitys jarrukenkään

Yksinkertaisen ja kaksoisjarruanturan kiinnitysmittojen ja niiden kiinnityskiilojen on oltava kuvan I.10.3.1 mukaiset 320 mm pitkissä valurautaisissa anturoissa ja kuvan I.10.3.2 mukaiset 250 mm pitkissä kaksoisjarruanturoissa. Kuvassa I.10.3.3 esitetään, mitä erityispiirteitä on huomioitava sen varmistamiseksi, että samantyyppiset anturat ovat keskenään vaihdettavissa ja että 320 mm pitkät komposiittimateriaalista valmistetut anturat eivät ole vaihdettavissa valurautaisiin anturoihin. Kuvassa I.10.3.4 esitetään vastaavat piirteet 250 mm pitkistä komposiittimateriaalista valmistetuista kaksoisjarruanturoista.

Katso seuraavat kuvat

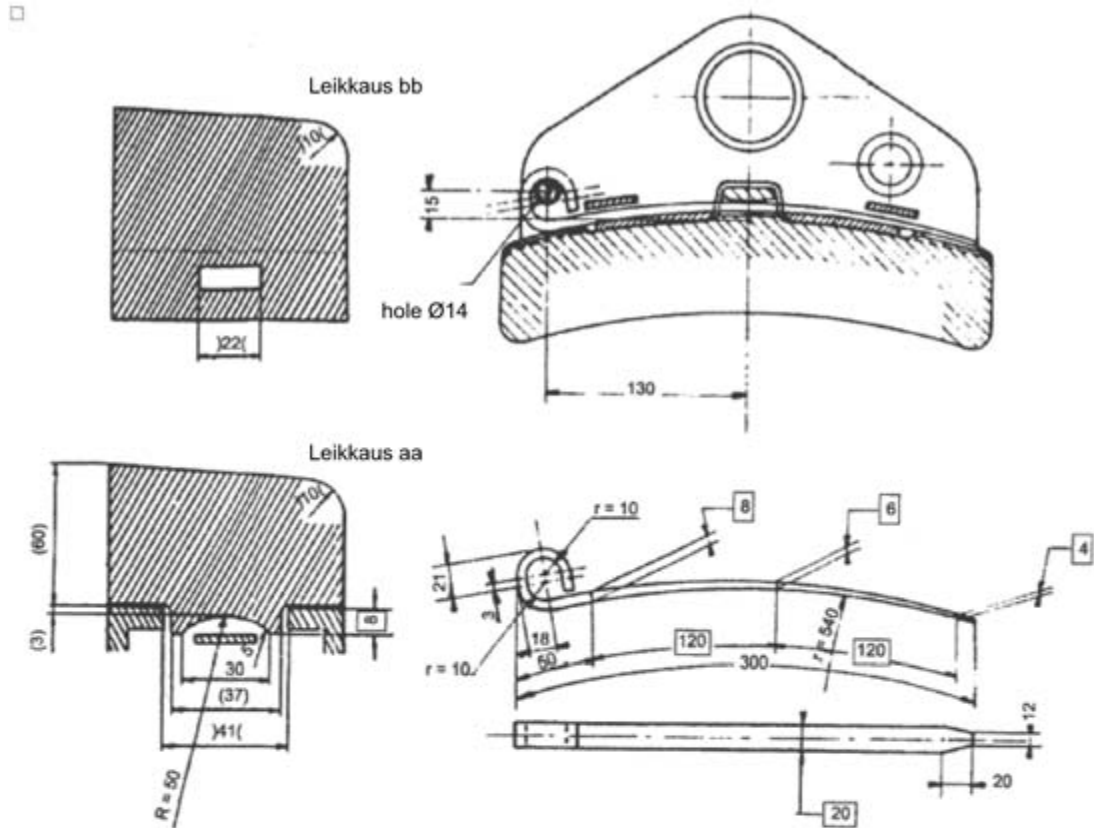
Kuva I.10.3.1

Osa 1



Kuva L10.3.1

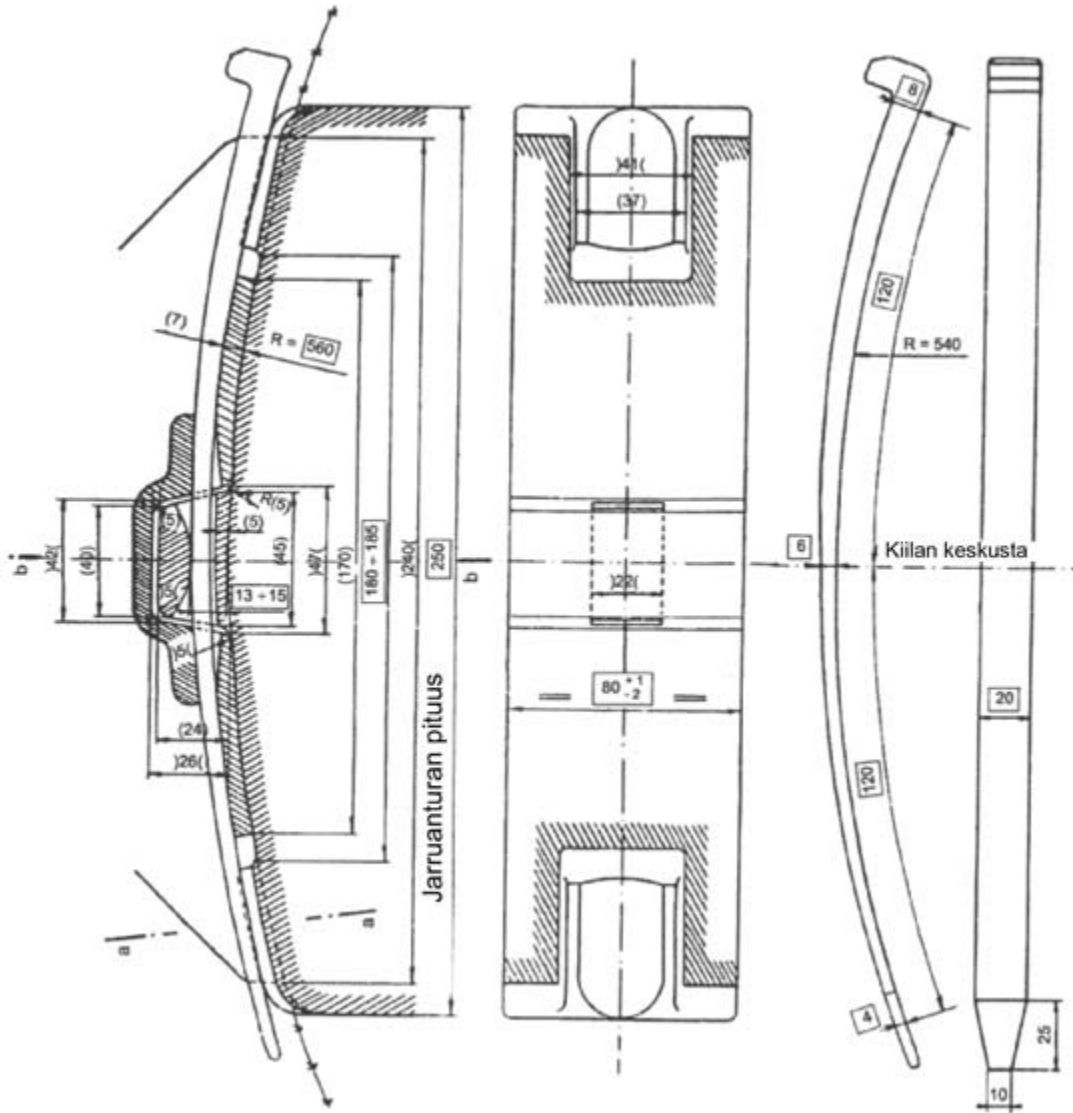
Osa 2

**Sivulle kippaavan vaunun kiila**

	Jarrukengän ja jarruanturan vähimmäistukipinta
	Jarrukenä tai jarruantura eivät saa ylittää tätä viivaa, kun on kyse kontaktipinnoista
	Mitat ovat pakollisia
	Mitat ovat vähimmäismittoja
	Mitat ovat enimmäismittoja
	Yhtä suuret mitat
HUOM:	Muita mittoja suositellaan

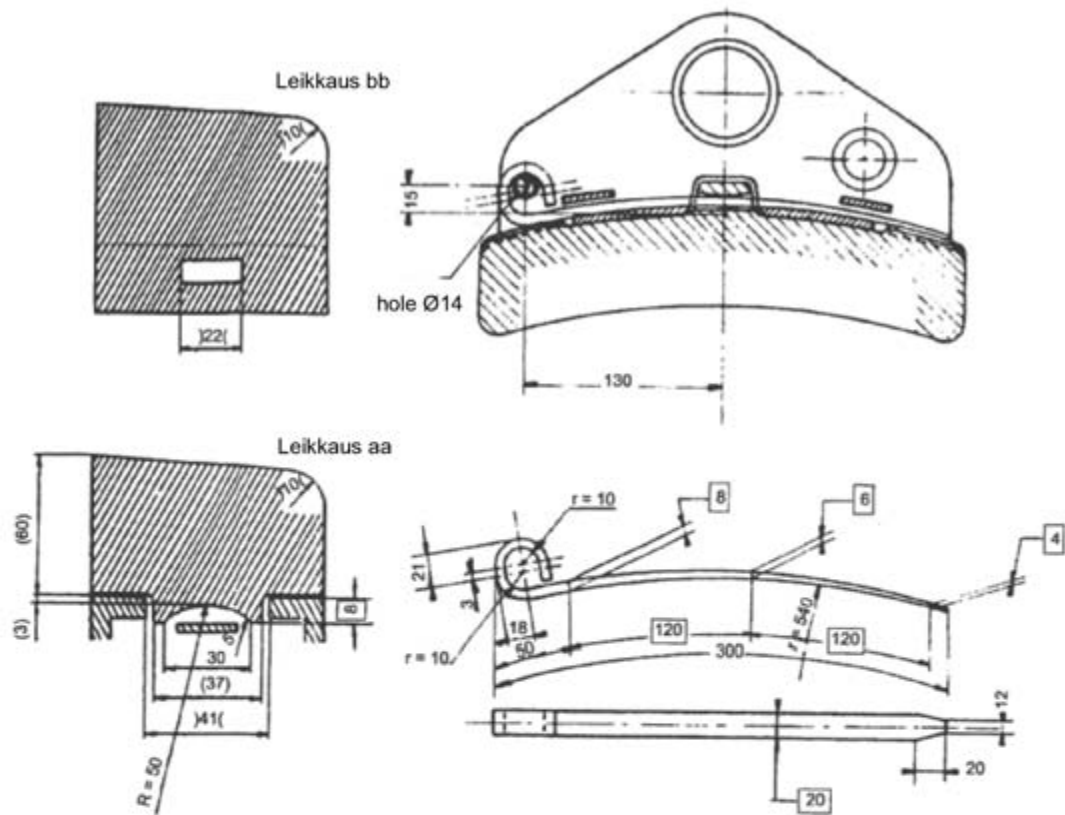
Kuva I.10.3.2

Osa 1



Kuva I.10.3.2

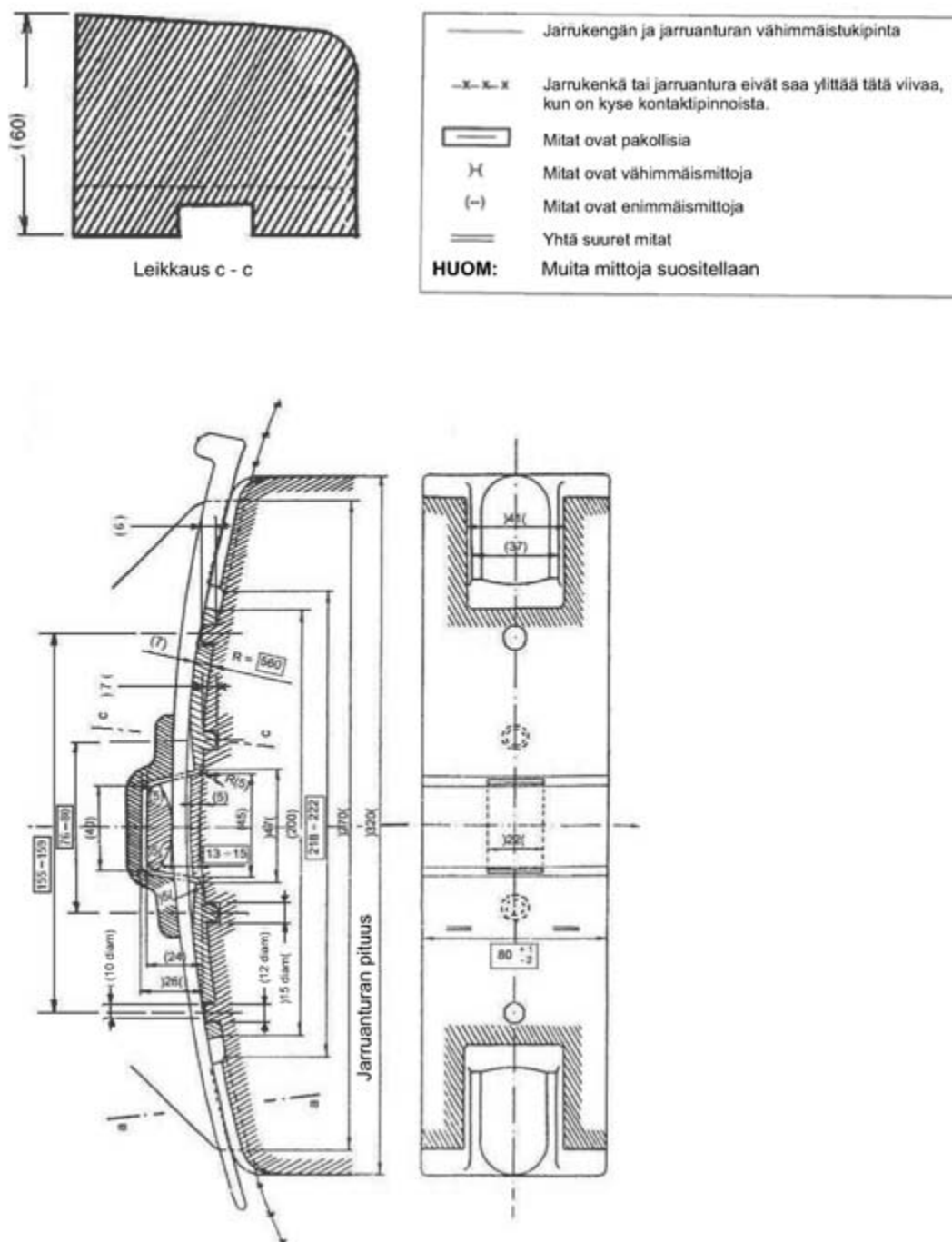
Osa 2

**Sivulle kippaavan vaunun kiila**

—	Jarrukengän ja jarruanturan vähimmäistukipinta
-x-x-x	Jarrukenkä tai jarruantura eivät saa ylittää tätä viivaa, kun on kyse kontaktipinnoista
 	Mitat ovat pakollisia
⌋	Mitat ovat vähimmäismittoja
(-)	Mitat ovat enimmäismittoja
==	Yhtä suuret mitat
HUOM:	Muita mittoja suositellaan

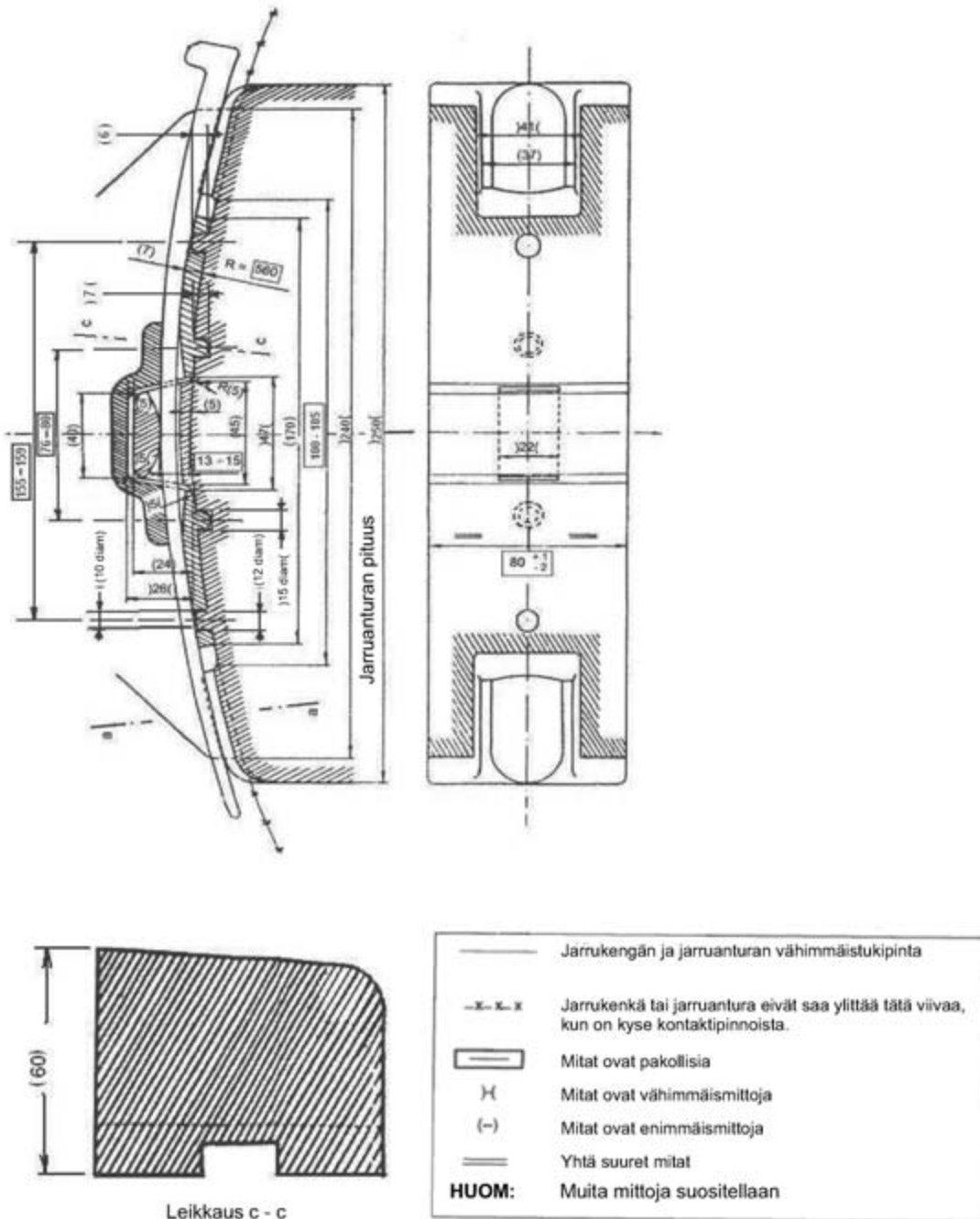
Kuva I.10.3.3

Kaikki muut mitat kuten kuvassa I.10.3.1



Kuva I.10.3.4

Kaikki muut mitat kuten kuvassa I.10.3.2



I.11. HÄTÄJARRUKIIHDYTIN

Hätäjarrukiihdytin on vaunun jarrujohtoon liitetty laite, joka reagoi jarrujohdon paineen nopeaan laskuun siten, että paine jatkaa nopeaa laskua, kunnes se on alle 2,5 baaria.

Hätäjarrukiihdyttimen on toimittava kaikkien yhteentoimivien toimintaventtiilien ja vanhojen yhteentoimivien hätäjarrukiihdyttimien kanssa. Hätäjarrukiihdytin on valmis toimimaan, kun paine jarrujohdossa on noussut käyttöpaineeseen. Seuraavat käyttöolosuhteet on määritelty jarrujohdon käyttöpaineen ollessa 5 baaria, mutta hätäjarrukiihdyttimen toiminnassa ei saa tapahtua virheitä käyttöpaineen ollessa 4–6 baaria.

Kun hätäjarrutusta käytetään, hätäjarrukiihdyttimet vähentävät niin nopeasti jarrujohdon painetta, että jarrusylinterin paine nousee äkkiä junayksikön kaikissa vaunuissa. Kun jarrujohdon paine on laskenut alle 2,5 baarin nopeasti eli alle 4 sekunnissa siitä, kun kiihdytin alkaa toimia, kiihdytin lakkaa päästämästä ilmaa niin että jarrujohto voidaan täyttää nopeasti.

Hätäjarrukiihdyttimen on päästettävä ilma jarrujohdosta aiheuttamatta haittaa vaunun/junan käyttäytymiselle.

Hätäjarrukiihdytin ei saa alkaa toimia käyttöpaineen täyttöisku vaikutuksesta, kun jarrujohdon paine nousee yli normaalikäyttöpaineen 6 baariin. Täyttöisku voi kestää korkeintaan 40 sekuntia "G"–asennossa ja korkeintaan 10 sekuntia "P"–asennossa. Hätäjarrukiihdyttimen toiminta ei saa alkaa jarrujen täyden irrotuksen jälkeen, jos jarrujohdon paine nousee 6 baariin 2 sekunniksi ja sitten normaaliin käyttöpaineeseen palattaessa laskee 5,2 baariin 1 sekunnissa.

Yksittäinen vaunu ei saa vaikuttaa hätäjarrukiihdyttimen toimintaan, kun siihen ei ole asennettu hätäjarrukiihdytintä tai siitä on jarru suljettu. Tätä sovelletaan riippumatta kyseisen vaunun sijainnista ja junan kokoonpanosta.

Hätäjarrukiihdytin ei saa alkaa toimia, kun hätäjarrutusta on käytetty täysivoimaisen jarrituksen jälkeen.

Hätäjarrukiihdyttimen on alettava toimia viimeistään 2 sekunnin kuluttua siitä, kun jarrujohdon paine on laskenut 5:stä 3,2 baariin 3 sekunnissa.

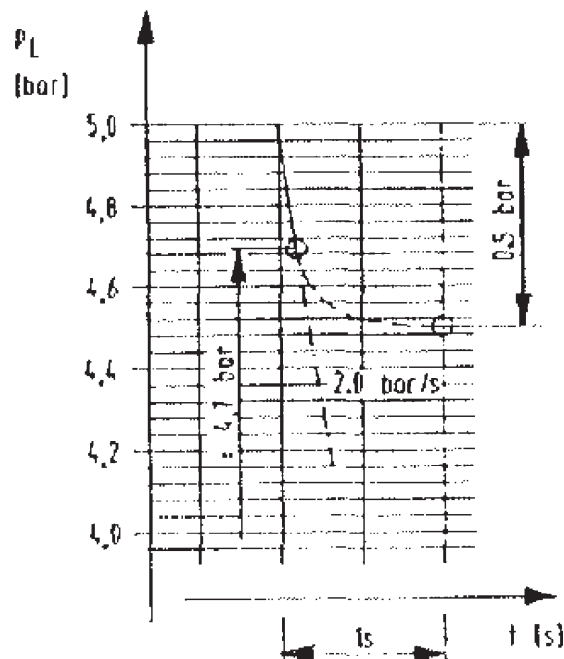
Hätäjarrukiihdytin ei saa alkaa toimia, kun jarrujohdon paine laskee tasaisesti 5:stä 3,2 baariin 6 sekunnissa jarrun ollessa toimimaton. Kun jarru on toiminnassa, jarrujohdon paineen on laskettava samassa suhteessa (5:stä 3,2 baariin 6 sekunnissa), mutta 2,5 baariin ilman, että hätäjarrukiihdytin toimii.

Hätäjarrukiihdytin ei saa toimia käyttöjarrituksen alkuvaiheessa, joka johtuu toimintaventtiilin sisäisen kiihdytiventtiilin toiminnasta. Tämä testi tehdään testilaitteella, jossa jarrujohdon paine laskee kuvan I.22 mukaisesti. Testilaitteen on laskettava jarrujohdon paine 5:stä 4,5 baariin 1 sekunnissa alkuperäisen laskunopeuden ollessa 2 baaria/sekunti 5:stä 4,7 baariin. Hätäjarrukiihdytin ei saa alkaa toimia tämän testin aikana.

Jos hätäjarrukiihdytin on sisäänrakennettuna toimintaventtiiliin, sen on oltava toimimaton sen jälkeen kun jarru on suljettu.

Kuva I.22

Epäherkkyydestin olosuhteet



I.12. KUORMAJARRUVENTTIILI JA KUORMAVAIHDE

I.12.1. **Kuormajarruventtiili**

Kuorman muutostiedon siirtyminen jarrujen ohjausjärjestelmään (säädettävä releventtiili) voi olla pelkästään mekaanista tai pneumaattista. Pneumaattisen signaalin tuottamismenetelmä voi olla mekaanisesti toimiva pneumaattinen laite tai hydropneumaattinen muuttaja tai elastomeeripneumaattinen muuttaja. Pneumaattisen järjestelmän tuottama suurin ulostulopaine vaunun ollessa täysin kuormitettu ei saa ylittää 4,6 baaria.

I.12.2. **Kuormavaihde**

Kuorman muutostiedon (tyhjä tai kuormattu) siirtyminen jarrujen ohjausjärjestelmään (kuormavaihde) voi olla pelkästään mekaanista tai pneumaattista. Pneumaattisen signaalin tuottamismenetelmä voi olla mekaanisesti toimiva pneumaattinen laite tai hydropneumaattinen muuttaja tai elastomeeripneumaattinen muuttaja. Jos pneumaattinen laite on sellainen, että se tuottaa muutoksen tyhjän ja kuormitetun välisessä ohjauspaineessa, kuormavaihteen on toimittava turvallisesti ja oikein, kun pienin ulostulopaine on 3 baaria kuormattuna.

LIITE J

VAUNUN JA RADAN VUOROVAIKUTUS SEKÄ ULOTTUMAT

Teli ja pyörästö

J.1. POIKKEUKSELLISILLA KÄYTÖN AIKAISILLA KUORMITUKSILLA TEHTÄVÄT STAATTISET TESTIT

Käytettyjen kuormitusten määritelmät

Testeissä käytetään seuraavia kuormituksia:

- pysty- ja sivuttaissuuntaiset kuormitukset
- kallistumisesta aiheutuvat kuormitukset
- jarrutuksesta aiheutuvat kuormitukset
- vääntökuormitukset.

Pysty- ja sivuttaissuuntaiset kuormitukset

Pysty- ja sivuttaissuuntaiset kuormitukset lasketaan telin nimelliskuormitukseen verraten (esimerkiksi 20 tonnin tai 22,5 tonnin akselipainolle tarkoitettu teli).

Seuraava pätee, kun halutaan ottaa huomioon maksimaalinen dynaaminen kuormitus:

- Telikeskiöön kohdistuva pystysuuntainen kuormitus on seuraava:
- $F_z \text{ max.} = 1,5 F_z$, missä $F_z = 4Q_0 - m^+g$ (kaksiakselisille teleille)
- $F_z \text{ max.} = 1,5 F_z$, missä $F_z = 6Q_0 - m^+g$ (kolmiakselisille teleille)

Jos halutaan simuloida vain radan epätasaisuuksien aiheuttamaa pystysuuntaista kuormitusta, on telikeskiöön kohdistettava vain voima suuruudeltaan $2 F_z$.

Teliin kohdistuva sivuttaissuuntainen kuormitus on seuraava:

- $F_y \text{ max.} = 2 \left(10 + \frac{2Q_0}{3} \right)$ kN (kaksiakselisille teleille)
- $F_x \text{ max.} = \frac{8}{3} \left(10 + \frac{2Q_0}{3} \right)$ kN (kolmiakselisille teleille)

Huom: Kolmiakselisten telien sivuttaissuuntaiset kuormitukset perustuvat telityypin 714 hyväksymisen yhteydessä tehdyissä käyttökokeissa mitattuun kuormituksen jakautumaan. Muille telityypeille on käytettävä niiden käyttökokeissa mitattuja kuormitusjakautumia.

Kallistumisesta aiheutuvat kuormitukset

Kallistusvakion α arvoksi otetaan 0,3 teleille, joissa sivutyyny ovat 1 700 mm:n etäisyydellä toisistaan (tavanomaiset kaksiakseliset telit).

Jos sivutyynyjen etäisyys ($2 b_g$) toisistaan on muu kuin 1 700 mm, saadaan α :n arvo seuraavasta lausekkeesta:

$$\alpha = 0,3 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

Jarrutuksesta aiheutuvat kuormitukset

Jarrutuksesta aiheutuvat kuormitukset F_B ovat suuruudeltaan 120 % hätäjarrutuksessa syntyvistä voimista.

Testattavassa telissä nämä jarrutuksen synnyttämät kuormitukset F_B aiheuttavat seuraavia kuormituksia:

- hidastuvuuskuormituksia
- kontaktikuormituksia
- jarrujen liitoksiin kohdistuvia kuormituksia.

Vääntökuormitukset

Telin runkoon kohdistuvat kuormitukset telin jousitusineen joutuessa kohtaan, jossa raiteen kierous on 10 %.

Testimenettely

Venymäliuskat kiinnitetään telin runkoon kaikkiin paikkoihin, joihin kohdistuu voimakasta räsitusta, ja erityisesti alueille, joihin räsitus keskittyy. Liuskojen sijoittelu on määritettävä esimerkiksi käyttäen jännitykset ilmaisevaa lakkaa.

Testi on tehtävä kuvan 1 ja taulukon J5 mukaisesti (kaksiakselisille teleille) tai kuvan 2 ja taulukon J6 mukaisesti (kolmiakselisille teleille).

Testikuormitukset on kohdistettava asteittain. Ennen täyden kuormituksen käyttämistä on käytettävä kuormituksia suuruudeltaan 50 % ja 75 % enimmäisarvosta.

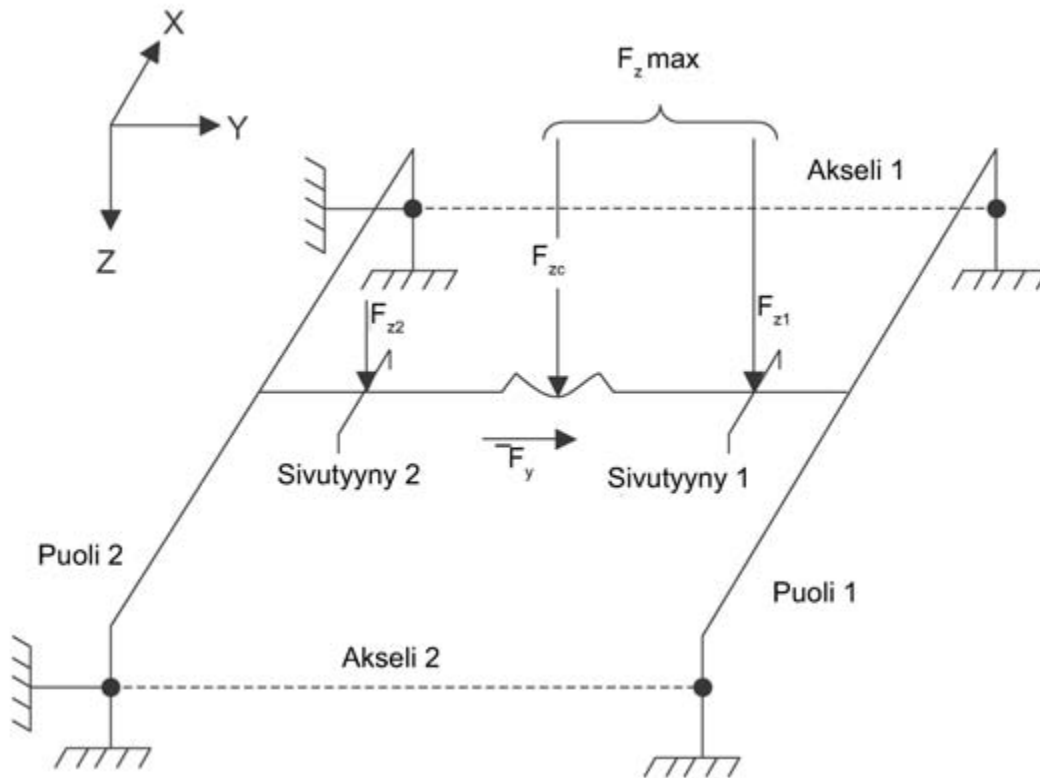
Saatavat tulokset

Aineen kimmoraja ei saa ylittyä millään kuormituksella.

Testikuormituksen jälkeen ei näkyvissä saa olla mitään pysyviä muodonmuutoksia.

Poikkeuksellisilla käytön aikaisilla kuormituksilla tehtävät staattiset testit — kaksiakseliset telit

Kuva J1



Taulukko J5

Kuormitustapaus	Kuormitukset			Raiteen kierous g^+	Jarrutusvoimat
	Pystysuuntaiset		Sivusuuntaiset		
	Sivutyyny 2 F_{z2}	Telikeskiö F_{zc}	Sivutyyny 1 F_{z1}	F_y	
1		$2F_z$			
2	0	$(1-\alpha) F_z \text{ max}$	$\alpha F_z \text{ max}$		10 ‰
3	0	$(1-\alpha) F_z \text{ max}$	$\alpha F_z \text{ max}$	$F_y \text{ max}$	
4	$\alpha F_z \text{ max}$	$(1-\alpha) F_z \text{ max}$	0	$-F_y \text{ max}$	
5	0	$1,2 F_z$	0		F_B

$$F_z = 4Q_0 - m^+g$$

$$F_z \text{ max} = 1,5F_z$$

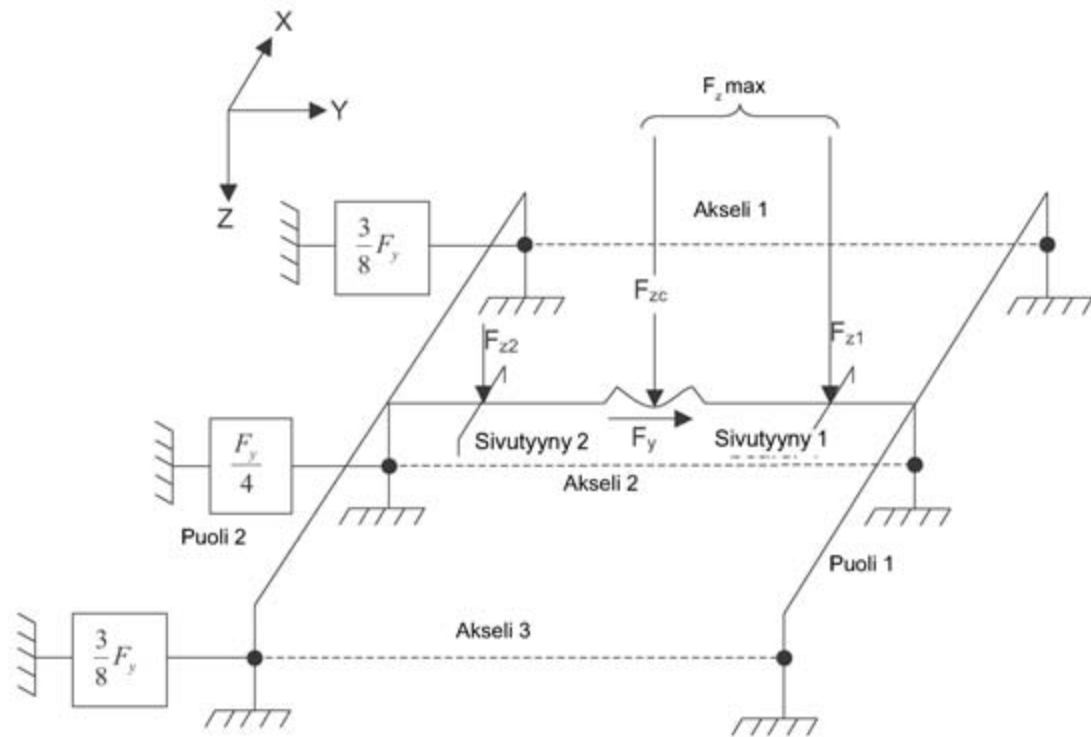
$$\alpha = 0,3 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

$$F_y \text{ max} = 2 \left(10 + 2 \frac{Q_0}{3} \right)$$

$$F_B = \text{Jarrutusvoimat}$$

Poikkeuksellisilla käytön aikaisilla kuormituksilla tehtävät staattiset testit — kolmiakseliset telit

Kuva J2



Taulukko 6

Kuormitustapaus	Kuormitukset				Raiteen kierous g ⁺	Jarrutusvoima
	Pystysuuntaiset			Sivusuuntaiset		
	Sivutyyny 2 F _{z2}	Telikeskiö F _{zc}	Sivutyyny 1 F _{z1}	F _y		
1		2 F _z				
2	0	(1-α) F _z max	α F _z max		10 ‰	
3	0	(1-α) F _z max	α F _z max	F _y max		
4	α F _z max	(1-α) F _z max	0	-F _y max		
5	0	1,2 F _z	0			F _B

$$F_z = 6Q_0 - m^+g$$

$$F_z \text{ max} = 1,5 F_z$$

$$\alpha = 0,3 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

$$F_{y \text{ max}} = \frac{8}{3} \left(10 + 2 \frac{Q_0}{3} \right)$$

$$F_B = \text{Jarrutusvoima}$$

J.2. TAVANOMAISILLA KÄYTÖN AIKAISILLA KUORMITUKSILLA TEHTÄVÄT STAATTISET TESTIT

Käytettyjen kuormitusten määritelmät

Testeissä käytetään seuraavia kuormituksia:

- telikeskiöön ja sivutyynyihin kohdistuvat pystysuuntaiset kuormitukset
- sivuttaiskuormitukset
- jarrutuksesta aiheutuvat kuormitukset
- vääntökuormitukset.

Pystysuuntaiset ja kallistumisesta aiheutuvat kuormitukset

Telikeskiöön ja sivutyynyihin kohdistuvat kuormitukset on laskettava suhteessa telin nimelliskuormitukseen. Nämä riippuvat seuraavista tekijöistä:

- F_z eli vaunun rungon kuhunkin teliin kohdistama staattinen kuormitus
- α eli kallistusvakio
- β eli ponnahdusvakio

Kallistusvaktion α arvoksi otetaan 0,2 teleille, joissa sivutyyny ovat 1 700 mm:n etäisyydellä toisistaan (tavanomaiset kaksiakseliset telit).

Jos sivutyynyjen etäisyys ($2 b_g$) toisistaan on muu kuin 1 700mm, saadaan α :n arvo seuraavasta lausekkeesta:

$$\alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

Telin pystysuuntaista dynaamista käyttäytymistä kuvaavan ponnahdusvaktion β arvoksi otetaan 0,3 (vaunun telejä koskeva normaaliarvo).

Sivuttaissuuntainen kuormitus

Sivuttaissuuntainen kuormitus on seuraava:

- $F_y = 0,4 \times 0,5 (F_z + m^+g)$ (kaksiakselisille teleille)
- $F_y = 0,53 \times 0,5 (F_z + m^+g)$ (kolmiakselisille teleille)

Jarrutuksesta aiheutuvat kuormitukset

Jarrutuksesta aiheutuvat kuormitukset ovat suuruudeltaan 100 % hätäjarrutuksessa syntyvistä voimista.

Testattavassa telissä nämä jarrutuksen synnyttämät kuormitukset aiheuttavat seuraavia kuormituksia:

- hidastuvuuskuormituksia
- kontaktikuormituksia
- jarrujen liitoksiin kohdistuvia kuormituksia.

Vääntökuormitukset

Raiteen kierouden arvoksi telin akseliväliin nähden otetaan 5 ‰.

Tätä kieroutta g^+ on simuloitava joko siirtämällä kannattimia tai kohdistamalla teliin vastaavat lasketut vastavoimat.

Testimenettely

Venymäliuskat on kiinnitettävä telin runkoon kaikkiin paikkoihin, joihin kohdistuu voimakasta rasiusta, ja erityisesti alueille, joihin rasiutus keskittyy.

Testissä telin runkoon kohdistetaan erilaisia kuormitusyhdistelmiä, joilla simuloidaan seuraavia tilanteita:

- kulku suoralla radalla
- kulku kaarteissa
- kallistuksen ja radan epätasaisuuksien aiheuttamat dynaamisen kuormituksen vaihtelut
- jarrutus
- raiteen kierous.

Erilaiset käytettävät kuormitustapaukset on kuvattu kuvassa 3 ja taulukossa 7 (kaksiakselisille teleille) sekä kuvassa 4 ja taulukossa 8 (kolmiakselisille teleille).

Kun vaunua on testattu käyttäen seitsemää ensimmäistä kuormitustapausta ilman raiteen kieroutta, on tehtävä neljä lisätestiä toistaen kuormitustapaukset 4, 5, 6 ja 7 lisäämällä niihin raiteen kierouden aiheuttama kuormitus (jonka arvo on määritelty kullekin teli-jousitusyhdistelmälle).

Kaikissa näissä neljässä kuormitustapauksessa on kierouden aiheuttama kuormitus kohdistettava ensin yhteen suuntaan ja sitten toiseen.

Raiteen kierouden mukaantulo ei muuta pystysuuntaisten voimien summaa.

Testejä on tehtävä jarrutuksesta aiheutuvia kuormituksia vastaavilla kuormituksilla, jos liitteen A mukaisten testien tulokset osoittavat ne tarpeelliseksi (kimmoraja ylitetty näiden testien aikana).

Saatavat tulokset

Jokaisessa mittauspisteessä on mitattava jännitykset $\sigma_1 \dots \sigma_n$ jokaisessa edellä määritellyssä kuormitustapauksessa.

Näistä n:stä arvosta valitaan pienin σ_{\min} ja suurin σ_{\max} ja niiden avulla määritetään seuraavat suureet:

$$\sigma_{\text{moyen}} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2}$$

$$\Delta\sigma = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2}$$

Materiaalien sekä hitsattujen liitosten ja muuntotyypisten liitosten käyttäytymistä väsytytkuormituksessa on arvioitava nykyisten kansainvälisten ja kansallisten standardien mukaisesti tai muiden vastaavan pätevyuden tietolähteiden, kuten ERRI B12 -komitean raporttiin RPI1 perustuvan lähteen, mukaisesti, jos niitä on käytettävissä.

Soveltuvilla tiedoilla on yleensä oltava seuraavat ominaisuudet:

korkea kestäminen todennäköisyys (eli mieluiten 97,5 %, mutta vähintään 95 %)

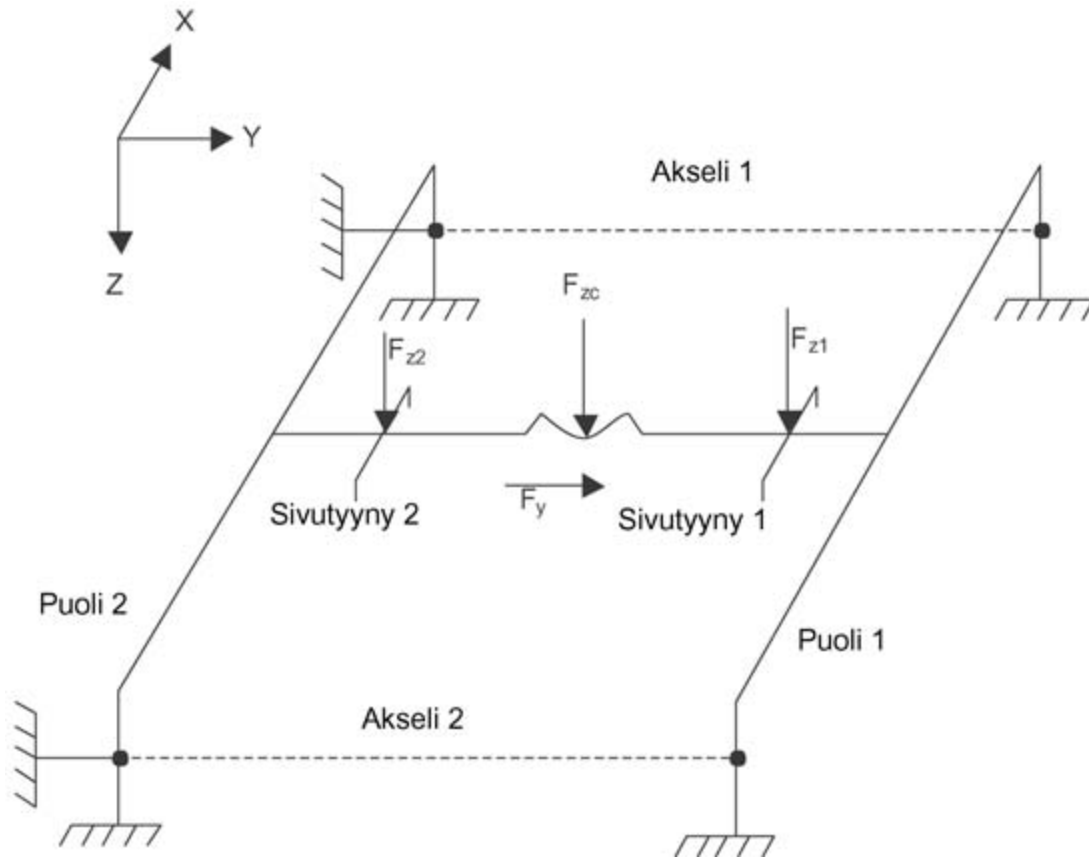
tietojen luokittelu komponentin tai liitoksen geometrian mukaan (mukaan luettuna jännitysten keskittyminen)

raja-arvot, jotka on saatu pienimittakaavaisista malleista testimenetelmiä käyttäen ja aiempaan kokemukseen perustuen, minkä ansiosta niiden soveltuvuus täysikokoisiin komponentteihin on taattu.

Jos noudatettavat jännityksen raja-arvot ovat ne, jotka on annettu ERRI B12 -komitean raportissa RPI7, ne voidaan ylittää jopa 20 %:lla muutamissa mittauspisteissä, joita on sitten seurattava erityisen tarkasti väsymistestien aikana. Jos testauksen aikana ei havaita alkavia halkeamia, hyväksytään staattisen testauksen aikana mitatut arvot ylittävät jännitykset ja teli hyväksytään.

Tavanomaisilla käytön aikaisilla kuormituksilla tehtävät staattiset testit — kaksiakseliset telit

Kuva J3



Taulukko J7

Kuormitustapaus	Kuormitukset				Jarrutusvoimat
	Pystysuuntaiset			Sivusuuntaiset	
	Sivutyyny 2 F_{z2}	Telikeskiö F_{zc}	Sivutyyny 1 F_{z1}	F_y	
1	0	F_z	0		
2	0	$(1+\beta)F_z$	0		
3	0	$(1-\beta)F_z$	0		
4	0	$(1-\alpha)(1+\beta) F_z$	$\alpha(1+\beta)F_z$	F_y	
5	$\alpha(1+\beta)F_z$	$(1-\alpha)(1+\beta) F_z$	0	$-F_y$	
6	0	$(1-\alpha)(1-\beta) F_z$	$\alpha(1-\beta)F_z$	F_y	
7	$\alpha(1-\beta)F_z$	$(1-\alpha)(1-\beta) F_z$	0	$-F_y$	
8	0	F_z	0		F_B

$$F_z = 4Q_0 - m^+g$$

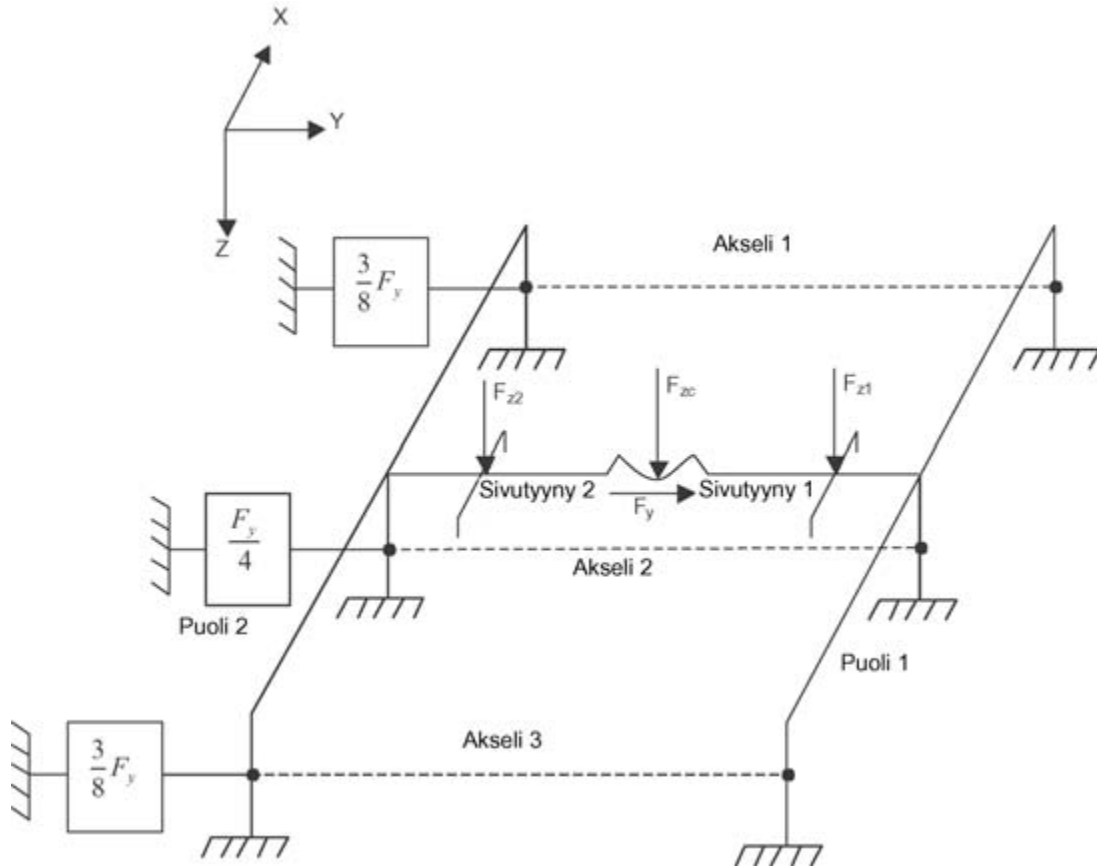
$$\beta=0,3$$

$$\alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

$$F_y = 0,4 \times 0,5 (F_z + m^+g)$$

Tavanomaisilla käytön aikaisilla kuormituksilla tehtävät staattiset testit – kolmiakseliset telit

Kuva J4



Taulukko J8

Kuormitustapaus	Kuormitukset				Jarrutusvoimat
	Pystysuorat			Sivusuuntaiset	
	Sivutyyny 2 F_{z2}	Telikeskiö F_{zc}	Sivutyyny 1 F_{z1}	F_y	
1	0	F_z	0		
2	0	$(1+\beta)F_z$	0		
3	0	$(1-\beta)F_z$	0		
4	0	$(1-\alpha)(1+\beta)F_z$	$\alpha(1+\beta)F_z$	F_y	
5	$\alpha(1+\beta)F_z$	$(1-\alpha)(1+\beta)F_z$	0	$-F_y$	
6	0	$(1-\alpha)(1-\beta)F_z$	$\alpha(1-\beta)F_z$	F_y	
7	$\alpha(1-\beta)F_z$	$(1-\alpha)(1-\beta)F_z$	0	$-F_y$	
8	0	F_z	0		F_B

$$F_z = 6Q_0 - m^+g$$

$$\alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

$$\beta = 0,3$$

$$F_y = 0,53 \times 0,5(F_z + m^+g)$$

J.3 VÄSYTYSKOKEET

Käytettyjen kuormitusten määritelmät

Testeissä käytetään seuraavia kuormituksia:

- sivuttaiskuormitukset
- telikeskiöön ja sivutyynyihin kohdistuvat pystysuuntaiset kuormitukset
- jarrutuksesta aiheutuvat kuormitukset
- vääntökuormitukset.

Pystysuuntaiset ja kallistumisesta aiheutuvat kuormitukset

- Telikeskiöön ja sivutyynyihin kohdistuvat kuormitukset on laskettava suhteessa telin nimelliskuormitukseen. Nämä riippuvat seuraavista tekijöistä:
- F_z eli vaunun rungon kuhunkin teliin kohdistama staattinen kuormitus
- α eli kallistusvakio, jonka arvo on 0,2
- β eli ponnahdusvakio, jonka arvo on 0,3.

F_z on staattinen kuormitus. Vakioista α riippuvia kuormituksia pidetään kvasistaattisina. Vakioista β riippuvia kuormituksia pidetään dynaamisina.

Kallistusvakiota α arvoksi otetaan 0,2 teleille, joissa sivutyyny ovat 1 700 mm:n etäisyydellä toisistaan (tavanomaiset kaksiakseliset telit). Jos sivutyynyjen etäisyys ($2 b_g$) toisistaan on muu kuin 1 700 mm, saadaan α :n arvo seuraavasta lausekkeesta:

$$\alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

Sivuttaissuuntaiset kuormitukset

Testeissä käytetään seuraavia sivuttaissuuntaisia kuormituksia:

- Kaksiakseliset telit:
 - kvasistaattinen kuormitus: $F_{yq} = 0,1 (F_z + m^+g)$
 - dynaaminen kuormitus: $F_{yq} = 0,1 (F_z + m^+g)$
- Kolmiakseliset telit:
 - kvasistaattinen kuormitus: $F_{yq} = 0,133 (F_z + m^+g)$
 - dynaaminen kuormitus: $F_{yd} = 0,133 (F_z + m^+g)$

Jarrutuksesta aiheutuvat kuormitukset

Jarrutuksesta aiheutuvat kuormitukset ovat suuruudeltaan 100 % hätäjarrutuksessa syntyvistä voimista.

Testattavassa telissä nämä jarrutuksen synnyttämät kuormitukset aiheuttavat seuraavia kuormituksia:

- hidastuvuuskuormituksia
- kontaktikuormituksia
- jarrujen liitoksiin kohdistuvia kuormituksia.

Vääntökuormitukset

Raiteen kierouden arvoksi telin akseliväliin nähden on otettava 5 %.

Testimenettely

Väsymistesteissä käytetään vuoronperään kvasistaattisia ja dynaamisia kuormitusjaksoja, jotka vastaavat kulkua oikealle ja vasemmalle kaartuvissa mutkissa.

Jos liitteessä B määritellyt testit ovat osoittaneet, että raiteen kierous aiheutti jännityksiä vain tietyissä telin rungon osissa, joissa pysty- ja sivuttaissuuntaisten kuormitusten aiheuttamat jännitykset ovat vähäisiä, on väsymistesti ensi vaiheessa tehtävä vain pysty- ja sivuttaissuuntaisia kuormituksia käyttäen.

Tässä tapauksessa pysty- ja sivuttaissuuntaisten kvasistaattisten ja dynaamisten kuormitusten on vaihdeltava ajan mukaan siten kuin kuvien 3, 5, 6 ja 7 kuvioissa (kaksiakseliset telit) tai kuvien 5, 6, 7 ja 8 kuvioissa (kolmiakseliset telit) on esitetty.

Jokaisessa oikealle tai vasemmalle kaartuvaa mutkaa vastaavassa jaksossa on oltava 20 dynaamista pysty- ja sivuttaissuuntaisten kuormituksen jaksoa.

Pysty- ja sivuttaissuuntaisten kuormitusten dynaamisten vaihtelujen on tapahduttava samalla taajuudella ja samassa vaiheessa siten kuin kuvioissa on esitetty. Testissä on oltava sama määrä oikealle ja vasemmalle kaartuvia mutkia simuloivia jaksoja.

Tässä ensimmäisessä testivaiheessa on oltava 6×10^6 dynaamisen kuormituksen vaihtelujaksoa.

Toisessa testivaiheessa on oltava 2×10^6 jaksoa, joissa staattiset voimat pidetään samoina mutta kvasistaattisia ja dynaamisia voimia kasvatetaan kertoimella 1,2.

Kolmannessa testivaiheessa on niin ikään 2×10^6 jaksoa, ja se tehdään samoin kuin toinen jakso, paitsi että kertoimen 1,2 sijasta käytetään kerrointa 1,4.

Testejä on tehtävä jarrutuksesta aiheutuvia kuormituksia vastaavilla kuormituksilla, jos 2 kohdan mukaisten testien tulokset osoittavat ne tarpeelliseksi (kimmoraja ylitetty näiden testien aikana).

Vääntökuormitukset

Testissä on oltava kaikkiaan 10^6 vaihtelevan vääntökuormituksen jaksoa seuraavasti:

- 6×10^5 ensimmäisen testivaiheen aikana
- 2×10^5 molempien seuraavien testijaksojen aikana.

Vääntötestejä määriteltäessä on otettava huomioon staattisten testien tulokset ja olemassa olevien testilaitosten mahdollisuudet.

Jos staattiset testit ovat osoittaneet, ettei raiteen kierous vaikuta telin runkoon, sitä ei oteta huomioon.

Jos liitteen B mukaiset staattiset testit osoittavat, että raiteen kierouden aiheuttamat kuormitukset ovat selvästi erilaisia kuin pysty- ja sivuttaissuuntaisten voimien aiheuttamat (esim. siksi, että ne kohdistuvat eri kohtiin), voidaan 6×10^5 jaksoa ja kaksi kertaa 2×10^5 jaksoa vääntökuormitusta kohdistaa testattavaan kohteeseen erillisenä pysty- ja sivuttaissuuntaisista kuormituksista. Muuten testijärjestelyn on mahdollistettava pysty- ja sivuttaissuuntaisten kuormitusten sekä vääntökuormitusten kohdistaminen samanaikaisesti.

Raiteen kierouden vaikutusta simuloivien kuormitusten on vastattava niitä kuormituksia, jotka syntyvät jousituksen toimiessa vaimennettuna.

Saatavat tulokset

Ensimmäisen testivaiheen 6×10^6 jakson jälkeen ei saa esiintyä halkeamia. Tämä on todennettava ainetta rikkomattomalla koestuksella (magneettisella hiukkastestillä tai tunkeumaväritestillä) aina 1×10^6 jakson jälkeen.

Toisen testivaiheen jälkeen voidaan hyväksyä sellaiset pienet halkeamat, jotka eivät käytön aikana edellyttäisi välitöntä korjausta.

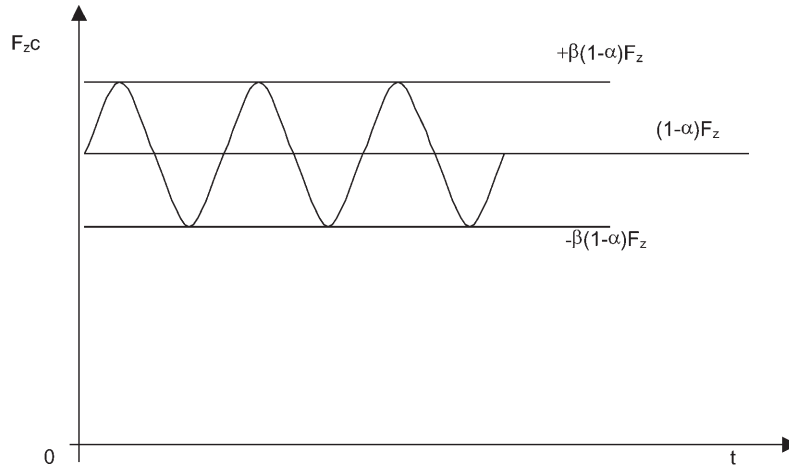
Jännitysten kehittymistä staattisen testin aikana havaittuihin suurimpien jännitysten kohtiin (6.1.1.2.1.3 kohta) on seurattava väsymistestin aikana venymäliuskoilla, erityisesti silloin, jos raja-arvot ylittäviä jännitysarvoja on 6.1.1.2.1.3 kohdan mukaisesti hyväksytty.

Väsymistestit kaksiakselisille teleille

Ks. kuva J3.

Telikeskiön kuormitus

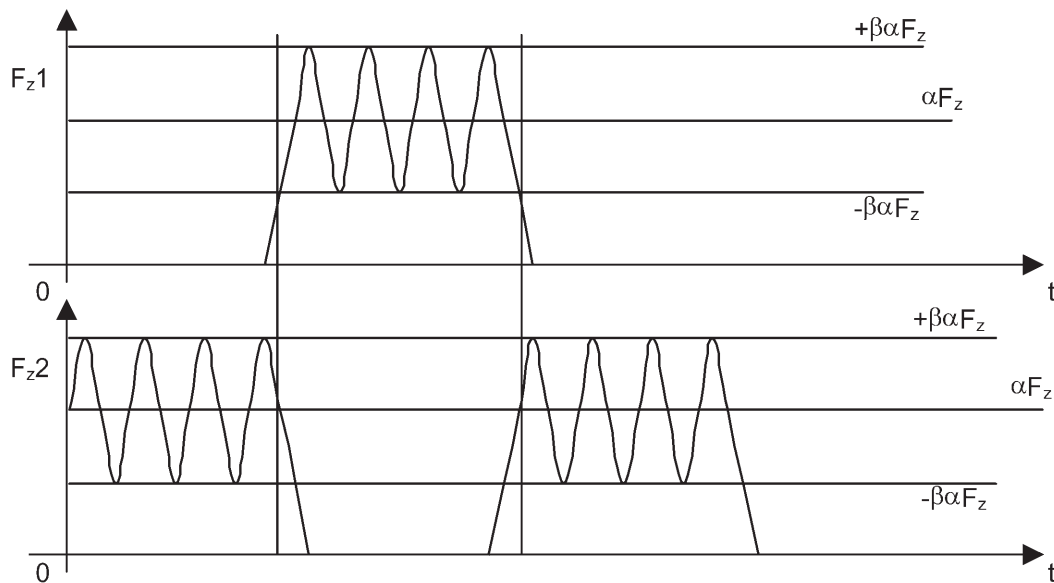
Kuva J5



$$\left\{ \begin{array}{l} F_z = 4Q_0 - m^+g \\ \alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right) \\ \beta = 0,3 \\ F_z c = (1 - \alpha) F \pm \beta (1 - \alpha) F_z \end{array} \right.$$

Sivutyynyjen kuormitukset

Kuva J6

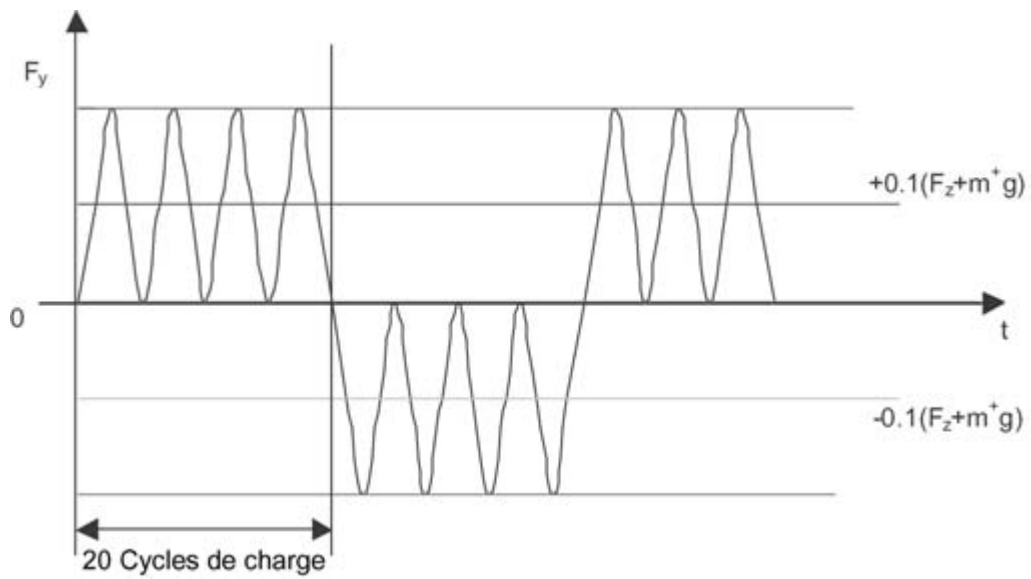


$$\{ F_{z1} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z$$

$$\{ F_{z2} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z$$

Telikeskiöön vaikuttava sivuttaissuuntainen kuormitus

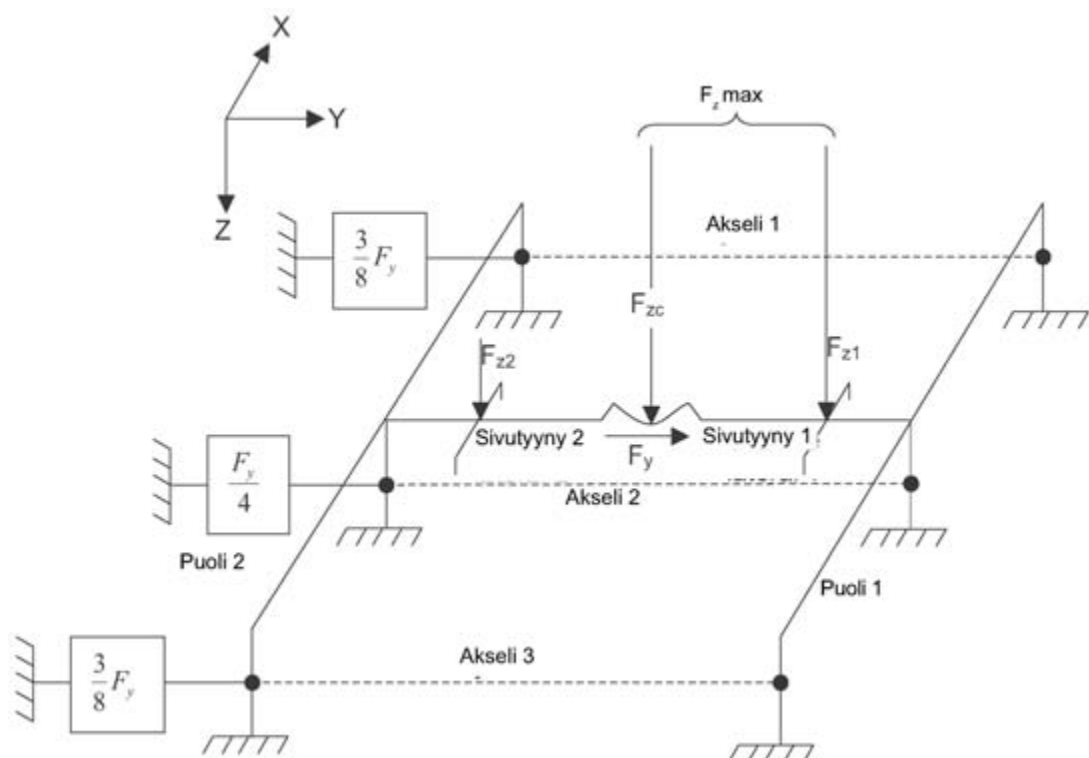
Kuva J7



$$\{F_y = \pm[0,1(F_z \pm m^+g) \pm 0,1(F_z + m^+g)]\}$$

Väsymistestit — kolmiakseliset telit

Kuva J8



Telikeskiön kuormitus

Ks. kuva J5.

$$\begin{cases} F_z = 6Q_0 - m^+g \\ \alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right) \\ \beta = 0,3 \\ F_{zc} = (1 - \alpha) F \pm \beta (1 - \alpha) F_z \end{cases}$$

Sivutyynyjen kuormitukset

Ks. kuva J6.

$$\begin{cases} F_{z1} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z \\ F_{z2} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z \end{cases}$$

Telikeskiöön vaikuttava sivuttaissuuntainen kuormitus

Ks. kuva J7.

$$F_y = \pm [0,133(F_z + m^+g) + 0,133(F_z + m^+g)]$$

J.4. MERKINNÄT

Q_0 = staattinen pystysuuntainen voima kuormatun vaunun pyörän tasolla (kN)

m^+ = telin massa (t)

Q_0 = staattinen pystysuuntainen voima, joka kohdistuu kuormatun vaunun teliin (kN)

$F_z = 4Q_0 - m^+g$ (kaksiakselisille teleille)

$F_z = 6Q_0 - m^+g$ (kolmiakselisille teleille)

g = maan vetovoiman aiheuttama kiihtyvyys (9,8 m/s²)

F_y = sivuttaissuuntainen voima (kN)

F_B = jarrutusvoima (kN)

g^+ = telin akseleihin kohdistettava raiteen kierous (‰)

α = kallistumista kuvaava vakio

Vakion arvo riippuu välistä $2b_g$.

β = ponnahdusta kuvaava vakio

$2b_g$ = sivutyynyjen väli (mm)

J.5 YLEISKATSAUS/OHJEITA

Testit voidaan jakaa kolmeen ryhmään:

— Poikkeuksellisilla käytönaikaisilla kuormituksilla tehtävät staattiset testit

Näillä testeillä todennetaan, ettei ole vaaraa siitä, että käytönaikaiset enimmäiskuormitukset aiheuttaisivat telin runkoon pysyviä ja näkyviä muodonmuutoksia.

- Normaalikäytön aikaisia dynaamisia kuormituksia simuloivat staattiset testit

Näillä testeillä todennetaan, ettei ole vaaraa käytönaikaisten kuormitusten aiheuttamista väsymismurtumista.

- Väsytykokeet

Näiden testien tarkoitus on määrittää telin rungon käyttöikä, havaita mahdolliset heikot kohdat — erityisesti paikoissa, joihin ei ole mahdollista kiinnittää venymäliuskoja — ja arvioida turvamarginaalia.

Koepenkkitestien yleiset vaatimukset

Testit on tehtävä käyttäen järjestelyä, joka mahdollistaa kuormitusten kohdistamisen ja jakamisen täsmälleen samoihin kohtiin kuin missä ne esiintyvät käytön aikana samalla kun simuloidaan oikein jousituksen ja telin vaunun runkoon liittyvien osien vapaaliikettä ja vapausasteita.

Testit voidaan tehdä jousituksen kanssa tai ilman sitä.

Jousituksen vaimentimet on otettava pois käytöstä kitkan eliminoimiseksi.

Käytettävät kuormitukset on selostettu lisäyksissä A, B ja C.

Telin rakenteelliset ominaisuudet on otettava huomioon määritettäessä tapaa, jolla kuormituksia ja niistä aiheutuvia vastavoimia kohdistetaan telin runkoon. Seuraavassa kaavakuvassa on esimerkki kuormitusten kohdistamisesta kaksiakselisiin teleihin.

LIITE K

VAUNUN JA RADAN VUOROVAIKUTUS SEKÄ ULOTTUMAT

Pyöräkerta

K.1. OSIEN KOKOONPANO	268
K.1.1. Yleistä	268
K.1.2. Pyörän napareiän ja akselin napaistukan välinen sovite	268
K.1.3. Puristusliitosta esittävä kuvio	268
K.2. PYÖRÄKERTOJEN OMINAISUUDET	269
K.2.1. Kokoonpanojen mekaaninen lujuus	269
K.3. MITAT JA TOLERANSSIT	269
K.3.1. Yleistä	269
K.3.2. Asennettujen pyörien ominaisuudet	269
K.3.3. Pyörän navan ylitys	270
K.4. KORROOSIOSUOJAUS	270

K.1. OSIEN KOKOONPANO

K.1.1. Yleistä

Ennen asentamista on kaikkien pyöräkerran osien oltava ne määrittelevässä asiakirjassa esitettyjen geometriavaatimusten mukaisia. Pyörien ja akselin on oltava valmiita asennettavaksi.

Pyöräkerran osat voidaan liittää kutistus- tai puristusliitoksella. Pyöräkerran laakerit on asennettava valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Kunkin pyöräkerran pyörien staattisen epätasapainon on oltava samassa halkaisijan tasossa ja samalla puolen akselia.

K.1.2. Pyörän napareiän ja akselin napaistukan välinen sovite

Jos ei muuta sovitetta ole erikseen määrätty, sovitteen "j" arvon on millimetreinä ilmaistuna oltava seuraavissa rajoissa:

— kutistussovite: $0,0009 \text{ dm} = j = 0,0015 \text{ dm}$

— puristussovite: $0,0010 \text{ dm} = j = 0,0015 \text{ dm} + 0,06$

missä dm on pyörän napareiän halkaisija millimetreinä.

K.1.3. Puristusliitosta esittävä kuvio

Puristusliitoksessa voiman ja muodonmuutoksen välistä riippuvuutta esittävä käyrä kertoo, etteivät liitospinnat ole vahingoittuneet ja että haluttu sovite on saatu aikaan.

Tarvittava asennusvoima riippuu K.2.1 kohdassa määritellystä voimasta F ja on suuruudeltaan:

$$0,85 F < \text{asennusvoima} < 1,45 F$$

K.2. PYÖRÄKERTOJEN OMINAISUUDET

K.2.1. Kokoonpanojen mekaaninen lujuus

Pyöräkerrat on testattava, jotta nähdään, onko pyörät asennettu oikein. Testi tehdään puristimessa, jossa on laite voiman mittaamiseksi. Voima F on asteittain kohdistettava tasaisesti pyörän ympäri ja pidettävä 30 sekunnin ajan. Jollei suunnittelija ole muuta ilmoittanut, voiman F on oltava suuruudeltaan

$$F = 4 \times 10^{-3} dm \text{ MN}$$

missä $0,8 \text{ dm} < L < 1,1 \text{ dm}$

ja dm on pyörän napareian nimellishalkaisija (mm) ja L on pyörännavan pituus (mm).

Vaadittavat tulokset:

Pyörä ei saa liikkua akseliin nähden siihen kohdistetun voiman vaikutuksesta.

K.3. MITAT JA TOLERANSSIT

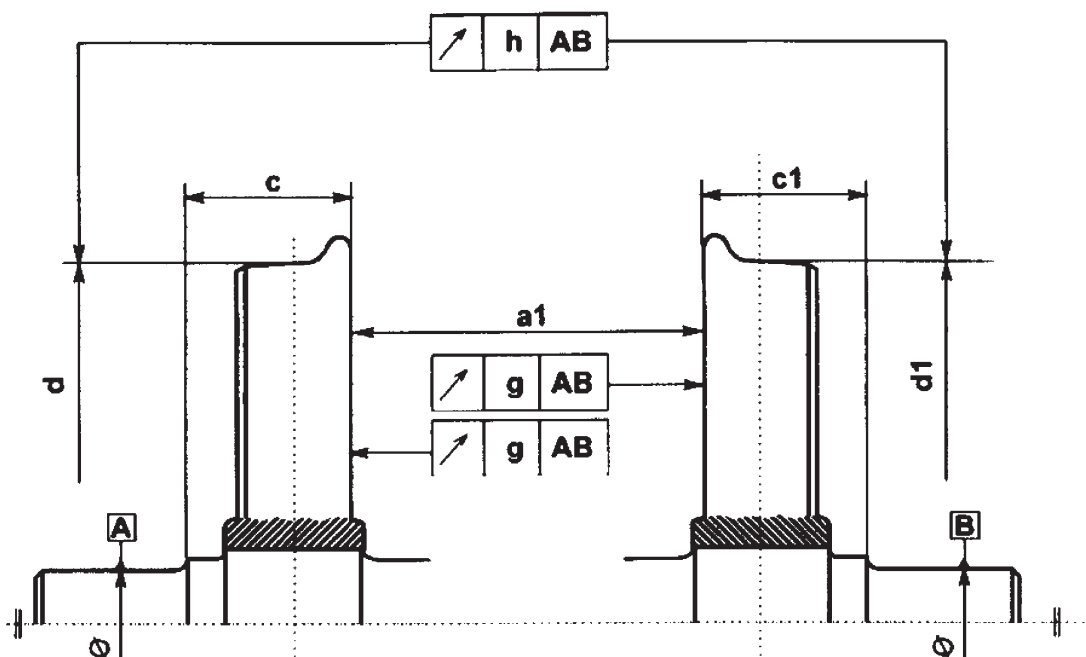
K.3.1. Yleistä

Pyöräkerran mittojen on oltava piirustusten mukaiset. Pyöräkerran eri osien asennuksessa käytettävät mittojen ja muotojen toleranssit on esitetty seuraavissa kohdissa.

Mittaukset on tehtävä pyöräkerran ollessa kuormittamattomana.

K.3.2. Asennettujen pyörien ominaisuudet

Kuva K6



Taulukko K18

Kuvaus	Symboli	Toleranssi (mm)	
		≤120km/h	>120 km/h
Pyörien sisäpintojen väli ⁽¹⁾	a_1	+ 2 ⁽²⁾ 0	
Mitta laipan sisäreunasta akselitapin olakkeeseen	$c - c_1$ tai $c_1 - c$	≤ 1	
Kulkupintojen halkaisijoiden ero	$d - d_1$ tai $d_1 - d$	≤ 0,5	≤ 0,3
Kulkupinnan säteen mittapoikkeama	h	≤ 0,5	≤ 0,3
Laippojen sisäpintojen aksiaalinen asematoleranssi ⁽¹⁾	g	≤ 0,8	≤ 0,5

⁽¹⁾ Mitattuna 60 mm laipan yläreunan alapuolelta.

⁽²⁾ Erityisrakenteen mukaisilla pyöräkerroilla voi olla erilaiset toleranssit.

K.3.3. Pyörän navan ylitys

Akselin napaistukan ja pyörän navan leveydet on valittava niin, että pyörän napa ylittää hieman akselin napaistukan, erityisesti akselin rungon puolella. Ylityksen tulee olla 2–7 mm.

K.4. KORROOSIOSUOJAUS

Pyöräkerran osat on suojattava niiden suunnittelun pohjana olevien teknisten tietojen mukaisesti.

Akselin napaistukan ja pyörän navan leveyseron synnyttämät aukot voidaan täyttää korroosionestoaineella.

LIITE L

VAUNUN JA RADAN VUOROVAIKUTUS SEKÄ ULOTTUMAT

Pyörät

L.1.	Suunnittelun arviointi	273
L.1.1.	Yleistä	273
L.1.2.	Arvioitavat suunnitteluparametrit	273
L.1.2.1.	Geometrisen yhteensopivuuden parametrit 2	273
L.1.2.2.	Termomekaanisen yhteensopivuuden parametrit	274
L.1.2.3.	Mekaanisen arvioinnin parametrit	274
L.1.3.	Geometrisen yhteensopivuuden arviointi	274
L.1.4.	Termomekaanisen yhteensopivuuden arviointi	274
L.1.4.1.	Yleinen menettely	274
L.1.4.2.	Ensimmäinen vaihe: jarrupenkkitesti	274
L.1.4.2.1.	Testimenetelmä	274
L.1.4.2.2.	Hyväksymiskriteerit	275
L.1.4.3.	Toinen vaihe: pyörän murtokoeopenkki	275
L.1.4.3.1.	Yleistä	275
L.1.4.3.2.	Pyörän murtokokeen testimenetelmä	275
L.1.4.3.3.	Hyväksymiskriteerit	275
L.1.4.4.	Kolmas vaihe: jarrutuksen kenttätesti	275
L.1.4.4.1.	Yleistä.	275
L.1.4.4.2.	Testimenetelmä	275
L.1.4.4.3.	Hyväksymiskriteerit	275
L.1.5.	Mekaanisen yhteensopivuuden arviointi	276
L.1.5.1.	Yleinen menettely	276
L.1.5.2.	Ensimmäinen vaihe: laskeminen	276
L.1.5.2.1.	Sovellettavat voimat	276
L.1.5.2.2.	Laskentamenetelmä	277
L.1.5.2.3.	Hyväksymiskriteerit	277

L.1.5.3.	Toinen vaihe: penkkitesti	277
L.1.5.3.1.	Yleistä	277
L.1.5.3.2.	Määritelmät penkin kuormitusta ja testimenettelyä varten	277
L.1.5.3.3.	Hyväksymiskriteerit	277
L.2.	Tuotteen arviointi	278
L.2.1.	Kulumiseen liittyvät mekaaniset ominaisuudet 7	278
L.2.1.1.	Vetokoeominaisuudet 7	278
L.2.1.2.	Pyörän kulkukehän kovuusominaisuudet 8	279
L.2.1.3.	Lämpökäsittelyn tasalaatuisuus 8	279
L.2.2.	Turvallisuuden liittyvät mekaaniset ominaisuudet: 8	279
L.2.2.1.	Iskutestin ominaisuudet 8	279
L.2.2.2.	Pyörän kulkukehän iskutkeysominaisuudet 9	279
L.2.3.	Materiaalin puhtaus 9	280
L.2.3.1.	Puhtaus mikrohietutkimuksessa 9	280
L.2.3.2.	Sisäinen eheys 9	280
L.2.4.	Pintakäsittelytila 10	280
L.2.4.1.	Saavutettavat ominaisuudet 10	280
L.2.5.	Pinnan eheys 10	281
L.2.6.	Geometriset toleranssit 10	281
L.2.7.	Staattinen epätasapaino 13	284
L.2.8.	Korroosionesto 13	284

L.1. SUUNNITTELUN ARVIOINTI

L.1.1. Yleistä

Tässä jaksossa kuvataan menetelmiä sen arvioimiseksi, täyttääkö pyörän suunnittelu suoritusvaatimukset. Pyörän suoritusasteon määrittelyssä on kolme pääperustetta, jotka vaikuttavat eri kohteisiin:

- geometrinen suunnittelu varmistaa, että
 - pyörä sopii yhteen raiteen kanssa
 - pyörä sopii yhteen akselin kanssa
- termomekaaninen suunnittelu varmistaa, että
 - pyörän muodonmuutosta voidaan hallita
 - ettei jarrutus riko pyöriä
- mekaaninen suunnittelu varmistaa, että
 - pyörä sopii aiottuun akselipainoon
 - pyöriin ei tule rasitusvikoja.

L.1.2. Arvioitavat suunnitteluparametrit

L.1.2.1. Geometrisen yhteensopivuuden parametrit

Seuraavassa esitetyt kolme parametriryhmää liittyvät pyörän toimintaan, asennukseen ja huoltoon.

- Toimintaan liittyvät parametrit
 - Pyörän kosketuspinnan nimellishalkaisija: vaikuttaa puskimen korkeuteen ja kuormaututtamaan
 - Pyörän kulkukehän leveys: liittymäkohtia vaihteiden ja risteysten kanssa
 - Pyörän kosketuspinnan kaltevuus: vaikuttaa vaunun vakauteen
 - Pyörän kosketuspinnan kartiomaisen osan profiili
 - Pyörän laipan korkeus, paksuus ja kulma
 - Pyörän laipan ja pyörän kosketuspinnan aktiivisen osan välinen kaltevuustaite
 - Pyörän kehän asento suhteessa akselin laakerilinjaan
 - Napareiän yhdensuuntaisuus
- Asennukseen liittyvät parametrit
 - Napareiän halkaisija
 - Pyörän navan pituus; navan on ulotuttava riittävän pitkälle akselin laakerilinjaan
- Huoltoon liittyvät parametrit
 - Pyörän kosketuspinnan kulumisraja
 - Kulumisuran muoto
 - Pyörän kiinnitysalueen geometria työstökoneita varten
 - Öljyn poistoreiän paikka
 - Pyörän kehän yleinen muoto, mahdollistettava kenkäjarruilla varustettujen pyörien jäännösjännityksen ultraäänimittaus

L.1.2.2. Termomekaanisen yhteensopivuuden parametrit

Pyörien on pystyttävä absorboimaan käytön aikana haihtuva lämpöenergia. Syntyvän energian määrä riippuu

- jarruanturoiden pyörän kosketuspintaan kohdistuvasta hankauksesta syntyvästä energiasta
- jarruanturoiden tyyppistä (niiden ominaisuuksista, mitoista ja määrästä).

L.1.2.3. Mekaanisen arvioinnin parametrit

- Pyöräkerran suurin akselipaino
- Käyttökauden luonne
 - ratojen kuvaus: radan geometria, kaarteiden parametrit, enimmäisnopeus jne.
 - poikkeavilla radoilla ajamisen osuus ajallisesti
- Pyörän koko käyttöiän aikana ajettu matka

L.1.3. Geometrisen yhteensopivuuden arviointi

Pyörän piirustusten on oltava edellä olevan kohdan ”Geometrisen yhteensopivuuden parametrit” vaatimusten mukaiset.

L.1.4. Termomekaanisen yhteensopivuuden arviointi

L.1.4.1. Yleinen menettely

Kaikki uudet pyörämallit on arvioitava sopivilla menetelmillä sen osoittamiseksi, että ne täyttävät tässä liitteessä annetut vaatimukset.

Arviointi koostuu kolmesta vaiheesta. Jos vaihe 1 läpäistään, muita arviointeja ei tarvita. Jos vaihetta 1 ei läpäistä, tehdään arvio 2. Jos vaihe 2 läpäistään, muita arviointeja ei tarvita. Vaiheessa 3 arvioidaan vaiheessa 1 ja 2 ilmaantuneita pieniä vikoja. Jos vaihetta 3 ei läpäistä, on katsottava, että pyörä ei ole yhteensopiva. Kussakin vaiheessa testit on suoritettava pyörällä, jossa on uusi kulkukehä (kosketuspinnassa nimellishalkaisija), ja pyörällä, jossa on kulunut kulkukehä (kosketuspinnan halkaisija on kulunut enimmäisrajaan asti).

Kaikissa tapauksissa testiin valitussa pyörässä on oltava huonoin mahdollinen kulkukehän geometria, kun otetaan huomioon termomekaaninen käyttäytyminen; valinta on vahvistettava kelpuutetulla numeerisella simuloinnilla. Ellei tässä suhteessa huonointa pyörää saada testaukseen, tulokset on ekstrapoloitava huonoimpaan tapaukseen samalla numeerisella simuloinnilla.

L.1.4.2. Ensimmäinen vaihe: jarrupenkkitesti

L.1.4.2.1. Testimenetelmä

Testin aikana 45 minuuttia käytetyn tehon on oltava $1,2P_a$.

$$P_a = m \cdot g \cdot V_a \text{ kaltevuus} + m \cdot \gamma \cdot v_a$$

jossa

m =	vaunun kiskoisiin kohdistuva massa pyörää kohden (kg)
g =	painovoimakiihdytys (m/s^2)
$kalte-$ $vuus$ =	radan keskimääräinen kaltevuus (kaltevuus % / 1 000)
γ =	junan hidastuvuus (m/s^2)
V_a =	vaunun nopeus (m/s)

Vertailukohteena käytetään 4.2.4.1.2.5 kohdassa mainittua St. Gotthardin etelärinteen kaltevuutta, yksi laskettu jarrutus alas St. Gotthardin rinteitä nopeudella 80 km/t.

L.1.4.2.2. Hyväksymiskriteerit

Uuden ja kuluneen pyörän testissä on täyttyvä samanaikaisesti kolme kriteeriä.

Uusi pyörä:

1. Pyörän kulkukehän suurin sivuttaissiirtymä jarrutuksessa + 3/-1 mm
2. Pyörän kulkukehässä olevat jäännösjännitykset jäähdytyksen jälkeen:
 - $\sigma_{rn} \leq +\sum_r N/\text{mm}^2$ kolmen mittauksen keskiarvona
 - $\sigma_{in} \leq +(\sum_r + 50) N/\text{mm}^2$ kussakin mittauksessa
3. Pyörän kulkukehän suurin sivuttaissiirtymä jäähdytyksen jälkeen + 1,5/- 0,5 mm

Sivuttaissiirtymä katsotaan positiiviseksi, kun laippojen taustojen etäisyys toisistaan kasvaa.

Kulunut pyörä:

1. Pyörän kulkukehän suurin sivuttaissiirtymä jarrutuksessa + 3/-1 mm.
2. Pyörän kulkukehässä olevat jäännösjännitykset jäähdytyksen jälkeen:
 - $\sigma_{rw} \leq +(\sum_r + 75) N/\text{mm}^2$ kolmen mittauksen keskiarvona
 - $\sigma_{iw} \leq +(\sum_r + 100) N/\text{mm}^2$ kussakin mittauksessa
3. Pyörän kulkukehän suurin sivuttaissiirtymä jäähdytyksen jälkeen + 1,5/- 0,5 mm.

Arvo Σ_r määritellään pyörän kulkukehän vaatiman teräslaadun mukaan. Jos laatu on ER6 tai ER7 standardin EN13262 mukaan, $\Sigma_r = 200 N/\text{mm}^2$.

Jos kyseessä on jokin muu teräslaatu, arvo Σ_r voi olla muukin.

L.1.4.3. Toinen vaihe: pyörän murtokoepekki

L.1.4.3.1. Yleistä

Toinen vaihe suoritetaan, jos ensimmäisessä vaiheessa mitatut jäännösjännitykset ovat suurempia kuin hyväksymiskriteereissä vaaditaan.

L.1.4.3.2. Pyörän murtokokeen testimenetelmä

Pyörän murtokokeen testauksen on oltava standardin EN13979-1 liitteen A.3 mukainen.

L.1.4.3.3. Hyväksymiskriteerit

Testattava pyörä ei saa murtua.

L.1.4.4. Kolmas vaihe: jarrutuksen kenttätesti

L.1.4.4.1. Yleistä.

Kolmas vaihe suoritetaan, jos yksi ensimmäisessä vaiheessa saatu tulos on suurempi kuin hyväksymiskriteereissä vaaditaan ja jos pyörää ei ole hylätty toisessa vaiheessa.

L.1.4.4.2. Testimenetelmä

Tässä testissä käytettävä teho määritellään arvostelun ensimmäisessä vaiheessa.

L.1.4.4.3. Hyväksymiskriteerit

Uuden ja kuluneen pyörän testissä on täyttyvä samanaikaisesti kolme kriteeriä.

Uusi pyörä:

1. Pyörän kulkukehän suurin sivuttaissiirtymä jarrutuksessa + 3/-1 mm.
2. Pyörän kulkukehässä olevat jäännösjännitykset jäähtytyksen jälkeen:
 - $\sigma_m \leq +(\Sigma_r - 50) \text{ N/mm}^2$ kolmen mittauksen keskiarvona
 - $\sigma_{in} \leq +\Sigma_r \text{ N/mm}^2$ kussakin mittauksessa
3. Pyörän kulkukehän suurin sivuttaissiirtymä jäähtytyksen jälkeen + 1,5/- 0,5 mm.

Kulunut pyörä:

1. Pyörän kulkukehän suurin sivuttaissiirtymä jarrutuksessa + 3/-1 mm.
2. Pyörän kulkukehässä olevat jäännösjännitykset jäähtytyksen jälkeen:
 - $\sigma_{rw} \leq +\Sigma_r \text{ N/mm}^2$ kolmen mittauksen keskiarvona
 - $\sigma_{iw} \leq +(\Sigma_r + 50) \text{ N/mm}^2$ kussakin mittauksessa
3. Pyörän kulkukehän suurin sivuttaissiirtymä jäähtytyksen jälkeen + 1,5/- 0,5 mm.

Arvo Σ_r määritellään pyörän kulkukehän vaatiman teräslaadun mukaan.

Jos laatu on ER6 tai ER7 standardin EN13262 mukaan, $\Sigma_r = 200 \text{ N/mm}^2$.

Jos kyseessä on jokin muu teräslaatu, arvo Σ_r voi olla muukin.

L1.5. Mekaanisen yhteensopivuuden arviointi

L1.5.1. Yleinen menettely

Arviointi koostuu kahdesta vaiheesta. Jos vaihe 1 läpäistään, muita arviointeja ei tarvita. Jos vaihetta 1 ei läpäistä, suoritetaan vaihe 2. Jos vaihetta 2 ei läpäistä, on katsottava, että pyörä ei ole yhteensopiva. Arvioinnin tarkoituksena on todentaa, ettei pyörän keskiöön synny väsymissäröjä pyörän koko käyttöänsä aikana.

Testissä on arvioitava pyörä, jonka geometria on huonoin mahdollinen mekaanisen käyttäytymisen kannalta. Ellei tässä suhteessa huonointa pyörää saada testipenkkiin, testiparametrit on ekstrapoloitava huonoimpaan tapaukseen kelpuutetulla numeerisella simuloinnilla.

L1.5.2. Ensimmäinen vaihe: laskeminen

L1.5.2.1. Sovellettavat voimat

Sovellettavissa voimissa käytetään perusteena voimaa P.

P on puolet kiskoihin kohdistuvasta pystysuorasta voimasta pyöräkertaa kohden.

Laskelma tehdään ottaen huomioon kolme eri kuormaustapausta (ks. kuva L1):

— Tapaus 1: suora raide

$$F_z = 1,25 P$$

$$F_{y1} = 0$$

— Tapaus 2: täydet kaartet

$$F_z = 1,25 P$$

$$F_{y2} = 0,6 P \text{ kun kyseessä ovat ei-ohjaavat pyöräkerrat}$$

$$F_{y2} = 0,7 P \text{ kun kyseessä ovat ohjaavat pyöräkerrat}$$

— Tapaus 3: vaihteiden ja risteyksien yli kulkeminen

$$F_z = 1,25 P$$

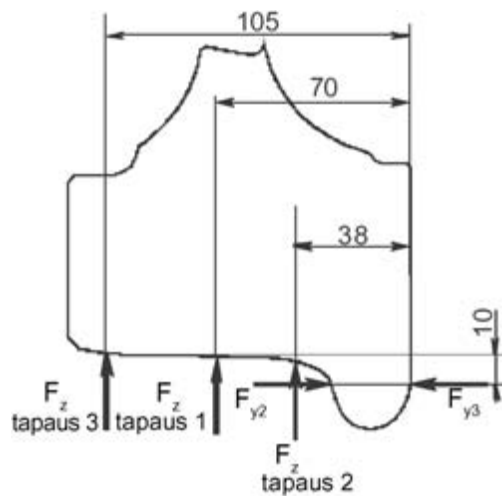
ei-ohjaavat pyöräkerrat

$$F_{y2} = 0,36 P \quad F_{y3} = 0,6$$

ohjaavat pyöräkerrat

$$F_{y2} = 0,42 P \quad F_{y3} = 0,6$$

Kuva L1



L.1.5.2.2. Laskentamenetelmä

Pyörän jännitysten laskemisessa käytetään kelpuutettua elementtianalyysia.

L.1.5.2.3. Hyväksymiskriteerit

Dynaamisten jännitysten $\Delta\sigma$ on oltava alhaisemmat kuin pyörän keskiön kaikille pisteille sallitut jännitykset.

Sallitut dynaamiset jännitykset A ovat seuraavat:

- pyörät, joissa on työstetty keskiö, $A = 360 \text{ N/mm}^2$
- pyörät, joissa on työstämätön keskiö, $A = 290 \text{ N/mm}^2$

L.1.5.3. Toinen vaihe: penkkitesti

L.1.5.3.1. Yleistä

Toinen vaihe suoritetaan, jos ensimmäisen vaiheen tulos on suurempi kuin hyväksymiskriteereissä vaadittu.

L.1.5.3.2. Määritelmät penkin kuormitusta ja testimenettelyä varten

Määritelmistä sovitaan penkin suunnittelijan ja ilmoitetun laitoksen kesken.

L.1.5.3.3. Hyväksymiskriteerit

Neljä pyörää on testattava.

Väsymissäröjä kooltaan $\geq 1 \text{ mm}$ ei saa esiintyä testin jälkeen.

L.2. TUOTTEEN ARVIOINTI

L.2.1. Kulumiseen liittyvät mekaaniset ominaisuudet

L.2.1.1. Vetokoeminaisuudet

Pyörän kulkukehän ja keskiön ominaisuuksien on oltava taulukon L1 mukaiset.

Taulukko L1

Teräslaatu	Kulkukehä			Pyörän keskiö	
	R_{eH} (N/mm ²) ⁽¹⁾	R_m (N/mm ²)	A ₅ %	R_m alennus \geq (N/mm ²) ⁽²⁾	A ₅ %
ER6	≥ 500	780/900	≥ 15	≥ 100	≥ 16
ER7	≥ 520	820/940	≥ 14	≥ 110	≥ 16
ER8	≥ 540	860/980	≥ 13	≥ 120	≥ 16

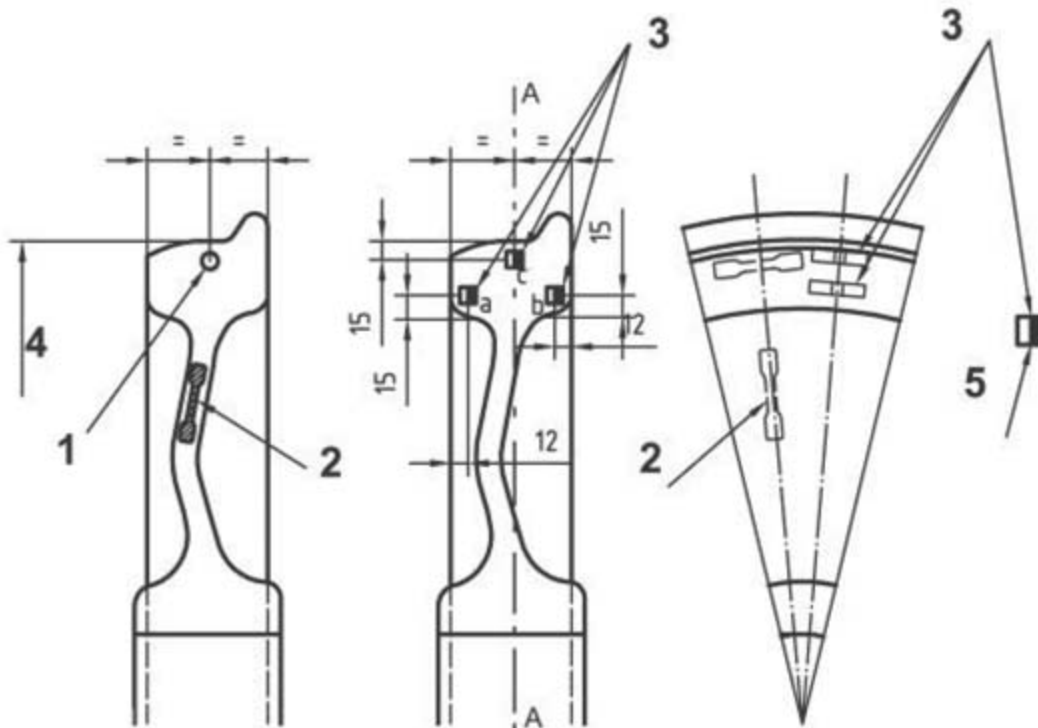
⁽¹⁾ Ellei selvää myötörajaa ole, määritellään koekuormitus $R_{p0.2}$.

⁽²⁾ Vetomurtolujuuden pienennys verrattuna samassa pyörässä olevan kulkukehän vetomurtolujuuteen.

Testinäytteiden sijainti kuvassa L2.

Kuva L2

Kuvan L2 — testinäytteiden sijainti



Kuvan selitys

- 1 vetotestinäyte
- 2 vetotestinäyte
- 3 iskutestinäyte
- 4 kulumisrajan halkaisija
- 5 lovi

L.2.1.2. Pyörän kulkukehän kovuusominaisuudet

Kulkukehän koko kulutusalueen vähimmäisarvojen on oltava Brinellin kovuustestin mukaan suuremmat tai yhtä suuret kuin taulukon L3 arvot kunkin lukeman osalta. Arvot on saatava korkeintaan 35 mm:n syvyydeltä alle nimelliskosketuspinnan, vaikka kulumissyvyys olisi suurempi kuin 35 mm.

Pyörän kehän/keskiön kaltevuustaitteissa kovuusarvojen on oltava vähintään 10 pistettä alaisemmat kuin kulumisrajan arvot.

Taulukko L3

Teräslaatu	Brinellin kovuustestin vähimmäisarvo
ER6	225
ER7	235
ER8	245

L.2.1.3. Lämpökäsittelyn tasalaatuisuus

Pyörän kulkukehästä mitattujen kovuuksien on oltava 30 HB:n alueen sisällä.

L.2.2. Turvallisuuteen liittyvät mekaaniset ominaisuudet:

L.2.2.1. Iskutestin ominaisuudet

Iskutestejä on tehtävä kaksi eri sarjaa siten, että testinäytteet ovat toisessa sarjassa + 20 °C lämpötilassa ja toisessa sarjassa – 20 °C lämpötilassa. Kummassakin testisarjassa näytteitä testataan kolme (näyte 3 kuvassa L2). Taulukossa 4 on lueteltu arvot, jotka on saavutettava. Iskutestinäytteiden merkintöjen avulla on voitava tunnistaa pituussuuntaiset pinnat, jotka ovat samansuuntaisia kuin leikkaus A-A. Koekappaleet on valmistettava standardin EN 10045-1 mukaisesti. Loven pohjan akselin on oltava samansuuntainen kuvassa L2 olevan leikkauksen A-A kanssa. Lämpötilassa + 20 °C on käytettävä U-lovettuja näytteitä. Lämpötilassa –20° C on käytettävä V-lovettuja näytteitä.

Taulukko L4

Teräslaatu	KU (jouleina) lämpötilassa + 20 °C		KV (jouleina) lämpötilassa –20 °C	
	Keskimäärin	Vähintään	Keskimäärin	Vähintään
ER6	17	12	12	8
ER7	17	12	10	7
ER8	17	12	10	5

L.2.2.2. Pyörän kulkukehän iskutestiominaisuudet

Tämä ominaisuus on tarkistettava vain kenkäjarruilla varustetuista pyöristä (käyttö- tai seisontajarruna). Taulukossa L6 on lueteltu vähimmäisarvot, jotka on saavutettava.

Taulukko L6

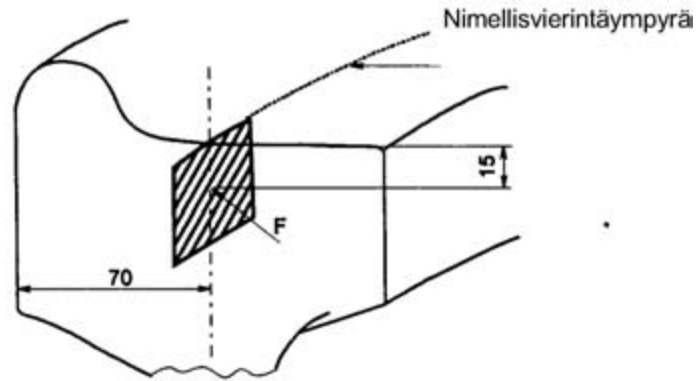
Teräslaatu	Keskimäärin (6 koekappaleesta) N/mm ² √m	Yksi koekappale vähintään N/mm ² √m
ER6	100	80
ER7	80	70
ER8	70	60

L.2.3. Materiaalin puhtaus

L.2.3.1. Puhtaus mikrohietutkimuksessa

Materiaalin puhtaus mitataan mikrohietutkimuksessa (ISO 4967 menetelmä A). Paikka, josta näytteet otetaan, esitetään kuvassa L3.

Kuva L. 3



Taulukossa L6 on lueteltu arvot, jotka on saavutettava.

Taulukko L7

Inklusiotyyppe	Paksu sarja (enintään)	Ohut sarja (enintään)
A (Sulfidit)	1,5	2
B (Alumiinatit)	1,5	2
C (Silikaatit)	1,5	2
D (Pallomaiset oksidit)	1,5	2
B + C + D	3	4

L.2.3.2. Sisäinen eheys

Kaikkien pyörien sisäinen eheys on määriteltävä automaattisella ultraäänitutkimuksella. Vakiovirheitä ovat halkaisijaltaan erilaiset tasaiset pohjareijät.

Pyörän kehän sisällä ei saa olla virheitä, jotka aiheuttavat suurempia tai yhtä suuria kaikuja kuin samassa syvyydessä olevat vakiovirheet. Vakiovirheen halkaisija on 3 mm.

Aksiaalisen tutkimuksen aikana pohjakaiun vaimennus saa olla korkeintaan 4dB.

L.2.4. Pintakäsittelytila

L.2.4.1. Saavutettavat ominaisuudet

Pyörät voivat olla käytön mukaan kokonaan tai osittain työstetyt. Niiden pinnassa ei saa olla muita merkkejä kuin tässä määrätty.

Työstämättömät osat on raepuhallettava siten, että $R_a < 25 \mu\text{m}$, silotettava täydellisesti ja yhdistettävä tasaisesti työstettyihin alueisiin.

Taulukossa L8 esitetään "viimeistelyjen" tai "asennusvalmiiden" pyörien pinnan keskimääräinen epätasaisuus (R_a).

Taulukko L8

Pyörän osa	Toimitustila	Epätasaisuus R_a (μm)
Poraus	Viimeistely	$\leq 12,5$
	Asennusvalmis ⁽¹⁾	0,8–3,2
Pyörän keskiö ja napa	Viimeistely ⁽²⁾	$\leq 12,5$
Pyörän kehän kosketuspinta	Viimeistely	$\leq 12,5$ ⁽³⁾
Pyörän kehän pinnat	Viimeistely	$\leq 12,5$ ⁽³⁾

⁽¹⁾ Jos pyörä on asennettava onttoon akseliin, saatetaan tarvita muita arvoja käytönaikaista ultraäänitutkimusta varten.

⁽²⁾ Jos on niin määritely, pyörän tämä osa voi jäädä työstämättömäksi, kunhan taulukossa annetut toleranssit saavutetaan.

⁽³⁾ $\leq 6,3$, jos 2 mm:n vakiovirheen takia vaaditaan

L.2.5. Pinnan eheys

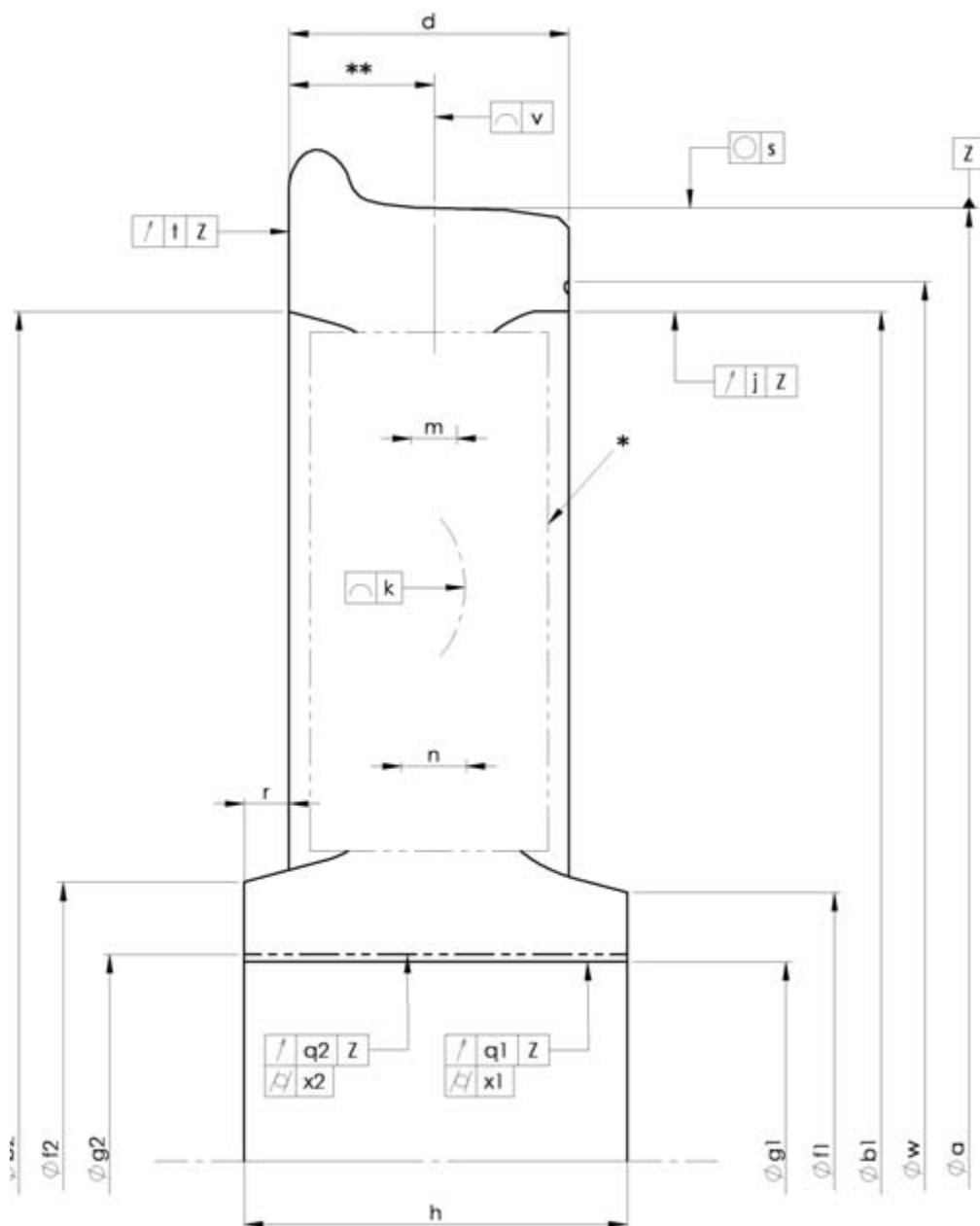
Pyörän keskiön pinnan eheys varmistetaan magneettijauhetaustuksella tai muulla vähintään yhtä herkällä menetelmällä. Viallisuusraja on 2 mm, jos kyse on työstetystä keskiöstä.

L.2.6. Geometriset toleranssit

Pyörien geometria ja mitat on määriteltävä piirroksella. Geometristen toleranssien on oltava taulukon L9 mukaiset. Käytetyt symbolit on esitetty kuvassa L4.

Kuva L4

Symbolit



** Piirroksella määriteltävä mitta

* Tämä alue on määriteltävä niin, että se vastaa yhteentoimivuuden osatekijän vaatimuksia.

Taulukko L9

		Toleranssit (mm)			
Kuvaus		Tunnukset (ks. kuva L4)		Arvot	
		Mitat	Geometrisen ⁽¹⁾	Työstämätön	Työstetty
Kulkukehä	Ulkohalkaisija	a			0 / + 4
	Sisähalkaisija (ulompi)	b ₁			0 / - 4
	Sisähalkaisija (sisempi)	b ₂		0 / - 6	0 / - 4
	Leveys	d			± 1
	Kosketuspinnan profiili ⁽³⁾		v		≤ 0,5
	Kosketuspinnan ympyrämäisyys		s		≤ 0,2
	Aksiaalinen kokonaisheitto		t		≤ 0,3
	Säteisheitto		j		≤ 0,2
	Uran ulkohalkaisija (kulumisviiva)	w			0 / + 2
Napa	Ulkohalkaisija (ulompi)	f ₁		0 / + 10	0 / + 5
	Ulkohalkaisija (sisempi)	t ₂		0 / + 10	0 / + 5
	Porauksen sisähalkaisija:				
	"viimeistely"	g ₁			0 / - 2
	"viimeistely, asennusvalmis"	g ₂		Ks. liite K tai piirroksen mukaan	
	Porauksen sisähalkaisijan sylinterimäisyys:				
	"viimeistely"		x ₁		≤ 0,2
	"viimeistely, asennusvalmis"		x ₂		≤ 0,02 ⁽²⁾
	Pituus	h			0 / + 2
	Navan ripustus pyörään	r			0 / + 2
	Porauksen halkaisijan kokonaisheitto:				
"viimeistely"		q ₁		≤ 0,2	
"viimeistely, asennusvalmis"		q ₂		≤ 0,1	
Keskiö	Pyörän keskiön asento kosketuskohdassa kehään ja napaan		k	≤ 8	≤ 8
	Paksuus kosketuskohdassa kehän kanssa	m		+8 / 0	+5 / 0
	Paksuus kosketuskohdassa navan kanssa	n		+10 / 0	+5 / 0

⁽¹⁾ Ks. ISO 1101⁽²⁾ Sallitun toleranssin rajoissa olevan pienen kartiomaisuuden on oltava sellainen kuin "suurempi" halkaisija on porauksen siinä päässä, josta akseli menee sisään asennettaessa.⁽³⁾ Laipan yläosasta ulkoviistotukseen asti.

L.2.7. Staattinen epätasapaino

Toimitustilassa olevan työstetyn pyörän suurin staattinen epätasapaino määritellään taulukossa L10.

Mittausvälineistä ja -menetelmistä sovitaan asiakkaan ja toimittajan välillä.

Taulukko L10

Vaunut, joiden nopeus on v km/t	Staattinen epätasapaino g . m	Tunnus
$v \leq 120$	≤ 125	E3
$120 < v \leq 200$	≤ 75	E2

L.2.8. Korroosionesto

Pyörä on oltava suojattu korroosiota vastaan pyörän suunnittelua koskevan teknisen eritelmän mukaisesti.

LIITE M

VAUNUN JA RADAN VUOROVAIKUTUS SEKÄ ULOTTUMAT

Akselit

M.1. SUUNNITTELUN ARVIOINTI

M.1.1. Yleistä

Akselin määrittelyssä on seuraavat päävaiheet:

- a) Huomioon otettavien voimien toteaminen ja niiden akselin eri osiin synnyttämien momenttien laskeminen;
- b) Akselin rungon ja laakeripintojen halkaisijoiden valitseminen; Akselin muiden osien halkaisijoiden laskeminen edellä valittujen halkaisijoiden perusteella;
- c) Valitut arvot on tarkistettava seuraavasti:
 - tehdään lujuuslaskelmat jokaisesta akselin osasta
 - verrataan syntyviä jännityksiä suurimpiin sallittuihin arvoihin.

Suurimmat sallitut jännitykset määräytyvät pääasiassa seuraavien tekijöiden mukaan:

- käytettävä teräslaatu
- akselin täyteisyys tai ontous.

M.1.2. Voimien toteaminen ja momenttien laskeminen

Laskelmissa on otettava huomioon kahdentyyppiset voimat:

- liikkuvien massojen aiheuttamat
- jarrituksen aiheuttamat.

M.1.3. Muoto- ja mittatoleranssit

M.1.4. Laakeripintojen ja akselin rungon halkaisijoiden valitseminen

Valittaessa laakeripintojen ja akselin rungon halkaisijoita on aluksi otettava huomioon saatavissa olevien muiden osien, kuten laakerien, koot.

Valitut halkaisijat on tarkistettava vertaamalla laskettuja jännityksiä suurimpiin sallittuihin arvoihin. Akseliin on tehtävä matala ura (0,1–0,2 mm), jotta laakerin sisemmän renkaan pääty ei aiheuta laakeripintaan lovivaikutusta.

M.1.4.1. Akselin eri kohtien halkaisijoiden valitseminen akselin rungon tai laakeripinnan halkaisijan perusteella

M.1.4.2. Laakeriolake

Jotta osia voidaan standardoida aina kuin se on mahdollista, laakeriolakkeen halkaisijan on oltava 30 mm suurempi kuin laakeripinnan. Laakeripinnan ja olakkeen välin on oltava kuvan M3 mukainen (yksityiskohta V).

M.1.4.2.1. Laakeriolakkeen ja akselireiän väli

Jotta osia voidaan standardoida niin paljon kuin mahdollista, tällä välillä käytetään vain yhtä pyöristyssädettä 25 mm.

Jos tätä arvoa ei voida käyttää, on valittava suurin mahdollinen arvo, jotta tähän kohtaan syntyvät jännityshuiput voidaan minimoida.

M.1.5. Pyörän kiinnityskohta

Pyörän kiinnityskohdan ja akselin rungon halkaisijoiden suhteen on oltava vähintään 1,12, kun pyörän kiinnityskohdan mitta on kulumisrajalla. On suositeltavaa, että mainittu suhde on uudella akselilla vähintään 1,15.

Näiden kahden kohdan väli on muotoiltava siten, että siinä syntyvät jännityshuiput ovat mahdollisimman pieniä.

Jotta akselin rungon ja pyörän kiinnityskohdan välille syntyisi mahdollisimman pieni jännityshuippu, on akselin rungon puoleisen suurimman pyörityssäteen oltava vähintään 75 mm.

M.1.6. Suurimmat sallitut jännitykset

Suurimmat sallitut jännitykset on laskettava seuraavia perusteita käyttäen:

- akselin eri kohtien väsymisraja pyörivässä taivutuksessa
- varmuuskertoimen S arvo, joka vaihtelee teräslaadun mukaan.

M.1.7. Teräslaatu EAIN

On käytettävä seuraavia arvoja:

- Täyteiselle akselille:
 - 200 N/mm² ilman puristusovitetta
 - 120 N/mm² käytettäessä puristusovitetta.
- Ontolle akselille:
 - 200 N/mm² ilman puristusovitetta
 - 110 N/mm² käytettäessä puristusovitetta (lukuun ottamatta laakerikohtaa)
 - 94 N/mm² käytettäessä puristusovitetta laakerin kohdalla
 - 80 N/mm² sisäreiän pinnalla.

Umpiakseleille ja ontoille akseleille käytettävä varmuuskerroin S , jolla siis väsymisrajat on jaettava laskettaessa suurimpia sallittuja jännityksiä, on 1,2.

Ontoille akseleille näitä sallittuja jännityksiä voidaan käyttää, jos laakerikohdan halkaisijan ja sisäreiän halkaisijan suhde on pienempi kuin 3 tai jos pyörän kiinnityskohdan halkaisijan suhde sisäreiän halkaisijaan on pienempi kuin 4.

M.1.7.1. Muut teräslaadut kuin EAIN

Väsymisraja on määritettävä seuraaville akselin kohdille:

- akselirungon pinta
- laakeripinta, kun pyörän kiinnityskohdissa on samanlaiset puristusovitteen.

Ontolle akselille on väsymisraja määritettävä myös laakeripinnalle, jossa on samanlainen laakerin asennusovite.

- sisäreiän pinta.

Varmuuskertoimen S arvo on määritettävä kyseisen teräslaadun loviherkkyyden mukaan.

M.2. TUOTTEEN ARVIOINTI

M.2.1.1. Mekaaniset ominaisuudet

M.2.1.2. Vetojännitysominaisuudet

Umpiakseleille säteen puolivälissä tai ontoille akseleille sisä- ja ulkopinnan puolivälissä vaadittavat arvot on esitetty taulukossa M1.

Taulukko M1

R_{eH} (N/mm ²) ⁽¹⁾	R_m (N/mm ²)	A_5 %
>320	>550	>22

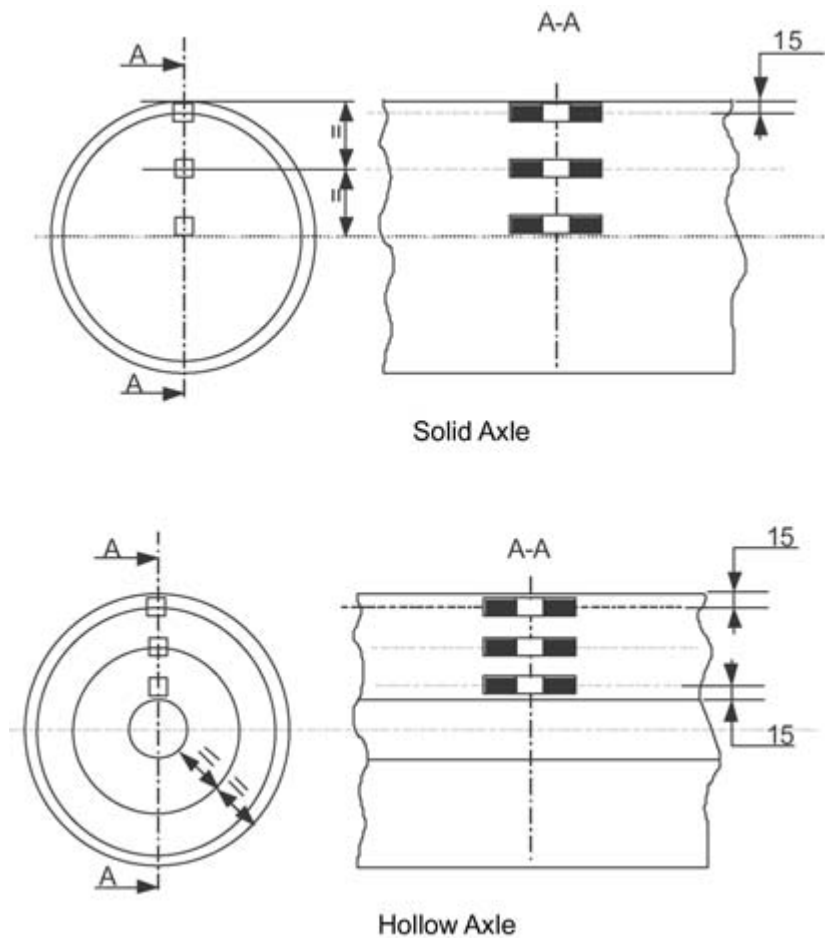
⁽¹⁾ Jos selvää myötörajaa ei havaita, on määritettävä venymäraja $R_{p0.2}$.

M.2.1.3 Iskukokeen tulokset

Iskukoe on tehtävä 20 °C:n lämpötilassa sekä pituus- että poikkisuuntaan. Kustakin testattavasta kohteesta on otettava kolme näytettä vierekkäisistä kohdista. Näytteet on otettava kuvan M1 mukaisista kohdista. Umpiakseleille säteen puolivälissä tai ontoille akseleille sisä- ja ulkopinnan puolivälissä vaadittavat arvot on esitetty taulukossa M1.

Mikään yksittäinen arvo ei saa olla alle 70 % taulukossa M2 esitetyistä arvoista.

Kuva M1



Taulukko M2

KU pituussuuntainen (j)	KU poikkisuuntainen (j)
≥ 30	≥ 20

M.2.2. Mikrorakenne

Teräksen mikrorakenteen on koostuttava ferriittistä ja perliittistä. Raekoko ei saa olla suurempi kuin standardissa ISO 643 tyyppiin V kaaviossa määritelty.

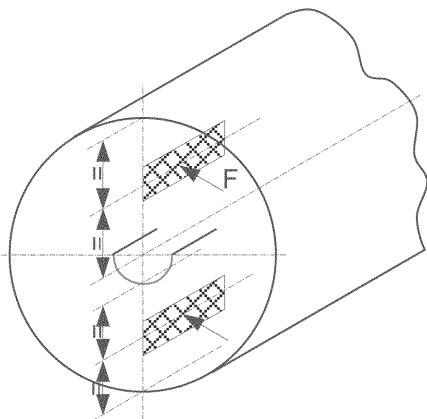
M.2.3. Materiaalin puhtaus mikrokuvien avulla selvitettyinä

Materiaalin puhtaus on määritettävä mikrokuvien avulla (ISO 4967 -standardin menetelmä A). Näytteet on otettava taulukon M3 mukaisista kohdista. Paksujen sulkeumien enimmäisarvot on esitetty taulukossa M3.

Taulukko M3

Sulkeuman tyyppi	Paksu sulkeuma (enimmäisarvot)	
A (sulfideja)	1,5	
B (alumiinaatteja)	1,5	
C (silikaatteja)	1,5	
D (pallomaisia oksideja)	1,5	
B + C + D	3	

Kuva M2



M.2.4. Sisäinen eheys

Materiaalin sisäinen eheys on todettava ultraäänitutkimuksella.

Akseleissa ei saa olla sellaisia sisäisiä virheitä, jotka synnyttävät suuremman kaiun kuin samalle syvyydelle sijoitettu standardivirhe. Tässä testissä käytetään standardivirheenä tasapohjaista reikää, jonka halkaisija on 3 mm.

Kaiku ei saa sulkeumien tai sisäisten virheiden johdosta heiketä enempää kuin 4 dB.

M.2.5. Ultraäänen läpäisevyys

Akseleiden on läpäistävä ultraääntä. Tämä on osoitettava jokaiselle akselille tehtävällä ultraäänikokeella, jonka tulokset tallennetaan.

Testattavista akseleista saatavan kaiun on oltava amplitudiltaan vähintään 50 % koko näytöstä, kun laite on ensin kalibroitu käyttäen standardikiilaa. Taustakohinan on oltava alle 10 % koko näytöstä.

M.2.6. Pinnan ominaisuudet

M.2.6.1. Pinnalaatu

Akselin pinnassa ei saa näkyä muita kuin tässä liitteessä määriteltyjä epätasaisuuksia.

Valmiiden tai asennusvalmiiden osien sallittu pinnankarheus (R_a) on esitetty taulukossa M4. Käytetyt symbolit viittaavat kuvaan M3.

Taulukko M4

Nimitys	Symboli	Pinnankarheus ⁽¹⁾ R_a (μm)	
		Esityöstetty	Valmis tai asennusvalmis
Akselin pää			
Akselin pää ja viiste	a	—	6,3
Akselin pään keskiö (umpi- ja ontto akseli)	Ks. kohdat R1 ja R2	—	3,2
Laakerikohta			
Laakerikohdan halkaisija	b	12,5	0,8
Jännityksiä vähentävät urat	c (yksityiskohta V)		0,8
Liitososa			
Liitososan halkaisija	d	12,5	1,6
Pyörän kiinnityskohta			
Pyörän kiinnityskohdan halkaisija	e	12,5	0,8/1,6 ⁽²⁾
Ohjaukarti	f (yksityiskohta U)		1,6
Runko			
Pyörän kiinnityskohtaan johtavat kaarevat pinnat akselin sisäosassa	g (yksityiskohta T)	—	1,6
Akselin lieriömäinen runko-osa	l		3,2 ⁽²⁾
Levyjarrun kiinnityspaikka	h	12,5	0,8/1,6 ⁽³⁾
Laakerin ja laakeritiivisteiden paikka	j	12,5	0,8
Näiden kahden kiinnityspaikan välinen kaareva pinta	k (yksityiskohta S)		1,6
Sisäreikä			
Lieriömäinen osa	m (yksityiskohta R1)		3,2

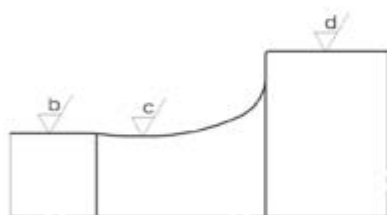
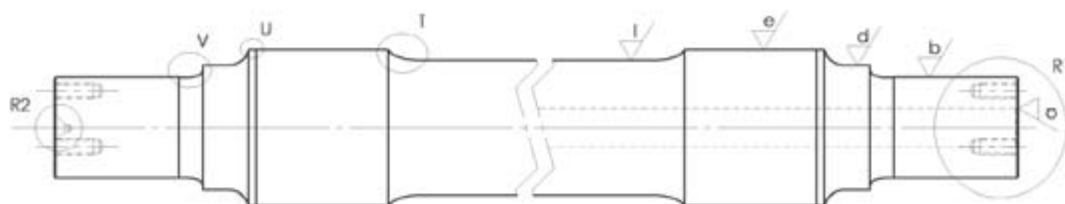
⁽¹⁾ Vanhojen, suorilla laakerinkohdilla varustettujen akselien vaatimukset on esitetty niitä koskeissa standardeissa.

⁽²⁾ 6,3 voidaan hyväksyä, jos sekä 5.5.2.1.4. kohdassa määritellyt väsymisrajat F1 tai F2 sekä käytön aikaisen ultraäänitarkastuksen edellyttämä herkkyys on saavutettu.

⁽³⁾ Käytönaikainen akselien ainetta rikkoman koestus voi edellyttää hienompaa pinnanlaatua.

Kuva M3 — Pinnanlaatusymbolit

Detail = Yksityiskohta



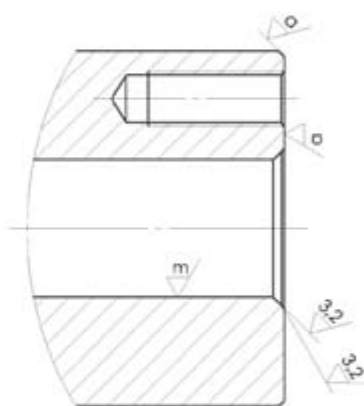
Yksityiskohta V



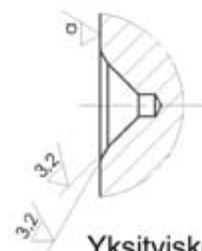
Yksityiskohta U



Yksityiskohta T



Yksityiskohta R1



Yksityiskohta R2

M.2.6.2. Pinnan eheys

Pinnan eheys on tarkastettava kaikkien akselien ulkopinnoille tehtävällä magneettijauhetaustuksella sekä ontoille akseleille tehtävällä ultraäänitutkimuksella tai vastaavalla menetelmällä. Akselin ulkopinnassa ei saa olla poikkisuuntaisia virheitä.

M.2.6.3. Muoto- ja mittatoleranssit

Vaadittavat muototoleranssit on esitetty taulukossa M5. Käytetyt symbolit viittaavat kuvaan M4.

Vaadittavat mittatoleranssit on esitetty taulukossa M6. Käytetyt symbolit viittaavat kuvaan M5.

Taulukko M5

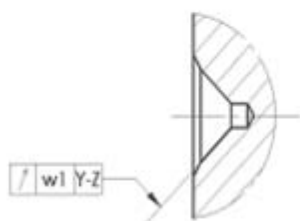
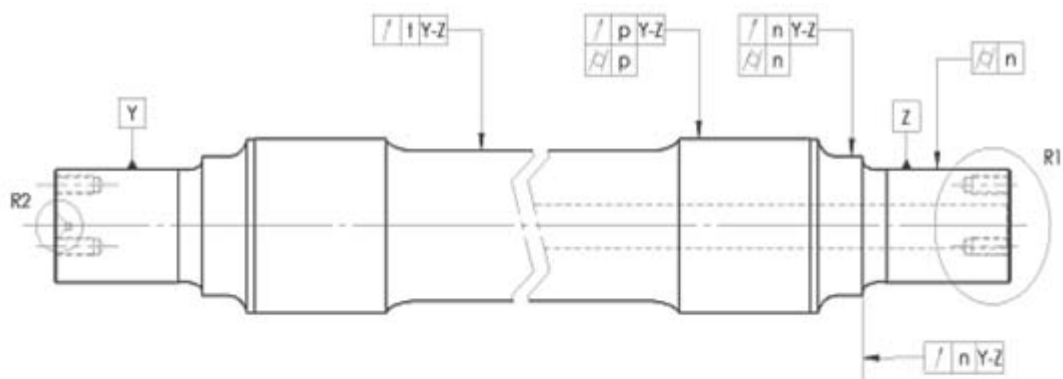
Nimitys	Symboli	Muototoleranssit ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (mm)	
		Esiyöstetty	Asennusvalmis
Laakerikohta ja liitososa			
Laakerikohdan lieriömäisyys	n		0,015
Liitososan suoran pinnan poikkeama Y-Z-tasosta	o ₁		0,03
Liitososan poikkeama Y-Z-tasosta	o ₂		0,03
Pyörän kiinnityskohta			
Poikkeama Y-Z-tasosta	p	1,5	0,03
Lieriömäisyys		0,1	0,015
Akselin runko-osa			
Poikkeama Y-Z-tasosta	t		0,5
Sisäreikä			
Samankeskisyys Y-Z-tasoon nähden	u		0,5
Akselin päätytulppien kiinnitysreiät			
Samankeskisyys Y-Z-tasoon nähden	v		0,5
Koneistuskeskiöiden poikkeama Y-Z-tasosta (kohdat R1/R2)	w ₁ w ₂		0,02 0,03

⁽¹⁾ Mitoille, joiden toleranssia ei ole esitetty tässä taulukossa, käytetään standardin EN 22768-2 mukaisia yleistoleransseja.

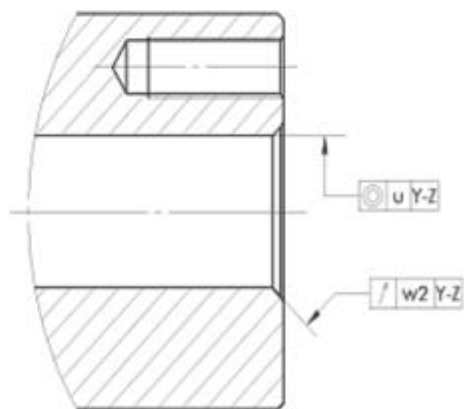
⁽²⁾ Vanhojen, suorilla laakerinkohdilla varustettujen akselien vaatimukset on esitetty niitä koskevissa standardeissa.

Kuva M4

Muotoparametrien symbolit



Yksityiskohta R2



Yksityiskohta R1

Taulukko M6

Nimitys	Symboli	Mittatoleranssit ⁽¹⁾ (mm)
		Asennusvalmis
Pitkittäissuuntaiset mitat:		
Akselin pituus ⁽²⁾	A	± 1
Pyörän kiinnityskohdan pituus (olake mukaan luettuna)	B	0/-0,5
Liitososien pituus (perustasojen välillä)	C	± 0,5 ⁽³⁾
Laakerikohdan pituus	D	⁽³⁾
Liitososan pituus	E	+1/0
Laakerikohdan uran syvyys		ks. yksityiskohta V
Laakerikohdan uran pituus	G	yksityiskohta V ⁽³⁾
Halkaisijat		
Laakerikohdan halkaisija	H	⁽³⁾
Pyörän kiinnityskohdan halkaisija	I	
Liitososan halkaisija	N ⁽³⁾	⁽³⁾
Runko-osan halkaisija	P	+2/0
Akselin muiden osien mittoja		
Akselin koneistuskeskiöt		
Tavalliset akselit		ks. yksityiskohta R2 ⁽⁴⁾
Ontot akselit		ks. yksityiskohta R1 ⁽⁴⁾
Akselin päätytulppien kiinnitysreiät	ks. yksityiskohta R1 ⁽⁴⁾	
Porauksen samankeskisyys		0,5
Poraussyvyys		+2/0
Kierteen syvyys		+2/0
Porauksen ja kierteen syvyyksien ero		≥10
Ohjaukartioiden		
Pyörän kiinnityskohdan kartiomaisen osan pituus	K (yksityiskohta U) ⁽³⁾	0/-3
Pyörän kiinnityskohdan kartiomaisen osan syvyys	L (yksityiskohta U) ⁽³⁾	0,1
Sisäreiän halkaisija	O (yksityiskohta R1)	1
Pyörän kiinnityskohdan ja rungon välisen osan kaarevuussäteet		ks. yksityiskohta T ⁽³⁾

⁽¹⁾ Mitoille, joiden toleranssia ei ole esitetty tässä taulukossa, käytetään standardin EN 22768-2 mukaisia yleistoleransseja.

⁽²⁾ On huomattava, että toleranssien pitäminen kokonaispituuden A matkalla ei salli yksittäisten toleranssien soveltamista kumuloituvasti eri mittoihin.

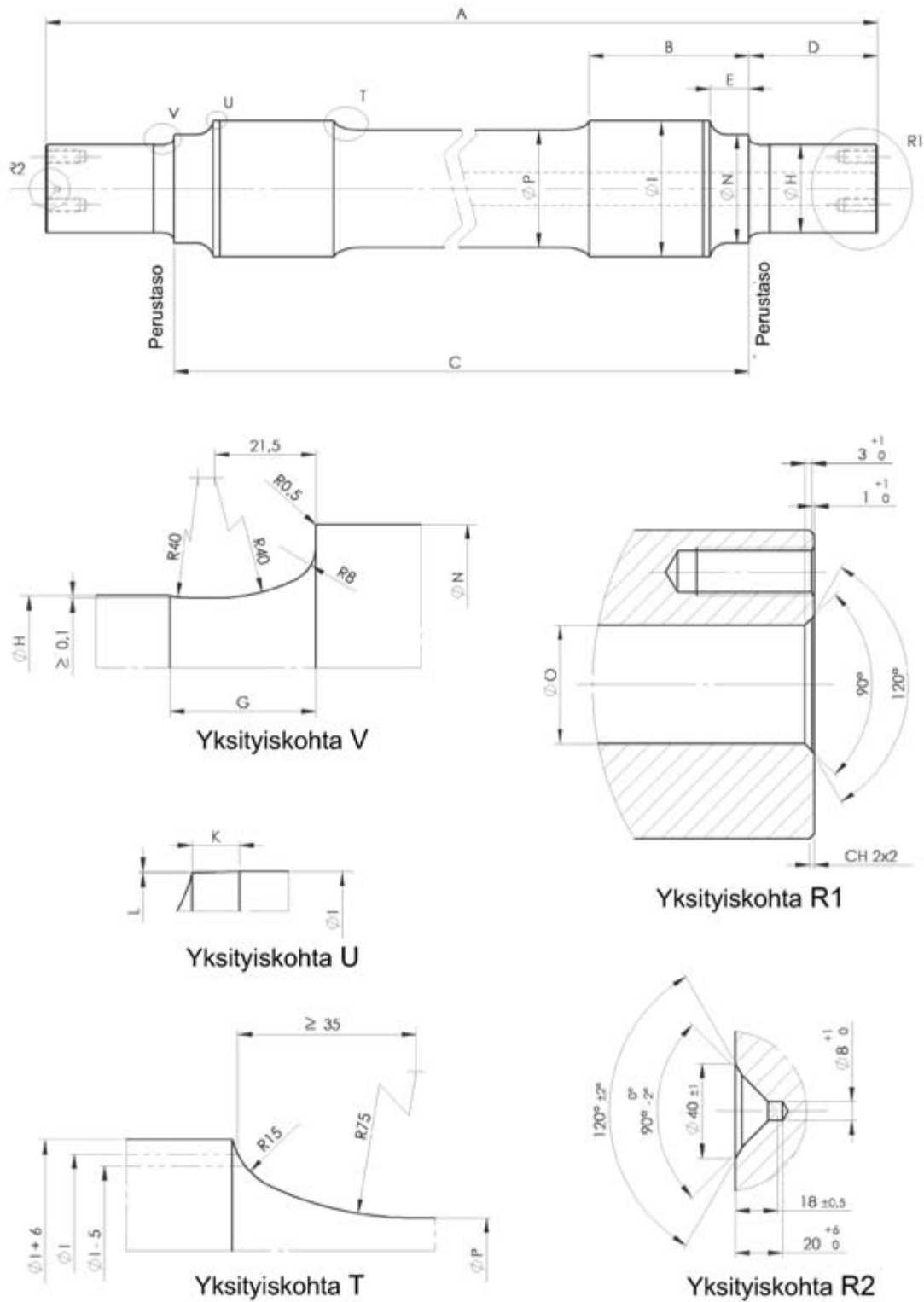
⁽³⁾ Tilaukseen liitettyjen piirustusten tai asiakirjojen vaatimusten mukaisesti.

⁽⁴⁾ Tilauksessa voidaan esittää ja määritellä muita muotoja.

⁽⁵⁾ Erityissovelluksia varten voidaan sopia muista arvoista.

Kuva M5

Mittaparametrien symbolit



M.2.7. Lopullinen korroosiosuojaus**M.2.7.1. Yleistä**

Kaikki paljaana olevat akselin pinnat on suojattava pyöräkerran teknisen eritelmän edellyttämällä tavalla.

M.2.7.2. Suoja erityisiä korroosiota aiheuttavia tekijöitä vastaan

Suojattaessa akselin paljaana olevia pintoja korroosiolta on otettava huomioon ympäristötekijät, vaunujen rahti, mekaaniset vauriot jne.

LIITE N

RAKENTEET JA MEKAANISET OSAT

Staattisten testimenetelmien sallitut jännitykset

N.1. STAATTISET TESTIMENETELMÄT

N.1.1. Staattisten väsymislujuustestien raja-arvot

Lovitapausten määritelmät





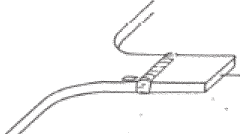
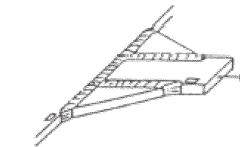
Vaunun korien testeissä käytettävät sallitut jännitykset on määritelty kolmelle teräkselle, joiden pienin vetolujuus on 370, 420 ja 570 MPa, ja viidelle yleisellä tavalla määritellylle lovelle seuraavasti:

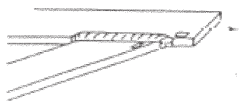
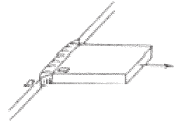
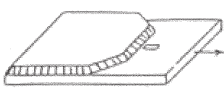
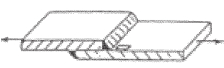
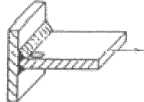
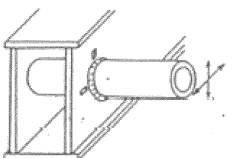

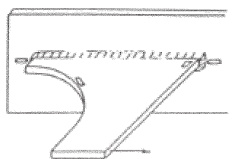
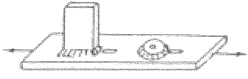
- Tapaus A: perusaine
- Tapaus B: päittäisliitos
- Tapaus C: päittäisliitos, inertiakitka muuttuu
- Tapaus D: pienahitsi
- Tapaus E: käsnähitsi

Nämä viisi lovitapausta eivät kata kaikkia rakenteita, ja käytännössä on valittava sopivin lovi kullekin testattavalle hitsialueelle.

Jotta valinta olisi helpompaa ja yhdenmukaisempaa, taulukossa N1 olevissa kuvissa esitetään käytännön esimerkkejä hitsausliitoksista, jotka esiintyvät usein vaununkorien rakenteissa ja telien rungoissa.

Kuva N1

Tapaus	Piirros	Kuvaus	Kommentteja
A		Ei hitsausta	Ei hitsausta
		Hiottu päittäishitsi	Hiottu päittäishitsi
B		Päittäisliitos	Päittäisliitos
		Päittäisliitos ja viiste	
B		Työstetty ja hitsattu sauma	
C		Kulmaliitos kulmalevyillä	Päittäishitsi kulmittain olevien osien välissä

Tapaus	Piirros	Kuvaus	Kommentteja
C		Viistoliitos	
D		Kulmaliitos	Päittäisliitos 90°:n kulmassa
D		Vahvistettu levy	Limiliitokset
D		Päittäishitsattu limisauma	
D		Kulmaliitos	Pienahitsit
D		Putken ja suoran osan välinen liitos	
D		Levyn ja putken välinen liitos	
D		Levyn ja kiskon varren välinen liitos	
E		Hitsattu kiinnityskorvake Hitsattu kiinnitystuki	

Taulukko N1

Kuva N1

		$2\sigma_{\text{Alim}}$ [N/mm ²]			σ_{mlim} [N/mm ²]			σ_{maxim} [N/mm ²]		
					K = 0,3			K = 0,3		
		370	420	520	370	420	520	370	420	520
Teräs ⁽¹⁾										
Lovi- tapaus	A	110	118	166	183	197	277	238	258	360
	B	90	90	90	150	150	150	195	195	195
	C	80	80	80	133	133	133	173	173	173
	D	66	66	66	110	110	110	143	143	143
	E	54	54	54	90	90	90	117	117	117

⁽¹⁾ Tyypillinen vetolujuus R_m materiaalin standardin mukainen.

⁽²⁾ Rasitus määritellään elastisuuden raja-arvolla R_p tai $R_{p'}$.

LIITE O

YMPÄRISTÖOLOT

T_{RIV}-vaatimuksetT_{RIV}-lämpötilaluokan suunnitteluvaatimukset

Tässä taulukossa on esitetty ennen tämän YTE:n käyttöönottoa käytössä olleissa yhteentoimivissa tavaravaunuissa käytettyjen osien lämpötila-alueet.

Osa	Tekniset tiedot
Puskimet, joiden iskunpituus on 105 mm	Lämpötila-alueella - 25 °C — + 50 °C tekniset arvot saavat poiketa enintään 20 % ”huonelämpötilassa” mitatuista arvoista
Puskimet, joiden iskunpituus on 130 tai 150 mm	Lämpötila-alueella - 25 °C — + 50 °C tekniset arvot saavat poiketa enintään 20 % ”huonelämpötilassa” mitatuista arvoista
Jarrut Erialaisten jarrulaitteiden rakennetta koskevat määräykset — yksinkertaiset teräksiset paineliittimet, ei lämpökäsittelyt, rautateiden liikkuvan kaluston ilmajarrulaitteita ja muita paineilmalaitteita varten	Paineliittimien lämpötila-alue: -40 °C — + 100 °C
Jarrut Erialaisten jarrujärjestelmän osien valmistusta koskevat määräykset: Vaunujen suistumisilmaisimet	Lämpötila-alue - 40 °C — + 70 °C
Letkuliittimien (jarruletkujen) ja sähkökaapeliin liittimien mitat; paineilma- ja sähköliittimien tyypit ja niiden sijainti UIC- ja OSJD-jäsenrautateiden automaattisilla kytkinlaitteilla varustetuissa tavara- ja matkustajavaunuissa	Lämpötila-alue - 40 °C — + 70 °C
Rautatiekulkuneuvojen vierintälaakeripesien voiteluun tarkoitettujen rasvojen virallista testausta ja toimitusta koskeva tekninen eritelmä	Alin testauslämpötila: - 20 °C

LIITE P

JARRUTUSKYKY

Yhteentoimivuuden osatekijöiden arviointi

P.1. SUUNNITTELUN ARVIOINTI

Seuraavassa luettelossa on mainittu jarrujärjestelmiä ja jarrujen osatekijöitä, joiden on julkaisuohjeella katsottu jo täyttävän tämän YTE:n vaatimukset joidenkin sovellutusten osalta. Luettelo on liitteessä FF.

P.1.1. Toimintaventtiili

Avoim kohta

Testimenetelmän, jota käytetään arvioitaessa yhteentoimivuuden osatekijän "toimintaventtiili" tuotesuunnittelua, on oltava tämän YTE:n vaatimusten mukainen.

P.1.2. Säädettävä releventtiili ja automaattinen kuormavaihd

Avoim kohta

P.1.2.1. Säädettävä releventtiili

Tässä esitetään yhteentoimivuuden osatekijän "säädettävä releventtiili" suunnittelun arviointi. Tekninen eritelmä on esitetty YTE:n 4.2.4.1.2.2. kohdassa "Jarrutuskyky" ja 4.2.4.1.2.7. kohdassa "Paineilma" ja ominaisuudet liitteen I kohdassa I.2.1.

Releventtiilistä on testattava yksittäisenä laitteena seuraavat ominaisuudet, kun käyttölämpötila on $-25\text{ °C} - +45\text{ °C}$:

- Kiinnitymis- ja irrotusajat koko kuormitusalueella tämän YTE:n 4.2.4.1.2.2. kohdan mukaiset.
- Jarrujen portaittainen kiinnittyminen ja irrotus (vähintään 5 porrasta)
- Vaihtelut ulostulopaineessa kun kuormapaine vaihtuu.
- Vasteajan muuttuminen kuormapaineen muuttuessa. Muutos 1 minuutin kuluessa.
- Ei vuotoja, kun käyttölämpötila on $-25\text{ °C} - +45\text{ °C}$

Vaunun tai junan toiminta ei saa testituloksissa muuttua $-25\text{ °C} - +45\text{ °C}$ lämpötiloissa.

Releventtiilistä on testattava yksittäisenä laitteena edellä mainitut ominaisuudet, kun sitä käytetään ääriämpötiloissa $-40\text{ °C} - -25\text{ °C}$ ja $+45\text{ °C} - +70\text{ °C}$. Näissä ääriolosuhteissa saadut testitulokset voivat olla erilaisia kuin -25 °C ja $+45\text{ °C}$ lämpötiloissa saadut tulokset, mutta junan käytettävyyttä ei saa muuttua.

Kun säädettävää releventtiiliä arvioidaan järjestelmässä, venttiilin on oltava asennettuna jarrujärjestelmään, jossa on yhteentoimivuuden osatekijä "toimintaventtiili".

Seuraavat testit on suoritettava satunnaisesti valitulle yksittäiselle vaunulle, jossa on vähintään yksi säädettävä releventtiili. Kuorman muutoksen on tapahduttava niin, että kuorma sekä suurenee että pienenee, kattaen koko kuorma-alueen, ja vaunua on siirrettävä ennen seuraavaa mittausta kuorman muutoksen jälkeen.

- Jarrupainoprosenttien tarkistus nopeuden ollessa 120 km/t. Jarrupainoprosentin asteittainen aleneminen 100:sta 90 prosenttiin on sallittua tönkkäjarruilla varustetuissa vaunuissa kuorman lisääntyessä 18:sta 20 tonnin akselipainoihin tämän YTE:n mukaisesti.
- Jarrupainoprosenttien tarkistus nopeuden ollessa 100 km/t. Vaunun jarrupainoprosentin asteittainen aleneminen 100:sta 65 prosenttiin on sallittua, kun kuorma on ensin 65 prosenttia vaunun suurimmasta sallitusta painosta (14,5 tonnin akselipaino, kun vaunun suunnittelun mukainen akselipaino on 22,5 tonnia) ja lisääntyy enimmäispainoonsa tämän YTE:n mukaisesti. Valurautaisilla tönkkäjarruilla varustettujen vaunujen akselikohtainen jarrupaino ei saa ylittää 18 tonnia tämänhetkisten kansainvälisten sääntöjen mukaan, joita kaikki jäsenvaltiot noudattavat.

- Kiinnittymis- ja irrotusajat koko kuormitusalueella
- Jarrujen portaittainen kiinnitys ja irrotus (vähintään 5 porrasta)
- Vaihtelut ulostulopaineessa, kun kuormapaine vaihtuu
- Vasteajan muuttuminen kuormapaineen muuttuessa
- Äkkinäiset ja lyhytaikaiset kuorman vaihtelut eivät vaikuta kuormajarrun toimintaan
- Vuoto

Seuraavat asiat on tarkistettava koeajoilla:

- Laitteisto ei reagoi herkästi satunnaisiin kuorman muutoksiin, jotka johtuvat vaunun liikkumisesta
- Jarrupainoprosentit (i) tyhjänä, (ii) osakuormattuna, (iii) jarrupainoprosenttia 100 vastaavalla kuormalla ja (iv) täydellä kuormituksella. Jarrupainoprosentti ei saa ylittää 130:tä prosenttia, kuormitusarvosta riippumatta, ja 120 km/t nopeudella täysin kuormattuina ajavissa tönkkäjarruvaunuissa se ei saa ylittää 105:tä prosenttia.

P.1.2.2. Automaattinen kuormavaihteventtiili

Tässä esitetään yhteentoimivuuden osatekijän ”automaattinen kuormavaihteventtiili” suunnittelun arviointi. Tekninen eritelmä on esitetty YTE:n 4.2.4.1.2.2. kohdassa ”Jarrutuskyky” ja 4.2.4.1.2.7. kohdassa ”Paineilma” ja ominaisuudet liitteen I kohdassa I.2.2.

Venttiilistä on testattava yksittäisenä laitteena seuraavat ominaisuudet, kun käyttölämpötila on $-25\text{ °C} - + 45\text{ °C}$:

- Kiinnittymis- ja irrotusajat koko kuormitusalueella
- Jarrujen portaittainen kiinnitys ja irrotus (vähintään 5 porrasta)
- Vaihtelut ulostulopaineessa kun kuormitus vaihtuu
- Vasteajan muuttuminen kuormituksen muuttuessa
- Ei vuotoja, kun käyttölämpötila on $-25\text{ °C} - + 45\text{ °C}$.

Junan toiminta ei saa testituloksissa muuttua $-25\text{ °C} - + 45\text{ °C}$ lämpötiloissa.

Kuormavaihteventtiilistä on testattava yksittäisenä laitteena edellä mainitut ominaisuudet, kun sitä käytetään ääriämpötiloissa $-40\text{ °C} - -25\text{ °C}$ ja $+ 45\text{ °C} - + 70\text{ °C}$. Näissä ääriolosuhteissa saadut testitulokset voivat olla erilaisia kuin $-25\text{ °C} - + 45\text{ °C}$ lämpötiloissa saadut tulokset, mutta junan käytettävyys ei saa muuttua.

Kun automaattista kuormavaihteventtiiliä arvioidaan järjestelmässä, venttiilin on oltava asennettuna jarrujärjestelmään, jossa on yhteentoimivuuden osatekijä ”toimintaventtiili”. Seuraavat testit on suoritettava yksittäiselle vaunulle, jossa on vähintään yksi automaattinen kuormavaihteventtiili. Testit on suoritettava sekä vaunun ollessa tyhjänä että kuormattuna. Vaunua on kuormattava ja purettava portaittain sen selville saamiseksi, siirtykö automaattinen vaihtomekanismi ”kuormattu”-tilasta ”tyhjä”-tilaan kuorman lisääntyessä ja vähentyessä ± 5 prosentin siirtymäpainoalueella. Jos laitteisto on suunniteltu käyttämään vaihtelevalla kuormalla kuormavaihdetta, käyttötestit tehdään kuormattuna painoilla, jotka vaihtelevat vaihtopainon ympärillä, sen varmistamiseksi, että normaalikäytön aikana tapahtuvat satunnaiset kuormanvaihtelut eivät vaikuta mekanismiin. Testit on tehtävä staattisesti yksittäiselle vaunulle ja junakokeet 15-vaunuille junalle 4-akselisia vaunuja, jotka on kaikki varustettu yhteentoimivuuden osatekijällä ”toimintaventtiili”. Jos testitulokset ovat edellä mainittujen vaatimusten mukaiset, testit tehdään liikkuvalla yksittäiselle vaunulle. Testeihin sisältyy:

- Kiinnittymis- ja irrotusaika kummassakin tilassa
- Jarrujen portaittainen kiinnittyminen ja irrotus (vähintään 5 porrasta)
- Jarrun kiinnittymisaika kummassakin tilassa
- Jarrun irrotusaika kummassakin tilassa
- Vaihtelut ulostulopaineessa kuormituksen muuttuessa

- Vasteajan muuttuminen kuormituksen muuttuessa
- Vuoto

Käyttötестit voidaan suorittaa, jos ilmoitettu laitos sitä vaatii.

P.1.3. Luistonestolaite

Avoin kohta

Tässä esitetään yhteentoimivuuden osatekijän "Luistonestolaite" suunnittelun arviointi. Tekninen eritelmä on esitetty YTE:n 4.2.4.1.2.6. kohdassa "Luistonestolaite" ja 4.2.4.1.2.7. kohdassa "Paineilma" ja ominaisuudet liitteen I kohdassa I.3.

Luistonestotestit on tehtävä joko modernilla 4-akselisella vaunulla tai hyväksytyllä testilaitteella, joka noudattaa tarkasti radan geometriaa, tartuntakitkaa, kaluston parametreja jne. ja on kelpuutettu modernissa 4-akselisessa vaunussa.

Jos testivaunuun on asennettu jarruja, joiden toiminta ei perustu kitkaan, ne on suljettava. Kun nämä jarrut aktivoidaan, luistoneston on toimittava oikein: tämän varmistamiseksi tarvitaan testejä. Testivaunussa on oltava sen järjestelmän mukainen jarrujärjestelmä, jota varten pyörien luistonestojärjestelmä on suunniteltu (levy- ja/tai tönkkäjarru).

Vähintään seuraavat asiat on mitattava/rekisteröitävä luistonestojärjestelmän testauksessa:

- Vaunun nopeus
- Yksittäisten akselien nopeudet
- Jarrusylinteripaineet
- Vaunun hidastuvuus
- Apuilmasäiliön paine
- Aika
- Jarrutuksen aloitus
- Luistonestovoventtiilin aktivointi
- Pysähtymismatka
- Pysähdysaika

Testit on suoritettava tämän YTE:n mukaisesti.

P.1.4. Vivustonsäädin

Yhteentoimivuuden osatekijän "vivustonsäädin" suunnittelun arviointi on tehtävä varmistamalla, että mekaaninen lujuus on sopiva siirrettävälle voimalle. Vaihdettavat säätölaitteet ja niiden sallitut enimmäisvoimat on esitetty liitteen I kohdassa I.4. Arvioinnilla varmistetaan myös, että jarrujen välykset voidaan pitää järkevissä rajoissa, jotta jarrut eivät hankaa tarkoituksettomasti, jarrutusominaisuudet säilyvät ja jarruteho voidaan varmistaa.

Käyttöikätesti tehdään sen osoittamiseksi, että laite sopii käytettäväksi rautatiekalustossa, ja jotta voitaisiin tarkistaa rakenteellisen käyttöiän vaatiman kunnossapidon tarve. Tämä on suoritettava suurimmalla jaksoittaisella nimelliskuormituksella siten, että käydään läpi koko säätöalue.

P.1.5. Jarrusylinteri / käyttölaite

Tässä esitetään yhteentoimivuuden osatekijän "jarrusylinteri/käyttölaite" suunnittelun arviointi. Tekninen eritelmä on esitetty YTE:n 4.2.4.1.2.2. kohdassa "Jarrutuskyky", 4.2.4.1.2.8. kohdassa "Seisontajarru", 4.2.4.1.2.5. kohdassa "Energiarajat" ja 4.2.4.1.2.7. kohdassa "Paineilma" ja ominaisuudet liitteen I kohdassa I.2.1.

Mekaanisen lujuuden arvioinnin tarkoituksena on varmistaa sen soveltuvuus ottaen huomioon siirrettävä mekaaninen voima, mekaaniset kiinnitykset ja käytössä oleva ilmanpaine sekä myös vikatilanteissa tapahtuva paineen muutos. Myös kaikki mitat on tarkistettava. Vaihdeettavat jarrusylinterit ja niiden sallitut mitat on esitetty liitteen I kohdassa I.5.

Jarrusylinteri/käyttölaitte on testattava. Testattavat ominaisuudet ovat:

- Ei vuotoja pienimmällä ja suurimmalla iskunpituudella pienellä tulopaineella (noin 0,35 baaria) $-25\text{ °C} - + 45\text{ °C}$ lämpötiloissa.
- Ei vuotoja pienimmällä ja suurimmalla iskunpituudella suurella tulopaineella (vähintään 3,8 baaria) $-25\text{ °C} - + 45\text{ °C}$ lämpötiloissa.
- Suurin rakenteellinen iskunpituus
- Männänvarren siirtämiseksi tarvittava paine liikkeen alussa ja täyden iskunpituuden loppupisteessä.

Junan toiminta ei saa testituloksissa muuttua $-25\text{ °C} - + 45\text{ °C}$ lämpötiloissa.

Jarrusylinteristä/käyttölaitteesta on testattava yksittäisenä laitteena edellä mainitut ominaisuudet, kun sitä käytetään ääriämpötiloissa $-40\text{ °C} - -25\text{ °C}$ ja $+ 45 - + 70\text{ °C}$. Näissä ääriolosuhteissa saadut testitulokset voivat olla erilaisia kuin $-25\text{ °C} - + 45\text{ °C}$ lämpötiloissa saadut tulokset, mutta junan käytettävyyttä ei saa muuttua.

Jos jarrusylinterissä tai käyttölaitteessa on vivustonsäädin, P.1.4. kohdassa mainitut ominaisuudet on testattava.

Käyttöikätesti tehdään sen osoittamiseksi, että jarrusylinteri tai käyttölaitte sopii käytettäväksi rautatiekalustossa, ja jotta voitaisiin tarkistaa rakenteellisen käyttöiän vaatimien huoltojen tarve. Tämä on suoritettava suurimmalla nimelliskuormituksella siten, että käydään läpi koko iskunpituuden alue (ja säätöalue, jos laitteissa on säätölaitteet).

P.1.6. Letkukytkin

Letkukytkimen kaikki mitat on tarkistettava sen varmistamiseksi, että ne ovat liitteen I I.6. kohdassa annettujen tietojen ja valmistajan piirrosten mukaiset. Vähintään 25 letkukytkintä käsittävistä erästä otetaan 10 kappaleen edustava näyte, josta testataan kytkentä ja se, etteivät laitteet vuoda 10 baarin paineessa käyttölämpötilojen ollessa -25 °C ja $+ 45\text{ °C}$.

Letkukytkimestä on testattava yksittäisenä laitteena edellä mainitut ominaisuudet, kun sitä käytetään ääriämpötiloissa $-40 - -25\text{ °C}$ ja $+ 45 - + 70\text{ °C}$. Näissä ääriolosuhteissa saadut testitulokset voivat olla erilaisia kuin $-25\text{ °C} - + 45\text{ °C}$ lämpötiloissa saadut tulokset, mutta junan käytettävyyttä ei saa muuttua.

P.1.7. Kytkinhanat

Avoin kohta

Tässä kuvataan yhteentoimivuuden osatekijän "kytkinhanat" suunnittelun arviointia, sen ominaisuudet esitetään liitteen I kohdassa I.7.

Fyysisten ja geometrinen ominaisuuksien tarkastus: Liitteen I I.7.4. ja I.7.7. kohdassa esitetyt edellytykset ja kuvat I.7.2. — I.7.5. on tarkistettava soveltuvin osin.

Testit on suoritettava tämän YTE:n mukaisesti.

P.1.8. Toimintaventtiilin sulkulaite

Tässä kuvataan yhteentoimivuuden osatekijän "toimintaventtiilin sulkulaite" suunnittelun arviointia, sen ominaisuudet esitetään liitteen I kohdassa I.8.

Sulkulaite on testattava ja tarkistettava seuraavasti:

- Kahvan liike
- Ei vuotoja hanan kautta, kun se sulkeutuu käyttölämpötilojen ollessa $-25\text{ °C} - + 45\text{ °C}$
- Ei vuotoja hanasta ilmakehään, kun hana on auki tai kiinni pienellä tulopaineella (0,35 baaria)

- Ei vuotoja hanasta ilmakehään, kun hana on auki tai kiinni suurella syöttöpaineella (7 baaria)

Toimintaventtiilin sulkulaitteesta on testattava yksittäisenä laitteena edellä mainitut ominaisuudet, kun sitä käytetään ääriämpötiloissa - 40 °C – -25 °C ja + 45 °C – + 70 °C. Näissä ääriolosuhteissa saadut testitulokset voivat olla erilaisia kuin -25 °C – + 45 °C lämpötiloissa saadut tulokset, mutta junan käytettävyys ei saa muuttua.

P.1.9. Jarrupalat

Testimenetelmän, jota käytetään arvioitaessa yhteentoimivuuden osatekijän ”jarrupalat” tuotesuunnittelua, on oltava tämän YTE:n vaatimusten mukainen.

P.1.10. Jarruanturat

Yhteentoimivuuden osatekijän ”jarruanturat” suunnittelun arviointia koskevan testimenetelmän on oltava liitteen I I.10.2. kohdassa annetun eritelmän mukainen. Eritelmä on vielä avoin komposiittimateriaalista valmistettujen jarruanturoiden osalta.

Jo käytössä olevat komposiittijarrut ovat läpäisseet P.2.10. kohdassa esitetyn arvioinnin:

Kansainvälinen rautatieliitto (UIC) pitää luetteloa hyväksytyistä komposiittimateriaalista valmistetuista jarruanturoista (luetteloon sisältyvät maantieteelliset käyttörajoitukset P.1.10. ja P.2.10. kohdan mukaisesti).

P.1.11. Hätäjarrukiihdytin

Avoin kohta

Testimenetelmien, joita käytetään arvioitaessa yhteentoimivuuden osatekijän ”hätäjarrukiihdytin” tuotesuunnittelua, on oltava tämän YTE:n vaatimusten mukainen.

P.1.12. Automaattinen kuormajarruventtiili ja kuormavaiheventtiili

Avoin kohta

P.1.12.1. Automaattinen kuormajarruventtiili

Tässä kuvataan automaattisen kuormajarruventtiilin suunnittelun arviointia. Venttiilin ominaisuudet esitetään liitteen I I.12.1. kohdassa. Seuraavassa on lueteltu testit, joilla vaatimustenmukaisuus osoitetaan:

- Kuorman ja ulostulopaineen staattinen testi kuorman kasvaessa ja vähentyessä.
- Käyttötesti, joka osoittaa, että iskut ja muutokset eivät vaikuta jarrutusvoimakkuuteen.
- Käyttötesti, joka osoittaa, ettei ilman kulutus ole liiallista eikä vaikuta paineilmajarrujärjestelmän normaaliin toimintaan.

Testit on suoritettava tämän YTE:n mukaisesti.

P.1.12.2. Kuormavaiheventtiili

Tässä kuvataan kuormavaiheventtiilin suunnittelun arviointia. Venttiilin ominaisuudet esitetään liitteen I I.12.2. kohdassa. Seuraavassa on lueteltu testit, joilla vaatimustenmukaisuus osoitetaan:

- Staattinen testi, joka näyttää mittauslaitteen liikkeen tai kuorman muutoksen aiheuttaman muutoksen ulostulopaineessa.
- Staattinen testi, joka näyttää mittauslaitteen liikkeen aiheuttaman yli 3 sekunnin pituisen viiveen ulostulosignaalisia, joka voi muuttaa ulostuloa.
- Käyttötesti, joka osoittaa, että iskut tai muutokset eivät vaikuta ulostulosignaaliin.

- Käyttötesti, joka osoittaa, ettei ilman kulutus ole liiallista eikä vaikuta paineilmajarrujärjestelmän normaaliin toimintaan.

Testit on suoritettava tämän YTE:n mukaisesti.

P.2. TUOTEARVIOINTI

P.2.1. Toimintaventtiili

Jokainen toimintaventtiili on testattava. Sen ominaisuudet esitetään liitteen I I.1. kohdassa. Seuraavat ominaisuudet on testattava:

- Jarrujen portaittainen kiinnittyminen ja irrotus
- Jarrun kiinnittymisaika
- Jarrun irrotusaika
- Toimintaventtiilin manuaalinen irrotusventtiili
- Jarrujen itsetoimivuus
- Herkkyys ja epäherkkyys
- Vuoto
- Jarrun syöttösäiliön (apuilmasäiliön) täyttöaika
- Ohjausilmasäiliön täyttöaika (ei koske sähköisesti/elektronisesti ohjattua toimintaventtiiliä)

P.2.2. Säädetty releventtiili ja kuormavaihde

Jokainen releventtiili on testattava. Sen ominaisuudet esitetään liitteen I I.2. kohdassa. Seuraavat ominaisuudet on testattava:

- Jarrujen portaittainen kiinnittyminen ja irrotus (vähintään 5 porrasta)
- Jarrun kiinnittymisaika
- Jarrun irrotusaika
- Vaihtelut ulostulopaineessa, kun kuormapaine muuttuu
- Vasteajan muuttuminen kuormapaineen muuttuessa
- Ulostulopaineessa ei muutosta kuormapaineen muuttuessa jarrujen kiinnittymisen aikana (vain muuttuva kuorma)
- Vuoto

P.2.3. Luistonestojärjestelmä

Kaikki luistonestojärjestelmän ohjausyksiköt, tunnistimet ja luistonestoventtiilit on testattava. Luistonestojärjestelmän ominaisuudet esitellään 4.2.4.1.2.6. kohdassa "Luistonestojärjestelmä" ja 4.2.4.1.2.7. kohdassa "Paineilma" ja eritellään liitteen I I.3. kohdassa. Ominaisuudet on testattava omalla koeohjelmalla, jossa on kaikki viat tunnistava vianetsintänyttö. Oma testiohjelma tarkistetaan syöttämällä siihen satunnaisia vikoja.

P.2.4. Vivustonsäädin

Jokainen vivustonsäädin on testattava. Testattavat ominaisuudet ovat:

- Enimmäiskiristys

- Asetetun välyksen pito
- Asteittainen kiristys
- Pidentyminen asetettuun välykseen, kun välystä ei ole (vain kaksitoimiset yksiköt)
- Kyky palautua vähimmäispituuteen (kokoon vetäytyvä säädin) tai enimmäispituuteen (pitenevä säädin)

P.2.5. Jarrusylinteri/käyttölaite

Jokainen jarrusylinteri/käyttölaite on testattava. Testattavat ominaisuudet ovat:

- Ei vuotoja pienimmällä ja suurimmalla iskunpituudella alhaisella tulopaineella
- Ei vuotoja pienimmällä ja suurimmalla iskunpituudella suurella tulopaineella
- Suurin iskunpituus
- Männänvarren siirtopaine

Jos jarrusylinterissä tai käyttölaitteessa on vivustonsäädin, P.2.4. kohdassa mainitut ominaisuudet on testattava.

P.2.6. Letkukytkin

Kaikki letkukytkimet on testattava sen varmistamiseksi, että ne eivät vuoda 10 baarin paineessa.

P.2.7. Kytkinhanat

Jokainen kytkinhana on testattava. Sen ominaisuudet esitetään liitteen I I.7. kohdassa. Seuraavat ominaisuudet on testattava:

- Kahvan liike
- Käyttömomentti
- Hana ei vuoda suljettuna
- Ei vuotoja hanasta ilmakehään, kun hana on auki tai kiinni pienellä syöttöpaineella
- Ei vuotoja hanasta ilmakehään, kun hana on auki tai kiinni 10 baarin syöttöpaineella
- Hanan letkupuolen ilmanpoisto

P.2.8. Toimintaventtiilin sulkulaite

Jokainen toimintaventtiilin sulkulaite on testattava. Sen ominaisuudet esitetään liitteen I I.8. kohdassa. Seuraavat ominaisuudet on testattava:

- Kahvan liike
- Hana ei vuoda suljettuna
- Ei vuotoja hanasta ilmakehään, kun hana on auki tai kiinni pienellä syöttöpaineella
- Ei vuotoja hanasta ilmakehään, kun hana on auki tai kiinni suurella syöttöpaineella

P.2.9. Jarrupalat

Kustakin jarrupalaerästä otetaan näytteitä, joiden mitat tarkistetaan.

P.2.10. Jarruanturat

- Geometrinen arviointi

Kustakin jarruanturaerästä otetaan näytteitä, joiden mitat tarkistetaan.

- Komposiittimateriaalista valmistettujen jarruanturoiden arviointimenetelmä.

Testimenetelmä on vielä avoin

Siirtymäaikana UIC:n suorittamaan arviointitestiin on kuuluttava vähintään seuraavat testit:

Koepenkkitestatus ja analyysi

Komposiittimateriaalista valmistettujen jarruanturoiden arvioinnissa on käytettävä standardoitua testimenetelmää ja standardoitua koepenkkä (ERRI B126 / RP 18, 2. versio, maaliskuu 2001). Seuraavat arvosteluperusteet on tutkittava:

- Jarruanturan jarrutuskyky kuivissa ja märissä olosuhteissa sekä pitkäaikaisjarrutuksessa
- Pyörästä tulevan metallikerrostumien todennäköisyys
- Jarrutuskyky epäsuotuisissa talviolosuhteissa (lumi, jää, alhainen lämpötila)
- Jarrutuskyky jarrujen vikatilanteessa (jarrujen lukkiutuminen)
- Vaikutuksia pyöräkerran sähköiseen vastukseen koskeva arviointi (tähän sisältyy erityinen testi, jossa testataan yhteensopivuutta niiden maiden raidevirtapiirien kanssa, joissa vaunua on tarkoitus käyttää)

Sääkammioarviointi

Ennen kuin tehdään vaunun suoritustasotesti varsinaisella vaunulla, komposiittimateriaalista valmistetun jarruanturan on läpäistävä koepenkkitestatusohjelma edellä kuvatun mukaisesti.

Osajärjestelmän jarrutusominaisuuksien testaus

Komposiittimateriaalista valmistetut jarruanturat on

- arvioitava tämän YTE:n liitteen S mukaisesti
- kokeiltava Pohjois-Euroopan liikenteessä yhden kokonaisen talvikauden ajan
- arvioitava sen tarkistamiseksi, onko pyörien epätasaisuus YTE:n meluvaatimusten mukainen
- arvioitava sen selvittämiseksi, mitkä ovat niiden vaikutukset pyöräkerran sähköiseen vastukseen.

Muiden uusien tuotteiden kuin komposiittimateriaalista valmistettujen jarruanturoiden arviointi on tehtävä 6 luvun ja liitteen Q mukaisesti.

P.2.11. Häätäjarrukiihdytin

Jokainen häätäjarrukiihdytin on testattava. Ominaisuudet on määritelty liitteen I I.11. kohdassa.

P.2.12. Automaattinen kuormajarruventtiili ja kuormavaihte

P.2.12.1. Automaattinen kuormajarruventtiili

Jokainen kuormajarruventtiili on testattava. Sen ominaisuudet esitetään liitteen I I.12. kohdassa. Seuraavat ominaisuudet on testattava:

- Kuorma ja ulostulopaine kuorman kasvaessa ja vähentyessä
- Ei vuotoja

P.2.12.2. Kuormavaihde

Jokainen kuormavaihde on testattava. Sen ominaisuudet esitetään liitteen I I.122. kohdassa. Seuraavat ominaisuudet on testattava:

- Teho muuttuu mittauslaitteen liikkeestä tai kuorman muuttuessa
- Mittauslaitteen liikkeen aiheuttaman ulostulosignaalin yli 3 sekunnin pituinen viive, joka voi muuttaa tehoa.
- Ei vuotoja.

P.3. TESTIMENETTELYN OMINAISUUDET

Testimenettelyn ominaisuudet		
Nro	Ominaisuus	Raja-arvo
	Alkujarrutusvoima prosentteina jarrutönkän enimmäisvoimasta G-jarrulajissa	Noin 10 %
	Jarrut eivät saa kiinnittyä täysvoimaisen jarrutuksen jälkeen tehdyn 6 baarin täyttöiskun päätyttyä, joka on kestänyt:	<u>P-jarrulajilla:</u> 40 sekuntia <u>G-jarrulajilla:</u> 10 sekuntia
	Jarruaallon etenemisnopeus hätäjarrutuksessa	250 m/s tai enemmän
	Junan jarrujen irrotusaika täysvoimaisen jarrutuksen jälkeen	<u>P-jarrulaji:</u> 25 sekuntiin saakka <u>G-jarrulaji:</u> 70 sekuntiin saakka
	Epätasainen täyttö, jarru irrotettuna	6 baaria (vähintään) 2 sekunnin ajan. Paluu 6 baarista 5,2 baariin sekunnissa: jarru ei saa toimia testin aikana
	Häipymättömyys. Alennusprosentti keskimääräisellä paineella jarrusylinterissä	Enintään 15 %
	Jarrun toiminta häiriötön ja tämän YTE:n mukainen: hätäjarrutus, täysvoimainen jarrutus, portaittainen jarrutus, portaittainen irrotusmahdollisuus	Testi on tehtävä sen osoittamiseksi, että eri jarrutustavoissa ei ole häiriöitä ja että ne ovat vaatimusten mukaisia.
	Jarrusylinterien vuotojen automaattinen kompensatio.	Käyttö- ja hätäjarrutuksessa halkaisijaltaan 1 mm:n vuoto kompensoituu ilman viivettä.

LIITE Q

ARVIOINTIMENETTELYT

Yhteentoimivuuden osatekijät

Yhteentoimivuuden osatekijöitä koskevat moduulit:

- Ominaisuudet
- Moduuli A: Sisäinen tuotannonvalvonta
- Moduuli A1: Sisäinen suunnittelunvalvonta ja tuotteen tarkastus
- Moduuli B: Tyypitarkastus
- Moduuli C: Tuotteen tyypitarkastuksenmukaisuus
- Moduuli D: Tuotannon laadunvarmistus
- Moduuli F: Tuotteen tarkastus
- Moduuli H1: Täydellinen laadunvarmistus
- Moduuli H2: Täydellinen laadunvarmistus ja suunnittelun katselmus
- Moduuli V: Käyttökokemuksiin perustuva tyypinhyväksyntä (Käyttöönsoveltuvuus)

Ominaisuudet

Yhteentoimivuuden osatekijöiden eri suunnittelu- ja tuotantovaiheissa arvioitavat ominaisuudet on merkitty **X**:llä taulukossa Q.1.

Taulukko Q.1

Arvioitavat ominaisuudet	Vaihe, jossa arviointi tehdään:					
	Suunnittelu- ja kehitysvaihe				Tuotanto- vaihe	Moduulit
	Suunnit- telun kat- selmus	Valmistus- prosessin katselmus	Tyyppi- testi	Käytönaikaiset koke- mukset (Moduuli V)	(sarjatuo- tanta)	
Puskimet, tavanomainen malli					X	A, H1
Puskimet, uudentyyppiset	X	X	X		X	B + F, B + D, H1
Ruuvikytkin, tavanomainen malli			X		X	A, H1
Kilvet merkintöjä varten			X		X	A, B +C, H1
Teli ja pyörästö, tavanomainen malli					X	A1, H1,
Teli ja pyörästö, uudentyyppiset	X	X	X	X	X	B + D, B + F, H2, V
Pyöräkerrat, tavanomainen malli					X	A1, H1,
Pyöräkerrat, uudentyyppiset	X	X	X	X	X	B + D, B, + F, H2, V
Pyörät, tavanomainen malli					X	A1, H1,

Arvioitavat ominaisuudet	Vaihe, jossa arviointi tehdään:					
	Suunnittelu- ja kehitysvaihe				Tuotantovaihe	Moduulit
	Suunnittelun katselmus	Valmistusprosessin katselmus	Tyyppi-testi	Käytönaikaiset kokeemukset (Moduuli V)	(sarjatuo- tanta)	
Pyörät, uudentyypiset	X	X	X	X	X	B+ D, B + F, H2,V
Akselit, tavanomainen malli					X	A1, H1,
Akselit, uudentyypiset	X	X	X	X	X	B + D, B + F, H2, V
Rullalaakerit, tavanomainen malli					X	A1, H1,
Rullalaakerit, uudentyypiset	X	X	X	X	X	B + D, B + F, H2
Toimintaventtiili ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA sen jälkeen kun vanhaa mallia on muutettu tai 24 KUUKAUTTA muissa tapauksissa		B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Säädettävä releventtiili ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Luistonestolaite ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Jarruvivuston säädin ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Jarrusylinteri / toimielin ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Automaattinen kuormavaihdventtiili ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Letkukytkimen pää ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Kytkinhana ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Toimintaventtiilin sulkuhana ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Jarrupala ja jarrulevy ⁽¹⁾	X	X	X	18 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Jarruantura ⁽¹⁾	X	X	X	18 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Hätäjarrukiikhdytin ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Automaattinen kuormajarruventtiilin säädin ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Kuormavaihd ⁽¹⁾	X	X	X	12 KUUKAUTTA	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾

⁽¹⁾ Jos yhteentoimivuuden osatekijä on jo hyväksytty, sen arviointi käsittää vain "integroititestin", kun se asennetaan osajärjestelmään (uuteen vaunuun), ja "sarjatuoantotestin" sen tuotantovaiheessa.

⁽²⁾ Jos yhtä moduulia koskeva tulos sopii toiseen moduuliin, testiä ei tarvitse tehdä uudelleen.

⁽³⁾ Valmistusmenetelmän arviointia ei tarvitse suorittaa uudelle tai uudentyypiselle yhteentoimivuuden osatekijälle, jos sen valmistusmenetelmä eroaa vain vähän tai ei lainkaan jo arvioidusta menetelmästä (esim. toimintaventtiili tai kuormavaihd).

YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖITÄ KOSKEVAT MODUULIT**Moduuli A: Sisäinen tuotannonvalvonta**

1. Tässä moduulissa kuvataan menettely, jolla valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittautunut valtuutettu edustaja, joka suorittaa 2 kohdassa määritetyt tehtävät, varmistaa ja vakuuttaa, että kyseinen yhteentoimivuuden osatekijä täyttää sitä koskevat YTE:n vaatimukset.
2. Valmistajan on laadittava 3 kohdassa kuvattu tekninen dokumentaatio.
3. Teknisen dokumentaation avulla on voitava arvioida, onko yhteentoimivuuden osatekijä YTE:ssä esitettyjen vaatimusten mukainen. Dokumentaation on katettava yhteentoimivuuden osatekijän suunnittelu, valmistus, kunnossapito ja käyttö niiltä osin kuin se tämän arvioinnin kannalta on oleellista. Sikäli kuin se arvioinnin kannalta on oleellista, dokumentaatioon on sisällyttävä seuraavat osat:
 - yhteentoimivuuden osatekijän yleiskuvaus,
 - komponenttien, osakokoonpanojen, virtapiirien jne. periaatepiirustukset sekä osapiirustukset ja -luettelot,
 - kuvaukset ja selitykset, jotka selvittävät edellä mainittuja piirustuksia ja luetteloja sekä yhteentoimivuuden osatekijän kunnossapitoa ja käyttöä,
 - tekniset eritelmät, mukaan luettuina eurooppalaisten eritelmien ⁽¹⁾ asiaa koskevat kohdat, kokonaan tai osittain sovellettuina,
 - niiden ratkaisujen kuvaus, jotka on otettu käyttöön YTE:ssä esitettyjen vaatimusten täyttämiseksi tapauksissa, joissa eurooppalaisia eritelmiä ei ole sovellettu kokonaisuudessaan,
 - suunnittelun yhteydessä tehtyjen laskelmien tulokset, tehdyt tarkastukset jne.,
 - testiraportit.
4. Valmistajan on tehtävä kaikki tarpeellinen, jotta valmistusprosessilla varmistetaan kunkin valmistettavan yhteentoimivuuden osatekijän yhdenmukaisuus 3 kohdassa mainitun teknisen dokumentaation kanssa sekä sitä koskevien YTE:n vaatimusten kanssa.
5. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on laadittava yhteentoimivuuden osatekijää koskeva kirjallinen vaatimustenmukaisuusvakuutus. Tähän vakuutukseen on sisällyttävä vähintään direktiivin 2001/16/EY liitteessä IV olevan 3 kohdan ja 13 artiklan 3 kohdan mukaiset tiedot. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja sen mukana toimitettavat asiakirjat on varustettava päivityksellä ja allekirjoituksella. Vakuutus on laadittava samalla kielellä kuin siihen liittyvä tekninen dokumentaatio, ja siihen on sisällyttävä seuraavat kohdat:
 - viittaus direktiiviin (direktiivi 2001/16/EY ja muut kyseistä yhteentoimivuuden osatekijää mahdollisesti koskevat direktiivit),
 - valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan nimi ja osoite (annettava toiminimi ja täydellinen osoite sekä, jos käytetään valtuutettua edustajaa, myös valmistajan tai rakentajan toiminimi),
 - yhteentoimivuuden osatekijän kuvaus (merkki, tyyppi jne.),
 - vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antamisessa noudatetun menettelyn (moduulin) kuvaus,
 - kaikki ne asiaan liittyvät kuvaukset, joiden mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on, ja erityisesti sen käyttöehdot,
 - viittaus tähän YTE:ään ja muihin asiaa koskeviin YTE:iin sekä tarpeen mukaan viittaus eurooppalaisiin eritelmiin,
 - sen allekirjoittajan henkilöllisyys, jolla on oikeus tehdä sitoumuksia valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan puolesta.

⁽¹⁾ Eurooppalainen eritelmä on määritelty direktiiveissä 96/48/EY ja 2001/16/EY. Suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevien YTE:ien soveltamisohjeessa selostetaan, kuinka eurooppalaisia eritelmiä käytetään.

6. Valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan on säilytettävä jäljennös EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta ja siihen liittyvistä teknisistä asiakirjoista vähintään kymmenen vuoden ajan yhteentoimivuuden osatekijän valmistamisen jälkeen. Jos valmistaja tai tämän valtuutettu edustaja eivät ole sijoittautuneet yhteisön alueelle, vastuu teknisten asiakirjojen saatavilla pitämisestä on sillä, joka tuo tuotteen yhteisön markkinoille.
7. Jos YTE:ssä edellytetään yhteentoimivuuden osatekijälle EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen lisäksi EY-käyttöönsoveltuvuusvakuutusta, tämä vakuutus on liitettävä ohkeen siten, kun valmistaja on antanut sen moduulin V ehtojen mukaisesti.

YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖITÄ KOSKEVAT MODUULIT

Moduuli A1: Sisäinen suunnittelunvalvonta ja tuotteen tarkastus

8. Tässä moduulissa kuvataan menettely, jolla valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittautunut valtuutettu edustaja, joka suorittaa 2 kohdassa määrätyt tehtävät, varmistaa ja vakuuttaa, että kyseinen yhteentoimivuuden osatekijä täyttää sitä koskevat YTE:n vaatimukset.
9. Valmistajan on laadittava 3 kohdassa kuvattu tekninen dokumentaatio.
10. Teknisen dokumentaation avulla on voitava arvioida, onko yhteentoimivuuden osatekijä YTE:ssä esitettyjen vaatimusten mukainen. Teknisestä dokumentaatiosta on myös käytävä ilmi, että jo ennen tämän YTE:n täytäntöönpanoa hyväksytyyn yhteentoimivuuden osatekijän suunnittelu on YTE:n mukainen ja että yhteentoimivuuden osatekijä on ollut samantyyppisessä käytössä. Dokumentaation on katettava yhteentoimivuuden suunnittelu, valmistus, kunnossapito ja käyttö niiltä osin kuin se tämän arvioinnin kannalta on oleellista. Sikäli kuin se arvioinnin kannalta on oleellista, dokumentaatioon on sisällyttävä seuraavat osat:
 - yhteentoimivuuden osatekijän yleiskuvaus ja käyttöehdot,
 - komponenttien, osakokoonpanojen, virtapiirien jne. periaatepiirustukset sekä osapiirustukset ja -luettelot,
 - kuvaukset ja selitykset, jotka selvittävät edellä mainittuja piirustuksia ja luetteloja sekä yhteentoimivuuden osatekijän kunnossapitoa ja käyttöä,
 - tekniset eritelmät, mukaan luettuina eurooppalaisten eritelmien ⁽¹⁾ asiaa koskevat kohdat, kokonaan tai osittain sovellettuina,
 - niiden ratkaisujen kuvaus, jotka on otettu käyttöön YTE:ssä esitettyjen vaatimusten täyttämiseksi tapauksissa, joissa niitä eurooppalaisia eritelmiä, joihin YTE:ssä viitataan, ei ole sovellettu kokonaisuudessaan,
 - suunnittelun yhteydessä tehtyjen laskelmien tulokset, tehdyt tarkastukset jne.,
 - testiraportit.
11. Valmistajan on tehtävä kaikki tarpeellinen, jotta valmistusprosessilla varmistetaan kunkin valmistettavan yhteentoimivuuden osatekijän yhdenmukaisuus 3 kohdassa mainitun teknisen dokumentaation kanssa sekä sitä koskevien YTE:n vaatimusten kanssa.
12. Valmistajan valitseman ilmoitetun laitoksen on suoritettava tarvittavat tarkastukset ja testit sen varmistamiseksi, että valmistettava yhteentoimivuuden osatekijä on yhdenmukainen 3 kohdassa mainitun teknisen dokumentaation kanssa ja vastaa YTE:n vaatimuksia. Valmistaja ⁽²⁾ voi valita yhden seuraavista menetelmistä:
 - 5.1. Tarkastus tutkimalla ja testaamalla jokainen yhteentoimivuuden osatekijä
 - 5.1.1. Kukin tuote on tutkittava yksitellen ja tehtävä asiaa koskevat testit sen todentamiseksi, että se on teknisen dokumentaation ja sitä koskevan YTE:n vaatimusten mukainen. Jos testiä ei ole määritelty YTE:ssä (tai YTE:ssä mainitussa eurooppalaisessa standardissa), sovelletaan eurooppalaisia eritelmiä tai vastaavia testejä.
 - 5.1.2. Ilmoitetun laitoksen on laadittava kirjallinen, tehtyihin testeihin liittyvä vaatimustenmukaisuustodistus.

⁽¹⁾ Eurooppalainen eritelmä on määritelty direktiiveissä 96/48/EY ja 2001/16/EY. Suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevien YTE:ien soveltamisohjeessa selostetaan, kuinka eurooppalaisia eritelmiä käytetään.

⁽²⁾ Valmistajan harkintavaltaa voidaan tarvittaessa rajoittaa erityistekijöiden osalta. Tällöin yhteentoimivuuden osatekijää koskeva tarkastusprosessi määritellään YTE:ssä (tai sen liitteissä).

5.2. Tilastollinen tarkastus

- 5.2.1. Valmistajan on luovutettava valmistamansa yhteentoimivuuden osatekijät tasalaatuisina erinä ja tehtävä kaikki tarvittava, jotta valmistusprosessi takaa kunkin valmistetun erän tasalaatuisuuden.
- 5.2.2. Kaikkien yhteentoimivuuden osatekijöiden on oltava tarkastettavissa tasalaatuisina erinä. Kustakin erästä on otettava satunnaisnäyte. Kukin tuote on tutkittava yksitellen ja tehtävä asiaa koskevat testit sen varmistamiseksi, että se on teknisen dokumentaation ja sitä koskevan YTE:n vaatimusten mukainen, ja sen määrittämiseksi, onko erä hyväksytty vai hylätty. Jos testiä ei ole määritelty YTE:ssä (tai YTE:ssä mainitussa eurooppalaisessa standardissa), sovelletaan eurooppalaisia eritelmiä tai vastaavia testejä.
- 5.2.3. Tilastollisessa menettelyssä on käytettävä asianmukaisia elementtejä (tilastollista menetelmää, näytteenotto-suunnitelmaa jne.) arvioitavien ominaisuuksien mukaan, kuten YTE:ssä on määritelty.
- 5.2.4. Ilmoitetun laitoksen on laadittava kirjallinen, tehtyihin testeihin liittyvä vaatimustenmukaisuustodistus hyväksytyille erille. Kaikki kyseisen erän sisältämät yhteentoimivuuden osatekijät voidaan saattaa markkinoille, paitsi ne näytteeseen sisällyneet yhteentoimivuuden osatekijät, jotka eivät olleet vaatimusten mukaisia.
- 5.2.5. Jos erä hylätään, ilmoitetun laitoksen tai toimivaltaisen viranomaisen on ryhdyttävä vaadittaviin toimiin, jotta kyseisen erän markkinoille pääsy estetään. Mikäli erä joudutaan hylkäämään usein, ilmoitettu laitos voi toistaiseksi lakkauttaa tilastolliset tarkastukset.

6. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on laadittava yhteentoimivuuden osatekijää koskeva EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus. Tähän vakuutukseen on sisällyttävä vähintään direktiivin 96/48/EY tai direktiivin 2001/16/EY liitteessä IV olevan 3 kohdan mukaiset tiedot. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja sen mukana toimitettavat asiakirjat on varustettava päivityksellä ja allekirjoituksella. Vakuutus on laadittava samalla kielellä kuin siihen liittyvä tekninen dokumentaatio, ja siihen on sisällyttävä seuraavat kohdat:

- viittaus direktiiviin (direktiivi 96/48/EY tai direktiivi 2001/16/EY ja muut kyseistä yhteentoimivuuden osatekijää mahdollisesti koskevat direktiivit),
- valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan nimi ja osoite (annettava toiminimi ja täydellinen osoite sekä, jos käytetään valtuutettua edustajaa, myös valmistajan tai rakentajan toiminimi),
- yhteentoimivuuden osatekijän kuvaus (merkki, tyyppi jne.),
- vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antamisessa noudatetun menettelyn (moduulin) kuvaus,
- kaikki ne asiaan liittyvät kuvaukset, joiden mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on, ja erityisesti sen käyttöehdot,
- vaatimustenmukaisuusvakuutuksen yhteydessä noudatettuun menettelyyn osallistuneen ilmoitetun laitoksen (laitosten) nimi ja osoite sekä todistusten päiväys ja todistuksen voimassaoloaika ja ehdot,
- viittaus YTE:ään ja muihin asiaa koskeviin YTE:iin sekä tarpeen mukaan viittaus eurooppalaisiin eritelmiin,
- sen allekirjoittajan henkilöllisyys, jolla on oikeus tehdä sitoumuksia valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan puolesta.

Todistus, johon viitataan, on 5 kohdassa mainittu vaatimustenmukaisuustodistus. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on kyettävä vaadittaessa esittämään ilmoitetun laitoksen antamat vaatimustenmukaisuustodistukset.

7. Valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan on säilytettävä jäljennös EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta ja siihen liittyvistä teknisistä asiakirjoista vähintään kymmenen vuoden ajan viimeisen yhteentoimivuuden osatekijän valmistamisen jälkeen. Jos valmistaja tai tämän valtuutettu edustaja eivät ole sijoittautuneet yhteisön alueelle, vastuu teknisten asiakirjojen saatavilla pitämisestä on sillä, joka tuo tuotteen yhteisön markkinoille.
8. Jos YTE:ssä edellytetään yhteentoimivuuden osatekijälle EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen lisäksi EY-käyttöönsoveltuvuusvakuutusta, tämä vakuutus on liitettävä ohkeen sitten, kun valmistaja on antanut sen moduulin V ehtojen mukaisesti.

YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖITÄ KOSKEVAT MODUULIT**Moduuli B: Tyypitarkastus**

1. Tässä moduulissa kuvataan se menettelyn osa, jossa ilmoitettu laitos varmistaa ja vahvistaa, että aiottua tuotantoa edustava näytekappale on sitä koskevien YTE:n määräysten mukainen.
2. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on pyydettävä tyypitarkastusta. Hakemukseen on sisällyttävä:
 - valmistajan nimi ja osoite ja, mikäli pyynnön esittää valtuutettu edustaja, myös tämän nimi ja osoite,
 - kirjallinen vakuutus siitä, ettei samaa pyyntöä ole esitetty millekään muulle ilmoitetulle laitokselle,
 - 3 kohdan mukainen tekninen dokumentaatio.

Tarkastusta pyytävän on annettava ilmoitetun laitoksen käyttöön aiottua tuotantoa edustava näytekappale, josta jäljempänä käytetään nimitystä "tyyppi".

Tyyppi saattaa edustaa useita yhteentoimivuuden osatekijän versioita edellyttäen, että versioiden väliset erot eivät vaikuta YTE:n määräyksiin.

Ilmoitettu laitos voi tarvittaessa pyytää lisänäytteitä, jos ne ovat tarpeen testiohjelman läpiviemiseksi.

Mikäli tyypitarkastusmenettely ei edellytä tyyppitestejä ja 3 kohdassa kuvattu tekninen dokumentaatio määrittelee tyypin riittävän tarkasti, voi ilmoitettu laitos päättää, ettei sen käyttöön tarvitse asettaa näytteitä.

3. Teknisen dokumentaation avulla on voitava arvioida, onko yhteentoimivuuden osatekijä YTE:ssä esitettyjen vaatimusten mukainen. Dokumentaation on katettava yhteentoimivuuden suunnittelu, valmistus, kunnossapito ja käyttö niiltä osin kuin se tämän arvioinnin kannalta on oleellista.

Tekniseen dokumentaatioon on sisällyttävä seuraavat osat:

- yleinen tyyppikuvaus,
 - komponenttien, osakokoonpanojen, virtapiirien jne. periaatepiirustukset sekä osapiirustukset ja -luettelot,
 - kuvaukset ja selitykset, jotka selvittävät edellä mainittuja piirustuksia ja luetteloja sekä yhteentoimivuuden osatekijän kunnossapitoa ja käyttöä,
 - vaatimukset, jotka koskevat yhteentoimivuuden osatekijän integrointia järjestelmäympäristönsä (osakokoonpanoon, kokoonpanoon, osajärjestelmään) sekä tarvittavia liittymäkohtia koskevat vaatimukset,
 - vaatimukset, jotka koskevat yhteentoimivuuden osatekijän käyttöä ja huoltoa (käyttöaikaa tai -matkaa koskevat rajoitukset, kulumisrajat jne.),
 - tekniset eritelmät, mukaan luettuina eurooppalaisten eritelmien ⁽¹⁾ asiaa koskevat kohdat, kokonaan tai osittain sovellettuina,
 - niiden ratkaisujen kuvaus, jotka on otettu käyttöön YTE:ssä esitettyjen vaatimusten täyttämiseksi tapauksissa, joissa eurooppalaisia eritelmiä ei ole sovellettu kokonaisuudessaan,
 - suunnittelun yhteydessä tehtyjen laskelmien tulokset, tehdyt tarkastukset jne.,
 - testiraportit.
4. Ilmoitetun laitoksen velvollisuudet:
 - 4.1. Ilmoitetun laitoksen on tarkastettava tekninen dokumentaatio.

(¹) Eurooppalainen eritelmä on määritelty direktiiveissä 96/48/EY ja 2001/16/EY. Suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevien YTE:ien soveltamisohjeessa selostetaan, kuinka eurooppalaisia eritelmiä käytetään.

- 4.2. Ilmoitetun laitoksen on todennettava, että kaikki testiä varten vaadittavat näytteet on valmistettu teknisen dokumentaation vaatimusten mukaisesti, ja tehtävä tai teetettävä tyyppitestit YTE:n ja/tai asiaa koskevien eurooppalaisten eritelmien määräysten mukaisesti.
- 4.3. Jos YTE:ssä edellytetään suunnittelun katselmusta, ilmoitetun laitoksen on tarkastettava suunnittelumenetelmät ja -työkalut sekä suunnittelun tulokset arvioidakseen, voidaanko niiden avulla täyttää yhteentoimivuuden osatekijän vaatimustenmukaisuutta koskevat vaatimukset suunnitteluprosessin päätyttyä.
- 4.4. Jos YTE:ssä edellytetään valmistuksen katselmusta, ilmoitetun laitoksen on tarkastettava yhteentoimivuuden osatekijän valmistusta varten luotu valmistusprosessi arvioidakseen sen vaikutusta tuotteen vaatimustenmukaisuuteen ja/tai tarkastettava valmistajan suunnitteluprosessin lopuksi suorittama katselmus.
- 4.5. Ilmoitetun laitoksen on yksilöitävä ne elementit, jotka on suunniteltu YTE:n eurooppalaisten eritelmien asiaa koskevien määräysten mukaisesti, sekä ne elementit, jotka on suunniteltu soveltamatta näiden eurooppalaisten eritelmien asiaa koskevia määräyksiä.
- 4.6. Ilmoitetun laitoksen on tehtävä tai teetettävä 4.2., 4.3. ja 4.4. kohdan mukaiset asianmukaiset tarkastukset ja tarvittavat testit selvittääkseen, onko asiaa koskevia eurooppalaisia eritelmiä todella noudatettu tapauksissa, joissa valmistaja on päättänyt niitä soveltaa.
- 4.7. Ilmoitetun laitoksen on tehtävä tai teetettävä 4.2., 4.3. ja 4.4. kohdan mukaiset asianmukaiset tarkastukset ja tarvittavat testit selvittääkseen, ovatko valmistajan ratkaisut YTE:n vaatimusten mukaisia tapauksissa, joissa asiaa koskevia eurooppalaisia eritelmiä ei ole sovellettu.
- 4.8. Ilmoitetun laitoksen on sovittava hakijan kanssa paikka, jossa tarkastukset ja tarvittavat kokeet suoritetaan.
5. Jos tyyppi täyttää YTE:n vaatimukset, ilmoitetun laitoksen on annettava hakijalle tyyppitarkastustodistus. Todistuksessa on oltava valmistajan nimi ja osoite, tarkastuksen päätelmät, todistuksen voimassaolon ehdot ja hyväksytyin tyyppiin yksilöimiseen tarvittavat tiedot.

Voimassaoloaika ei saa ylittää viittä vuotta.

Todistukseen on liitettävä luettelo teknisen dokumentaation oleellisista osista, ja ilmoitetun laitoksen on säilytettävä sen kopio.

Jos valmistajalta tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneelta valtuutetulta edustajalta evätään tyyppitarkastustodistus, ilmoitetun laitoksen on annettava yksityiskohtainen selostus epäämisen syistä.

Hakijalle on varattava mahdollisuus valitusmenettelyyn.

6. Hakijan on ilmoitettava sille ilmoitetulle laitokselle, jonka hallussa tyyppitarkastustodistusta koskeva tekninen dokumentaatio on, kaikista sellaisista hyväksytyyn tuotteeseen tehtävistä muutoksista, jotka on uudelleenhyväksyttävä, mikäli niillä on vaikutusta YTE:ssä esitettyjen tuotetta koskevien vaatimusten täyttämiseen tai suunniteltuun käyttöön. Tällöin ilmoitetun laitoksen on tehtävä vain ne tarkastukset ja testit, jotka ovat asiaan kuuluvia ja muutosten kannalta välttämättömiä. Lisähyväksyntä annetaan joko liitteenä alkuperäiseen tyyppitarkastustodistukseen tai kokonaan uutena todistuksena vanhan todistuksen peruuttamisen jälkeen.
7. Mikäli 6 kohdassa tarkoitettuja muutoksia ei ole tehty, todistuksen voimassaoloajan päättyessä sitä voidaan jatkaa. Hakijan on pyydettävä voimassaoloajan pidentämistä vahvistamalla kirjallisesti, ettei mainitunlaisia muutoksia ole tehty, jolloin ilmoitettu laitos pidentää todistuksen voimassaoloaikaa 5 kohdan mukaisesti, mikäli sille ei ole esteitä. Tämä menettely voidaan toistaa.
8. Kunkin ilmoitetun laitoksen on annettava muille ilmoitetuille laitoksille oleelliset tiedot tyyppitarkastustodistuksista ja lisäyksistä, jotka se on antanut, peruuttanut tai evännyt.
9. Muut ilmoitetut laitokset saavat pyynnöstä jäljennökset annetuista tyyppitarkastustodistuksista ja/tai niiden lisäyksistä. Todistusten liitteiden (ks. 5 kohta) on oltava muiden tarkastuselinten käytettävissä.
10. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on säilytettävä tyyppitarkastustodistusten ja niiden lisäysten teknisen dokumentaation kopioita kymmenen vuoden ajan siitä lukien, kun viimeinen niiden mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on valmistettu. Jos valmistaja tai tämän valtuutettu edustaja eivät ole sijoittautuneet yhteisön alueelle, vastuu teknisten asiakirjojen saatavilla pitämisestä on sillä, joka tuo yhteentoimivuuden osatekijän yhteisön markkinoille.

YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖITÄ KOSKEVAT MODUULIT**Moduuli C: Tuotteen tyyppitarkastuksenmukaisuus**

1. Tässä moduulissa kuvataan se menettelyn osa, jolla valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittautunut valtuutettu edustaja varmistaa ja vakuuttaa, että kyseessä oleva yhteentoimivuuden osatekijä on tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin mukainen ja täyttää sitä koskevat YTE:n vaatimukset.
2. Valmistajan on tehtävä kaikki tarpeellinen, jotta valmistusprosessilla varmistetaan kunkin valmistettavan yhteentoimivuuden osatekijän yhdenmukaisuus EY-tyypitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin kanssa sekä niitä koskevien YTE:n vaatimusten kanssa.
3. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on laadittava yhteentoimivuuden osatekijää koskeva EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus.

Tähän vakuutukseen on sisällyttävä vähintään direktiivin 96/48/EY tai direktiivin 2001/16/EY liitteessä IV olevan 3 kohdan mukaiset tiedot. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja sen mukana toimitettavat asiakirjat on varustettava päivityksellä ja allekirjoituksella.

Vakuutus on laadittava samalla kielellä kuin siihen liittyvä tekninen dokumentaatio, ja siihen on sisällyttävä seuraavat kohdat:

- viittaus direktiiviin (direktiivi 96/48/EY tai direktiivi 2001/16/EY ja muut kyseistä yhteentoimivuuden osatekijää mahdollisesti koskevat direktiivit),
 - valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan nimi ja osoite (annettava toiminimi ja täydellinen osoite sekä, jos käytetään valtuutettua edustajaa, myös valmistajan tai rakentajan toiminimi),
 - yhteentoimivuuden osatekijän kuvaus (merkki, tyyppi jne.),
 - vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antamisessa noudatetun menettelyn (moduulin) kuvaus,
 - kaikki ne asiaan liittyvät kuvaukset, joiden mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on, ja erityisesti sen käyttöehdot,
 - tyyppitarkastuksen yhteydessä noudatettuun menettelyyn osallistuneen ilmoitetun laitoksen (laitosten) nimi ja osoite sekä EY-tyypitarkastustodistuksen (ja sen lisäysten) päiväys ja todistuksen voimassaoloaika ja ehdot,
 - viittaus tähän YTE:ään ja muihin asiaa koskeviin YTE:iin sekä tarpeen mukaan viittaus eurooppalaisiin eritelmiin, ⁽¹⁾),
 - sen allekirjoittajan henkilöllisyys, jolla on oikeus tehdä sitoumuksia valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan puolesta.
4. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on säilytettävä EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen jäljennöstä kymmenen vuoden ajan siitä lukien, kun viimeinen niiden mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on valmistettu.

Jos valmistaja tai tämän valtuutettu edustaja eivät ole sijoittautuneet yhteisön alueelle, vastuu teknisten asiakirjojen saatavilla pitämisestä on sillä, joka tuo yhteentoimivuuden osatekijän yhteisön markkinoille.

5. Jos YTE:ssä edellytetään yhteentoimivuuden osatekijälle EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen lisäksi EY-käyttöönsoveltuvuusvakuutusta, tämä vakuutus on liitettävä ohkeen sitten, kun valmistaja on antanut sen moduulin V ehtojen mukaisesti.

⁽¹⁾ Eurooppalainen eritelmä on määritelty direktiiveissä 96/48/EY ja 2001/16/EY. Suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevien YTE:ien soveltamisohjeessa selostetaan, kuinka eurooppalaisia eritelmiä käytetään.

YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖITÄ KOSKEVAT MODUULIT**Moduuli D: Tuotannon laadunvarmistus**

1. Tässä moduulissa kuvataan se menettely, jolla valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittautunut valtuutettu edustaja, joka suorittaa 2 kohdassa määrätyt tehtävät, varmistaa ja vakuuttaa, että kyseessä oleva yhteentoimivuuden osatekijä on tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin mukainen ja täyttää sitä koskevat YTE:n vaatimukset.
2. Valmistajalla on oltava käytössään hyväksytty tuotantoa, tuotteen lopullista tarkastusta ja testausta koskeva, 3 kohdan mukainen laatujärjestelmä, jota valvotaan 4 kohdan mukaisesti.
3. Laatujärjestelmä
- 3.1. Valmistajan on jätettävä valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle hakemus laatujärjestelmänsä arvioinnista kyseisten yhteentoimivuuden osatekijöiden osalta.

Hakemukseen on sisällyttävä:

- kaikki oleelliset tiedot siitä tuoteryhmästä, joka edustaa aiottuja yhteentoimivuuden osatekijöitä,
 - laatujärjestelmän dokumentaatio,
 - hyväksytyyn tyyppin tekninen dokumentaatio sekä jäljennös tyyppitarkastustodistuksesta, joka on annettu moduulin B mukaisen tyyppitarkastusmenettelyn jälkeen.
 - kirjallinen vakuutus siitä, ettei samaa pyyntöä ole esitetty millekään muulle ilmoitetulle laitokselle.
- 3.2. Laatujärjestelmän on varmistettava, että yhteentoimivuuden osatekijät ovat tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin mukaiset ja täyttävät niitä koskevan YTE:n vaatimukset. Kaikki valmistajan soveltamat elementit, vaatimukset ja määräykset on dokumentoitava järjestelmällisesti kirjallisina toimintaohjeina, menettelyinä ja ohjeina. Laatujärjestelmän dokumentaation avulla on voitava tulkita yksiselitteisesti laatuohjelmia, suunnitelmaa, käsikirjoja ja tallenteita.

Dokumentointiin on erityisesti sisällyttävä seuraavien seikkojen asianmukainen kuvaus:

- laatutavoitteet ja organisaatio,
 - tuotteen laatuun liittyvät johdon vastuut ja oikeudet,
 - käytettävät valmistus-, laadunvalvonta- ja laadunvarmistusmenetelmät ja -prosessit sekä järjestelmälliset toimenpiteet,
 - ennen valmistusta, sen aikana ja sen jälkeen tehtävät tarkastukset ja testit sekä selvitys siitä, kuinka usein niitä tehdään,
 - laatuun liittyvät muistiinpanot, kuten tarkastusraportit ja testitiedot, kalibrointitiedot, laadunvarmistus-henkilökunnan kvalifointiraportit jne.,
 - keinot, joilla tuotteen vaaditun laatutason saavuttamista ja laatujärjestelmän tehokasta toimintaa seurataan.
- 3.3. Ilmoitetun laitoksen on arvioitava laatujärjestelmä selvittääkseen, täyttääkö se 3.2. kohdan vaatimukset. Ilmoitetun laitoksen on katsottava, että laatujärjestelmä on vaatimusten mukainen, jos valmistaja toteuttaa asiaa koskevan standardin EN/ISO 9001:2000 mukaista tuotteen lopputarkastusta ja testausta, jossa otetaan huomioon sen yhteentoimivuuden osatekijän ominaispiirteet, johon sitä sovelletaan.

Jos valmistajalla on käytössä sertifioitu laatujärjestelmä, ilmoitetun laitoksen on otettava tämä huomioon arviointia tehdessään.

Arvioinnin on koskettava nimenomaan sitä tuoteryhmää, joka edustaa kyseistä yhteentoimivuuden osatekijää. Arviointiryhmässä on oltava ainakin yksi jäsen, jolla on kokemusta kyseisen tuotantotekniikan arvioimisesta. Arviointimenettelyyn on sisällyttävä tarkastuskäynti valmistajan tiloihin.

Arvioinnin tuloksesta on ilmoitettava valmistajalle. Ilmoitukseen on sisällyttävä tarkastuksen päätelmät ja arviointipäätöksen perustelut.

- 3.4. Valmistajan on vastattava hyväksytystä laatujärjestelmästä ja sen pitämisestä asianmukaisena ja tehokkaana.

Valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan on ilmoitettava laatujärjestelmän hyväksyneelle ilmoitetulle laitokselle kaikista aiotuista laatujärjestelmän uudistuksista.

Ilmoitetun laitoksen on arvioitava ehdotetut muutokset ja päätettävä, täyttääkö muutettu laatujärjestelmä edelleen 3.2 kohdan vaatimukset vai onko se arvioitava uudelleen.

Ilmoitetun laitoksen on ilmoitettava arvioinnin tulos valmistajalle. Ilmoitukseen on sisällyttävä tarkastuksen päätelmät ja arviointipäätöksen perustelut.

4. Ilmoitetun laitoksen vastuulla tapahtuva laatujärjestelmän valvonta.

- 4.1. Valvonnan tarkoituksena on varmistaa, että valmistaja täyttää asianmukaisesti hyväksytystä laatujärjestelmästä seuraavat velvollisuutensa.

- 4.2. Valmistajan on sallittava tarkastajien pääsy tarkastusta varten tiloihin, joissa valmistus, tarkastus, testaus ja varastointi tapahtuu, sekä annettava ilmoitetulle laitokselle kaikki tarvittavat tiedot, erityisesti:

- laatujärjestelmän dokumentaatio,
- laatuun liittyvät muistiinpanot, kuten tarkastusraportit ja testitiedot, kalibrointitiedot, laadunvarmistus-henkilökunnan kvaifiointiraportit jne.,

- 4.3. Ilmoitetun laitoksen on suoritettava säännöllisiä tarkastuksia varmistaa, että valmistaja ylläpitää ja käyttää laatujärjestelmää. Ilmoitetun laitoksen on myös annettava tarkastuksista raportti valmistajalle.

Näitä tarkastuksia on suoritettava vähintään kerran vuodessa.

Jos valmistajalla on käytössä sertifioitu laatujärjestelmä, ilmoitetun laitoksen on otettava tämä huomioon valvonnassa.

- 4.4. Lisäksi ilmoitettu laitos voi tehdä odottamattomia käyntejä valmistajan luo. Tällaisten käyntien aikana ilmoitettu laitos voi tarvittaessa tehdä tai teettää testejä todentaa, että laatujärjestelmä toimii oikein. Ilmoitetun laitoksen on annettava valmistajalle raportti käynnistä sekä testiraportti, jos testi on suoritettu.

5. Jokaisen ilmoitetun laitoksen on annettava toisille ilmoitetuille laitoksille olennaiset tiedot annetuista, peruutuista tai evätyistä laatujärjestelmien hyväksynnöistä.

Toiset ilmoitetut laitokset saavat pyynnöstä jäljennökset annetuista laatujärjestelmän hyväksynnöistä.

6. Valmistajan on säilytettävä seuraavat asiakirjat kansallisia viranomaisia varten kymmenen vuotta sen jälkeen, kun viimeinen asiaan liittyvä tuote on valmistettu:

- 3.1. kohdan toisen luetelmakohdan mukainen dokumentaatio,
- 3.4. kohdan toisen alakohdan mukaisiin muutoksiin liittyvät asiakirjat,
- 3.4, 4.3 ja 4.4 kohdan viimeisen alakohdan mukaiset ilmoitetun laitoksen päätökset ja raportit.

7. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on laadittava yhteentoimivuuden osatekijää koskeva EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus.

Tähän vakuutukseen on sisällyttävä vähintään direktiivin 96/48/EY tai direktiivin 2001/16/EY liitteessä IV olevan 3 kohdan mukaiset tiedot. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja sen mukana toimitettavat asiakirjat on varustettava päivityksellä ja allekirjoituksella.

Vakuutus on laadittava samalla kielellä kuin siihen liittyvä tekninen dokumentaatio, ja siihen on sisällyttävä seuraavat kohdat:

- viittaus direktiiviin (direktiivi 96/48/EY tai direktiivi 2001/16/EY ja muut kyseistä yhteentoimivuuden osatekijää mahdollisesti koskevat direktiivit),
- valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan nimi ja osoite (annettava toiminimi ja täydellinen osoite sekä, jos käytetään valtuutettua edustajaa, myös valmistajan tai rakentajan toiminimi),
- yhteentoimivuuden osatekijän kuvaus (merkki, tyyppi jne.),
- vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antamisessa noudatetun menettelyn (moduulin) kuvaus,
- kaikki ne asiaan liittyvät kuvaukset, joiden mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on, ja erityisesti sen käyttöehdot,
- yhdenmukaisuusvakuutuksen yhteydessä noudatettuun menettelyyn osallistuneen ilmoitetun laitoksen (laitosten) nimi ja osoite sekä todistusten päiväys ja todistuksen voimassaoloaika ja ehdot,
- viittaus YTE:ään ja muihin asiaa koskeviin YTE:iin sekä tarpeen mukaan viittaus eurooppalaisiin eritelmiin ⁽¹⁾,
- sen allekirjoittajan henkilöllisyys, jolla on oikeus tehdä sitoumuksia valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan puolesta.

Todistukset, joihin viitataan, ovat:

- 3 kohdassa määritelty laatu järjestelmän hyväksyntä,
 - tyyppitarkastustodistus ja sen lisäykset.
8. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on säilytettävä EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen jäljennöstä kymmenen vuoden ajan siitä lukien, kun viimeinen sen mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on valmistettu.

Jos valmistaja tai tämän valtuutettu edustaja eivät ole sijoittautuneet yhteisön alueelle, vastuu teknisten asiakirjojen saatavilla pitämisestä on sillä, joka tuo yhteentoimivuuden osatekijän yhteisön markkinoille.

9. Jos YTE:ssä edellytetään yhteentoimivuuden osatekijälle EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen lisäksi EY-käyttöönsoveltuvuusvakuutusta, tämä vakuutus on liitettävä ohien sitten, kun valmistaja on antanut sen moduulin V ehtojen mukaisesti.

YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖITÄ KOSKEVAT MODUULIT

Moduuli F: Tuotteen tarkastus

1. Tässä moduulissa kuvataan menettely, jolla valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittautunut valtuutettu edustaja tarkastaa ja vakuuttaa, että kyseinen yhteentoimivuuden osatekijä, johon sovelletaan 3 kohdan määräyksiä, on EY-tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin mukainen ja täyttää sitä koskevat YTE:n vaatimukset.
2. Valmistajan on tehtävä kaikki tarpeellinen, jotta valmistusprosessilla varmistetaan yhteentoimivuuden osatekijöiden yhdenmukaisuus tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin kanssa sekä niitä koskevien YTE:n vaatimusten kanssa.
3. Ilmoitetun laitoksen on suoritettava tarvittavat tarkastukset ja testit sen varmistamiseksi, että yhteentoimivuuden osatekijä on yhdenmukainen tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin kanssa ja vastaa YTE:n vaatimuksia. Valmistaja ⁽²⁾ voi valita joko jokaisen yhteentoimivuuden osatekijän tutkimisen ja testaamisen 4 kohdan mukaisesti tai yhteentoimivuuden osatekijöiden tutkimisen ja testaamisen tilastollisesti 5 kohdan mukaisesti.

⁽¹⁾ Eurooppalainen eritelmä on määritelty direktiiveissä 96/48/EY ja 2001/16/EY. Suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevien YTE:ien soveltamisohjeessa selostetaan, kuinka eurooppalaisia eritelmiä käytetään.

⁽²⁾ Valmistajan harkintavaltaa voidaan rajoittaa erillisissä YTE:issä.

4. Tarkastus tutkimalla ja testaamalla jokainen yhteentoimivuuden osatekijä
 - 4.1 Kukin tuote on tutkittava yksitellen ja tehtävä asiaa koskevat testit sen todentamiseksi, että se on tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin mukainen ja täyttää sitä koskevan YTE:n vaatimukset. Jos testiä ei ole määritelty YTE:ssä (tai YTE:ssä mainitussa eurooppalaisessa standardissa), sovelletaan eurooppalaisia eritelmiä ⁽¹⁾ tai vastaavia testejä.
 - 4.2 Ilmoitetun laitoksen on laadittava kirjallinen, tehtyihin testeihin liittyvä vaatimustenmukaisuustodistus.
 - 4.3 Valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan on kyettävä vaadittaessa esittämään ilmoitetun laitoksen antamat vaatimustenmukaisuustodistukset.
5. Tilastollinen tarkastus
 - 5.1 Valmistajan on luovutettava valmistamansa yhteentoimivuuden osatekijät tasalaatuisina erinä ja tehtävä kaikki tarvittava, jotta valmistusprosessi takaa kunkin valmistetun erän tasalaatuisuuden.
 - 5.2 Kaikkien yhteentoimivuuden osatekijöiden on oltava tarkastettavissa tasalaatuisina erinä. Kustakin erästä on otettava satunnaisnäyte. Kukin tuote on tutkittava yksitellen ja tehtävä asiaa koskevat testit sen varmistamiseksi, että se on tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin ja sitä koskevan YTE:n vaatimusten mukainen, ja sen määrittämiseksi, onko erä hyväksytty vai hylätty. Jos testiä ei ole määritelty YTE:ssä (tai YTE:ssä mainitussa eurooppalaisessa standardissa), sovelletaan eurooppalaisia eritelmiä tai vastaavia testejä.
 - 5.3 Tilastollisessa menettelyssä on käytettävä asianmukaisia elementtejä (tilastollista menetelmää, näytteenottosuunnitelmaa jne.) arvioitavien ominaisuuksien mukaan, kuten YTE:ssä on määritelty.
 - 5.4 Ilmoitetun laitoksen on laadittava kirjallinen, tehtyihin testeihin liittyvä vaatimustenmukaisuustodistus hyväksytyille erille. Kaikki kyseisen erän sisältämät yhteentoimivuuden osatekijät voidaan saattaa markkinoille, paitsi ne näytteeseen sisällyneet yhteentoimivuuden osatekijät, jotka eivät olleet vaatimusten mukaisia.

Jos erä hylätään, ilmoitetun laitoksen tai toimivaltaisen viranomaisen on ryhdyttävä vaadittaviin toimiin, jotta kyseisen erän markkinoille pääsy estetään. Mikäli erä joudutaan hylkäämään usein, ilmoitettu laitos voi toistaiseksi lakkauttaa tilastolliset tarkastukset.
 - 5.5 Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on kyettävä vaadittaessa esittämään ilmoitetun laitoksen antamat vaatimustenmukaisuustodistukset.
6. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on laadittava yhteentoimivuuden osatekijää koskeva EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus. Tähän vakuutukseen on sisällyttävä vähintään direktiivin 96/48/EY tai direktiivin 2001/16/EY liitteessä IV olevan 3 kohdan mukaiset tiedot.

EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja sen mukana toimitettavat asiakirjat on varustettava päiväyksellä ja allekirjoituksella.

Vakuutus on laadittava samalla kielellä kuin siihen liittyvä tekninen dokumentaatio, ja siihen on sisällyttävä seuraavat kohdat:

- viittaus direktiiviin (direktiivi 96/48/EY tai direktiivi 2001/16/EY ja muut kyseistä yhteentoimivuuden osatekijää mahdollisesti koskevat direktiivit),
- valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan nimi ja osoite (annettava toiminimi ja täydellinen osoite sekä, jos käytetään valtuutettua edustajaa, myös valmistajan tai rakentajan toiminimi),
- yhteentoimivuuden osatekijän kuvaus (merkki, tyyppi jne.),
- vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antamisessa noudatetun menettelyn (moduulin) kuvaus,
- kaikki ne asiaan liittyvät kuvaukset, joiden mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on, ja erityisesti sen käyttöehdot,
- yhdenmukaisuusvakuutuksen yhteydessä noudatettuun menettelyyn osallistuneen ilmoitetun laitoksen (laitosten) nimi ja osoite sekä todistusten päiväys ja todistuksen voimassaoloaika ja ehdot,

⁽¹⁾ Eurooppalainen eritelmä on määritelty direktiiveissä 96/48/EY ja 2001/16/EY. Suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevien YTE:ien soveltamisohjeessa selostetaan, kuinka eurooppalaisia eritelmiä käytetään.

- viittaus YTE:ään ja muihin asiaa koskeviin YTE:iin sekä tarpeen mukaan viittaus eurooppalaisiin eritelmiin,
- sen allekirjoittajan henkilöllisyys, jolla on oikeus tehdä sitoumuksia valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan puolesta.

Todistukset, joihin viitataan, ovat:

- tyyppitarkastustodistus ja sen lisäykset,
 - 4 tai 5 kohdassa mainittu vaatimustenmukaisuustodistus.
7. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on säilytettävä EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen jäljennöstä kymmenen vuoden ajan siitä lukien, kun viimeinen sen mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on valmistettu.

Jos valmistaja tai tämän valtuutettu edustaja eivät ole sijoittautuneet yhteisön alueelle, vastuu teknisten asiakirjojen saatavilla pitämisestä on sillä, joka tuo yhteentoimivuuden osatekijän yhteisön markkinoille.

8. Jos YTE:ssä edellytetään yhteentoimivuuden osatekijälle EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen lisäksi EY-käyttöönsoveltuvuusvakuutusta, tämä vakuutus on liitettävä ohkeen sitten, kun valmistaja on antanut sen moduulin V ehtojen mukaisesti.

YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖITÄ KOSKEVAT MODUULIT

Moduuli H 1: Täydellinen laadunvarmistus

1. Tässä moduulissa kuvataan menettely, jolla valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittautunut valtuutettu edustaja, joka suorittaa 2 kohdassa määrätyt tehtävät, varmistaa ja vakuuttaa, että kyseinen yhteentoimivuuden osatekijä täyttää sitä koskevat YTE:n vaatimukset.
2. Valmistajalla on oltava käytössä hyväksytty suunnittelua, valmistusta, tuotteen lopputarkastusta ja testausta koskeva, 3 kohdan mukainen laatujärjestelmä, jota valvotaan 4 kohdan mukaisesti.
3. Laatujärjestelmä
- 3.1. Valmistajan on jätettävä valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle hakemus laatujärjestelmänsä arvioinnista kyseisten yhteentoimivuuden osatekijöiden osalta.

Hakemukseen on sisällyttävä:

- kaikki oleelliset tiedot tuoteryhmästä, joka edustaa aiottua yhteentoimivuuden osatekijää,
 - laatujärjestelmän dokumentaatio,
 - kirjallinen vakuutus siitä, ettei samaa pyyntöä ole esitetty millekään muulle ilmoitetulle laitokselle.
- 3.2. Laatujärjestelmän on varmistettava, että yhteentoimivuuden osatekijä on sitä koskevan YTE:n vaatimusten mukainen. Kaikki valmistajan soveltamat elementit, vaatimukset ja määräykset on dokumentoitava järjestelmällisesti kirjallisina toimintaohjeina, menettelyinä ja ohjeina. Tämän laatujärjestelmän dokumentaation avulla on voitava tulkita yksiselitteisesti laatuohjelmia, suunnitelmia, käsikirjoja ja tallenteita.

Dokumentointiin on erityisesti sisällyttävä seuraavien seikkojen asianmukainen kuvaus:

- laatutavoitteet ja organisaatio,
- suunnitteluun ja tuotteen laatuun liittyvät johdon vastuut ja oikeudet,

- ne suunnittelun pohjana olevat tekniset tiedot ja eurooppalaiset eritelmät ⁽¹⁾, joita sovelletaan, ja, mikäli eurooppalaisia eritelmiä ei sovelleta kokonaisuudessaan, keinot, joilla varmistetaan, että yhteentoimivuuden osatekijää koskevat YTE:n vaatimukset täytetään,
- käytettävät suunnittelunvalvonta- ja suunnitteluntarkastusmenetelmät, prosessit ja järjestelmälliset toimet, joita käytetään kyseiseen tuoteryhmään kuuluvien yhteentoimivuuden osatekijöiden suunnittelussa,
- vastaavat valmistus-, laadunvalvonta- ja laadunvarmistusmenetelmät ja -prosessit sekä järjestelmälliset toimenpiteet,
- ennen valmistusta, sen aikana ja sen jälkeen tehtävät tarkastukset ja testit sekä selvitys siitä, kuinka usein niitä tehdään,
- laatuun liittyvät muistiinpanot, kuten tarkastusraportit ja testitiedot, kalibrointitiedot, laadunvarmistus-henkilökunnan kvaifiointiraportit jne.,
- keinot, joilla suunnittelun ja tuotteen vaaditun laatutason saavuttamista seurataan ja joilla laatu järjestelmän tehokasta toimintaa valvotaan.

Laatuun liittyvien toimintaohjeiden ja menettelyjen on käsitettävä erityisesti arviointivaiheet, kuten suunnittelun katselmus, valmistusprosessin katselmus ja tyyppitestit, siten kuin ne on YTE:ssä määritelty yhteentoimivuuden osatekijän eri ominaisuuksille ja suoritustasoille.

- 3.3. Ilmoitetun laitoksen on arvioitava laatu järjestelmä selvittääkseen, täyttääkö se 3.2. kohdan vaatimukset. Ilmoitetun laitoksen on katsottava, että laatu järjestelmä on vaatimusten mukainen, jos valmistaja toteuttaa asiaa koskevan standardin EN/ISO 9001:2000 mukaista suunnittelua, valmistusta, tuotteen lopputarkastusta ja testausta, jossa otetaan huomioon sen yhteentoimivuuden osatekijän ominaispiirteet, johon sitä sovelletaan.

Jos valmistajalla on käytössä sertifioitu laatu järjestelmä, ilmoitetun laitoksen on otettava tämä huomioon arviointia tehdessään.

Arvioinnin on koskettava nimenomaan sitä tuoteryhmää, joka edustaa kyseistä yhteentoimivuuden osatekijää. Arviointiryhmässä on oltava ainakin yksi jäsen, jolla on kokemusta kyseisen tuotantotekniikan arvioimisesta. Arviointimenettelyyn on sisällyttävä tarkastuskäynti valmistajan tiloihin.

Arvioinnin tuloksesta on ilmoitettava valmistajalle. Ilmoitukseen on sisällyttävä tarkastuksen päätelmät ja arviointipäätöksen perustelut.

- 3.4. Valmistajan on vastattava hyväksytystä laatu järjestelmästä ja sen pitämisestä asianmukaisena ja tehokkaana.

Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on ilmoitettava laatu järjestelmän hyväksyneelle ilmoitetulle laitokselle kaikista aiotuista laatu järjestelmän uudistuksista.

Ilmoitetun laitoksen on arvioitava ehdotetut muutokset ja päätettävä, täyttääkö muutettu laatu järjestelmä edelleen 3.2 kohdan vaatimukset vai onko se arvioitava uudelleen.

Ilmoitetun laitoksen on ilmoitettava arvioinnin tulos valmistajalle. Ilmoitukseen on sisällyttävä arvioinnin johtopäätökset ja arviointipäätöksen perustelut.

4. Ilmoitetun laitoksen vastuulla tapahtuva laatu järjestelmän valvonta.

- 4.1. Valvonnan tarkoituksena on varmistaa, että valmistaja täyttää asianmukaisesti hyväksytystä laatu järjestelmästä seuraavat velvollisuutensa.

- 4.2. Valmistajan on sallittava ilmoitetun laitoksen pääsy tarkastusta varten tiloihin, joissa suunnittelu, valmistus, tarkastus, testaus ja varastointi tapahtuu, sekä annettava ilmoitetulle laitokselle kaikki tarvittavat tiedot, erityisesti:

- laatu järjestelmän dokumentaatio,

⁽¹⁾ Eurooppalainen eritelmä on määritelty direktiiveissä 96/48/EY ja 2001/16/EY. Suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevien YTE: ien soveltamisohjeessa selostetaan, kuinka eurooppalaisia eritelmiä käytetään.

- suunnitteluun liittyvän laatujärjestelmän osan muistiinpanot, kuten analyysien, laskelmien ja testien tulokset jne.,
 - laatujärjestelmän valmistukseen liittyvän osan muistiinpanot, kuten tarkastusraportit ja testitiedot, kalibrointitiedot, laatujärjestelmää käyttävän henkilökunnan kвалifointiraportit jne.
- 4.3. Ilmoitetun laitoksen on suoritettava säännöllisiä tarkastuksia varmistaakseen, että valmistaja ylläpitää ja käyttää laatujärjestelmää. Ilmoitetun laitoksen on myös annettava tarkastuksista raportti valmistajalle. Jos valmistajalla on käytössä sertifioitu laatujärjestelmä, ilmoitetun laitoksen on otettava tämä huomioon valvonnassa. Näitä tarkastuksia on suoritettava vähintään kerran vuodessa.
- 4.4. Lisäksi ilmoitettu laitos voi tehdä odottamattomia käyntejä valmistajan luo. Tällaisten käyntien aikana ilmoitettu laitos voi tarvittaessa tehdä tai teettää testejä todentaakseen, että laatujärjestelmä toimii oikein. Sen on annettava valmistajalle raportti käynnistä sekä testiraportti, jos testi on suoritettu.
5. Valmistajan on säilytettävä seuraavat asiakirjat kansallisia viranomaisia varten kymmenen vuotta sen jälkeen, kun viimeinen asiaan liittyvä tuote on valmistettu:
- 3.1. kohdan toisen alakohdan toisen luetelmakohdan mukainen dokumentaatio,
 - 3.4 kohdan toisen alakohdan mukaisiin muutoksiin liittyvät asiakirjat,
 - 3.4, 4.3 ja 4.4 kohdan viimeisen alakohdan mukaiset ilmoitetun laitoksen päätökset ja raportit.
6. Jokaisen ilmoitetun laitoksen on annettava toisille ilmoitetuille laitoksille olennaiset tiedot annetuista, perutuista tai evätyistä laatujärjestelmien hyväksynnöistä.
- Toiset ilmoitetut laitokset saavat pyynnöstä jäljennökset annetuista laatujärjestelmän hyväksynnöistä ja lisähyväksynnöistä.
7. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on laadittava yhteentoimivuuden osatekijää koskeva EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus. Tähän vakuutukseen on sisällyttävä vähintään direktiivin 96/48/EY tai direktiivin 2001/16/EY liitteessä IV olevan 3 kohdan mukaiset tiedot. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja sen mukana toimitettavat asiakirjat on varustettava päivityksellä ja allekirjoituksella.

Vakuutus on laadittava samalla kielellä kuin siihen liittyvä tekninen dokumentaatio, ja siihen on sisällyttävä seuraavat kohdat:

- viittaus direktiiviin (direktiivi 96/48/EY tai direktiivi 2001/16/EY ja muut kyseistä yhteentoimivuuden osatekijää mahdollisesti koskevat direktiivit),
- valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan nimi ja osoite (annettava toiminimi ja täydellinen osoite sekä, jos käytetään valtuutettua edustajaa, myös valmistajan tai rakentajan toiminimi),
- yhteentoimivuuden osatekijän kuvaus (merkki, tyyppi jne.),
- vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antamisessa noudatetun menettelyn (moduulin) kuvaus,
- kaikki ne asiaan liittyvät kuvaukset, joiden mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on, ja erityisesti sen käyttöehdot,
- vaatimustenmukaisuusvakuutuksen yhteydessä noudatettuun menettelyyn osallistuneen ilmoitetun laitoksen (laitosten) nimi ja osoite sekä todistuksen päiväys ja todistuksen voimassaoloaika ja ehdot,
- viittaus YTE:ään ja muihin asiaa koskeviin YTE:iin sekä tarpeen mukaan eurooppalaisiin eritelmiin,
- sen allekirjoittajan henkilöllisyys, jolla on oikeus tehdä sitoumuksia valmistajan tai tämän valtuuttaman, yhteisön alueelle sijoittautuneen edustajan puolesta.

Todistus, johon viitataan, on:

- 3 kohdassa määritellyt laatujärjestelmän hyväksynnät.

8. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on säilytettävä EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen jäljennöstä kymmenen vuoden ajan siitä lukien, kun viimeinen sen mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on valmistettu.

Jos valmistaja tai tämän valtuutettu edustaja eivät ole sijoittautuneet yhteisön alueelle, vastuu teknisten asiakirjojen saatavilla pitämisestä on sillä, joka tuo yhteentoimivuuden osatekijän yhteisön markkinoille.

9. Jos YTE:ssä edellytetään yhteentoimivuuden osatekijälle EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen lisäksi EY-käyttöönsoveltuvuusvakuutusta, tämä vakuutus on liitettävä ohkeen sitten, kun valmistaja on antanut sen moduulin V ehtojen mukaisesti.

YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖITÄ KOSKEVAT MODUULIT

Moduuli H2: Täydellinen laadunvarmistus ja suunnittelun katselmus

1. Tässä moduulissa kuvataan menettely, jolla ilmoitettu laitos suorittaa yhteentoimivuuden osatekijän suunnittelun katselmuksen ja jolla valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittautunut valtuutettu edustaja, joka suorittaa 2 kohdassa määrätyt tehtävät, varmistaa ja vakuuttaa, että kyseinen yhteentoimivuuden osatekijä täyttää sitä koskevat YTE:n vaatimukset.
2. Valmistajalla on oltava käytössä hyväksytty suunnittelua, valmistusta, tuotteen lopputarkastusta ja testausta koskeva, 3 kohdan mukainen laatujärjestelmä, jota valvotaan 4 kohdan mukaisesti.
3. Laatujärjestelmä.
- 3.1. Valmistajan on jätettävä valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle hakemus laatujärjestelmänsä arvioinnista kyseisten yhteentoimivuuden osatekijöiden osalta.

Hakemukseen on sisällyttävä:

- kaikki oleelliset tiedot tuoteryhmästä, joka edustaa aiottua yhteentoimivuuden osatekijää,
 - laatujärjestelmän dokumentaatio,
 - kirjallinen vakuutus siitä, ettei samaa pyyntöä ole esitetty millekään muulle ilmoitetulle laitokselle.
- 3.2. Laatujärjestelmän on varmistettava, että yhteentoimivuuden osatekijä on sitä koskevan YTE:n vaatimusten mukainen. Kaikki valmistajan soveltamat elementit, vaatimukset ja määräykset on dokumentoitava järjestelmällisesti kirjallisina toimintaohjeina, menettelyinä ja ohjeina. Tämän laatujärjestelmän dokumentaation avulla on voitava tulkita yksiselitteisesti laatuohjelmia, suunnitelmia, käsikirjoja ja tallenteita.

Dokumentointiin on erityisesti sisällyttävä seuraavien seikkojen asianmukainen kuvaus:

- laatuavoitteet ja organisaatio,
- suunnitteluun ja tuotteen laatuun liittyvät johdon vastuut ja oikeudet,
- ne suunnittelun pohjana olevat tekniset tiedot ja eurooppalaiset eritelmät⁽¹⁾, joita sovelletaan, ja, mikäli eurooppalaisia eritelmiä ei sovelleta kokonaisuudessaan, keinot, joilla varmistetaan, että yhteentoimivuuden osatekijää koskevat YTE:n vaatimukset täytetään,
- käytettävät suunnittelunvalvonta- ja suunnitteluntarkastusmenetelmät, prosessit ja järjestelmälliset toimet, joita käytetään kyseiseen tuoteryhmään kuuluvien yhteentoimivuuden osatekijöiden suunnittelussa,
- vastaavat valmistus-, laadunvalvonta- ja laadunvarmistusmenetelmät ja -prosessit sekä järjestelmälliset toimenpiteet,

⁽¹⁾ Eurooppalainen eritelmä on määritelty direktiiveissä 96/48/EY ja 2001/16/EY. Suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevien YTE:ien soveltamisohjeessa selostetaan, kuinka eurooppalaisia eritelmiä käytetään.

- ennen valmistusta, sen aikana ja sen jälkeen tehtävät tarkastukset ja testit sekä selvitys siitä, kuinka usein niitä tehdään,
- laatuun liittyvät muistiinpanot, kuten tarkastusraportit ja testitiedot, kalibrointitiedot, laadunvarmistushenkilökunnan kvalifointiraportit jne.,
- keinot, joilla suunnittelun ja tuotteen vaaditun laatutason saavuttamista seurataan ja joilla laatujärjestelmän tehokasta toimintaa valvotaan.

Laatuun liittyvien toimintaohjeiden ja menettelyjen on käsitettävä erityisesti arviointivaiheet, kuten suunnittelun katselmus, valmistusprosessien katselmus ja tyyppitestit, siten kuin ne on YTE:ssä määritelty yhteentoimivuuden osatekijän eri ominaisuuksille ja suoritusasoille.

- 3.3. Ilmoitetun laitoksen on arvioitava laatujärjestelmä selvittääkseen, täyttääkö se 3.2. kohdan vaatimukset. Ilmoitetun laitoksen on katsottava, että laatujärjestelmä on vaatimusten mukainen, jos valmistaja toteuttaa asiaa koskevan standardin EN/ISO 9001:2000 mukaista suunnittelua, valmistusta, tuotteen lopputarkastusta ja testausta, jossa otetaan huomioon sen yhteentoimivuuden osatekijän ominaispiirteet, johon sitä sovelletaan.

Jos valmistajalla on käytössä sertifioitu laatujärjestelmä, ilmoitetun laitoksen on otettava tämä huomioon arviointia tehdessään.

Arvioinnin on koskettava nimenomaan sitä tuoteryhmää, joka edustaa kyseistä yhteentoimivuuden osatekijää. Arviointiryhmässä on oltava ainakin yksi jäsen, jolla on kokemusta kyseisen tuotantotekniikan arvioimisesta. Arviointimenettelyyn on sisällyttävä tarkastuskäynti valmistajan tiloihin.

Arvioinnin tuloksesta on ilmoitettava valmistajalle. Ilmoitukseen on sisällyttävä tarkastuksen päätelmät ja arviointipäätöksen perustelut.

- 3.4. Valmistajan on vastattava hyväksytystä laatujärjestelmästä ja sen pitämisestä asianmukaisena ja tehokkaana.

Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on ilmoitettava laatujärjestelmän hyväksyneelle ilmoitetulle laitokselle kaikista aiotuista laatujärjestelmän uudistuksista.

Ilmoitetun laitoksen on arvioitava ehdotetut muutokset ja päätettävä, täyttääkö muutettu laatujärjestelmä edelleen 3.2 kohdan vaatimukset vai onko se arvioitava uudelleen.

Ilmoitetun laitoksen on ilmoitettava arvioinnin tulos valmistajalle. Ilmoitukseen on sisällyttävä arvioinnin johtopäätökset ja arviointipäätöksen perustelut.

4. Ilmoitetun laitoksen vastuulla tapahtuva laatujärjestelmän valvonta.

- 4.1. Valvonnan tarkoituksena on varmistaa, että valmistaja täyttää asianmukaisesti hyväksytystä laatujärjestelmästä seuraavat velvollisuutensa.

- 4.2. Valmistajan on sallittava ilmoitetun laitoksen pääsy tarkastusta varten tiloihin, joissa suunnittelu, valmistus, tarkastus, testaus ja varastointi tapahtuu, sekä annettava ilmoitetulle laitokselle kaikki tarvittavat tiedot, erityisesti:

- laatujärjestelmän dokumentaatio,
- suunnitteluun liittyvän laatujärjestelmän osan muistiinpanot, kuten analyysien, laskelmien ja testien tulokset jne.,
- laatujärjestelmän valmistukseen liittyvän osan muistiinpanot, kuten tarkastusraportit ja testitiedot, kalibrointitiedot, laatujärjestelmää käyttävän henkilökunnan kvalifointiraportit jne.

- 4.3. Ilmoitetun laitoksen on suoritettava säännöllisiä tarkastuksia varmistaakseen, että valmistaja ylläpitää ja käyttää laatujärjestelmää. Ilmoitetun laitoksen on myös annettava tarkastuksista raportti valmistajalle. Jos valmistajalla on käytössä sertifioitu laatujärjestelmä, ilmoitetun laitoksen on otettava tämä huomioon valvonnassa.

Näitä tarkastuksia on suoritettava vähintään kerran vuodessa.

- 4.4. Lisäksi ilmoitettu laitos voi tehdä odottamattomia käyntejä valmistajan luo. Tällaisten käyntien aikana ilmoitettu laitos voi tarvittaessa tehdä tai teettää testejä todentaakseen, että laatujärjestelmä toimii oikein. Sen on annettava valmistajalle raportti käynnistä sekä testiraportti, jos testi on suoritettu.

5. Valmistajan on säilytettävä seuraavat asiakirjat kansallisia viranomaisia varten kymmenen vuotta sen jälkeen, kun viimeinen asiaan liittyvä tuote on valmistettu:
- 3.1 kohdan toisen alakohdan toisen luetelmakohdan mukainen dokumentaatio
 - 3.4 kohdan toisen alakohdan mukaisiin muutoksiin liittyvät asiakirjat,
 - 3.4, 4.3 ja 4.4 kohdan viimeisen alakohdan mukaiset ilmoitetun laitoksen päätökset ja raportit.
6. Suunnittelun tarkastus
- 6.1. Valmistajan on jätettävä valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle hakemus yhteentoimivuuden osatekijän suunnittelua koskevasta tarkastuksesta.
- 6.2. Hakemuksen avulla on voitava arvioida yhteentoimivuuden osatekijän suunnittelua, valmistusta, kunnossapitoa ja käyttöä sekä sitä, miten se täyttää YTE:n vaatimukset.
- Siihen on sisällyttävä seuraavat tiedot:
- yleinen tyyppikuvaus,
 - kokonaan tai osittain sovellettuina käytetyt suunnittelun perustana olevat tekniset eritelvät ja eurooppalaiset eritelvät,
 - tarvittavat todisteet niiden asianmukaisuudesta, erityisesti tapauksissa, joissa eurooppalaisia eritelmiä ja niiden asiaa koskevia kohtia ei ole sovellettu,
 - testiohjelma,
 - vaatimukset, jotka koskevat yhteentoimivuuden osatekijän integrointia järjestelmäympäristönsä (osakokoonpanoon, kokoonpanoon, osajärjestelmään) sekä tarvittavia liittymäkohtia koskevat vaatimukset,
 - vaatimukset, jotka koskevat yhteentoimivuuden osatekijän käyttöä ja huoltoa (käyttöaika tai -matkaa koskevat rajoitukset, kulumisrajat jne.),
 - kirjallinen vakuutus siitä, ettei samaa pyyntöä ole esitetty millekään muulle ilmoitetulle laitokselle.
- 6.3 Hakijan on esitettävä asianmukaisen laboratorion tämän puolesta tekemien testien tulokset ⁽¹⁾, mukaan luettuina mahdollisesti vaadittujen tyyppitestien tulokset.
- 6.4. Ilmoitetun laitoksen on tutkittava hakemus ja arvioitava testien tulokset. Jos tyyppi täyttää sitä koskevan YTE:n vaatimukset, ilmoitetun laitoksen on annettava hakijalle EY-suunnitteluntarkastustodistus. Todistuksessa on oltava tarkastuksen päätelmät, todistuksen voimassaolon ehdot, hyväksytyyn suunnittelutuloksen yksilöimiseen tarvittavat tiedot ja tarpeen mukaan kuvaus tuotteen toiminnasta.
- Voimassaoloaika ei saa ylittää viittä vuotta.
- 6.5. Hakijan on ilmoitettava EY-suunnitteluntarkastustodistuksen myöntäneelle ilmoitetulle laitokselle kaikista hyväksytyyn suunnittelutulokseen tehtävistä muutoksista. EY-suunnitteluntarkastustodistuksen myöntäneen ilmoitetun laitoksen on erikseen hyväksyttävä nämä muutokset, jos niillä saattaa olla vaikutusta YTE:n vaatimustenmukaisuuteen tai tuotteen määräysten mukaiseen käyttöön. Tällöin ilmoitetun laitoksen on tehtävä vain ne tarkastukset ja testit, jotka ovat asiaan kuuluvia ja muutosten kannalta välttämättömiä. Lisähyväksyntä on annettava liitteenä alkuperäiseen EY-suunnitteluntarkastustodistukseen.
- 6.6. Mikäli 6.4 kohdassa tarkoitettuja muutoksia ei ole tehty, todistuksen voimassaoloajan päättyessä sitä voidaan jatkaa. Hakijan on pyydettävä voimassaoloajan pidentämistä vahvistamalla kirjallisesti, ettei mainitunlaisia muutoksia ole tehty, jolloin ilmoitettu laitos pidentää todistuksen voimassaoloaikaa 6.3 kohdan mukaisesti, mikäli sille ei ole esteitä. Tämä menettely voidaan toistaa.
7. Jokaisen ilmoitetun laitoksen on annettava toisille ilmoitetuille laitoksille olennaiset tiedot antamistaan, perumistaan tai epäämistään laatujärjestelmien hyväksynnöistä ja EY-suunnitteluntarkastustodistuksista.

⁽¹⁾ Tulokset voidaan esittää hakemusta jätettäessä tai myöhemmin.

Toiset ilmoitetut laitokset saavat pyynnöstä jäljennökset seuraavista asiakirjoista:

- annetut laatujärjestelmän hyväksynnät ja lisähyväksynnät sekä
- annetut EY-suunnitteluntarkastustodistukset ja niiden lisäykset.

8. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on laadittava yhteentoimivuuden osatekijää koskeva EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus. Tähän vakuutukseen on sisällyttävä vähintään direktiivin 96/48/EY tai direktiivin 2001/16/EY liitteessä IV olevan 3 kohdan mukaiset tiedot.

EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja sen mukana toimitettavat asiakirjat on varustettava päivityksellä ja allekirjoituksella.

Vakuutus on laadittava samalla kielellä kuin siihen liittyvä tekninen dokumentaatio, ja siihen on sisällyttävä seuraavat kohdat:

- viittaus direktiiviin (direktiivi 96/48/EY tai direktiivi 2001/16/EY ja muut kyseistä yhteentoimivuuden osatekijää mahdollisesti koskevat direktiivit),
- valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan nimi ja osoite (annettava toiminimi ja täydellinen osoite sekä, jos käytetään valtuutettua edustajaa, myös valmistajan tai rakentajan toiminimi),
- yhteentoimivuuden osatekijän kuvaus (merkki, tyyppi jne.),
- vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antamisessa noudatetun menettelyn (moduulin) kuvaus,
- kaikki ne asiaan liittyvät kuvaukset, joiden mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on, ja erityisesti sen käyttöehdot,
- vaatimustenmukaisuusvakuutuksen yhteydessä noudatettuun menettelyyn osallistuneen ilmoitetun laitoksen (laitosten) nimi ja osoite sekä todistusten päiväys ja todistuksen voimassaoloaika ja ehdot,
- viittaus YTE:ään ja muihin asiaa koskeviin YTE:iin sekä tarpeen mukaan eurooppalaisiin eritelmiin,
- sen allekirjoittajan henkilöllisyys, jolla on oikeus tehdä sitoumuksia valmistajan tai tämän valtuuttaman, yhteisön alueelle sijoittautuneen edustajan puolesta.

Todistukset, joihin viitataan, ovat:

- 3 kohdan mukainen laatujärjestelmän hyväksyntä ja 4 kohdan mukaiset valvontareportit,
- EY-suunnitteluntarkastustodistus lisäyksineen.

9. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on säilytettävä EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen jäljennöstä kymmenen vuoden ajan siitä lukien, kun viimeinen sen mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on valmistettu.

Jos valmistaja tai tämän valtuutettu edustaja eivät ole sijoittautuneet yhteisön alueelle, vastuu teknisten asiakirjojen saatavilla pitämisestä on sillä, joka tuo yhteentoimivuuden osatekijän yhteisön markkinoille.

10. Jos YTE:ssä edellytetään yhteentoimivuuden osatekijälle EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen lisäksi EY-käyttöönsoveltuvuusvakuutusta, tämä vakuutus on liitettävä ohien sitten, kun valmistaja on antanut sen moduulin V ehtojen mukaisesti.

YHTEENTOIMIVUUDEN OSATEKIJÖITÄ KOSKEVAT MODUULIT

Moduuli V: Käyttökokemuksiin perustuva tyyppihyväksyntä (Käyttöönsoveltuvuus)

1. Tässä moduulissa kuvataan se menettelyn osa, jolla ilmoitettu laitos varmistaa ja vakuuttaa, että aiotua tuotantoa edustava näyte täyttää sitä koskevat YTE:n vaatimukset käyttöönsoveltuvuuden osalta, antamalla tyyppihyväksynnän käytönaikaisten kokemusten perusteella ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Koekäytön aikana yhteentoimivuuden osatekijää ei saa saattaa markkinoille eikä valmistaja voi toimittaa sitä asiakkaille.

2. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on jätettävä valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle hakemus tyyppihväksynnästä käytönaikaisten kokemusten perusteella.

Hakemukseen on sisällyttävä:

- valmistajan nimi ja osoite ja, mikäli pyynnön esittää valtuutettu edustaja, myös tämän nimi ja osoite,
- kirjallinen vakuutus siitä, ettei samaa pyyntöä ole esitetty millekään muulle ilmoitetulle laitokselle.
- 3 kohdan mukainen tekninen dokumentaatio,
- 4 kohdassa kuvattu ohjelma käytönaikaisten kokemusten arvioimiseksi,
- niiden tahojen (infrastruktuurin hallintojien ja/tai junayhtiöiden) nimet ja osoitteet, jotka ovat suostuneet auttamaan käyttösoveltuvuuden arvioinnissa käytönaikaisten kokemusten perusteella
 - käyttämällä yhteentoimivuuden osatekijää normaalikäytössä,
 - seuraamalla sen käytön aikaista käyttäytymistä ja
 - laatimalla käytön aikaisista kokemuksista loppuraportin,
- sen yrityksen nimi ja osoite, joka hoitaa yhteentoimivuuden osatekijän huollon käytönaikaisten kokemusten keräämisen vaatiman käyttöajan tai -matkan kuluessa,
- yhteentoimivuuden osatekijää koskeva EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus sekä
 - EY-tyyppitarkastustodistus, jos YTE:ssä edellytetään moduulin B käyttöä,
 - EY-suunnitteluntarkastustodistus, jos YTE:ssä edellytetään moduulin H2 käyttöä.

Hakijan on annettava aiottua tuotantoa edustava näyte tai riittävä määrä näytteitä (joista jäljempänä käytetään nimitystä tyyppi) niiden yritysten käyttöön, jotka ovat suostuneet ottamaan kyseisen yhteentoimivuuden osatekijän koekäyttöön. Yksi tyyppi voi edustaa useita yhteentoimivuuden osatekijän versioita, edellyttäen, että eri versioiden väliset erot on selvitetty EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksissa ja edellä mainituissa todistuksissa.

Ilmoitettu laitos voi pyytää, että käyttöön otetaan lisänäytteitä, mikäli se on tarpeen käytönaikaisten kokemusten arvioimiseksi.

3. Teknisen dokumentaation avulla on voitava arvioida tuotetta YTE:n vaatimusten osalta. Dokumentaatioon on sisällyttävä selostus yhteentoimivuuden osatekijän toiminnasta sekä myös sen suunnittelusta, valmistuksesta ja kunnossapidosta, mikäli se on arvioinnin kannalta oleellista.

Tekniseen dokumentaatioon on sisällyttävä seuraavat tiedot:

- yleinen tyyppikuvaus,
- se tekninen eritelmä, jonka perusteella yhteentoimivuuden osatekijän toiminta ja käytön aikainen käyttäytyminen arvioidaan (asiaa koskeva YTE ja/tai asiaa koskevat kohdat sisältävät eurooppalaiset eritelmät),
- vaatimukset, jotka koskevat yhteentoimivuuden osatekijän integrointia järjestelmäympäristöönsä (osakokoonpanoon, kokoonpanoon, osajärjestelmään) sekä tarvittavia liittymäkohtia koskevat vaatimukset,
- vaatimukset, jotka koskevat yhteentoimivuuden osatekijän käyttöä ja huoltoa (käyttöaikaa tai -matkaa koskevat rajoitukset, kulumisrajat jne.),
- kuvaukset ja selonteot, jotka ovat tarpeen yhteentoimivuuden osatekijän suunnittelun, valmistuksen ja käytön ymmärtämiseksi,

sekä, mikäli ne ovat arvioinnin kannalta tarpeen,

- periaate- ja osapiirustukset,

- tehtyjen suunnittelulaskelmien ja tarkastusten tulokset,
- testiraportit.

Mikäli YTE:ssä edellytetään, että tekninen dokumentaatio sisältää muita tietoja, ne on lisättävä.

Oheon on liitettävä luettelo niistä eurooppalaisista eritelmistä, joihin teknisessä dokumentaatiossa viitataan ja joita on sovellettu osittain tai kokonaan.

4. Käytön aikaisten kokemusten perusteella tehtävän hyväksynnän ohjelmaan on sisällyttävä seuraavat asiat:
 - kokeiltavana olevalta yhteentoimivuuden osatekijältä käyttöoloissa vaadittava suoritustaso tai käyttäytyminen,
 - asennustapa,
 - ohjelman kesto joko aikana tai matkana ilmaistuna,
 - odotettavissa olevat käytönaikaiset olot ja käyttöohjelma,
 - huolto-ohjelma,
 - käytön aikana mahdollisesti suoritettavat erikoistestit,
 - näyte-erän koko, jos näytteitä on enemmän kuin yksi,
 - tarkastusohjelma (tarkastusten luonne, lukumäärä ja toistuvuus, dokumentaatio),
 - perusteet, joiden mukaan arvioidaan sallittuja vikoja, ja niiden vaikutus ohjelmaan,
 - tiedot, jotka on sisällytettävä yhteentoimivuuden osatekijää koekäyttävän yrityksen laatimaan raporttiin (ks. kohta 2).
5. Ilmoitetun laitoksen velvollisuudet:
 - 5.1. Ilmoitetun laitoksen on tarkastettava tekninen dokumentaatio ja käytönaikaisten kokemusten perusteella tehtävän hyväksynnän ohjelma.
 - 5.2. Ilmoitetun laitoksen on todennettava, että tyyppi on edustava näyte ja että se on valmistettu teknisen dokumentaation mukaisesti.
 - 5.3. Ilmoitetun laitoksen on todennettava, että käytönaikaisten kokemusten perusteella tehtävän hyväksynnän ohjelma soveltuu yhteentoimivuuden osatekijältä vaadittavan suoritustason ja käytön aikaisen käyttäytymisen arviointiin.
 - 5.4. Ilmoitetun laitoksen on sovittava hakijan kanssa, mitä tarkastuksia ja testejä on tehtävä, missä ne tehdään ja mikä elin ne tekee (ilmoitettu laitos vai muu pätevä laboratorio).
 - 5.5. Ilmoitetun laitoksen on seurattava ja tarkastettava yhteentoimivuuden osatekijän koekäytön edistymistä sekä sen käyttäytymistä ja huoltoa.
 - 5.6. Ilmoitetun laitoksen on arvioitava raportti, jonka yhteentoimivuuden osatekijää koekäyttävä taho (infrastruktuurin hallinto tai junayhtiö) laatii, sekä kaikki muut asiakirjat ja menettelyn aikana saadut tiedot (testiraportit, huoltokokemukset jne.).
 - 5.7. Ilmoitetun laitoksen on arvioitava, täyttääkö käytön aikainen käyttäytyminen YTE:n vaatimukset.
6. Jos tyyppi täyttää YTE:n vaatimukset, ilmoitetun laitoksen on annettava hakijalle käyttöönsoveltuvuustodistus. Todistuksessa on oltava valmistajan nimi ja osoite, tarkastuksen päätelmät, todistuksen voimassaolon ehdot ja hyväksytyyn tyyppiin yksilöimiseen tarvittavat tiedot.

Voimassaoloaika ei saa ylittää viittä vuotta.

Todistukseen on liitettävä luettelo teknisen dokumentaation oleellisista osista, ja ilmoitetun laitoksen on säilytettävä sen kopio.

Jos hakijalta evätään käyttöönsoveltuvuustodistus, ilmoitetun laitoksen on annettava yksityiskohtainen selostus epäämisen syistä.

Hakijalle on varattava mahdollisuus valitusmenettelyyn.

7. Hakijan on ilmoitettava käyttöönsovelvuustodistukseen liittyvää teknistä dokumentaatiota hallussaan pitävälle ilmoitetulle laitokselle kaikista sellaisista hyväksytyyn tuotteeseen tehtävistä muutoksista, jotka edellyttävät lisähyväksyntää, jos niillä saattaa olla vaikutusta tuotteen käyttöönsovelvuuteen tai määräysten mukaiseen käyttöön. Tällöin ilmoitetun laitoksen on tehtävä vain ne tarkastukset ja testit, jotka ovat asiaan kuuluvia ja muutosten kannalta välttämättömiä. Tämä lisähyväksyntä annetaan joko liitteenä alkuperäiseen käyttöönsovelvuustodistukseen tai kokonaan uutena todistuksena vanhan todistuksen peruuttamisen jälkeen.
8. Mikäli 7 kohdassa tarkoitettuja muutoksia ei ole tehty, todistuksen voimassaoloajan päättyessä sitä voidaan jatkaa. Hakijan on pyydettävä voimassaoloajan pidentämistä vahvistamalla kirjallisesti, ettei mainitunlaisia muutoksia ole tehty, jolloin ilmoitettu laitos pidentää todistuksen voimassaoloaikaa 6 kohdan mukaisesti, mikäli sille ei ole esteitä. Tämä menettely voidaan toistaa.
9. Kunkin ilmoitetun laitoksen on annettava muille ilmoitetuille laitoksille oleelliset tiedot käyttöönsovelvuustodistuksista, jotka se on antanut, peruuttanut tai evännyt.
10. Muut ilmoitetut laitokset saavat pyynnöstä jäljennökset annetuista käyttöönsovelvuustodistuksista ja/tai niiden lisäyksistä. Todistusten liitteiden on oltava muiden tarkastuselinten käytettävissä.
11. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on laadittava yhteentoimivuuden osatekijää koskeva EY-käyttöönsovelvuusvakuutus.

Tähän vakuutukseen on sisällyttävä vähintään direktiivin 96/48/EY tai direktiivin 2001/16/EY liitteessä IV olevan 3 kohdan mukaiset tiedot.

EY-käyttöönsovelvuusvakuutus ja sen mukana toimitettavat asiakirjat on varustettava päiväyksellä ja allekirjoituksella.

Vakuutus on laadittava samalla kielellä kuin siihen liittyvä tekninen dokumentaatio, ja siihen on sisällyttävä seuraavat kohdat:

- viittaus direktiiviin (direktiivi 96/48/EY tai direktiivi 2001/16/EY),
 - valmistajan tai tämän valtuuttaman, yhteisön alueelle sijoittautuneen edustajan nimi ja osoite (annettava toiminimi ja täydellinen osoite sekä, jos käytetään valtuutettua edustajaa, myös valmistajan tai rakentajan toiminimi),
 - yhteentoimivuuden osatekijän kuvaus (merkki, tyyppi jne.),
 - kaikki ne asiaan liittyvät kuvaukset, joiden mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on, ja erityisesti sen käyttöehdot,
 - käyttöönsovelvuuden toteamisen yhteydessä noudatettuun menettelyyn osallistuneen ilmoitetun laitoksen (laitosten) nimi ja osoite sekä käyttöönsovelvuustodistuksen päiväys ja todistuksen voimassaoloaika ja ehdot,
 - viittaus tähän YTE:ään ja muihin asiaa koskeviin YTE:iin sekä tarpeen mukaan viittaus eurooppalaisiin eritelmiin,
 - sen allekirjoittajan henkilöllisyys, jolla on oikeus tehdä sitoumuksia valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan puolesta.
12. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan on säilytettävä EY-käyttöönsovelvuusvakuutuksen jäljennöstä kymmenen vuoden ajan siitä lukien, kun viimeinen niiden mukainen yhteentoimivuuden osatekijä on valmistettu. Jos valmistaja tai tämän valtuutettu edustaja eivät ole sijoittautuneet yhteisön alueelle, vastuu teknisten asiakirjojen saatavilla pitämisestä on sillä, joka tuo yhteentoimivuuden osatekijän yhteisön markkinoille.

LIITE R

VAUNUN JA RADAN VUOROVAIKUTUS SEKÄ ULOTTUMAT

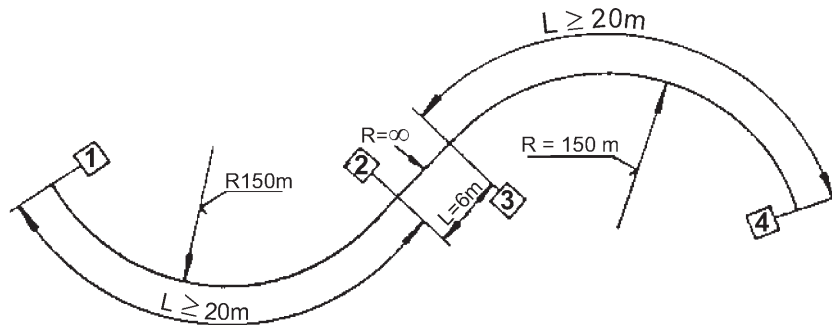
Pitkittäissuuntaiset puristusvoimat

R.1. TESTIOLOSUHTEET

R.1.1. Rata

Testeissä käytettävällä radalla on oltava S-muotoinen kaarre, jonka kaarevuussäde $R = 150$ m. Kaarteeseen erottaa 6 m:n pituinen suora osuus.

Kuva R1



Testiradalla on oltava 0-kallistus. Keskimääräinen raideleveys on 1,450–1,465 mm.

R.1.2. Testijuna

— Standardikokoonpano

Käytetään liitevaunuja, joilla on seuraavat ominaisuudet:

	Etummainen liitevaunu	Jälkimmäinen liitevaunu
Tyyppi	Fcs tai Tds	Rs
Pituus puskimeen	9,64 m	19,90 m
Akseliväli	6,00 m	13,00 m

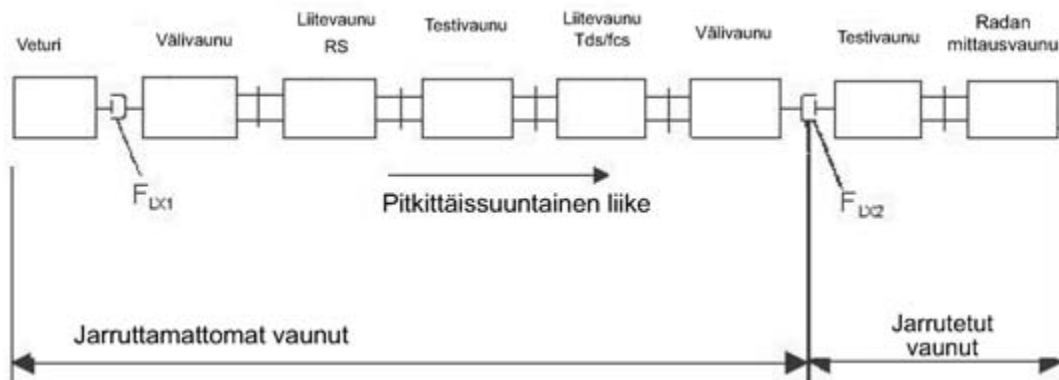
Kuvassa R2 on esimerkki edellä mainitun standardikokoonpanon mukaisesta testijunasta.

Liitevaunu on lastattava (20 tonnin akselipaino) ja testivaunun on oltava tyhjä.

— Koko junan kokoonpano

Pitkillä kaksiakselisilla tavaravaunuilla, joiden LoB $\geq 15,75$ m, tarvitaan erityinen testi kolmen vaunun yhdistelmää käyttäen (testivaunu ja kaksi samankokoista liitevaunua).

Kuva R2



Pitkittäissuuntaisen puristusvoiman laskemisessa on käytettävä kaksi- tai neliakselisia välivaunuja, joiden toinen pää on varustettu keskuspuskinkytkenällä (ja voiman mittalaitteella) ⁽¹⁾.

R.1.3. Puskintyyppi

Liitevaunuissa on oltava luokan A mukaiset jäykät puskimet (voima pohjaan painettuna 590 kN), joita on jo käytetty hyötyliikenteessä. Liitevaunujen puskimissa on oltava kuperat puskupinnat, joiden kaarevuussäde $R = 1\,500$ mm. Testivaunussa on oltava samanlainen puskin kuin sen tulevassa käytössä käytettävä.

Testin alussa ei puskupinnoissa saa olla mitään kulumisjälkiä.

R.1.4. Testimenettely

Testivaunun ja liitevaunujen kierrettävät liittimet on kiristettävä niin, että vaunujen ollessa suoralla radalla puskinlevyt koskettavat toisiaan ilman esijännitystä.

Liitevaunujen ja testivaunun puskimien keskilinjan pystysuoran eron on oltava noin 80 mm ⁽²⁾.

Puskinlevyjen pinnan on oltava vähäkitkainen, esim. kevyesti rasvattua terästä. Kaikki esimerkiksi naarmuuntumisen tuloksena syntynyt irtonainen aines on poistettava jokaisen testin jälkeen. Jos testitulokset puskimien naarmuuntumisen tai muodonmuutoksen takia poikkeavat huomattavasti aiemmin saaduista, puskinlevyparit on vaihdettava.

Testijunan on peruutettava S-muotoisen kaartein läpi nopeudella 4–8 km/h niin, että pitkittäissuuntainen puristusvoima pysyy käytännöllisesti katsoen vakiona. Pitkittäissuuntaista puristusvoimaa kasvatetaan tasaisesti, kunnes jokin 4 kohdan arviointikriteeri saavutetaan tai ylitetään. Voiman ollessa 280 kN kaikki arviointikriteerit ylittyvät, eikä voimaa enää tarvitse kasvattaa.

Lineaarisen riippuvuuden laskemiseksi on tehtävä vähintään 20 testiä erilaisia puristusvoimia käyttäen. Tällöin keskimääräinen pitkittäissuuntainen puristusvoima (kaksiakselisille tavaravaunuille 200 kN ja telivaunuille 240 kN) tulisi ylittää noin 10 prosentilla ainakin 10 testissä.

20:n tehtävän testin kuluessa on tehtävä peräkkäin viisi pitkittäissuuntaisen puristusvoiman testiä puskimia vaihtamatta tai puskinlevyjä huoltamatta. Mitään 4 kohdassa mainittuja kriteerejä ei saa ylittää.

R.2. MITATTAVAT SUUREET

R.2.1. Testeissä tehtävät mittaukset

Testien aikana on mitattava ja tallennettava vähintään seuraavat arvot:

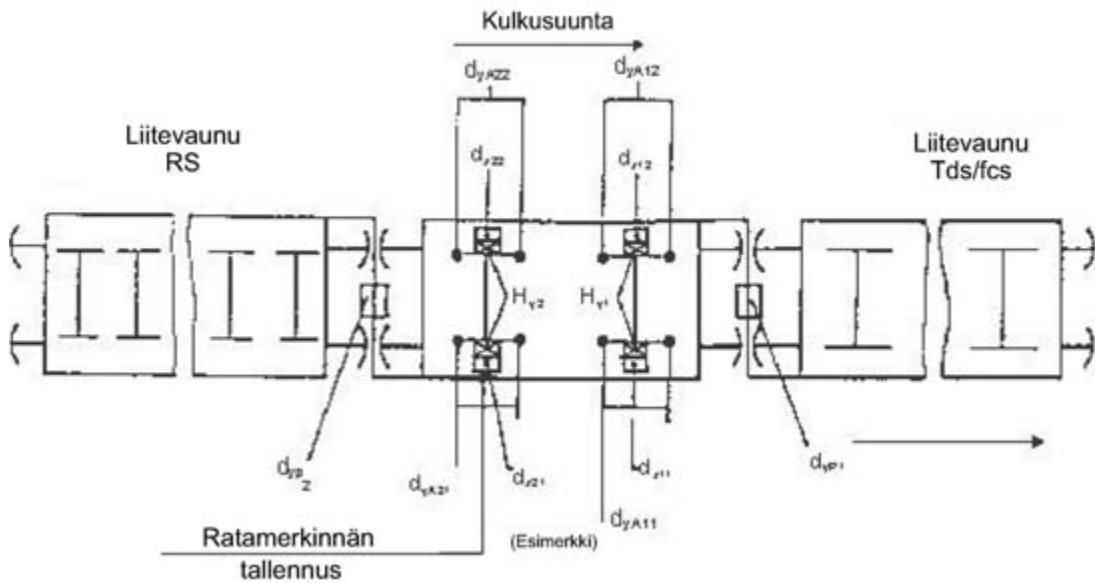
- pitkittäissuuntainen puristusvoima F_{Lxi}
- kaikkien pyörien nouseminen d_{zij}

⁽¹⁾ Muita saman tuloksen antavia mittausjärjestelyjä voidaan myös käyttää.

⁽²⁾ On lupa käyttää ehdollisia suunnittelutoleransseja.

- kaikkien pyörien akselien laakeripesiin vaikuttavat sivuttaisvoimat H_{ij}
- kaikkien pyörien akselisuojusten muodonmuutokset d_{Aij} (koskee vain akselisuojuksilla varustettuja tavaravaunuja)
- puskurien sivuttaisliikkeet dy_{p1} , dy_{p2} toisiinsa nähden liite- ja testivaunujen välillä
- tiedot radan merkinnöistä (kuva R1)
- kuljettu matka (esim. metrin välein merkittynä).

Kuva R3



R.2.2. Tehtävät mittaukset ja laskelmat

- testattavan vaunun liitevaunujen vääntöjäykkyyden (c_t^*) mitta
- liitevaunujen ja testivaunun puskimien staattisen ominaiskäyrän mitta
- radan geometrian mitta ennen testejä ja niiden jälkeen
- testivaunun akselin laakeripesän ja akselisuojuksen poikittais- ja pitkittäisvälyksen mitta ennen testejä ja niiden jälkeen
- liitevaunujen ja testivaunun puskimien korkeuden mitta kiskon yläreunasta.

R.3. SALLITUN PITKITTÄISSUUNTAISEN PURISTUSVOIMAN LASKEMISESSÄ KÄYTETTÄVÄT ARVIOINTIKRITEERIT

- ei-ohjaavan pyörän nouseminen $d_{zij} \geq 50$ mm matkalla, joka on ≥ 2 m.
 - ohjaavan pyörän nouseminen $d_{zij} \geq 5$ mm, kun pyörän kuormitus $Q_{ij} < 0$; kaksiakselisissa vaunuissa ohjaavia pyöriä ovat pyörät numero 11 ja 12; tämä kriteeri on tarkistettava koko testijunien kokoonpanon osalta (ks. R 1.2 kohta).
 - akselisuojusten muodonmuutos $d_{yAij} \geq 22$ mm (1) mitattuna 380 mm alustan pitkittäisparrun alareunan alapuolelta
 - stabiloitu radan jännitys $H_{lim}(2m) = 25 + 0,6 \times 2 \times Q_0$ (kN)
- Q_0 = keskimmäisen pyörän kiskoon kohdistama voima
- vähimmäismitta, jolla puskinlevyt koskettavat toisiaan vaakasuunnassa ≥ 25 mm.

R.4. ANALYYSI

Jokaisen testin osalta on laskettava seuraavat arvot:

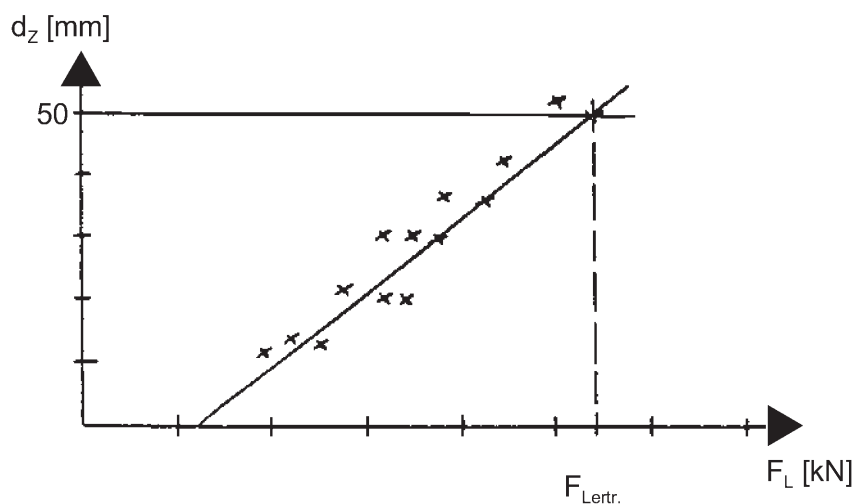
- $H_{y,i}$ $D_{z,i,j}$ -arvot 2 m matkalta
- d_{zij} ohjaavan pyörän nousemista kuvaavana arvona; tämä tulos on tarkastettava vain täydellisen kokoonpanon junien osalta (ks. R 1.2 kohta)
- F_{LX}
- d_{yAij} (suojaus varustettujen kaksiakselisten vaunujen osalta)
- d_{yp} .

Arvot on esitettävä graafisesti pitkittäissuuntaisen puristusvoiman F_{LX} funktiona.

Suurimman sallitun pitkittäissuuntaisen puristusvoiman laskemiseksi on käytettävä lineaarista regressioanalyysiä mitattaville suureille d_{zij} , d_{yAij} ja H_{yi}

Suurin sallittu pitkittäissuuntainen puristusvoima on voima, joka vastaa regressiosuoran ja arviointikriteerin leikkauskohdan x-koordinaattia (ks. kuva R4).

Kuva R4



Pienimmän F_{Lert} -arvon antava arviointikriteeri määrää suurimman sallitun pitkittäissuuntaisen puristusvoiman. Testeistä on laadittava raportti, jossa kuvataan tehdyt testit ja esitetään yhteenveto tärkeistä tiedoista taulukon muodossa.

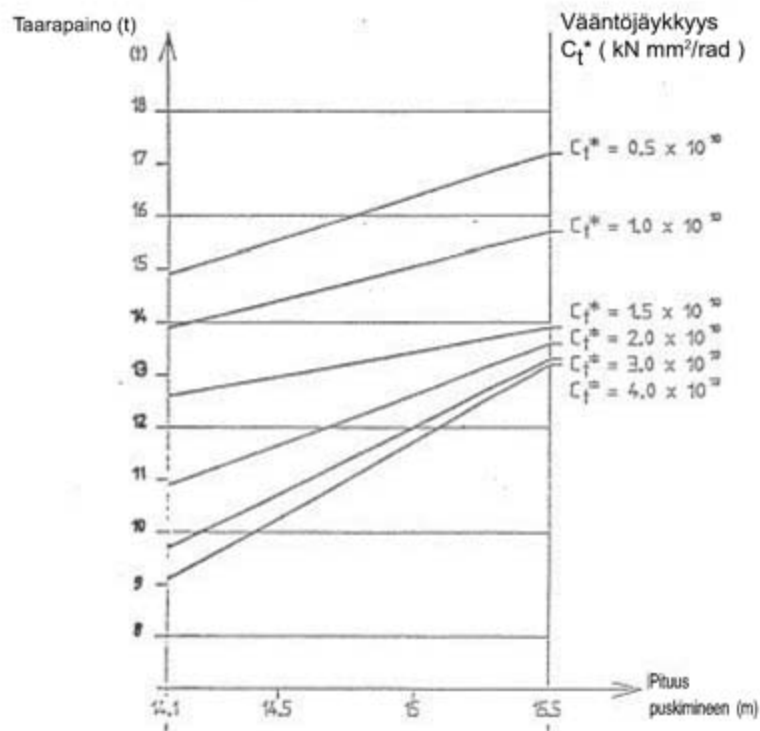
R.5. EHDOT TESTISTÄ VAPAUTTAMISELLE

Kaksiakseliset vaunut: taarapainon, puskimien välin ja vääntöjäykkyyden mukaan siten, kuin seuraavassa kuvassa on esitetty:

Kuva R5

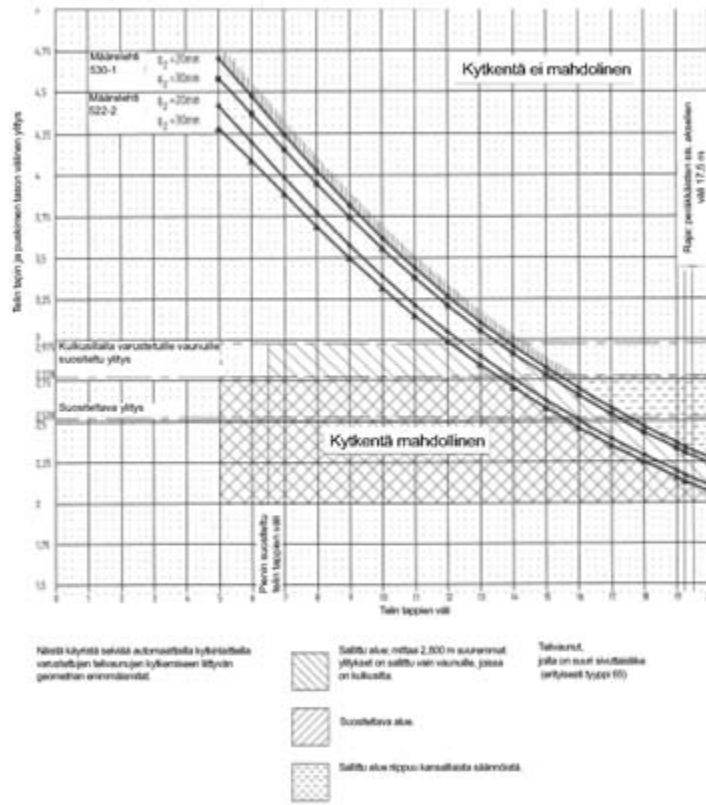
Kaksiakselisten sivupuskimilla ja ruuvikytkimillä varustettujen pitkien vaunujen pienin taarapaino

$14,1 \text{ m} \leq L_{ob} \leq 15,5 \text{ m}$ and $9 \text{ m} \leq 2a^* \leq 10 \text{ m}$
Pitkittäissuuntainen voima $F_L = 200 \text{ kN}$ ja puskinlevyt $R = 2750 \text{ mm}$

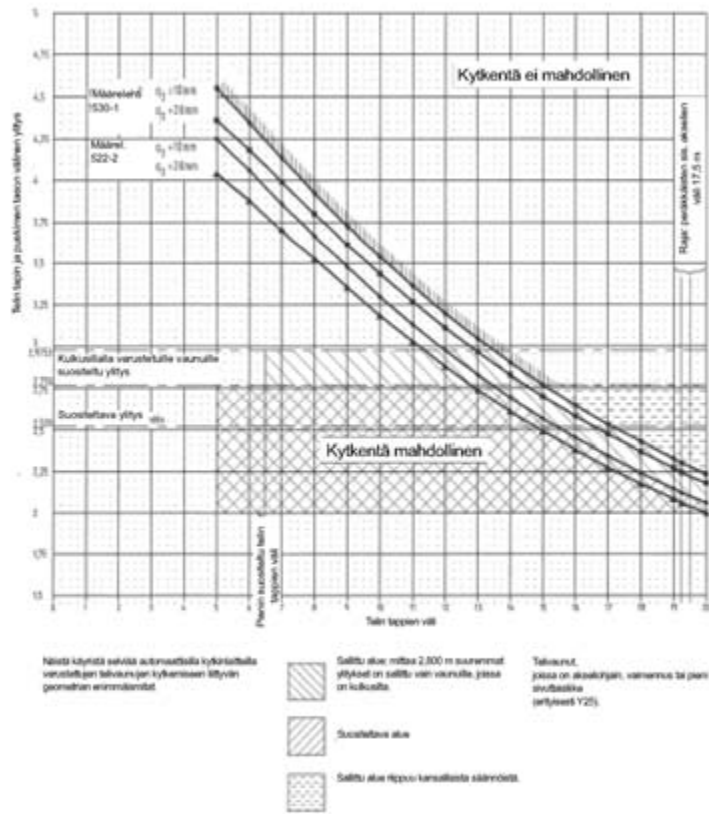
**Neliakseliset vaunut:**

- taarapaino $\geq 16 \text{ t}$
- taarapainon ja pituuden suhde $\geq 1,0 \text{ t/m}$
- ylityksen arvo kuvan R6 mukaisesti ohjaavilla teleillä varustetuille vaunuille ja kuvan R7 mukaisesti Y25-tyyppisellä telillä varustetuille vaunuille.

Kuva R6



Kuva R7



LIITE S

Jarrutus Jarrutuskyky

S.1	Henkilöjuniin tarkoitetulla UIC-ilmajarrulla varustetun kaluston jarrutuskyvynmäärittäminen	339
S.1.1	Yleistä	339
S.1.2	Jarrutuskyvyn laskennallinen määrittäminen	339
S.1.2.1	Jarrutuskyvyn määrittäminen k-kertoimen avulla	339
S.1.2.2	Vaunut, joilta puuttuvat edellytykset jarrutuskyvyn laskemiseksi S.1.2.1 kohdan mukaisesti	340
S.1.3	Jarrupainon kokeellinen määrittäminen	341
S.1.3.1.	Vaunut, oiden suurin nopeus on ≤ 120 km/h	341
S.1.3.1.	Yksittäisvaunukokeet (pysähtymismatkakokeet)	341
S.1.3.1.2.	Vaunuyhdistelmän pysähtymismatkakoe	341
S.1.3.2.	Vaunut, joiden suurin nopeus on yli 120 km/h mutta enintään 160 km/h	342
S.2.	Tavarajuniin tarkoitetulla UIC-ilmajarrulla varustettujen vaunujen jarrutuskyvyn määrittäminen	343
S.3.	Kokeiden suoritus	343
S.3.1.	Koemenetelmät	343
S.3.1.1.	Sää	343
S.3.1.2.	Kokeiden määrä	343
S.3.1.3.	Kitkapintojen ja levyjen/pyörien kunto	343
S.3.2.	Koetulosten arviointi	344
S.3.2.1.	Yksittäisistä kokeista saatujen pysähtymismatkojen korjaus	344
S.3.2.2.	Keskimääräisen pysähtymismatkan korjaaminen	344
S.4.	Jarrutuskyvyn laskennallinen määrittäminen	345
S.4.1.	Laskeminen vaiheittain	345
S.4.2.	Laskeminen vaiheittain muuttuvaa hidastuvuutta käyttäen	346

S.1. HENKILÖJUNIIN TARKOITETULLA UIC-ILMAJARRULLA VARUSTETUN KALUSTON JARRUTUSKYVYN MÄÄRITTÄMINEN

S.1.1. Yleistä

Vaunuun merkitystä jarrupainosta on käytävä ilmi tämän vaunun jarrutuskyky 500 m pitkässä junassa, jota jarrutetaan P-asennossa.

Useista vaunuista muodostuvan junan jarrupaino on toimivilla jarruilla varustettujen vaunujen kylkiin merkittyjen jarrupainojen summa.

Tämä jarrupaino koskee junarunkoja, joiden pituus on ≤ 500 m ja joita jarrutetaan jarrut P-jarrulajilla.

S.1.2. Jarrutuskyvyn laskennallinen määrittäminen

S.1.2.1. Jarrutuskyvyn määrittäminen k-kertoimen avulla

Vaunun jarrupaino B on määritettävä laskemalla, jos seuraavat ehdot täyttyvät:

- suurin nopeus ≤ 120 km/t
- pyörät on varustettu kaksipuolisilla jarruilla ja pyörien nimellishalkaisija on 920–1 000 mm
- jarruanturat on valmistettu P10-valuraudasta
- tönkät ovat tyyppiä Bg (yksinkertainen) tai Bgu (kaksoisanturat)
- jarrutönkän voima on 5–40 kN käytettäessä Bg-tyyppisiä ja 5–55 kN käytettäessä Bgu-tyyppisiä tönkkiä.

Jarrupaino on laskettava käyttäen seuraavaa kaavaa:

$$\text{Kaava (S1): } B[t] = \frac{k[-] \times \Sigma F_{\text{dyn}} [\text{kN}]}{9,81 [\text{m/s}^2]}$$

missä ΣF_{dyn} on kaikkien jarrutönkkien voimien summa kulkuneuvon liikkeessä ja k on yksikötön kerroin, jonka arvo riippuu käytetyn tönkän tyyppistä (Bg tai Bgu) ja kunkin tönkän puristusvoimasta.

ΣF_{dyn} on laskettava käyttäen seuraavaa kaavaa:

$$\Sigma F_{\text{dyn}} = (F_t \times i - i^* \times F_R) \times \eta_{\text{dyn}}$$

missä:

- F_t = jarrusylinterin tehollinen voima [kN], kun sylinterien ja jarruvivuston palautusvoima on vähennetty
 i = jarruvivuston kokonaisvälityssuhde
 i^* = pyörävipujen välityssuhde (yleensä 4 kaksiakselisille vaunuille ja 8 telivaunuille)
 η_{dyn} = vivuston keskimääräinen hyötysuhde kulkuneuvon liikkeessä (kahden huoltokäynnin välinen keskiarvo). Jarruvivuston tyyppin mukaan η_{dyn} voi olla jopa 0,91.
 F_R = vivustonsäätimen synnyttämä vastavoima (yleensä 2 kN).

Jarrupainon laskemisessa käytetyt k-käyrät saadaan seuraaventyyppisistä kaavoista:

$$\text{Kaava (S2): } k = a_0 + a_1 \times F_{\text{dyn}} + a_2 \times F_{\text{dyn}}^2 + a_3 \times F_{\text{dyn}}^3$$

missä:

	a_0	a_1	a_2	a_3
k_{Bg}	2,145	$- 5,38 \times 10^{-2}$	$7,8 \times 10^{-4}$	$- 5,36 \times 10^{-6}$
k_{Bgu}	2,137	$- 5,14 \times 10^{-2}$	$8,32 \times 10^{-4}$	$- 6,04 \times 10^{-6}$

S.1.2.2. Vaunut, joilta puuttuvat edellytykset jarrutuskyvyn laskemiseksi S.1.2.1 kohdan mukaisesti

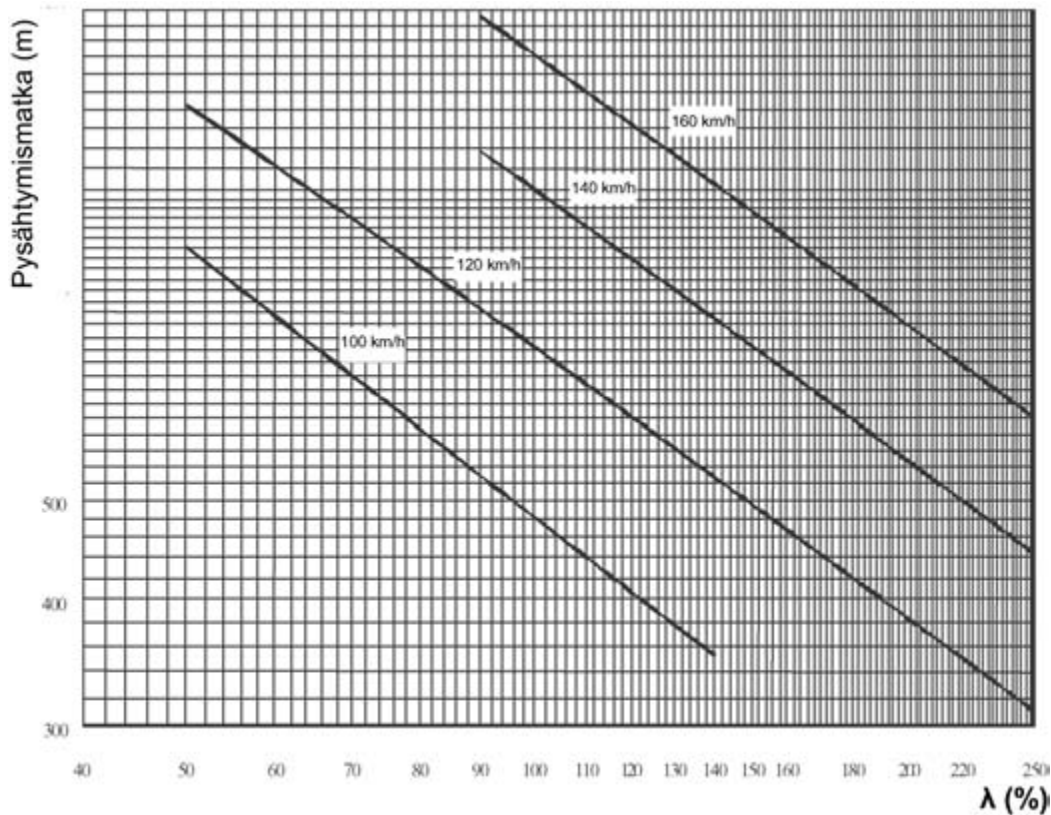
Seuraavassa kuvattua laskutapaa on käytettävä suunniteltaessa jarrulaitteita vaunuille, joiden suurin nopeus on ≤ 120 km/h. Vaunuun merkittävä jarrupaino on määritettävä kokeellisesti.

Jarrupaino lasketaan yleensä kahdessa vaiheessa seuraavasti:

1. pysähtymismatkan laskeminen eri nopeusalueilla käytetyn jarrutusvoiman avulla
2. jarrupainoprosentin määrittäminen pysähtymismatkan avulla käyttäen kuvan S1 kuvaajia (yksittäisvaunukokeet).

Kuva S1

Jarrupainoprosentin määrittelykuvaaja



Pysähtymismatka on laskettava vaihe vaiheelta (S.4.1 kohta) tai hidastuvuusarvo kerrallaan (S.4.2 kohta)

Esitetyt laskutavat soveltuvat periaatteessa yksittäisille vaunuille.

Pysähtymismatka on laskettava erikseen jokaiselle S.1.3.2 kohdassa annetulle alkunopeudelle ja S.1.3.2 kohdassa annetulle kuormitukselle ottaen huomioon seuraavat tekijät:

- keskimääräinen dynaaminen hyötösuhde kahden huoltokäynnin välillä
- jarrusylinterin 4 sekunnin pituinen täyttymisaika
- vaunutyyppissä käytettävien kitkamateriaalien alin keskimääräinen kitkakerroin.

Kun pysähtymismatkat on laskettu, on jarrupaino määritettävä alustavasti käyttäen S.1.3.2 kohdan menetelmää siten, että pysähtymismatkoina käytetään laskettuja arvoja kokeellisesti mitattujen keskimääräisten arvojen sijasta.

S.1.2.1 kohdassa kuvatuille vaunuille, joiden suurin nopeus on 140 km/h, nopeudelle 120 km/h laskettua jarrupainoa (ks. S.1.2.1 kohta) voidaan käyttää myös enimmäisnopeudelle 140 km/h.

Jarrupaino voidaan alustavasti määrittää tätä laskutapaa käyttäen, kun lisäksi otetaan huomioon seuraavat seikat:

- pysähtymismatka on laskettava jarrutuksille nopeuksista 100, 120, 140 ja 160 km/h aina vaunun suurimpaan nopeuteen saakka
- kun pysähtymismatkat on laskettu, on jarrupaino määritettävä alustavasti käyttäen S.1.3.2 kohdan menetelmää siten, että pysähtymismatkoina käytetään laskettuja arvoja kokeellisesti mitattujen keskimääräisten arvojen sijasta.

Vaunuun merkittävä jarrupaino on määritettävä kokeellisesti (S.1.3 kohta).

S.1.3. Jarrupainon kokeellinen määrittäminen

Tämä menettely on pakollinen aina, kun käytettävissä ei ole hyväksyttyä laskutapaa. Menettelyä voidaan soveltaa myös S.1.2.1 kohdan mukaisiin vaunuihin (P10-anturat). Jos koetuloksena saadaan suurempi jarrupaino kuin laskemalla, ei laskettua arvoa muuteta. Jos kokeissa saadaan jarrupaino, joka on pienempi kuin laskettu arvo, on syyt tulosten erilaisuuteen selvittettävä.

Kokeet voidaan tehdä seuraavasti:

- yksittäisvaunukokeet

Näissä kokeissa junan tai vaunun pysähtymismatka on mitattava tekemällä hätäjarrutus nopeudesta v_0 suoralla ja tasaisella radalla. Pysähtymismatka on mitattava kohdasta, jossa hätäjarrutus aloitettiin.

S.1.3.1. Vaunut, joiden suurin nopeus on ≤ 120 km/h

S.1.3.1.1. Yksittäisvaunukokeet (pysähtymismatkakokeet)

Testattava kulkuneuvo on kytkettävä veturiin ja kiihdytettävä nopeuteen v_0 . Kun tämä nopeus on saavutettu, mekaaninen kytkin on irrotettava ja tehtävä hätäjarrutus. Pysähtymismatka on mitattava kohdasta, jossa hätäjarrutus aloitettiin.

S.1.3.1.2. Vaunuyhdistelmän pysähtymismatkakoe

- Yksi vaunu, kun kyseessä on tavanomainen telivaunu;
- Kolmen vaunun ryhmä, kun kyseessä ovat kaksiakseliset vaunut;
- Kahden vaunun ryhmä, kun kyseessä ovat telittömät lyhytkytkentävaunut;
- Kiinteä vaunuryhmä, jonka vaunuja ei voida käyttää erillisinä.

Pysähtymismatkakokeet on tehtävä nopeuksilla 100 km/h ja 120 km/h.

Jos käytössä on tyhjä-kuormattu-asetinlaitteella varustettu vaunu, pysähtymismatkakokeet on tehtävä seuraavasti:

- Asettimen ollessa tyhjä-asennossa vaihtopainoa vastaavalla kuormalla (edellyttäen, että se on kyseisellä vaunutyyppillä mahdollista). Jos vaunussa on automaattinen kuormavaihte, kokeet on myös tehtävä tyhjä-asennossa lähes vaihtopainoa vastaavalla kuormalla, mutta joka kuitenkin on riittävän paljon vaihtopainoa pienempi, jotta automaattinen kuormavaihte pysyisi vakaana tyhjä-asennossa.
- Enimmäiskuormituksella kuormattu-asennossa.

Jos vaunuissa on automaattinen portaaton kuormajarru, pysähtymismatkakokeet on tehtävä seuraavasti:

- Vaunun ollessa tyhjä (taarapainoinen) kuormajarrun tyhjä-asennossa sen tarkistamiseksi, ettei suurinta sallittua λ -arvoa ole ylitetty;
- Enimmäiskuormalla (jolla saadaan suurin mahdollinen jarrupaino);
- Pysähtymismatkakokeet on tehtävä jarrupainon tarkistamiseksi myös tilanteessa, jossa energiahäviö on enimmillään.

Yleiset koeolot on esitetty S.3.1 kohdassa.

Mitattu matka on korjattava nimelliskoeoloja ($v_{o\text{ nom}}$) vastaavaksi käyttäen S.3.2 kohdan mukaista menetelmää.

Vaunun jarrupainoprosentti on määritettävä keskimääräisen pysähtymismatkan perusteella (sallittujen korjattujen arvojen keskiarvo) joko kuvan S.1 120 km/h ja/tai 100 km/h nopeutta vastaavia käyriä tai taulukon S1 kaavaa käyttäen. On käytettävä pienintä saatua jarrupainoprosenttia.

Taulukko S1:

λ -arvon laskeminen

$$S = \frac{C}{\lambda + D}$$

$$S = \frac{C}{S} - D$$

V [km/h]	C	D
100	52 840	10
120	83 634	19
140	119 179	19
160	161 280	19

Nämä kaavat pätevät kuvan S1 käyrien ääripisteiden välissä oleville arvoille.

Jos vaunuun merkittävä jarrupaino on määritetty kokeellisesti, koetuloksia on korjattava ottamaan huomioon kahden huoltokäynnin välinen keskimääräinen dynaaminen hyötysuhde (jonka arvo S.1.2.1 kohdan mukaisille vaunuille on 0,83).

P10-jarruanturoita käytettäessä jarrupainoa on korjattava jarrutönkän kohdalla mitatun dynaamisen voiman osalta seuraavasti:

- a) Määritetään jarruvivuston hyötysuhde mahdollisimman tarkkaan vaunun ollessa liikkeessä kokeen aikana arvon $\eta_{\text{dyn test}}$ määrittämiseksi.

Jos tätä mittausta ei ole tehty, arvoa $\eta_{\text{dyn test}} = 0,91$ voidaan käyttää uusille vaunuille, joissa on tavanomainen jarruvivusto.

Muilla vaunuille, joille arvoa $\eta_{\text{dyn test}}$ ei ole mitattu, voidaan käyttää seuraavaa kaavaa:

$$\eta_{\text{dyn test}} = \frac{1 + \eta_{\text{stat test}}}{2}$$

Tätä kaavaa ei saa käyttää $\eta_{\text{stat test}}$ -arvoille, jotka ovat pienempiä kuin 0,6. $\eta_{\text{dyn test}}$ -arvo ei koskaan saa olla yli 0,91.

- b) Käytettäessä kokeessa arvoa B_{test} jarrutönkkää kohden laskettuna jarrupainona voidaan edellä olevia kaavoja (1) ja (2) käyttää arvon $F_{\text{dyn test}}$ määrittämiseen tai suoraan lukea kyseinen arvo.

- c) Korjattu dynaaminen voima on seuraava:

$$F_{\text{dyn corr}} = F_{\text{dyn test}} \times \frac{0,83}{\eta_{\text{dyn test}}}$$

- d) Tällä suureen $F_{\text{dyn corr}}$ arvolla voidaan samoja taulukoita käyttää korjatun jarrutönkkää kohden lasketun jarrupainon B_{corr} määrittämiseen.

S.1.3.2. Vaunut, joiden suurin nopeus on yli 120 km/h mutta enintään 160 km/h

On käytettävä samaa menetelmää kuin S.1.3.1 kohdassa lisätyn kahdella koesarjalla, yksi nopeudelle 140 km/h ja toinen nopeudelle 160 km/h, jos vaunu kykenee kulkemaan nopeudella 160 km/h.

Mitatut pysähtymismatkat on korjattava nimellisiä koeolosuhteita ($v_{o\text{ nom}}$) vastaaviksi käyttäen S.3.2 kohdan mukaista menetelmää.

Korjattuja keskimääräisiä pysähtymismatkoja on käytettävä määritettäessä neljä eri λ -arvoa (λ_{100} , λ_{120} , λ_{140} ja λ_{160}) kuvan S1 käyristä (tai näitä käyriä vastaavista kaavoista; ks. taulukko S1).

On käytettävä pienintä arvoa λ_{100} , λ_{120} , λ_{140} ja λ_{160} .

S.2. TAVARAJAJUNIIN TARKOITETULLA UIC-ILMAJARRULLA VARUSTETTUIJEN VAUNUJEN JARRUTUSKYVYN MÄÄRITTÄMINEN

Vaunujen jarrupainoa asennossa G pidetään samana kuin asennossa P määritetty jarrupaino.

Vaunujen jarrupainoa asennossa G ei tarvitse erikseen määrittää.

S.3. KOKEIDEN SUORITUS

S.3.1. Koemenetelmät

S.3.1.1. Sää

Jotta huono sää ei vaikuttaisi tuloksiin, kokeet on tehtävä tuulen ollessa heikko ja kiskojen kuivat.

S.3.1.2. Kokeiden määrä

On tehtävä vähintään neljä hyväksyttävää koetta, joista lasketaan keskiarvo. Kaikki saadut pysähtymismatkat on korjattava S.3.2.1 kohdan mukaisesti.

Keskiarvo on hyväksyttävä, jos se täyttää seuraavat samanaikaisesti tarkistettavat kriteerit:

Kriteeri 1: $\frac{\text{Otokseneskihajoan } (\sigma_n)}{\text{Otokseneskiarv } (\bar{s})} \leq 3,0\%$ ja

Kriteeri 2: $|\text{Ääriarvo } (s_e) - \text{keskiarvo } (\bar{s})| \leq 1,95 \times \sigma_n$

missä s_e on keskiarvosta eniten poikkeava pysähtymismatka.

Jos jompaa kumpaa kriteeriä ei täytetä, on tehtävä lisäkokeita (hyläten ääriarvo s_e , jos kriteeriä 2 ei täytetty ja kokeiden lukumäärä $n \geq 5$).

Uusia näin saatuja arvoja käyttäen on tarkistettava kriteerien 1 ja 2 täytyminen seuraavasti:

s_i = kokeessa numero i mitattu pysähtymismatka korjauksen jälkeen
 \bar{s} = keskimääräinen pysähtymismatka
 n = koemäärä
 σ_n = otoksen keskijajonta

ja

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum |s_i - \bar{s}|^2}{n}}$$

Vähintään 70 %:n kaikista tehdyistä kokeista on oltava hyväksyttäviä. S.3.2.1b kohdan mukaisesti tehtyjä kokeita ei lasketa mukaan kokeiden kokonaismäärään.

Jos yhteensä 10 kokeen jälkeen on yksi tai kaksi kriteeriä jäänyt saavuttamatta, koesarja on keskeytettävä ja jarrujärjestelmä tarkastettava. Kokeiden keskeyttäminen on kirjattava koeraporttiin.

S.3.1.3 Kitkapintojen ja levyjen/pyörien kunto

Ennen kokeiden aloittamista kulkuneuvon kitkapinnat (jarrupalat/-anturat) on ajettava sisään niin, että niiden kosketuspinta on vähintään 70 % niiden kokonaispinnasta. Pysähtymismatkat lyhenevät, kun valurautaiset jarruanturat ovat kuluneet 3–5 mm. Jos kokeissa jarrutetaan pysähdyksiin saakka määritetyissä oloissa, on jarrupalan/-kengän etureuna ajettava sisään samaa pyörimissuuntaa käyttäen.

Suositus on, että kokeet tehdään tönkkäjarruisilla kulkuneuvoilla, joiden pyöriä (joko uusia tai uudelleensorvattuja) on sisäänajettu vähintään 1 200 km:n verran.

Suositus on, että jarrulevyjen/pyörien alkulämpötila on 50 °C — 60 °C.

S.3.2. Koetulosten arviointi

S.3.2.1. Yksittäisistä kokeista saatujen pysähtymismatkojen korjaus

Kokeessa j saatu pysähtymismatka on korjattava seuraavien tekijöiden huomioon ottamiseksi:

- nimellinopeus verrattuna kokeessa mitattuun alkunopeuteen
- koeradon pituussuuntainen kaltevuus.

Korjaus on tehtävä käyttäen seuraavaa kaavaa:

$$\frac{V_{jnom}^2}{2 \times 3,6^2 \times s_{jcorr}} = \frac{V_{jmeas}^2}{2 \times 3,6^2 \times s_{jmeas}} - \frac{g}{\rho} \times \frac{i}{1000}$$

Ratkaisemalla yhtälö saadaan:

$$s_{jcorr} = \frac{3,933 \times \rho \times v_{jnom}^2}{3,933 \times \rho \times v_{jmeas}^2 - i \times s_{jmeas}} \times s_{jmeas}$$

missä:

s_{jcorr} [m] = korjattu pysähtymismatka (joka vastaa nimellinopeutta kokeessa j)
 s_{jmeas} [m] = kokeessa j mitattu pysähtymismatka
 v_{jnom} [km/h] = nimellinen alkunopeus kokeessa j
 v_{jmeas} [km/h] = mitattu alkunopeus kokeessa j
 ρ = pyörievien massojen hitauden aiheuttama korjauskertoimen, joka määritellään seuraavasti:

$$\rho = 1 + \frac{m_r}{m}$$

missä:

m = koejunan tai vaunun massa
 m_r = pyörievien massojen ekvivalenttimassa.

(Jos tarkka arvo ei ole tiedossa, vetureille on käytettävä arvoa $\rho = 1,15$ ja henkilövaunuille arvoa $\rho = 1,04$.)

i [mm/m] = koeradon keskimääräinen kaltevuus matkalla s_{jmeas} ; arvo on positiivinen (+), jos kyseessä on ylämäki, ja negatiivinen (-), jos kyseessä on alamäki.

Koetulos on hyväksyttävä, jos seuraavat kaksi kriteeriä täyttyvät:

a) $|i| < 3$ mm/m (poikkeustapauksissa 5 mm/m)

ja

b) $v_{jmeas} - v_{jnom} \leq 4$ km/h

S.3.2.2. Keskimääräisen pysähtymismatkan s korjaaminen

S.3.1. kohdan mukaisesti saatu keskimääräinen pysähtymismatka \bar{s} on korjattava seuraavien tekijöiden huomioon ottamiseksi:

a) Jarruvivuston dynaaminen hyötysuhde verrattuna keskimääräiseen käytön aikaiseen arvoon sekä levyjarruja käytettäessä pyörän keskimääräinen halkaisija verrattuna puoliksi kuluneen pyörän halkaisijaan. P10-tönkkäjarrujen ja tavanomaisten jarruvivustojen osalta dynaamista hyötysuhdetta on korjattava S.1.3.1 kohdassa esitetyllä tavalla.

Keskimääräinen pysähtymismatka on korjattava käyttäen seuraavia kaavoja:

$$F_{\text{corr}} = F_{\text{test}} \times \frac{\eta_m}{\eta_{\text{test}}} \times \frac{d_{\text{test}}}{d_m}$$

ja

$$\bar{S}_{\text{corr}} = t_e \times v_{\text{nom}} + \frac{F_{\text{test}} + W_m}{F_{\text{corr}} + W_m} \times \{ \bar{S} - v_{\text{nom}} \times t_e \}$$

joissa:

\bar{S}_{corr} [m] =	korjattu keskimääräinen pysähtymismatka
\bar{S} [m] =	keskimääräinen pysähtymismatka kokeessa
t_e [s] =	jarrutusvoiman kehittymiseen kuluva ekvivalenttinen aika
v_{nom} [m/s] =	nimellinen alkunopeus kokeessa
d_{test} [mm] =	koevaunujen pyörän keskiahkaisu
d_m [mm] =	puoliksi kuluneen pyörän halkaisu
F_{corr} [kN] =	korjattu jarrutusvoima
F_{test} [kN] =	kokeidenaikainen keskimääräinen jarruvoima
η_M =	jarruvivuston keskimääräinen hyötysuhde käyttöoloissa
η_{test} =	jarruvivuston kokeidenaikainen hyötysuhde
W_m [kN] =	keskimääräinen kulkuvastus.

- b) Jarrusylinterin todellinen täyttymisaika verrattuna 4 sekunnin nimellisaikaan. Tämä korjaus tehdään vain erikseen testatuille kulkuneuvoille.

Korjaus on tehtävä seuraavalla kaavalla:

$$\bar{S}_{\text{corr}} = \left(2 - \frac{t_s}{2} \right) \times v_{\text{nom}} + \bar{S}$$

missä:

\bar{S}_{corr} [m] =	korjattu keskimääräinen pysähtymismatka
\bar{S} [m] =	keskimääräinen pysähtymismatka
t_s [s] =	jarrusylinterien mitattu keskimääräinen täyttymisaika
v_{nom} [m/s] =	nimellinen alkunopeus kokeessa

S.4. JARRUTUSKYVYN LASKENNALLINEN MÄÄRITYS

S.4.1. Laskeminen vaiheittain

Pysähtymismatka voidaan laskea vaiheittain aloittaen dynaamiseen yhtälöön perustuvasta yleisestä menetelmästä; algoritmi määrittellään seuraavasti:

Vaihe 1 $\sum F_i + W_i = m_e \times a_i$

missä:

$\sum F_i$	kaikkien käytössä olevien jarrujen hidastavien voimien summa
W_i	liikettä vastustava voima ajanhetkellä i
m_e	Kulkuneuvon ekvivalenttimassa (pyörivät massat mukaan luettuna)
a_i	hidastuvuus ajanhetkellä i.

Vaihe 2

$$a_i = \frac{\sum F_i + W_i}{m_e}$$

Vaihe 3

$$v_{i+1} = v_i + a_i \times \Delta t$$

missä:

Δt peräkkäisten laskujen aikaväli ($\Delta t \leq 1s$);
 v_i aikavälin Δt alkunopeus
 v_{i+1} aikavälin Δt loppunopeus.

Vaihe 4:

$$v_{mi} = \frac{v_i + v_{i+1}}{2}$$

missä:

v_{mi} aikavälin Δt keskinopeus

Vaihe 5:

$$\Delta s_i = v_{mi} \times \Delta t$$

missä:

Δs_i aikavälillä Δt kuljettu matka

Matka Δs_i voidaan myös laskea jommallakummalla seuraavista kaavoista:

Vaihe 5b:

$$\Delta s_j = v_j \times \Delta t - \frac{1}{2} \times a_i \times \Delta t^2$$

Vaihe 5c:

$$\Delta s_j = \frac{v_i^2 - v_{i+1}^2}{2 \times a_i}$$

Jos oletetaan jarrutusvoiman pysyvän vakiona koko aikavälin ajan, kaikki kaavat antavat saman tuloksen.

Vaihe 6:

$$s = \sum (v_{mi} \times \Delta t)$$

missä:

s kokonaispysähtymismatka (nopeuteen $v = 0$)

S.4.2. Laskeminen vaiheittain muuttuvaa hidastuvuutta käyttäen

Jos vaunut on varustettu jarruilla, jotka eri nopeusalueilla antavat vakiona pysyvän, mutta alueesta toiseen muuttuvan hidastuttavan voiman, tai jos tämän voiman keskiarvo on tiedossa, voidaan käyttää seuraavaa yksinkertaistettua menetelmää:

Vaihe 1:

$$a_{mi} = \frac{\sum F_{mi} + W_{mi}}{m_e}$$

missä:

F_{mi} , W_{mi} ja a_{mi} = nopeusalueella v_i-v_{i+1} vakiona pysyvä tai keskimääräinen arvo

Vaihe 2:

$$\Delta s_j = \frac{v_i^2 - v_{i+1}^2}{2 a_{mi}}$$

missä:

Δs_i tällä nopeusvälillä kuljettu matka

Vaihe 3:

$$s = t_e \times v_o + \sum \Delta s_i$$

LIITE T

ERITYISTAPAUKSET

Kinemaattinen ulottuma

Iso-Britannia

T.1. ISON-BRITANNIAN RAUTATIEVERKOSSA KÄYTETTÄVIKSI TARKOITETUT VAUNUT	347
T.1.1. Johdanto	347
T.1.2 Kohta A — Isossa-Britanniassa vaunuille käytettävä ulottuma (W6)	348
T.1.3. Osa B — Esimerkkilaskelma ulottuman W6-A mukaisesta kulkuneuvosta	351
T.1.4. Osa C — Ulottumat W7 ja W8	354
T.1.5. Osa D — Erityinen kuormaulottuma W9	355

T.1. ISON-BRITANNIAN RAUTATIEVERKOSSA KÄYTETTÄVIKSI TARKOITETUT VAUNUT

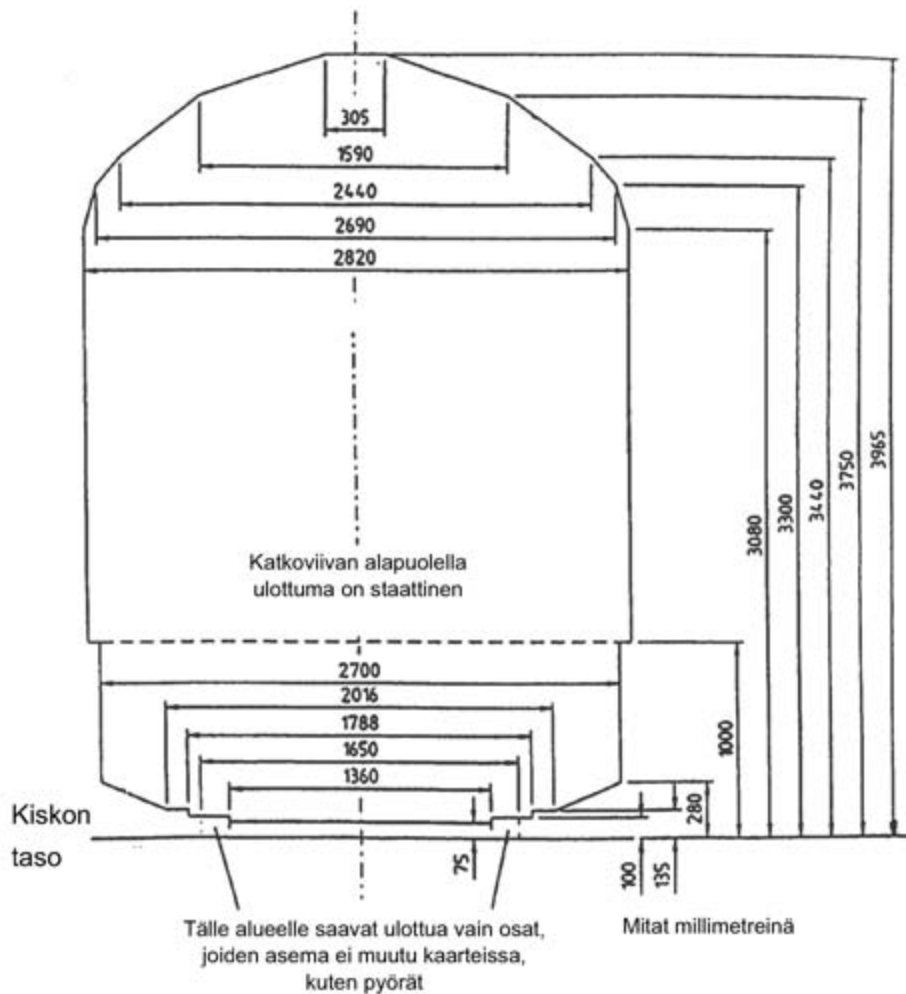
T.1.1. Johdanto

Ison-Britannian radoilla on käytössä seuraavat tavaravaunun ulottumat: W6, W7, W8 ja W9. Infrastruktuurin hallinnon on merkittävä infrastruktuurirekisteriin tieto siitä, mikä ulottuma on käytössä kullakin radalla. Ulottumat on kuvattu jäljempänä kohdassa A –W6, kohdassa B — mallilaskelma, kohdassa C — W7 ja W8 sekä kohdassa D — W9. Näitä ulottumia sovelletaan vain kulkuneuvoihin, joissa jousituksen sivuttaisliike ja huojuminen ovat minimaalisia. Kulkuneuvot, joissa on pehmeä sivuttaisliikkeen salliva jousitus ja/tai jotka huojuvat huomattavasti, on arvioitava dynaamisesti ilmoitettujen kansallisten standardien mukaisesti.

Alle 400 mm kiskojen yläpinnasta mitattuna on vaunujen oltava sekä vertailuprofiilin G1 että ulottuman W6 mukaisia sen mukaan, kumpi niistä on rajoittavampi.

T.1.2 . Kohta A — Isossa-Britanniassa vaunuille käytettävä ulottuma (W6)

Kuva T1



Huomautus redusointikaavoista ja muista huomioon otettavista seikoista käytettäessä ulottumaa W6 tavaravaunuille

Alue yli 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

Yleistä

Tätä ulottuman osaa pidetään staattisena, eivätkä sivuttaissuuntaiset liikkeet vaikuta ulottuman leveyteen.

Kiskojen yläpinnasta mitattu mitta 1 000 mm

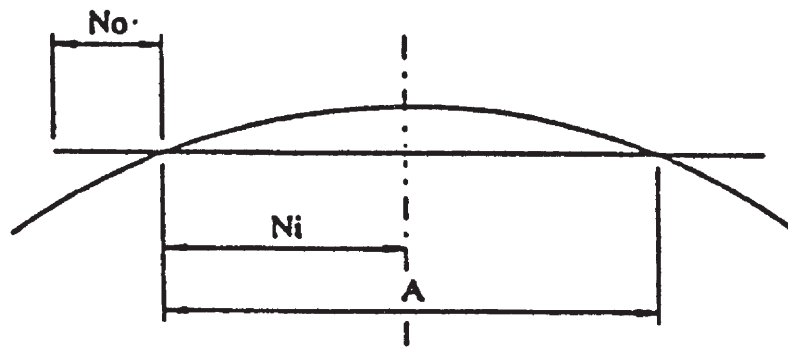
Kiskojen yläpinnasta mitattu mitta 1 000 mm on ehdoton vähimmäismitta; mikään vaunun osa ei saa pystysuunnassa ulottua tämän mitan alapuolelle siten, että ulottuma vaarantuu millään kuormalla tai minkäänasteisen kulumisen seurauksena. Jousituksen pystysuuntainen liike määritellään liikkeenä ääripisteeseen, jota rajoittaa kiinteä este tai jousituksen rajoitin.

Kulkuneuvon suurimman leveyden määrittäminen

Suoralla radalla sallitaan mitta 2 820 mm (joka vastaa mittaa 3 024 mm kaarteissa, joiden säde on 200 m) ilman leveyden redusointikaavojen käyttöä.

Kaaviokuva leveyden redusointikaavoja varten.

Kuva T2



A = akseliväli / telien keskikohtien väli metreinä
 N_i ja N_o = metreinä mitattu etäisyys kyseisestä kohdasta lähimpään akseliin tai telien keskikohtaan.

Kaavat, joita käytetään leveyden redusointiin yli 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

- a) Ulottuman molemmilta puolista tehtävä vähennys E_i (metreinä) akselien / telien keskikohtien välisestä osasta:

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{400} - 0,102$$

- b) Ulottuman molemmilta puolista tehtävä vähennys E_o (metreinä) akselien / telien keskikohtien ulkopuolelle jäävistä osista:

$$E_o = \frac{AN_o + N_o^2}{400} - 0,102$$

Huom:

- Kaavasta a) tai b) saatu negatiivinen arvo tarkoittaa, että vähennystä ei tehdä.
- Kulkuneuvon keskikohdassa ei tarvitse tehdä vähennystä, ellei telien keskikohtien väli ole yli 12,8 m.
- Leveyden redusointikaavat koskevat samalla tavoin kaikkia profiilin yläosan leveysmittoja.
- Tämän ulottuman leveyttä ei saa lisätä, vaikka kaarteessa tarvittava tila on pienempi kuin edellä kuvattu.

Alue alle 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

Yleistä

Ulottuman tämä osa on yksinkertaistettu kinemaattinen ulottuma.

Kaikki tilantarpeet sivusuunnassa on otettava huomioon riippumatta niiden aiheuttajasta eli:

- a) koko sivujousituksen liike
- b) koko sivujousituksen kuluminen
- c) kaarteiden vaikutus (E_i tai E_o).

Seuraavia tekijöitä ei oteta huomioon:

- d) kulkuneuvon kallistuminen
- e) akselisuojuksen kääntyminen
- f) pyörän laipan ja kiskon välilyönti
- g) pyörän laipan ja kiskon kuluminen.

Kaikki alapuolelle jäävän tilan mitat ovat ehdottomia vähimmäismittoja; mikään vaunun osa ei saa pystysuunnassa ulottua tämän mitan alapuolelle siten, että ulottuma vaarantuu millään kuormalla tai minkäänasteisen kulumisen seurauksena. Jousituksen pystysuuntainen liike on määriteltävä liikkeenä ääripisteeseen, jota rajoittaa kiinteä este tai jousituksen rajoitin.

Lisäksi kulkuneuvo ei saa edellä mainitun maksimaalisen pystysuuntaisen liikkeen ja kulumisen vuoksi ylittää ulottuman alapuolelle jäävän tilan mittoja korkeuksilla 75, 100 ja 135 mm kiskojen yläpinnasta, kun se seisoo laaksossa tai mäen huipulla siten, että radan pystysuora kaarevuussäde on 500 m.

Kulkuneuvon suurimman leveyden määrittäminen

Missään kulkuneuvon kohdassa sen yhteenlaskettu

- 1) suurin staattinen leveys ja
- 2) 1.2.1 kohdan a), b) ja c) alakohdista saatujen arvojen summa

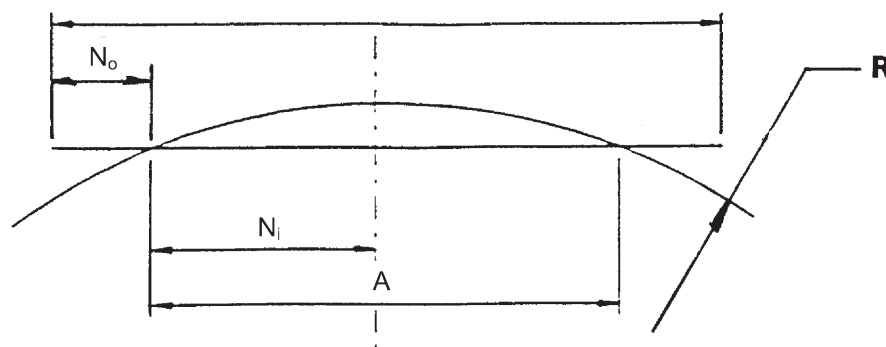
ei saa ylittää mitään seuraavista neljästä arvosta:

Kaarteen säde (R)	Suurin leveys (1) + (2)
Suora (*)	2 700 mm
360 m	2 700 mm
200 m	2 820 mm
160 m	2 900 mm

(*) Otettu mukaan, koska kaarteet eivät vaikuta tiettyjen osien, kuten akselien laakeripesien, ulottumaan.

Kuva T3

Kaaviokuva leveyden redusointikaavoja varten.



A = akseliväli / telien keskikohtien väli metreinä

N_i ja N_o = metreinä mitatut etäisyydet kyseisestä kohdasta lähimpään akseliin tai telin keskikohtaan

R = kaarteen säde.

Kaavat, joita käytetään leveyden redusointiin alle 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

- a) Ulottuman molemmilta puolista tehtävä vähennys E_i (metreinä) akselien / telien keskikohtien välisestä osasta:

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{2R}$$

- b) Ulottuman molemmilta puolista tehtävä vähennys E_o (metreinä) akselien / telien keskikohtien ulkopuolelle jäävistä osista:

$$E_i = \frac{AN_o + N_o^2}{2R}$$

Huomautuksia:

- Kaikki edellä olevan mukaisesti saadut leveyden vähennykset koskevat samalla tavoin kaikkia profiilin alaosan leveysmittoja.
- Tämän ulottuman leveyttä ei saa kasvattaa.

T.1.3. Osa B — Esimerkkilaskelma ulottuman W6-A mukaisesta kulkuneuvosta

1. Esimerkki

1.1. Kaksiakselinen katettu vaunu, jonka mitat ovat seuraavat:

Akseliväli (A)	9 m
Puskimien välinen pituus	12,82 m
Jousituksen sivuttaisliike kokonaisuudessaan	± 0,02 m
Jousituksen sivuttaistuen kuluma kokonaisuudessaan	0,003 m

1.2. Alue yli 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

1.2.1. Kulkuneuvon keskellä

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{400}$$

$$E_i = -0,051 \text{ m}$$

Laskemalla saadaan E_i :lle negatiivinen arvo, joten vähennystä ei tehdä.

1.3. Kulkuneuvon puskimessa

1.3.1.

$$E_i = \frac{AN_o + N_o^2}{400} - 0,102$$

$$E_o = -0,05 \text{ m}$$

Laskemalla saadaan E_o :lle negatiivinen arvo, joten vähennystä ei tehdä.

1.4. Alue alle 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

1.4.1. Koko sivujousituksen liike

$$1.4.1.1. (0,020 + 0,003) \text{ m} = 23 \text{ mm (vähennys puolikkaan leveydestä)}$$

1.5. Akselin keskiviivilla

$$1.5.1. E_o/E_i = \text{nolla}$$

Näin ollen akselin laakeripesien kohdalta mitattu enimmäisleveys on seuraava:

$$2\,700 - 2(23) = 2\,654 \text{ mm}$$

1.6. Kulkuneuvon keskellä

1.6.1.

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{2R}$$

- i) kun $R = 360$ m $E_i = 28$ mm

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 360 m on seuraava:

$$2\,700 - 2(23) - 2(28) = 2\,598 \text{ mm}$$

- ii) kun $R = 200$ m $E_i = 51$ mm

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 200 m on seuraava:

$$2\,820 - 2(23) - 2(51) = 2\,672 \text{ mm}$$

- iii) kun $R = 160$ m $E_i = 63$ mm

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 160 m on seuraava:

$$2\,900 - 2(23) - 2(63) = 2\,728 \text{ mm}$$

Edellä esitetystä nähdään, että pienin arvo saadaan tapauksessa (i), minkä vuoksi kulkuneuvon suurin sallittu leveys sen keskikohdassa on 2 598 mm.

1.7. Kulkuneuvon puskimessa

1.7.1.

$$E_i = \frac{AN_o + N_o^2}{2R}$$

- i) kun $R = 360$ m $E_o = 29$ mm

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 360 m on seuraava:

$$2\,700 - 2(23) - 2(29) = 2\,596 \text{ mm}$$

- ii) kun $R = 200$ m $E_o = 52$ mm

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 200 m on seuraava:

$$2\,820 - 2(23) - 2(52) = 2\,670 \text{ mm}$$

- iii) kun $R = 160$ m $E_o = 65$ mm

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 160 m on seuraava:

$$2\,900 - 2(23) - 2(65) = 2\,724 \text{ mm}$$

Edellä esitetystä nähdään, että pienin arvo saadaan tapauksessa (i), minkä vuoksi kulkuneuvon suurin sallittu leveys sen puskimien kohdalla on 2 596 mm.

3. Pystysuunnassa tarvittavan tilan/alapuolelle jäävän vapaan alueen laskeminen

3.1. Jousitettujen osien tarvitsema tila

3.1.1.

- a) Sallittu pyörän kuluma 38,0 mm
 b) Kulkukehän koveruus 6,0 mm
 c) Jousituksen liike taarapainosta rajoittimeen 98,5 mm

Yhteensä 142,5 mm (käytetään arvoa 143 mm)

Huom: Tätä tilavaatimusta voidaan vähentää yhden akselin laakeripesään pyörän kulumista kompensoimaan asennettavan kartiomaisen säätölevyn kokonaispaksuuden verran kulkuneuvoissa, joissa on mahdollisuus käyttää näitä säätölevyjä.

3.2. Jousittamattomien osien tarvitsema tila

3.2.1.

- d) Sallittu pyörän kuluma 38 mm
e) Kulkukehän koveruus 6 mm
Yhteensä 44 mm

3.2.2.

3.3. Alle jäävä tila kulkuneuvon keskellä

3.3.1.

Kulkuneuvon pystysuunnassa tarvitsema tila H_i sen seistessä mäen harjalla, jonka kaarevuussäde on 500 m, saadaan seuraavasta kaavasta:

$$H_i = \frac{AN_i - N_i^2}{2R}$$

$$H_i = 20 \text{ mm.}$$

3.4. Alle jäävä vapaa tila kulkuneuvon puskimen kohdalla

3.4.1.

Kulkuneuvon pystysuunnassa tarvitsema tila H_o sen seistessä laaksossa, jonka kaarevuussäde on 500 m, saadaan seuraavasta kaavasta:

$$H_o = \frac{AN_o + N_o^2}{2R}$$

$$H_o = 21 \text{ mm}$$

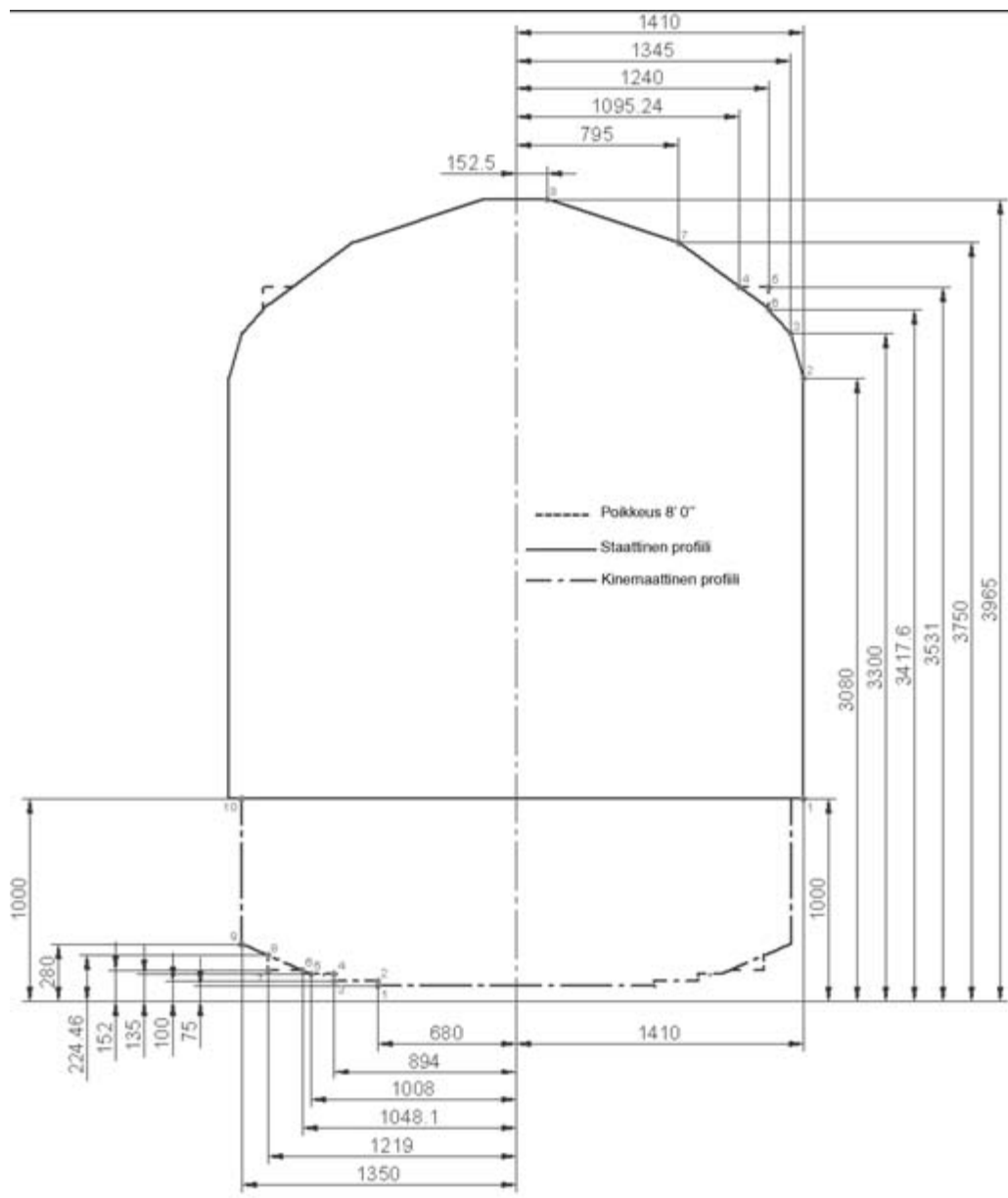
3.4.2.

Huom: Edellä 3.3 ja 3.4 kohdassa kuvatulla tavalla saadut arvot on lisättävä 75, 100 ja 135 mm kiskojen yläpinnan yläpuolella olevien tasojen kohdalla 3.1 ja 3.2 kohdassa laskettuihin arvoihin.

T.1.4. Osa C — Ulottumat W7 ja W8

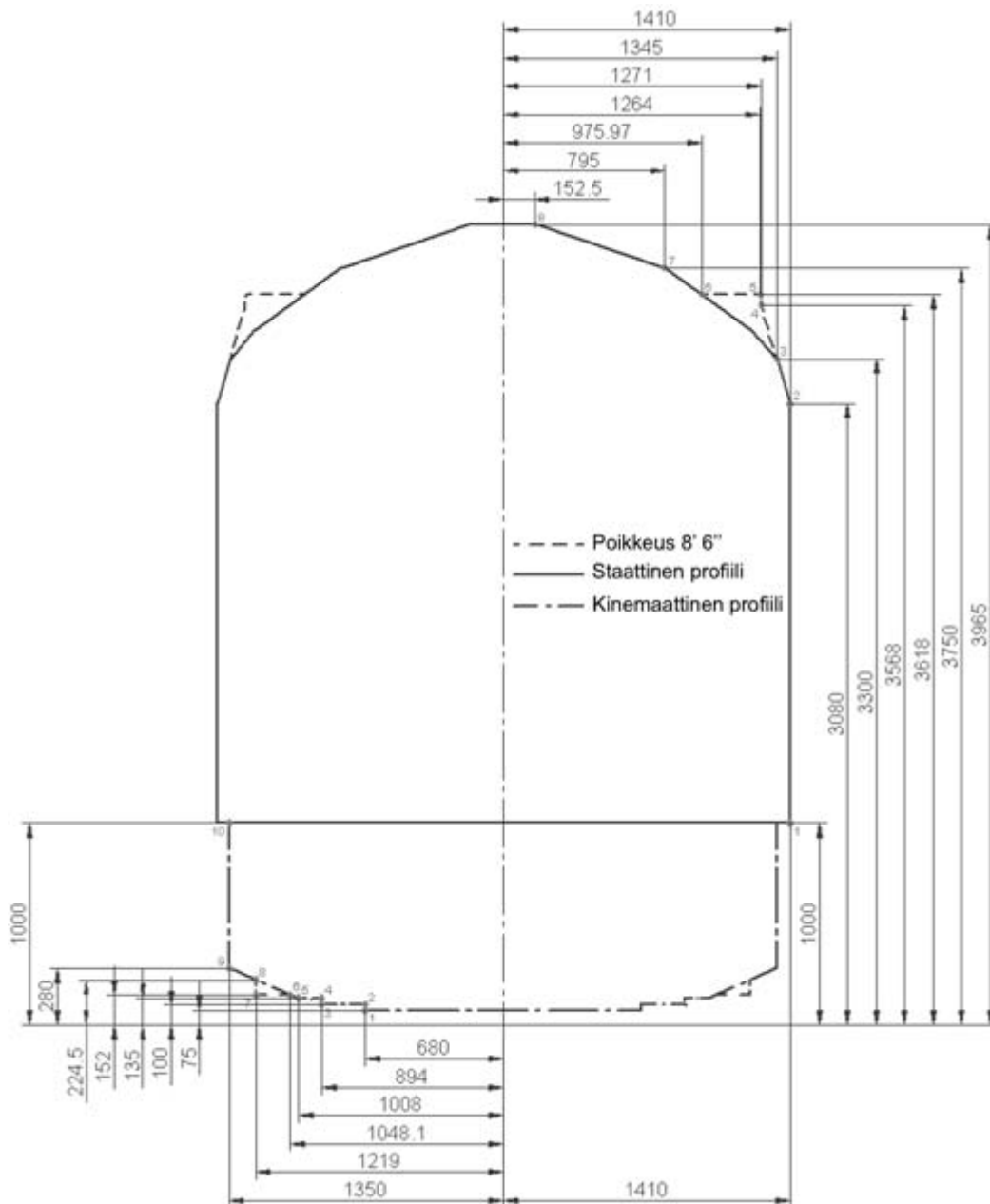
Ulottuma W7

Kuva T4



Ulottuma W8

Kuva T5



T.1.5. Osa D — Erityinen kuormaulottuma W9

- Vaunun runko ja telit on suunniteltava ulottuman W6 mukaisiksi.
- Vaunuun lastattuna irrotettavan kuorman on oltava seuraavassa kuvatun ulottuman W9 mukainen.

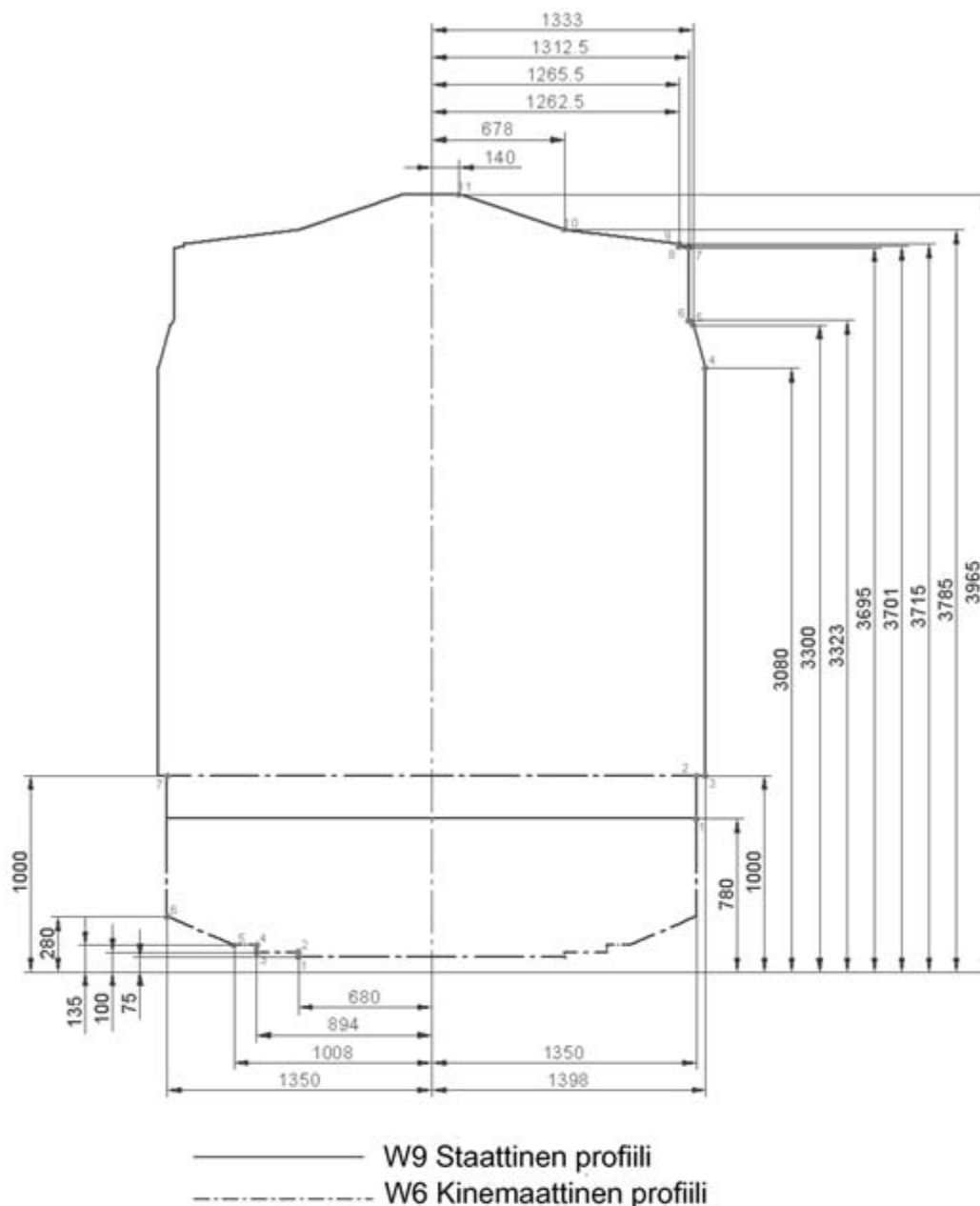
1.1. Ulottumassa W9 on kaksi erillistä osaa, joita molempia on noudatettava:

W9 (i) , joka koskee telien keskikohtien väliin sijoitettuja kuormayksiköitä. [HUOM: (i) tarkoittaa sisempää osaa].

W9 (o), joka koskee vaunun ylitykseen eli telin ja vaunun lastitilan käyttökelpoisen päätyosan väliin sijoitettuja kuormayksiköitä. [HUOM: (o) tarkoittaa ulompaa osaa].

Uloittuman W9 (i) vertailuprofiili

Kuva T6



W9-profiilin koordinaatteja:

Piste	X	Y
6	1312,5	3323
7	1312,5	3695
8	1262,5	3701
9	1265,5	3715

Konttien kuljetusvaunuissa on eri kohdat erikokoisia intermodaalisia lastausyksiköjä varten. Näitä konttien kuljetusvaunuihin kuormattuja intermodaalisia lastausyksiköjä ei kiinnitetä paikoilleen sivu- tai pituussuunnassa. Kaikki lastausyksiköiden asentovirheet ja mahdollinen liikkuminen matkan aikana on otettava huomioon sekä W9 (i)- että W9 (o) -uloittuman osalta.

2. Huomautuksia redusointikaavoista ja muista huomioon otettavista seikoista käytettäessä ulottumaa W9
- 2.1. Ulottuma W9 (i) on määritelty vaunuille, joiden telien keskipisteiden etäisyys on 13,5 m. Vaunuille, joiden telien keskipisteiden väli on alle 13,5 m, ei sallita ulottuman leventämistä. Sen sijaan ulottuman leveyttä vähennetään vaunuille, joiden telien keskipisteiden väli on yli 13,5 m.

2.1.1. Alue yli 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

2.1.1.1. Yleistä

2.1.1.2.

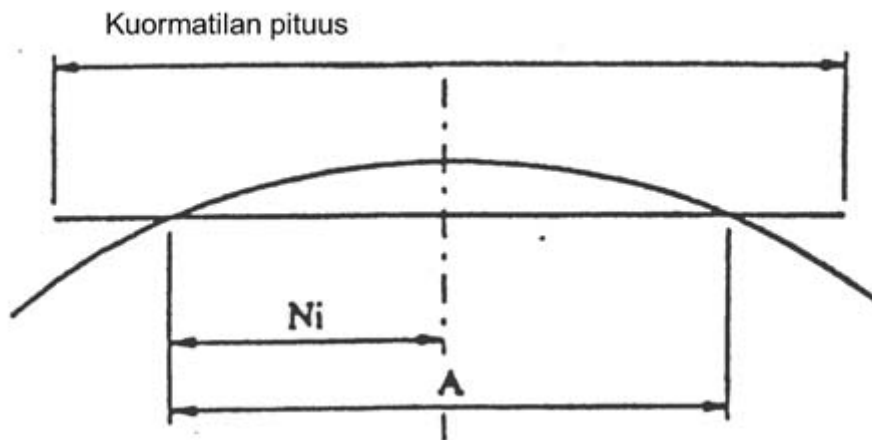
Tämän ulottuman W9 (i) osan katsotaan olevan staattinen, eivätkä jousituksen sivusuuntaiset liikkeet vaikuta siihen edellyttäen, että ne ovat pienempiä kuin 13 mm (kuluma mukaan luettuna).

Jos jousituksen sivusuuntainen liike ylittää 13 mm, on ulottuman W9 (i) leveyttä vähennettävä molemmin puolin sen verran kuin mainittu raja ylittyy.

2 796 mm levyiselle alueelle on 1 000 mm mitta kiskojen yläpinnasta ehdoton vähimmäisvaatimus. Mikään lastausyksikön osa ei saa pystysuunnassa ulottua tämän mitan alapuolelle siten, että ulottuma vaarantuu millään kuormalla tai minkäänasteisen kulumisen seurauksena. Jousituksen pystysuuntainen liike määritellään liikkeenä ääripisteeseen, jota rajoittaa kiinteä este tai jousituksen rajoitin.

Alue välillä 1 000–780 mm kiskojen yläpinnasta

Kuva T6



A = telien keskipisteiden väli (metreinä)

N_i = etäisyys kyseisestä kohdasta lähimpään telin keskipisteeseen (metreinä)

R = kaarteiden säde.

Huom: Yleensä suurin vähennys saadaan, kun $N_i = A/2$.

1.1.3. Ulottuman molemmilta puolista tehtävä vähennys E_i (metreinä) akselien / telien keskipisteiden välisestä osasta:

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{400} - 0,114$$

Huom:

- Edellä olevan 3.1.1 kohdan mukaisesti saatu negatiivinen arvo tarkoittaa, että vähennystä ei tehdä.
- Kulkuneuvon keskikohtassa ei tarvitse tehdä vähennystä, ellei telin keskikohtien väli ole yli 13,5 m.

Leveyden redusointikaava koskee samalla tavoin kaikkia leveysmittoja alueella, joka on yli 1 000 mm kiskojen yläpinnasta.

Alue välillä 1 000–780 mm kiskojen yläpinnasta

2.1. Yleistä

2.1.1. Tämä ulottuman W9 (i) osa on yksinkertaistettu kinemaattinen ulottuma.

Kaikki tilantarpeet sivusuunnassa on otettava huomioon riippumatta niiden aiheuttajasta:

- a) Jousituksen sivuttaisliike kokonaisuudessaan
- b) Jousituksen sivuttaistuen kuluma kokonaisuudessaan
- c) Kaarteen aiheuttama vähennys E_i
- d) lastausyksikön liikkuminen on kuvattu liitteen 5 osan D johdannossa.

Seuraavia tekijöitä ei oteta huomioon:

- e) Kulkuneuvon kallistuminen
- f) Akselisuojuksen kääntyminen
- g) Pyörän laipan ja kiskon välitys
- h) Pyörän laipan ja kiskon kuluminen.

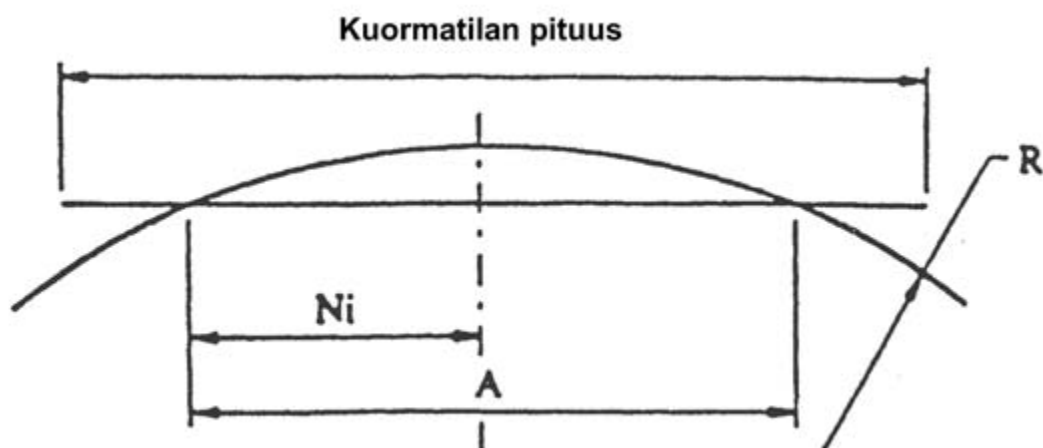
2.1.3. Alue alle 780 mm kiskojen yläpinnasta

2.1.3.1.

Mikään ulottuman W9 (i) mukaisen lastausyksikön osa ei saa ulottua tälle alueella millään kuormalla tai minkäänasteisen kuluminen seurauksena, paitsi silloin, kun tämä kuorman osa on ulottuman W6 mukainen.

2.1.4. Ulottuman W9 (i) leveysmittojen määrittäminen

Kuva T7



2.1.5. Missään kulkuneuvon kohdassa sen yhteenlaskettu

- i) suurin staattinen leveys ja
 ii) 1.2.1 kohdan a), b) ja c) alakohdista saatujen arvojen summa

ei saa ylittää mitään seuraavista kolmesta arvosta:

Kaarteen säde (R)	Enimmäisleveys (i) + (ii)
360 m	2 810 mm
200 m	2 912 mm
160 m	2 970 mm

2.1.5.1. Ulottuman molemmilta puolista tehtävä vähennys E_i (metreinä) telien välisestä osasta:

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{2R}$$

2.1.6.2. Huom: Kaikki edellä olevan mukaisesti saadut leveyden vähennykset koskevat samalla tavoin kaikkia leveysmittoja alueella 1 000–780 mm kiskojen yläpinnasta. Tämän ulottuman leveyttä ei saa kasvattaa.

3 Esimerkkilaskelma

3.1. Ulottumaan W9 (i) liittyvien tietojen mukaisesti lasketut leveyden vähennykset.

3.1.1. Telein varustettu vaunu, jonka mitat ovat seuraavat:

Telien keskipisteiden välinen etäisyys (A)	13,5 m
Kuormatilan pituus	15,9 m
Jousituksen sivuttaisliike kokonaisuudessaan tuen kuluma mukaan luettuna	13 mm (eli ei ylitä standardiarvoa 13 mm)
Lastausyksikön sivuttaisliike kokonaisuudessaan kiinnityslaitteeseen nähden	12,5 mm (eli 6,5 mm enemmän kuin standardiarvo 6 mm)

3.2. Alue yli 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

3.2.1. Kulkuneuvon keskellä

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{400} - 0,114$$

$$E_i = \frac{13,5 \times 6,75 - 6,75^2}{400} - 0,114$$

$E_i = -0,00009$ eli leveyttä ei vähennetä kaarteen takia.

3.2.2. Ulottuman kokonaisvähennys

= E_i + jousituksen liiallinen sivuttaisliike + lastausyksikön liiallinen liike

= 0 + 0 + 6,5 mm.

Tämän vuoksi kaikkia ulottuman W9 (i) vaakasuoria koordinaatteja 1 000 mm kiskojen yläpinnasta ulottuvalla alueella on pienennettävä 6,5 mm ulottuman molemmilla puolilla.

3.3. Alue välillä 1 000–780 mm kiskojen yläpinnasta

3.3.1.

Jousituksen sivuttaisliike kokonaisuudessaan = 13 mm.

Lastausyksikön liiallinen sivuttaisliike = 6,5 mm.

3.3.2.

Vaunun keskikohdassa:

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{2R}$$

i) Kun $R = 360$ m $E_i = 63$ mm

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 360 m on seuraava:

$$2\ 810 - (2 \times 63) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 645 \text{ mm}$$

ii) Kun $R = 200$ m $E_i = 114$ mm

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 200 m on seuraava:

$$2\ 912 - (2 \times 114) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 645 \text{ mm}$$

iii) Kun $R = 160$ m $E_i = 142$ mm

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 160 m on seuraava:

$$2\ 970 - (2 \times 142) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 647 \text{ mm}$$

Edellä olevat tapaukset (i) ja (ii) antavat molemmat tuloksena minimiarvon, ja sen vuoksi lastausyksikön suurin sallittu leveys lastitilan keskellä on 2 645 mm.

4. Huomautuksia redusointikaavoista ja muista huomioon otettavista seikoista käytettäessä ulottumaa W9 (o)

4.1. Ulottuma W9 (o) on määritelty vaunuille, joiden telien keskipisteiden etäisyys on 13,5 m. Ulottuman leveyttä ei saa kasvattaa vaunuille, joiden telien keskipisteiden etäisyys on vähemmän kuin 13,5 m. Sen sijaan ulottuman leveyttä pienennetään vaunuille, joiden telien keskipisteiden etäisyys on yli 13,5 m.

4.1.1. Alue yli 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

4.1.1.1. Yleistä

Tämän ulottuman W9 (o) osan katsotaan olevan staattinen, eivätkä jousituksen sivusuuntaiset liikkeet vaikuta siihen edellyttäen, että ne ovat pienempiä kuin 13 mm.

Ulottuman W9 (o) leveyttä on kuitenkin pienennettävä keskiviivan molemmin puolin sillä määrällä, jolla jousituksen sivuttaisliike ylittää 13 mm:n rajan.

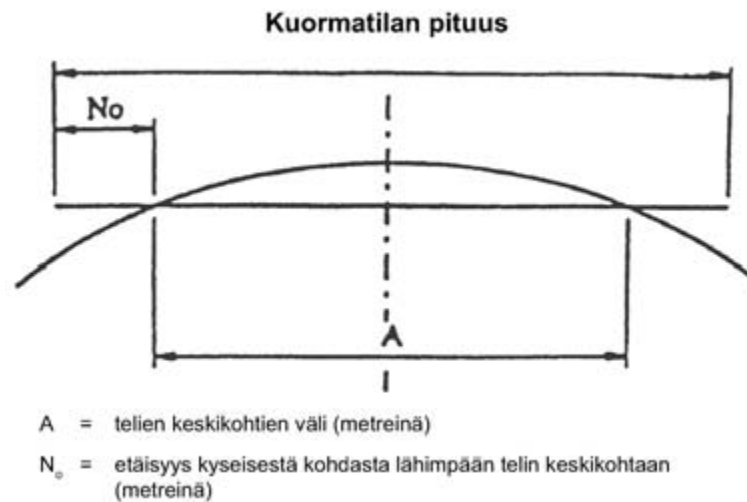
Kaikki kiinnitysmekanismien, kuten tappien, sallimat lastausyksikön liikkeet, jotka ylittävät 6 mm, vähentävät edelleen leveyttä keskiviivan molemmin puolin.

2 796 mm:n levyiselle alueelle on 1 000 mm mitta kiskojen yläpinnasta ehdoton vähimmäisvaatimus; mikään lastausyksikön osa ei saa pystysuunnassa ulottua tämän mitan alapuolelle siten, että ulottuma vaarantuu millään kuormalla tai minkäänasteisen kulumisen seurauksena. Jousituksen pystysuuntainen liike määritellään liikkeenä ääripisteeseen, jota rajoittaa kiinteä este tai jousituksen rajoitin.

Suoralla radalla sallitaan mitta 2 796 mm (joka vastaa mittaa 3 024 mm kaarteissa, joiden säde on 200 m) ilman leveyden pienentämistä.

4.1.2.1. Kaaviokuva leveyden redusointikaavoja varten

Kuva T7



Huom: Yleensä vähennys on suurin, kun arvo N_o = maksimiarvo.

4.1.3. Kaava, jota käytetään leveyden redusointiin yli 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

4.1.3.1.

Ulottuman molemmilta puolista tehtävä vähennys E_o (metreinä) telien ja lastitilan päädyn välisellä osalla:

$$E_o = \frac{AN_o + N_o^2}{400} - 0,114$$

4.1.3.2. Huom:

- Laskun tuloksena saatu negatiivinen arvo tarkoittaa, että vähennystä ei tehdä.
- Vähennystä ei tarvita, ellei etäisyys lastitilan päädyyn ole suurempi kuin 2,798 m vaunussa, jonka telien keskikohtien väli on 13,5 m.

Leveyden redusointikaava koskee samalla tavoin kaikkia leveysmittoja alueella, joka on yli 1 000 mm kiskojen yläpinnasta.

Alue = 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

4.2.2. Alue alle 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

4.2.2.1.

Tämä ulottuman W9 (o) osa on kinemaattinen, ja se on määritettävä täsmälleen vertailuprofiilin W 6 mukaisesti lukuun ottamatta sitä, että sallittuja leveyksiä on edelleen vähennettävä lastausyksikön kiinnitystapaa vastaavasti.

2 796 mm:n levyiselle alueelle on 1 000 mm mitta kiskojen yläpinnasta ehdoton vähimmäisvaatimus; mikään lastausyksikön osa ei saa pystysuunnassa ulottua tämän mitan alapuolelle siten, että ulottuma vaarantuu millään kuormalla tai minkäänasteisen kulumisen seurauksena. Jousituksen pystysuuntainen liike määritellään liikkeen ääripisteeseen, jota rajoittaa kiinteä este tai jousituksen rajoitin.

4.2.2.2. Ulottuman leveysmittojen määrittäminen

Missään kulkuneuvon kohdassa sen yhteenlaskettu

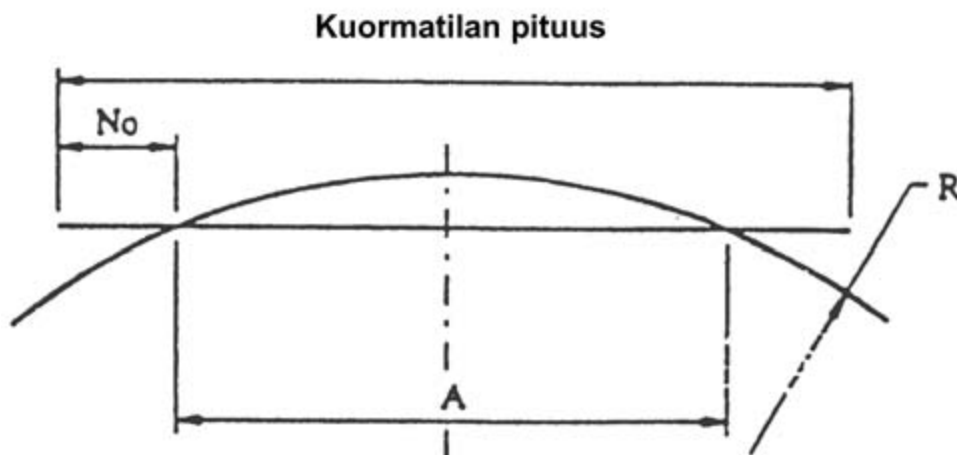
- i) suurin staattinen leveys ja
- ii) 1.2.1 kohdan a), b) ja c) alakohdista saatujen arvojen summa

ei saa ylittää mitään seuraavista kolmesta arvosta:

4.2.2.3.

Kaarteen säde (R)	Suurin leveys (1) + (2)
360 m	2 700 mm
200 m	2 820 mm
160 m	2 900 mm

Kuva T8



Loa-
dable
deck
length
h =

Kuor-
mati-
lan
pitu-
us

A = telin keskikohtien väli (metreinä)

N_o = etäisyys kyseisestä kohdasta lähimpään telin keskikohtaan (metreinä)

Huom: suurin vähennys saadaan, kun $N_o = A/2$.

R = kaarteen säde (metreinä)

Kaava, jota käytetään leveyden redusointiin alle 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

Ulottuman molemmilta puolista tehtävä vähennys E_o (metreinä) telin ja lastitilan päädyn välisellä osalla:

$$E_i = \frac{AN_o + N_o^2}{2R}$$

Huom:

- Kaikki edellä olevan mukaisesti saadut leveyden vähennykset koskevat samalla tavoin kaikkia leveysmittoja alueella, joka on alle 1 000 mm kiskojen yläpinnasta.
- Tämän ulottuman leveyttä ei saa kasvattaa.

Ulottumaan W9 (o) liittyvien tietojen mukaisesti lasketut leveyden vähennykset.

Esimerkkilaskelma

Ulottumaan W9 (o) liittyvien tietojen mukaisesti lasketut leveyden vähennykset

Telien varustettu vaunu, jonka mitat ovat seuraavat:

Telien keskipisteiden välinen etäisyys (A)	13,5 m
Lastitilan pituus	15,9 m
Jousituksen sivuttaisliike kokonaisuudessaan tuen kuluma mukaan luettuna	13 mm (eli ei ylitä standardiarvoa 13 mm)
Lastausyksikön sivuttaisliike kokonaisuudessaan kiinnityslait- teeseen nähden	12,5 mm (eli 6,5 mm enemmän kuin standardiarvo 6 mm)

Alue yli 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

Lastausyksikön päädyssä

$$E_o = \frac{AN_o + N_o^2}{400} - 0,114 \text{ missä } N_o = \frac{15,9 - 13,5}{2} = 1,2$$

$$E_o = - 0,070 \text{ m}$$

Ulottuman kokonaisvähennys

= E_o + jousituksen liiallinen sivuttaisliike + lastausyksikön liiallinen liike

= - 70 + 0 + 6,5 = - 63,5 mm eli negatiivinen; vähennystä ei siis tarvita.

Alue alle 1 000 mm kiskojen yläpinnasta

Jousituksen sivuttaisliike kokonaisuudessaan = 13 mm.

Lastausyksikön liiallinen sivuttaisliike = 6,5 mm.

Lastausyksikön päädyssä

$$E_o = \frac{AN_o + N_o^2}{2R}$$

i) Kun $R = 360 \text{ m}$ $E_o = 24,5 \text{ mm}$

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 360 m on seuraava:

$$2\ 700 - (2 \times 24,5) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 612 \text{ mm}$$

ii) Kun $R = 200 \text{ m}$ $E_o = 44 \text{ mm}$

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 200 m on seuraava:

$$2\ 820 - (2 \times 44) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 693 \text{ mm}$$

iii) Kun $R = 160 \text{ m}$ $E_o = 55 \text{ mm}$

Näin ollen enimmäisleveys kaarevuussäteen ollessa 160 m on seuraava:

$$2\ 900 - (2 \times 55) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 751 \text{ mm}$$

Tapaus i) antaa tuloksena minimiarvon, ja sen vuoksi lastausyksikön suurin sallittu leveys lastitilan päädyssä on 2 612 mm.

LIITE U

ERITYISTAPAUKSET

Kinemaattinen ulottuma

Raideleveys 1 520 mm

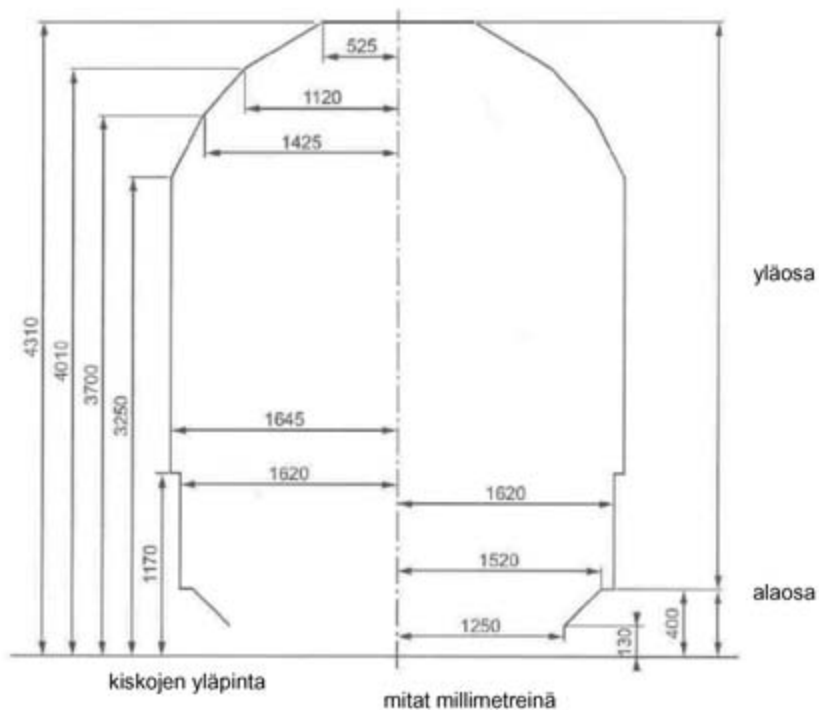
U.1	SEKÄ 1 520 MM:N ETTÄ 1 435 MM:N LEVYISILLÄ RADOILLA KÄYTETTÄVÄT VAUNUT	364
U.2	PELKÄSTÄÄN 1 520 MM LEVEILLE RADOILLE TARKOITETUT VAUNUT	366
U.3	KULKU SIIRTYMÄKAARTEISSA	367
U.4	PYSTYSUORIEN SIIRTYMÄKAARIEN (MUKAAN LUETTUINA JÄRJESTELYRATAPIHOJEN LASKUMÄET) SEKÄJARRUTUS-, JÄRJESTELY- TAI PYSÄYTYSLAITTEIDEN OHITUS.	368
U.5	KYTKEMISKYKY	369

Tämä erityistapaus koskee tiettyjä Puolassa ja Slovakiassa olevia ratoja, joiden raideleveys on 1 520 mm ja joilla on yhteydet Liettuan, Latvian ja Viron ratoihin.

U.1 SEKÄ 1 520 MM:N ETTÄ 1 435 MM:N LEVYISILLÄ RADOILLA KÄYTETTÄVÄT VAUNUT

Jotta sekä 1 520 mm että 1 435 mm leveille radoille tarkoitetut yhteentoimivat vaunut voisivat toimia ilman rajoituksia kummankin rataverkon alueella, on niiden oltava kuvassa U1 esitetyn kinemaattisen ulottuman mukaisia.

Kuva U1



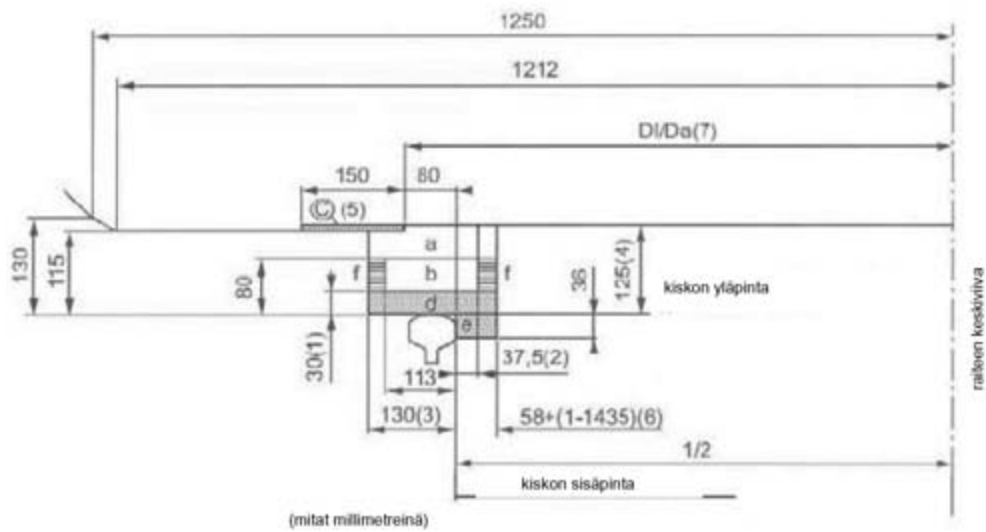
Tietyissä kahden- ja monenkeskisissä sopimuksissa käytettävien vaunujen yläosat voivat olla kuvassa U2 esitetyn ulottuman mukaisia.

Kuva U2



upper surface of the rails = kiskojen yläpinta Näiden vaunujen alaosan kinemaattisen ulottuman tulisi olla kuvan U3 mukainen.

Kuva U3

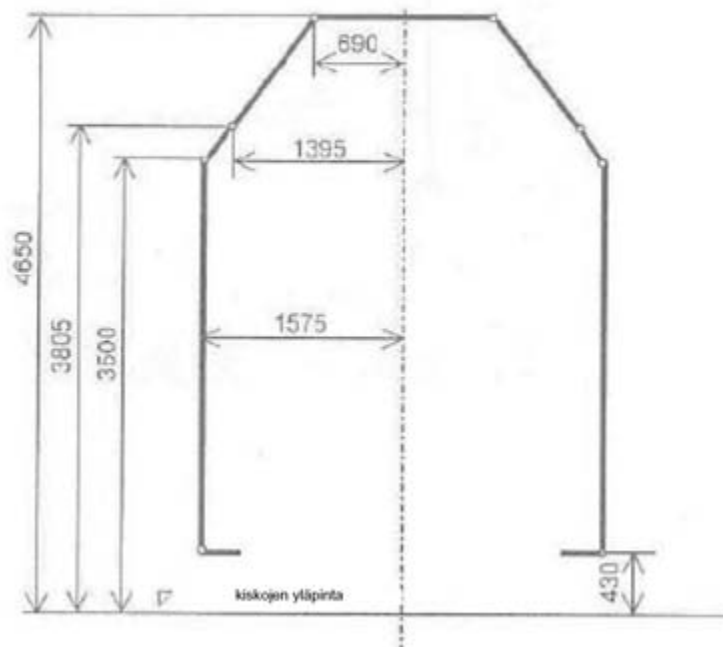


U.2 PELKÄSTÄÄN 1 520 MM LEVEILLE RADOILLE TARKOITETUT VAUNUT

Nämä tavaravaunut voivat olla kinemaattisten ulottumien WM-2, WM-1 ja WM-0 mukaisia.

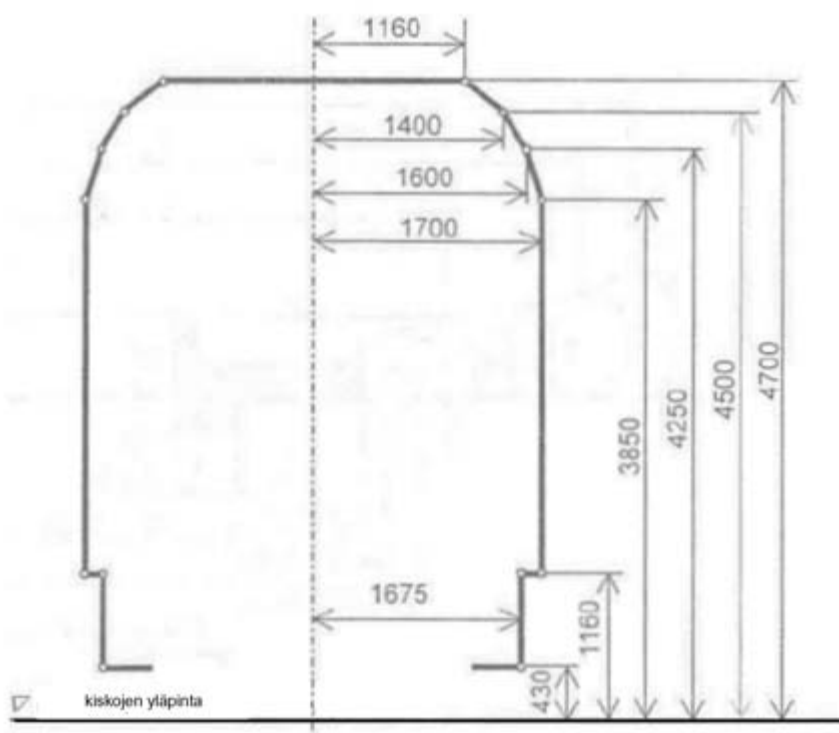
Kuva U4

Kinemaattinen ulottuma WM-2



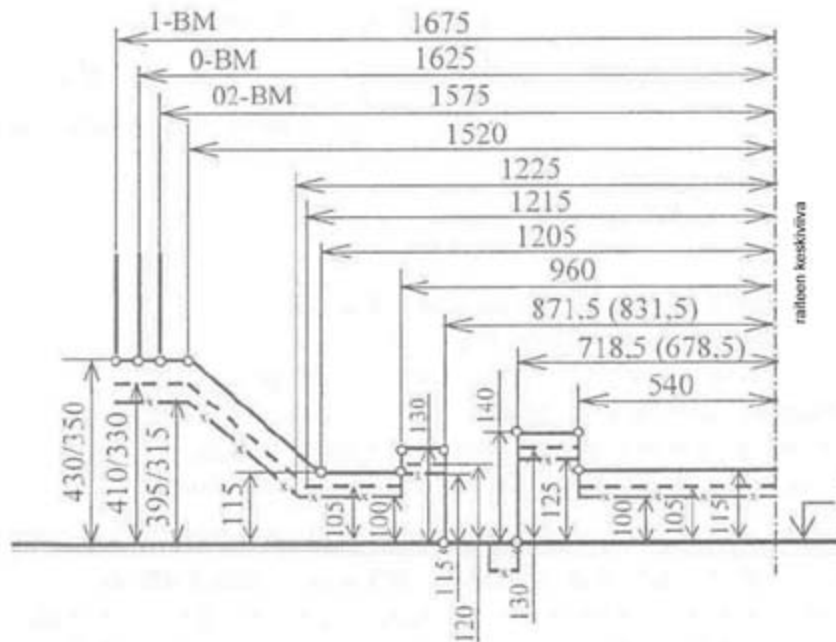
Kuva U5

Kinemaattinen ulottuma WM-1



Kuva U6

Track axis = raiteen keskiviiva Kinemaattisten ulottumien WM-2, -1, ja -0 alaosat



U.3 KULKU SIIRTYMÄKAARTEISSA

Sekä kuormattujen että tyhjiä yksittäisten vaunujen on kyettävä kulkemaan kaarteissa, joiden säde on 80 m.

1 520 mm:n radoilla junaksi kytkettyjen kuormattujen ja tyhjiä vaunujen on kyettävä kulkemaan seuraavilla radoilla:

- siirtyminen suoralta radalta kaarevuussäteeltään 80 m olevaan kaarteeseen ilman siirtymäkaarretta
- kaarevuussäteeltään 120 m oleva S-muotoinen kaarre ilman välissä olevaa suoraa osuutta.

1 520 mm:n radoilla junaksi kytkettyjen kuormattujen ja tyhjiä pitkien vaunujen (telien keskitappien väli yli 16 m ja puskimien väli yli 21 m) on kyettävä kulkemaan seuraavilla radoilla:

- siirtyminen suoralta radalta kaarevuussäteeltään 110 m olevaan kaarteeseen ilman siirtymäkaarretta
- kaarevuussäteeltään 160 m oleva S-muotoinen kaarre ilman välissä olevaa suoraa osuutta.

1 435 mm radoilla junaksi kytkettyjen kuormattujen ja tyhjiä vaunujen on kyettävä kulkemaan seuraavilla radoilla:

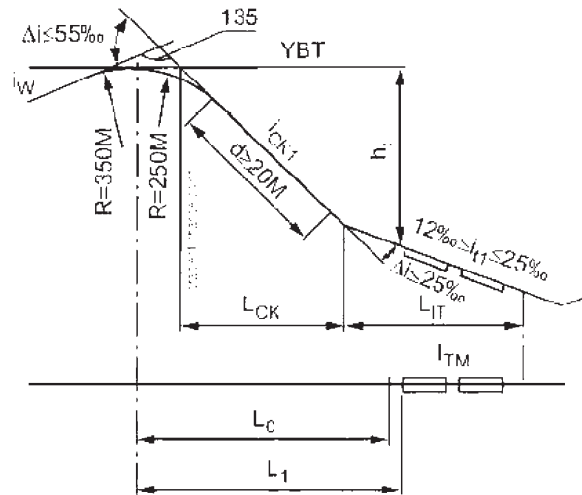
- kaarevuussäteeltään 190 m oleva S-muotoinen kaarre ilman välissä olevaa suoraa osuutta.
- kaarevuussäteeltään 150 m oleva S-muotoinen kaarre, jossa välissä on 6 m:n pituinen suora osuus
- kaarevuussäteeltään 120 m oleva S-muotoinen kaarre, jossa välissä on 20:n m:n pituinen suora osuus.

U.4 PYSTYSUORIEN SIIRTYMÄKAARIEN (MUKAAN LUETTUINA JÄRJESTELYRATAPIHOJEN LASKUMÄET) SEKÄ JARRUTUS-, JÄRJESTELY- TAI PYSÄYTYSLAITTEIDEN OHITUS.

Kulun pystysuorien profiilien yli kuvien U7 ja U8 mukaisesti on oltava mahdollista ilman automaattisten liittimien irrottamista.

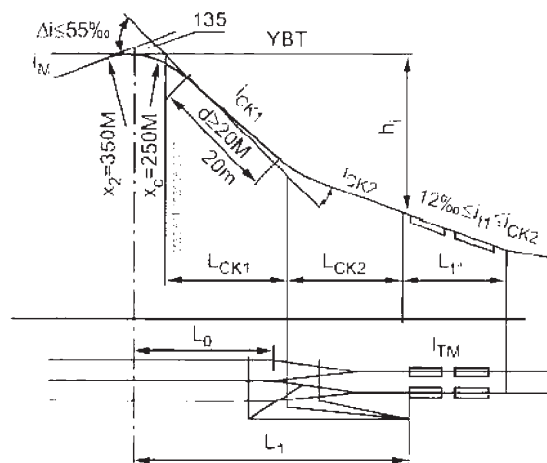
Kuva U7

Gradient change point = jyrkkyyden muuttumispiste



Kuva U8

Gradient change point = jyrkkyyden muuttumispiste



U.5 KYTKEMISKYKY

Automaattisilla liittimillä varustettujen kuormattujen ja tyhjien vaunujen on mahdollistettava kytkeminen seuraavissa oloissa:

- ilman manuaalista (käsin annettua) apua
 - suorilla radoilla
 - siirryttäessä suoralta radalta säteeltään 135 m olevaan kaarteeseen ilman suoraa siirtymäosuutta
 - kaarteissa, joiden kaarevuussäde on 150 m.
- manuaalisesti (käsin avustaen)
 - kaarevuussäteeltään 190 m olevissa S-muotoisissa kaarteissa ilman välissä olevaa suoraa osuutta
 - kaarevuussäteeltään 150 m olevissa S-muotoisissa kaarteissa, joissa välissä on 6 m:n pituinen suora osuus.

Automaattisilla liittimillä varustettujen kuormattujen ja tyhjien pitkien vaunujen (telien keskitappien väli yli 16 m ja puskimien väli yli 21 m) on kyettävä kytkeytymään seuraavissa oloissa:

- ilman manuaalista (käsin annettua) apua
 - suorilla radoilla
 - siirryttäessä suoralta radalta säteeltään 150 m olevaan kaarteeseen ilman suoraa siirtymäosuutta
 - kaarteissa, joiden kaarevuussäde on 150 m.
- manuaalisesti (käsin avustaen)
 - kaarevuussäteeltään 190 m olevissa S-muotoisissa kaarteissa ilman välissä olevaa suoraa osuutta
 - kaarevuussäteeltään 150 m olevissa S-muotoisissa kaarteissa, joissa välissä on 6 m:n pituinen suora osuus.

LIITE V

ERITYISTAPAUKSET

Jarrutuskyky

Iso-Britannia

V.1. ISON-BRITANNIAN RATAVERKOSSA KÄYTETTÄVIEN TAVARAVAUNUJEN SEISONTAJARRUT

Seisontajarrun eritelmä: Uusille Yhdistyneessä kuningaskunnassa käytettäville vaunuille: jokainen vaunu on varustettava seisontajarrulla. Yksinomaan Yhdistyneessä kuningaskunnassa käytettävien vaunujen seisontajarru on suunniteltava siten, että täydessä lastissa olevat vaunut pysyvät paikoillaan mäessä, jonka jyrkkyys on 2,5 %, kun suurin kitkakerroin on 10 % ja on työntä.

V.2. ISON-BRITANNIAN RATAVERKOSSA KÄYTETTÄVIEN TAVARAVAUNUJEN EKVIVALENTTINEN JARRUVOIMA JA JARRUVOIMAKERTOIMET

Yhdistyneessä kuningaskunnassa käytettäville tavaravaunuille on laskettava ekvivalenttinen jarruvoima ja tarvittaessa jarruvoimakertoimet. Muissa jäsenvaltioissa kuin Yhdistyneessä kuningaskunnassa toimiville tavaravaunuille on laskettava jarrupaino ja jarrupainoprosentti. Yhdistyneessä kuningaskunnassa ja muissa jäsenvaltioissa toimiville tavaravaunuille on laskettava sekä ekvivalenttinen jarruvoima ja jarruvoimakertoimet että jarrupaino ja jarrupainoprosentti. Kaluston haltijalta on edellytettävä tämän tiedon hankkimista ja sen merkitsemistä liikkuvan kaluston rekisteriin.

Jarruvoima

Jarruanturaan / jarrun kitkapintaan kohdistettu voima.

Ekvivalenttinen jarruvoima

Ekvivalenttinen jarruvoima on voima, joka on kohdistettava vastaavaan standardikitkakertoimella varustettuun pyöräjarruun, jotta saataisiin aikaan sama hidastava voima kuin vaunussa todellisuudessa olevan jarruvoiman ja kitkakertoimen yhdistelmällä.

Jarruvoimakertoimet

Nämä ovat tekijöitä, joiden avulla Yhdistyneessä kuningaskunnassa käytettävä TOPS-tietokonejärjestelmä osaa laskea sellaisen rautatievaunun jarruvoiman, joka on varustettu kuormajarrujärjestelmällä.

Jarruvoimatietojen laskeminen

- i) Vaunut, joissa käytetään joko vain yhtä jarruvoimaa tai kahta eri jarruvoimaa tyhjänä ja kuormattuna.

Tässä kohdassa määriteltävää käsittelytapaa on käytettävä myös henkilövaunuille, vaikka niissä saattaakin olla kuorman mukaan vaihteleva jarruvoima. Laskettu ekvivalenttisen jarruvoiman arvo koskee tyhjää vaunua.

Ekvivalenttinen jarruvoima on vaunulle laskettu summa, ja se on suoraan suhteessa vaunun raiteeseen kohdistuvaan hidastavaan voimaan.

Jarruvoiman ilmoitettua arvoa käytetään suoraan vaunun jarrutuskyvyn mittarina, ja jotta se olisi yhdenmukainen käytössä olevien arvojen kanssa, sen on oltava voima, joka on kohdistettava vastaavaan pyöräjarruun, jotta saataisiin aikaan sama raiteeseen kohdistuva hidastava voima käyttäen kitkapinnoille standardikitkakerrointa. Perinteisesti laskelmien perustana käytetty keskimääräinen standardikitkakerroin on 0,13.

Edellä mainitut ekvivalenttiset jarruvoimat on laskettava jarrujen hidastavasta voimasta seuraavasti:

$$B_T = \frac{F_T}{0,13 \times 9,81} \quad \text{ja} \quad B_L = \frac{F_L}{0,13 \times 9,81}$$

missä:

B_T = tyhjälle vaunulle käytettävä ekvivalenttinen jarruvoima (tonneina)

B_L = kuormatulle vaunulle käytettävä ekvivalenttinen jarruvoima (tonneina)

F_T & F_L = vaunun jarrujen synnyttävä hidastava voima joko tyhjällä tai kuormatulla vaunulla, joka vaikuttaa raiteeseen sinä aikana, kun jarrusylinterin paine on vähintään 95 % enimmäisarvostaan (kN).

0,13 = keskimääräinen standardikitkakerroin (-)

9,81 = maan vetovoiman aiheuttama kiihtyvyys (9,8 m/s²)

ii) *Vaunut, joissa jarruvoiman arvo muuttuu kuormituksen mukaan*

Jos vaunuille on tarpeen laskea vakio-osasta ja muuttuvasta osasta koostuvat jarruvoimakertoimet, se tapahtuu seuraavasti:

(a) Jarruvoimakerroin 1 = C_L tai C_T (tonnia)

missä $C_L = B_L - (m \times W_L)$

ja $C_T = B_T - (m \times W_T)$

Tekijän m laskeminen on selostettu jäljempänä.

(b) Jarruvoimakerroin 2 = $\frac{(B_L - B_T)}{(W_L - W_T)} = m$ (tonnia/tonnia)

missä

B_L = ekvivalenttinen jarruvoima enimmäiskuormalla (tonnia)

B_T = ekvivalenttinen jarruvoima tyhjänä (tonnia)

W_L = suurin paino kuormattuna (tonnia)

W_T = tyhjäpaino (tonnia)

Edellä (a) ja (b) kohdissa laskettu jarruvoimakertoimen arvo on merkittävä liikkuvan kaluston rekisteriin.

iii) *Jarruvoiman laskemisessa huomioon otettavia tekijöitä*

Vaunun jarrujen hidastava voima voidaan laskea suunnittelun pohjana olevista teknisistä tiedoista tai pysähtymismatkakokeiden perusteella. Molemmissa tapauksissa on käytettävä rautatievaunun suurinta nopeutta. Jos kokeita tehdään, on lasketun ekvivalenttisen jarruvoiman arvo validoitava.

Pyöräjarruin varustetuille vaunuille jarrujen hidastava voima lasketaan kertomalla jarruvoimien summa jarruuntuiden ja pyörän kulkupinnan välisellä kitkakertoimella. Jos kyseessä on levyjarru, hidastava voima saadaan kertomalla keskenään jarruvoima, kitkakerroin ja levyjarrun tehollisen halkaisijan ja vaunun uuden pyörän halkaisijan suhde.

Laskettaessa jarrujen hidastavaa voimaa on otettava huomioon kaikki jarruvivuston hyötysuhteesta sekä jarrujärjestelmän eri osien välisen säätömekanismeista syntyvät häviöt. Jos jarruvoimalle ei voida laskea luotettavaa arvoa, se on mitattava suoraan jarrutölkästä tai -palasta. Tässä tapauksessa on otettava huomioon tärinän vaikutus jarruvivuston lepokitkaan.

Käytettävässä kitkakertoimessa on otettava huomioon kaikki siihen vaikuttavat tekijät, kuten jarruvoima, kitkapinnan koko ja vaunun nopeus. Esimerkiksi tietynkokoisien jarrutölkän kuormituksen kasvattaminen ja ajonopeuden lisääminen alentavat sen tehollista kitkakerrointa.

Jos käytävissä ei ole tietoja kitkakertoimen arvosta eri kuormituksilla, nopeuksilla ja eri kokoisilla kitkapinnoilla, on jarrujen hidastavaa voimaa laskettaessa käytettävä arvo mitattava kokeellisesti.

Jos samalla vaunun numerolla on toisiinsa lähes pysyvästi tankotyypisellä kytkimellä liitetyjä tai taittavia vaunuja, jarrujen oikea hidastusvoima on laskettava jokaiselle toimintaventtiilille käyttäen tämän toimintaventtiilin osuutta vaunun painosta.

LIITE W

ERITYISTAPAUKSET

Kinemaattinen ulottuma

SUOMI, STAATTINEN ULOTTUMA FIN1

W.1. Yleiset määräykset	374
W.2. Liikkuvan kaluston alaosa	374
W.3. Pyöränlaippojen tilaan ulottuvat liikkuvan kaluston osat	374
W.4. Liikkuvan kaluston leveys	374
W.5. Alin astin ja ulospäin aukeavat ovet henkilövaunuissa ja moottorijunavaunuissa	374
W.6. Liikkuvan kaluston katolla olevat virroittimet ja eristämättömät jännitteiset virtapiirin osat	375
W.7. Muut määräykset ja ohjeet	375
FIN1 / Liite A	376
LIKKUVAN KALUSTON ULOTTUMAT	376
FIN1 / Liite B1	377
ALAOSAN VÄHIMMÄISKORKEUDEN LISÄYS KALUSTOLLA, JOKA KULKEE JÄRJESTELYRATAPIHOJEN LASKUMÄKIEN JA RAIDEJARRUJEN YLI	377
FIN1 / Liite B2	378
KALUSTON ALAOSAN VÄHIMMÄISKORKEUDEN LISÄYS KALUSTOLLA, JOKA EI KULJE JÄRJESTELYRATAPIHOJEN LASKUMÄKIEN JA RAIDEJARRUJEN YLI	378
FIN1 / Liite B3	379
RAIDEJARRUJEN JA JÄRJESTELYRATAPIHOJEN MUIDEN VAIHTOLAITTEIDEN SIJAINTI LASKUMÄESSÄ	379
FIN1 / Liite C	380
PUOLILEVEYDEN KAVENTAMINEN KALUSTON ULOTTUMAN FIN1 MUKAAN (KAVENNUSKAAVAT) ...	380
FIN1 / Liite D1	382
KALUSTON ALIMMAN ASTIMEN ULOTTUMA	382
FIN1 / Liite D2	383
HENKILÖVAUNUJEN JA MOOTTORIJUNAVAUNUJEN ULOSPÄIN AUKEAVIEN OVIENTEN JA AVATTUJEN ASTIMIEN ULOTTUMA	383
FIN1 / Liite E	385
VIRROITIN JA ERISTÄMÄTTÖMÄT JÄNNITTEISET VIRTAPIIRIN OSAT	385

W.1. YLEISET MÄÄRÄYKSET

- 1.1. Liikkuvan kaluston ulottuma määrittelee tilan, jonka sisäpuolella liikkuva kaluston on oltava, kun se on keskiasennossa suoralla tasaisella raiteella. Referenssikäyrä (FIN1) on esitetty liitteessä A.
- 1.2. Jotta voitaisiin määritellä liikkuvan kaluston eri osien (alaosan, pyörälaipan tilaan ulottuvien osien) alin asento rataan nähden, seuraavassa mainitut pystysuuntaiset siirtymät on otettava huomioon:
 - Enimmäiskulumat
 - Jousitusten jousto rajoittimiin asti. Jousien jousto voidaan ottaa huomioon UIC-määrelehden 505-1 luokituksen mukaisesti syistä, jotka on perusteltava.
 - Rungon staattinen taipuma
 - Asennus- ja rakennetoleranssit
- 1.3. Kun määritellään liikkuvan kaluston eri osien ylintä asentoa, oletetaan, että vaunu on tyhjä ja kulumaton ja että asennus- ja rakennetoleranssit on huomioitu.

W.2. LIIKKUVAN KALUSTON ALAOSA

Alaosien sallittua vähimmäiskorkeutta on suurennettava liitteen B1 mukaisesti liikkuvassa kalustossa, joka pystyy ylittämään järjestelyratapihojen laskumäet ja raidejarrut.

Liikkuvassa kalustossa, jolla järjestelyratapihojen laskumäkien ja raidejarrujen ylittäminen ei ole sallittua, vähimmäiskorkeutta on nostettava liitteen B2 mukaisesti.

W.3. PYÖRÄNLAIPPOJEN TILAAN ULOTTUVAT LIIKKUVAN KALUSTON OSAT

- 3.1. Pyöränlaippon tilaan ulottuvien liikkuvan kaluston osien, jos ei oteta huomioon itse pyörää, pienin sallittu pystysuora etäisyys on 55 mm kiskon pinnasta. Kaarteissa osien on pysyttävä pyöriä varten olevan alueen sisäpuolella.

Kyseistä 55 mm:n etäisyyttä ei sovelleta hiekoitusjärjestelmän taipuviin osiin eikä taipuviin kiskoharjoihin.
- 3.2. Poikkeuksena 3.1 kohtaan ulompien pyöräkertojen ulkopuolella pyörätilassa olevien osien pienin sallittu pystysuora etäisyys kiskon pinnasta on 125 mm vaunuissa, joita jarrutetaan siirrettävällä, manuaalisesti kiskon päälle asetettavalla pysäytyskengällä.
- 3.3. Kiskon kanssa kosketuksiin joutuvien jarrukomponenttien vähimmäisetäisyys voi olla pienempi kuin 55 mm kiskoista, kun komponentit eivät liiku. Niiden tulisi olla akselien välisellä alueella ja kaarteissakin pysyä pyöriä varten varatulla alueella. Komponentit eivät saa vaikuttaa vaihtotyölaiteiden toimintaan.

W.4. LIIKKUVAN KALUSTON LEVEYS

- 4.1. Poikittaiset suoralla radalla ja kaarteissa sallittavat puolileveydet on kavennettava liitteen C mukaisesti.

W.5. ALIN ASTIN JA ULOSPÄIN AUKEAVAT OVET HENKILÖVAUNUISSA JA MOOTTORIJUNAVAUNUISSA

- 5.1. Henkilövaunujen ja moottorijunavaunujen alimman astimen ulottuma on määritelty liitteessä D1.
- 5.2. Henkilövaunujen ja moottorijunavaunujen ulospäin aukeavien ovien ja astimien ulottuma niiden ollessa avoinna on määritelty liitteessä D2.

W.6. LIIKKUVAN KALUSTON KATOLLA OLEVAT VIRROITTIMET JA ERISTÄMÄTTÖMÄT JÄNNITTEISET VIRTAPIIRIN OSAT

- 6.1. Alhaalla oleva virroitin ei saa sen ollessa keskiasennossa ulottua liikkuvan kaluston ulottuman ulkopuolelle.
- 6.2. Ylhäällä oleva virroitin ei saa sen ollessa keskiasennossa suoralla radalla ulottua liitteessä E esitetyn ulottuman ulkopuolelle.

Heilahtelusta, radan kallistumista ja toleransseista johtuvat virroittimen poikittaissiirtymät on otettava erikseen huomioon sähköradan kiinteitä laitteita asennettaessa.

- 6.3. Ellei virroitin ole telikeskiön yläpuolella, kaarteista johtuva sivuttaissiirtymä on myös otettava huomioon.
- 6.4. Liikkuvan kaluston katolla olevat eristämättömät jännitteiset osat (25 kV) eivät saa ulottua liitteessä E määritellylle alueelle.

W.7. MUUT MÄÄRÄYKSET JA OHJEET

- 7.1. Kohtien W.1-W.6 lisäksi läntistä yhdysliikennettä varten suunnitellun liikkuvan kaluston on oltava myös UIC-määrelehtien 505-1 tai 506 määräysten mukaisia.

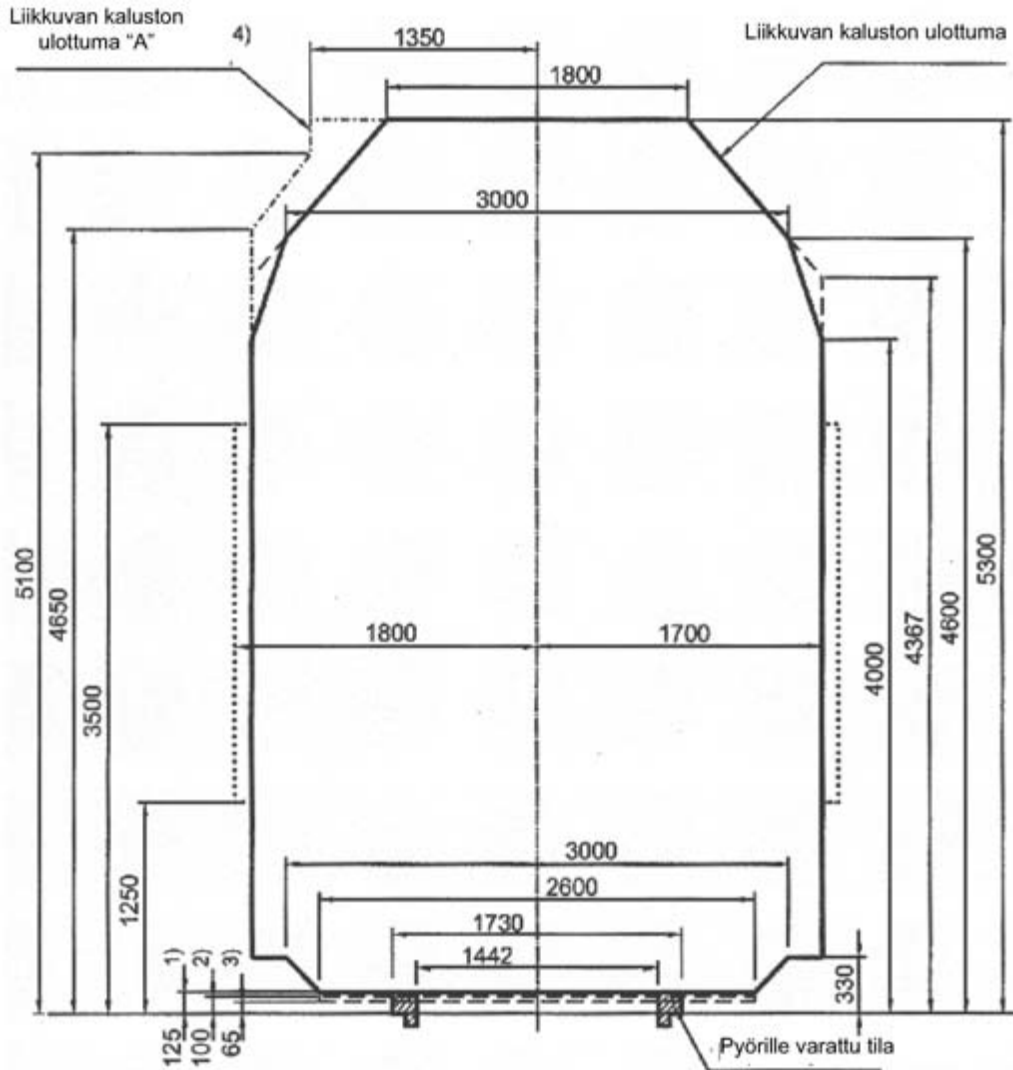
Junalauttakelpoisten vaunujen alaosan on lisäksi oltava UIC-määrelehtien 507 (tavaravaunut) tai 569 (henkilö- ja matkatavaravaunut) mukainen.

- 7.2. Kohtien W.1-W.6 lisäksi Venäjän yhdysliikennettä varten suunnitellun liikkuvan kaluston on oltava myös GOST-normin 9238-83 mukainen. Kuitenkin on sovittava käytettävästä ulottumakuviosta.
 - 7.3. Kallistuvakorilla järjestelmillä varustetusta kalustosta koostuvien junien ulottumaa varten on erilliset määräykset.
 - 7.4. Kuormaulottumia käsitellään erillisessä määräyksessä.
-

FIN1 / Liite A

LIIKKUVAN KALUSTON ULOTTUMAT

Kuva W.1



- 1) Alaosa liikkuvalla kalustolle, joka kulkee järjestelyratapihojen laskumäkien ja raidejarrujen yli.
- 2) Alaosa liikkuvalla kalustolle, joka ei kulje järjestelyratapihojen laskumäkien ja raidejarrujen yli, lukuun ottamatta vetokaluston telejä, ks. huomautus 3.
- 3) Alaosa telille vetokalustossa, joka ei kulje järjestelyratapihan laskumäkien ja raidejarrujen yli.
- 4) Ulottuma liikkuvalla kalustolle, joka kulkee jtt:ssa (Suomen junaturvallisuussääntöön liittyvät tekniset määräykset ja ohjeet) määrättyillä radoilla, joiden aukean tilan ulottumaa on vastaavasti levitetty.

FIN1 / Liite B1

Alaosan vähimmäiskorkeuden lisäys kalustolla, joka kulkee järjestelyratapihojen laskumäkien ja raidejarrujen yli

Liikkuvan kaluston alaosan korkeutta pitää lisätä arvoilla E_{as} ja E_{au} , jotta:

- kun liikkuva kalusto kulkee laskumäen huipun kohdalta, mikään osa telikeskiövälillä tai päätyakseleiden välillä ei ulotu kiskon yläpintaan, kun laskumäen pystysuora pyöristyssäde on 250 m
- kun liikkuva kalusto kulkee laskumäen notkossa, mikään osa telikeskiöiden tai päätyakseleiden ulkopuolella ei ulotu raidejarrujen ulottumaan, kun laskumäen pystysuora pyöristyssäde on 300 m.

Kaavat ⁽¹⁾, joilla korkeuden lisäys lasketaan, ovat (arvot metreinä):

$$E_{as} = \frac{an - n^2}{500} - h$$

$$E_{au} = \frac{an + n^2}{600}$$

kun etäisyys raiteen keskiviivasta on korkeintaan 1,445 m

$$E_{au} = \frac{an + n^2}{600} - (h - 0,275)$$

kun etäisyys raiteen keskiviivasta on yli 1,445 m

Merkinnät:

- E_{as} = liikkuvan kaluston alaosan korkeuden lisäys telikeskiöiden tai päätyakseleiden välisissä poikkileikkauksissa. Arvoa E_{as} ei oteta huomioon, ellei se ole positiivinen.
- E_{au} = liikkuvan kaluston alaosan korkeuden lisäys telikeskiöiden tai päätyakseleiden ulkopuolella olevissa poikkileikkauksissa. Arvoa E_{au} ei oteta huomioon, ellei se ole positiivinen.
- a = telikeskiöiden tai päätyakseleiden välinen etäisyys
- n = etäisyys tarkastellusta poikkileikkauksesta lähimpään telikeskiöön tai päätyakseliin
- h = liikkuvan kaluston alaosan korkeus (ks. liite A) kiskon pinnasta.

⁽¹⁾ Kaavat perustuvat liitteessä B3 esitettyyn raidejarrun ja muiden järjestelyratapihojen vaihtotyölaiteiden sijaintiin laskumäessä.

FIN1 / Liite B2

Kaluston alaosan vähimmäiskorkeuden lisäys kalustolla, joka ei kulje järjestelyratapihojen laskumäkien ja raidejarrujen yli

Liikkuvan kaluston alaosan korkeutta pitää lisätä arvoilla E'_{as} ja E'_{au} , jotta:

- kun liikkuva kalusto kulkee kuperan kaltevuustaitteen yli, mikään osa telikeskiöiden tai päätyakseleiden välillä ei ulotu kiskon yläpintaan, kun kaltevuustaitteen pystysuora kaarevuussäde on 500 m
- kun liikkuva kalusto kulkee koveran kaltevuustaitteen yli, mikään osa telikeskiöiden tai päätyakseleiden ulkopuolella ei ulotu kiskon yläpintaan, kun kaltevuustaitteen pystysuora kaarevuussäde on 500 m.

Kaavat ⁽¹⁾, joilla korkeuden lisäys lasketaan, ovat (arvot metreinä):

$$E'_{as} = \frac{an - n^2}{1000} - h$$

$$E'_{au} = \frac{an + n^2}{1000} - h$$

Merkinnät:

E'_{as} = liikkuvan kaluston alaosan korkeuden lisäys telikeskiöiden tai päätyakseleiden välisissä poikkileikkauksissa. Arvoa E'_{as} ei oteta huomioon, ellei se ole positiivinen.

E'_{au} = liikkuvan kaluston alaosan korkeuden lisäys telikeskiöiden tai päätyakseleiden ulkopuolella olevissa poikkileikkauksissa. Arvoa E'_{au} ei oteta huomioon, ellei se ole positiivinen.

a = telikeskiöiden tai päätyakseleiden välinen etäisyys

n = etäisyys tarkastellusta poikkileikkauksesta lähimpään telikeskiöön tai lähimpään päätyakseliin

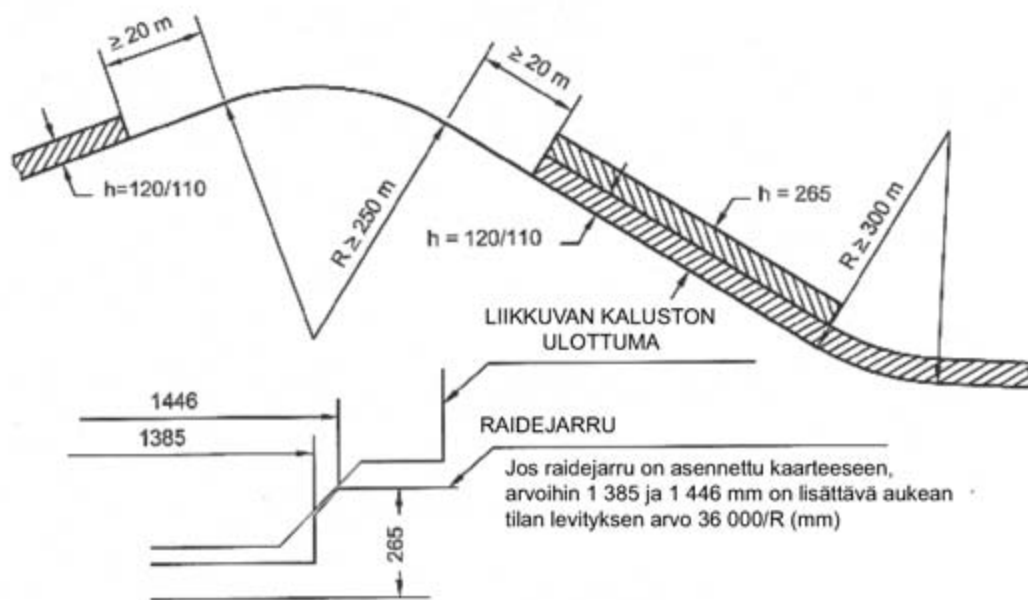
h = liikkuvan kaluston alaosan korkeus (ks. liite A) kiskon pinnasta.

⁽¹⁾ Kaavat perustuvat liitteessä B3 esitettyyn järjestelyratapihojen laskumäkien ohitusraiteiden ulottumaan.

FIN1 /Liite B3

Raidejarrujen ja järjestelyratapihojen muiden vaihtolaitteiden sijainti laskumässä

Kuva W.2



OHITUSRAITEET:

Järjestelyratapihojen ohitusraiteilla tulee olla $R_{\min}=500$ m ja aukean tilan ulottuman korkeus kiskon pinnasta $h=0$ mm koko liikkuvan kaluston ulottuman leveydeltä ($=1\,700$ mm radan keskiviivasta). Pituussuuntainen alue, jossa $h=0$, ulottuu kohdasta, joka on 20 m ennen laskumäen huipun kuperaa aluetta, kohtaan, joka on 20 m laskumäen notkon koveran alueen jälkeen. Järjestelyratapihaa koskeva aukean tilan ulottuma on voimassa tämän alueen ulkopuolella (RAMO, kohta 2.9, ja RAMO 2, järjestelyratapihojen ulottumaan liittyvä liite 2, ja myös RAMO 2, risteysvaihteisiin liittyvä liite 5).

FIN1/Liite C

Puolileveyden kaventaminen kaluston ulottuman FIN1 mukaan (kavennuskaavat)**1. Yleiset säännöt**

Liikkuvan kaluston ulottuman mukaan (liite A) laskettuja kaluston poikkimittoja pitää kaventaa arvoilla E_s tai E_u , niin että liikkuvan kaluston ollessa kaikkein epäedullisimmassa asennossaan (ilman sivukallistumaa jousien varassa) raiteella, jonka säde $R = 150$ m, ja raidelevyden ollessa 1,544 m, mikään osa liikkuvasta kalustosta ei ylitä liikkuvan kaluston ulottuman FIN1 puolileveyttä yli $(36/R + k)$:llä radan keskiviivasta.

Liikkuvan kaluston ulottuman keskiviiva on sama kuin radan keskiviiva. Mikäli raide on kallistettu, ulottuman keskiviiva on kohtisuorassa kiskotasoa vastaan.

Kavennukset lasketaan 2 kohdassa annettujen kaavojen mukaan.

2. Kavennuskaavat (metreinä)**2.1 Telikeskiöiden tai päätyakseleiden välillä**

$$E_s = \frac{an - n^2}{2R} + \frac{p^2}{8R} + \frac{1-d}{2} + q + w_{iR} - \left(\frac{36}{R} + k \right)$$

$$E_{s\infty} = \frac{1-d}{2} + q + w_{\infty} - k$$

2.2 Telikeskiöiden tai päätyakseleiden ulkopuolella (kalusto, jossa on koriylitys)

$$E_u = \frac{an + n^2}{2R} - \frac{p^2}{8R} + \left(\frac{1-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{iR} \frac{n}{a} + w_{aR} \frac{n+a}{a} - \left(\frac{36}{R} + k \right)$$

$$E_{u\infty} = \left(\frac{1-d}{2} + q + w_{\infty} \right) \frac{2n+a}{a} - k$$

Merkinnät:

$E_s, E_{s\infty}$ = telikeskiöiden tai päätyakseleiden välisten poikkileikkauksien ulottuman puolileveyden kavennus. Arvoja E_s ja $E_{s\infty}$ ei oteta huomioon, elleivät ne ole positiivisia.

$E_u, E_{u\infty}$ = telikeskiöiden tai päätyakseleiden ulkopuolella olevien poikkileikkauksien ulottuman puolileveyden kavennus. Arvoja E_u ja $E_{u\infty}$ ei oteta huomioon, elleivät ne ole positiivisia.

a = telikeskiöiden tai päätyakseleiden välinen etäisyys (1)

n = etäisyys tarkastellusta poikkileikkauksesta lähimpään telikeskiöön tai lähimpään päätyakseliin, tai kuvitteelliseen telikeskiöön, jos vaunussa ei ole telikeskiötä

p = telin päätyakseliväli

q = laakeripesän ja akselin välisen poikittaissiirtymän sekä laakeripesän ja telin rungon (keskiasennosta mitattuna) välisen mahdollisen siirtymän summa, kun komponentit ovat eniten kuluneet

w_{iR} = telikeskiön ja kehdon mahdollinen poikittaissiirtymä suhteessa telin runkoon, tai jos vaunuissa ei ole telikeskiötä, aluskehysten mahdollinen siirtymä telin runkoon nähden mitattuna keskiasennosta kaarteeseen sisäpuolelle (vaihtelee kaarteiden säteen mukaan)

w_{aR} = kuten w_{iR} , mutta kaarteiden ulkopuolelle

w_{∞} = kuten w_{iR} , mutta suoralla raiteella keskiasennosta kummallekin puolelle

l = suurin raideleveys suoralla radalla ja tarkastellussa kaarteessa = 1,544 m

d = ääri rajoille kuluneiden pyöränlaippojen välinen etäisyys mitattuna 10 mm kulkukehältä ulospäin = 1,492 m

R = kaarresäde

Jos w on vakio tai vaihtelee lineaarisesti arvon $1/R$ mukaan, huomioon otettava säde on 150 m.

Poikkeustapauksissa käytetään sellaista R :n todellista arvoa $R \geq 150$ m, jolla kavennus on suurin.

(1) Ellei kalustossa ole rakenteellista telikeskiötä, a ja n on määriteltävä kuvitellusta telikeskiöstä, joka sijaitsee telin ja rungon pituussuuntaisten keskiviivojen leikkauspisteessä kaluston ollessa keskiasennossa ($0,026 + q + w = 0$) kaarteessa, jonka säde on 150 m. Jos näin lasketun telikeskiön ja telin keskipisteen välistä etäisyyttä merkitään termillä y , termi p^2 on kavennuskaavoissa korvattava lausekkeella $p^2 - y^2$.

k = sallittu ulottumakuvion ylitys (aukean tilan ulottuman levityksen 36/R lisäksi) ilman jousituksen varassa tapahtuvaa sivukallistumaa

= 0, kun $h < 330$ mm kalustolla, joka kulkee raidejarrujen yli (ks. liite B1)

= 0,060 m, kun $h < 600$ mm

= 0,075 m, kun $h \geq 600$ mm

h = korkeus kiskon pinnasta tarkastellussa paikassa, kun kalusto on alimmassa asennossa.

3. Kavennuksen suuruus

Vaunun poikkileikkausten puolileveyttä on kavennettava seuraavasti:

3.1 Telikeskiöiden välillä olevat poikkileikkaukset:

Suuremmalla arvoista E_s ja $E_{s\infty}$.

3.2 Telikeskiöiden ulkopuolella olevat poikkileikkaukset (ulokeosat):

Suuremmalla arvoista E_u ja $E_{u\infty}$.

FIN1/Liite D1

Kaluston alimman astimen ulottuma

1. Tämä ohje koskee astinta, jota käytetään korkeissa (550/1 800) tai matalissa (265/1 600) laitureissa.

Jotta vältettäisiin alimman astimen ja laiturin reunan tarpeettoman suuri väli korkean (550/1 800 mm) laiturin yhteydessä, liitteen C mukainen arvo 1,700 - E voidaan ylittää, jos kyseessä on kiinteä astin. Tällöin on tehtävä seuraavat laskelmat, joilla voidaan tarkistaa, että astin ei ylityksestä huolimatta ota kiinni laitureihin. Vaunun tulee tarkastelussa olla alimmassa asennossaan kiskon pintaan nähden.

2. Raiteen keskiviivan ja laiturin etäisyys:

3. Astimen vaatima tila: $L = 1,800 + \frac{36}{R} - t$

3.1. Telikeskiöiden välillä oleva astin: $A_s = B + \frac{an - n^2}{2R} + \frac{p^2}{8R} + \frac{1-d}{2} + q + w_{iR}$

- 3.2. Telikeskiöiden ulkopuolella oleva astin:

$$A_u - B + \frac{an + n^2}{2R} - \frac{p^2}{8R} + \left(\frac{1-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{iR} \frac{n}{a} + w_{aR} \frac{n+a}{a}$$

4. Merkinnät (arvot metreinä):

A_s, A_u = raiteen keskiviivan ja astimen ulkoreunan etäisyys
 B = vaunun keskiviivan ja astimen ulkoreunan etäisyys
 a = telikeskiöväli tai päätyakseleiden välinen etäisyys
 n = astimen, telikeskiöstä kauimmaisen, poikkileikkauksen etäisyys telikeskiöstä
 p = telin päätyakseliväli
 q = akselin ja laakeripesän välyksestä aiheutuva mahdollinen poikittaissiirtymä lisättyinä laakeripesän ja telin rungon välyksellä keskiasennosta mitattuna, kun komponentit ovat eniten kuluneet
 w_{iR} = telikeskiön ja kehdon mahdollinen poikittaissiirtymä keskiasennosta kaarteeseen sisäpuolelle
 w_{aR} = kuten w_{iR} , mutta kaarteeseen ulkopuolelle
 $w_{iR/aR}$ = enimmäisarvo tarkastelussa kaarteessa (kiinteät astimet)

= 0,005 m (ohjatut astimet, jotka avautuvat/sisäänmenevät automaattisesti, kun $v \leq 5$ km/t)

l = suurin raideleveys suoralla radalla ja tarkastelussa kaarteessa = 1,544 m
 d = ääri rajoille kuluneiden pyöränlaippojen välinen etäisyys mitattuna 10 mm kulkukehältä ulospäin = 1,492 m
 R = kaarresäde = 500 m ... ∞
 t = sallittu (0,020 m) raiteen siirtymä laitureihin päin kahden kunnossapitotoimen välillä.

5. Astimen ja laiturin välistä poikittaista etäisyyttä koskevat säännöt:

5.1. Etäisyyden $AV = L - A_{s/lu}$ on oltava vähintään 0,020 m.

- 5.2. Suoralla radalla, kun vaunu on keskiasennossa ja laituri nimelliskohdassa, 150 mm:n välimatka vaunusta laitureihin katsotaan riittävän pieneksi. Tälle etäisyydelle on kuitenkin löydettävä mahdollisimman pieni arvo.

6. Ulottuman tarkistaminen

Alimman astimen ulottuman tarkistus on tehtävä suoralla radalla ja 500 m:n kaarteessa, jos arvo w on vakio tai vaihtelee lineaarisesti arvon $1/R$ mukaan. Muuten tarkistus tehdään suoralla radalla ja kaarteessa, jossa $A_{s/lu}$ on suurin.

7. Tulosten esittäminen

Käytetyt kaavat ja niihin sijoitetut ja tuloksena olevat arvot on esitettävä helposti ymmärrettävässä muodossa.

FIN1 / Liite D2

HENKILÖVAUNUJEN JA MOOTTORIJUNAVAUNUJEN ULOSPÄIN AUKEAVIEN OVIEN JA AVATTUJEN ASTIMIEN ULOTTUMA

1. Jotta vältettäisiin astimen ja laiturin reunan tarpeettoman suuri väli, liitteen C mukainen arvo 1,700 — E (ks. UIC-määrelehti 560, kohta 1.1.4.2) voidaan ylittää ulospäin aukeavan oven ja astimen suunnittelussa, niiden ollessa avoinna tai suljettuna, tai jos ovi ja astin liikkuvat auki- ja kiinni-asetojen välillä. Tässä tapauksessa on tehtävä seuraava tarkastelu, jossa todetaan, että ylityksestä huolimatta ovi tai astin ei ota kiinni kiinteisiin rakenteisiin (RAMO, kohta 2.9, liite 2). Laskelmissa vaunun tulee olla alimmassa asennossaan kiskon pintaan nähden.

Seuraavassa sanalla ovi tarkoitetaan myös oven yhteydessä olevaa astinta.

HUOM: Liitteen D2 mukaan voidaan tarkistaa myös veturin ja moottorivaunun taustapeili, kun se on auki-asennossa. Normaalisissa linjaliikenteissä peili on käännettynä rungon ulottuman sisäpuolelle.

2. Radan keskiviivan ja kiinteiden laitteiden etäisyys on: $L = AT + \frac{36}{R} - t$

AT = 1,800 m, kun $h < 600$ mm,

AT = 1,920 m, kun $600 < h \leq 1\,300$ mm,

AT = 2,000 m, kun $h > 1\,300$ mm.

3. Oven vaatima tila:

3.1 Telikeskiöiden välissä oleva ovi: $O_s = B + \frac{an - n^2}{2R} + \frac{p^2}{8R} + \frac{1-d}{2} + q + w_{iR}$

3.2 Telikeskiöiden ulkopuolella oleva ovi: $O_u = B + \frac{an + n^2}{2R} - \frac{p^2}{8R} + \left(\frac{1-d}{2} + q\right) \frac{2n+a}{a} + w_{iR} \frac{n}{a} + w_{aR} \frac{n+a}{a}$

4. Merkinnät (arvot metreinä):

AT = raiteen keskiviivan ja kiinteän rakenteen nimellisetäisyys (suoralla radalla)

H = korkeus kiskon pinnasta tarkastellussa paikassa, kun kalusto on alimmassa asennossa

O_s, O_u = etäisyys radan keskiviivan ja oven reunan välillä, kun ovi on uloimmassa asennossaan

B = etäisyys vaunun keskiviivan ja oven reunan välillä, kun ovi on uloimmassa asennossaan

a = telikeskiövälä tai päätyakseleiden välinen etäisyys

n = oven, telikeskiöstä kauimmaisen, poikkileikkauksen etäisyys telikeskiöstä

p = telin päätyakselivälä

q = akselin ja laakeripesän välyksestä aiheutuva mahdollinen poikittaissiirtymä lisätynä laakeripesän ja telin rungon välyksellä keskiasennosta mitattuna, kun komponentit ovat eniten kuluneet

w_{iR} = telikeskiö ja kehdon mahdollinen poikittaissiirtymä mitattuna keskiasennosta kaarteeseen sisäpuolelle

w_{aR} = kuten w_{iR} , mutta kaarteeseen ulkopuolelle

$w_{iR/aR}$ = 0,020 m, enimmäisarvo alle 30 km/t nopeuksille (UIC 560)

l = suurin raideleveys suoralla radalla ja tarkastellussa kaarteessa = 1,544 m

d = ääri rajoille kuluneiden pyöränlaippojen välinen etäisyys mitattuna 10 mm kulkukehältä ulospäin = 1,492 m

R = kaarresäde:

kun $h < 600$ mm, R = 500 m,

kun $h \geq 600$ mm, R = 150 m.

t = sallittu (0,020 m) raiteen siirtymä kiinteitä laitteita kohti kahden kunnossapitotoimenpiteen välillä.

5. Oven ja kiinteiden rakenteiden välistä poikittaista etäisyyttä koskevat säännöt:

Etäisyyden $OV = L - O_{s/ü}$ on oltava vähintään 0,020 m.

6. Ulottuman tarkistaminen

Oven ulottuman tarkistus on tehtävä suoralla radalla ja 500/150 m:n kaarteessa, jos arvo w on vakio tai vaihtelee lineaarisesti arvon $1/R$ mukaan. Muuten tarkistus tehdään suoralla radalla ja kaarteessa, jossa $O_{s/lu}$ on suurin.

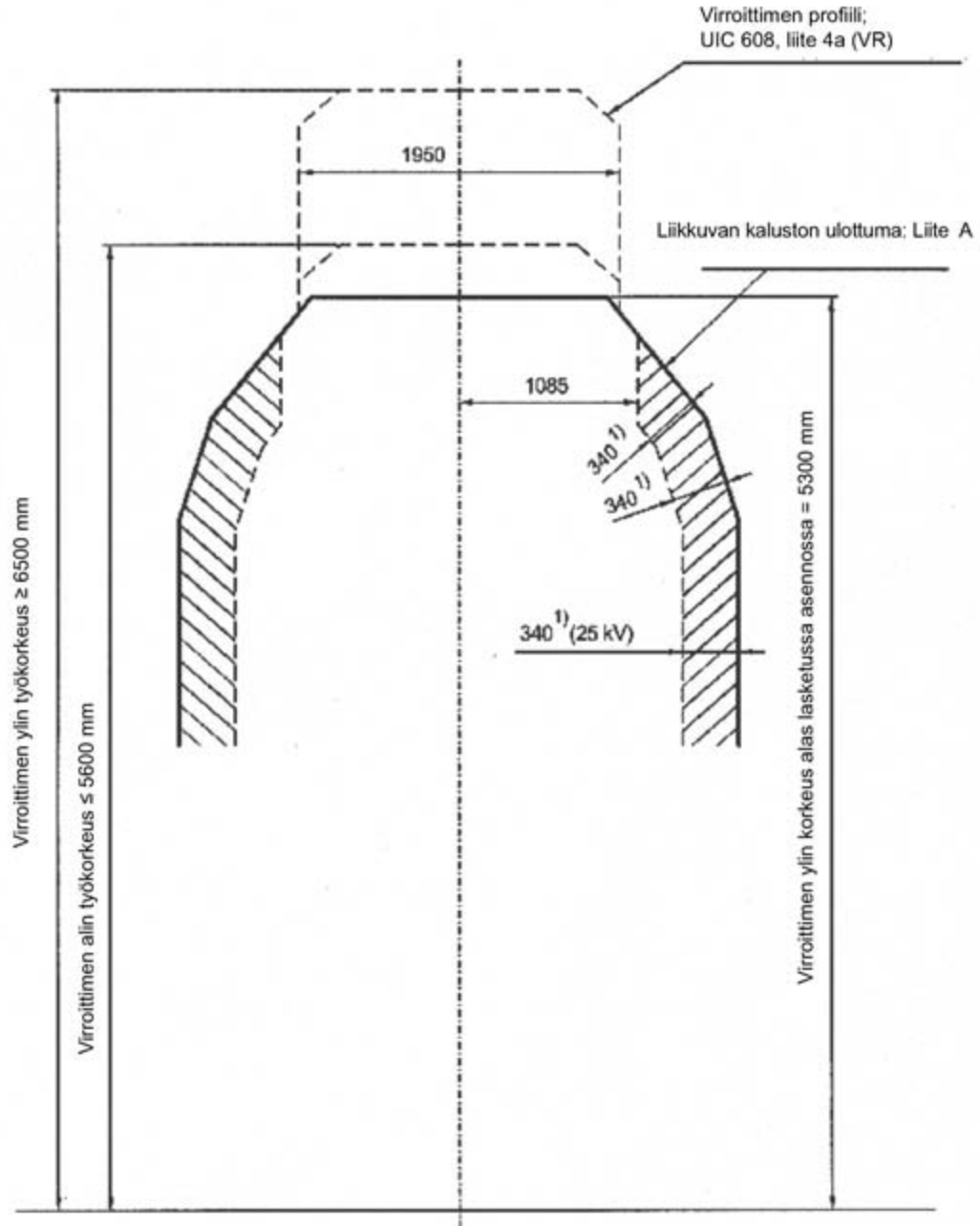
7. Tulosten esittäminen

Käytetyt kaavat ja niihin sijoitetut ja tuloksena olevat arvot on esitettävä helposti ymmärrettävässä muodossa.

FIN1 / Liite E

Virroitin ja eristämättömät jännitteiset virtapiirin osat

Kuva W.3



Eristämätöntä jännitteistä virtapiirin osaa ei saa sijoittaa vinoviivoitetulle alueelle (25 kV).

1) Poikittaissuunnassa on lisättävä E_s tai E_u liitteen C mukaisesti.

LIITE X

ERITYISTAPAUKSET

JÄSENVALTIOT: ESPANJA JA PORTUGALI

430-1

PLANCHE 1
TAFEL 1
KUVASIVU 1

Essieu monté standard pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
Standardradsatz zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur
Standardijyöräkerta vaunuille, joita käytetään sekä leveän raideleveyden (1,668-1,665 m) että normaalin raideleveyden radoilla

Pour voie normale
Für Regelspur
Normaalin raideleveyden radoille

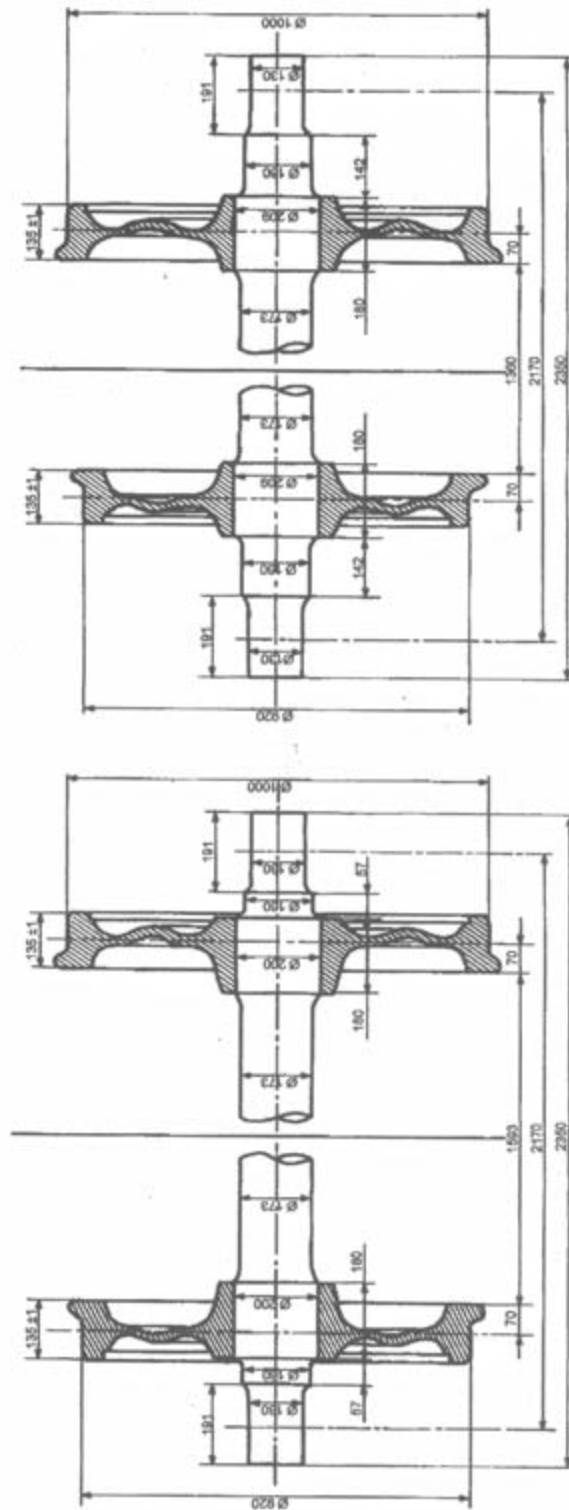
Pour wagon à 2 essieux
Für zweischellige Güterwagen
Kaksiakselisille vaunuille

Pour voie large de 1,668 et 1,665 m
Für Breitspur von 1,668 und 1,665 m
Leveän raideleveyden radoille (1,668 ja 1,665 m)

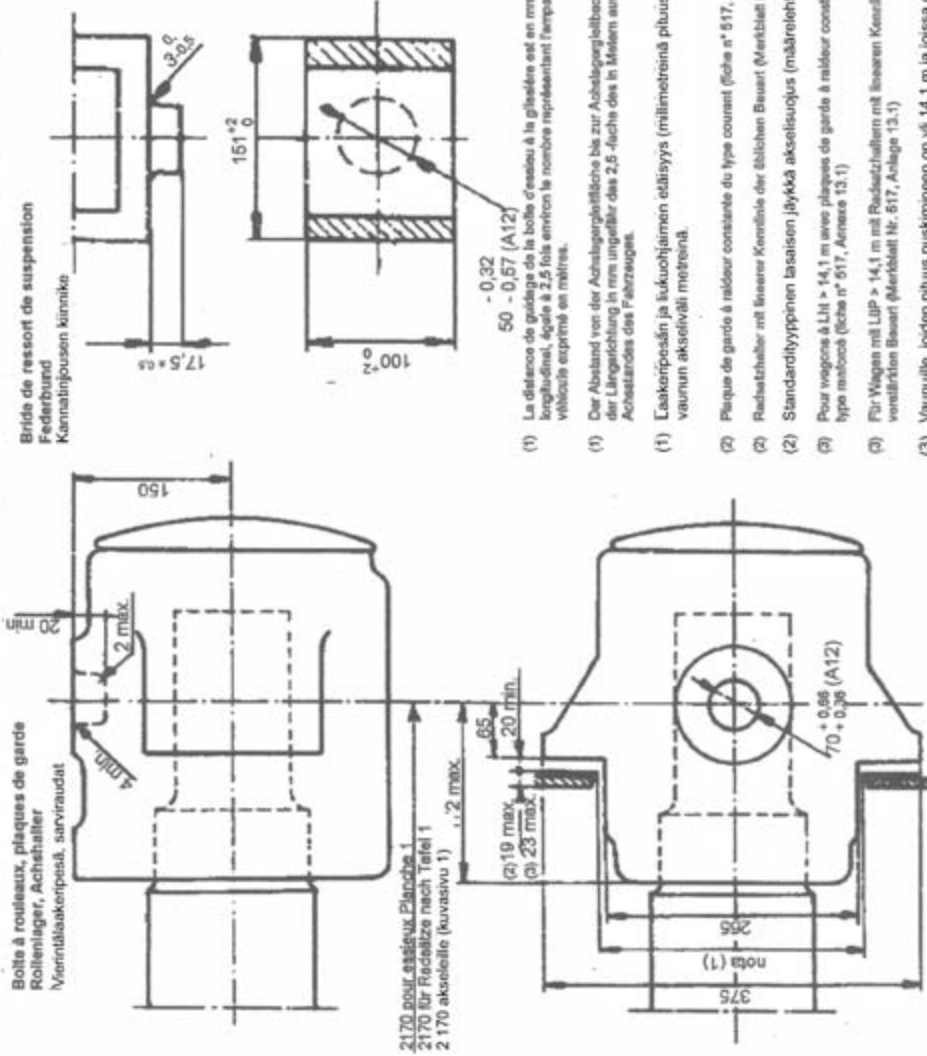
Pour wagon à bogies et à 2 essieux
Für Drehgestellgüterwagen und zweischellige Güterwagen
Kaksiakselisilla teillä varustetuille vaunuille

Pour wagon à 2 essieux
Für zweischellige Güterwagen
Kaksiakselisille vaunuille

Pour wagon à bogies et à 2 essieux
Für Drehgestellgüterwagen und zweischellige Güterwagen
Kaksiakselisilla teillä varustetuille vaunuille

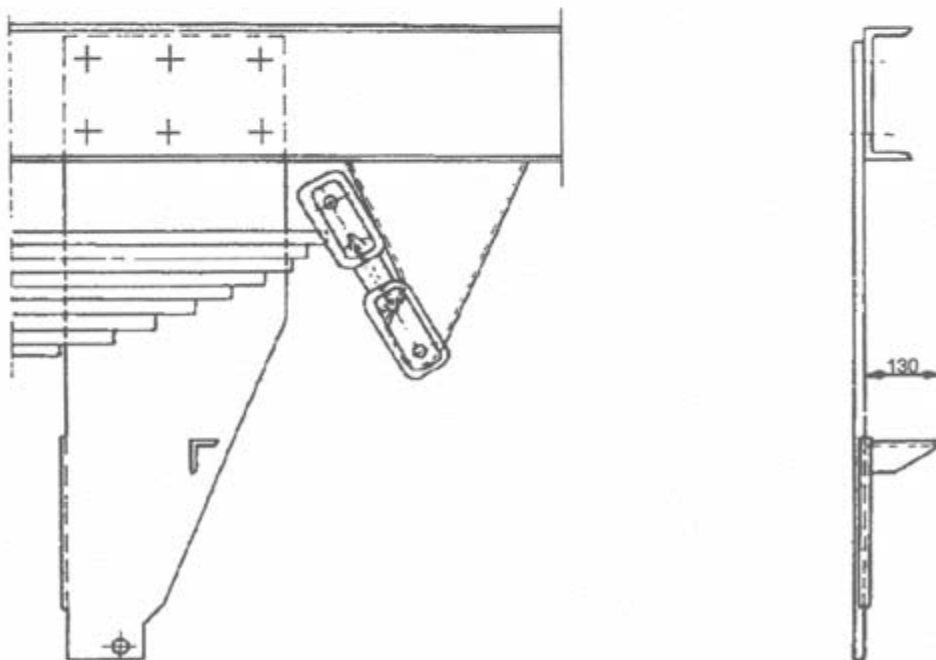


**Wagon pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
Güterwagen zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur
Vaunu, jota käytetään sekä leveään raideleveyden (1,668–1,665 m) että normaalin raideleveyden radoilla**



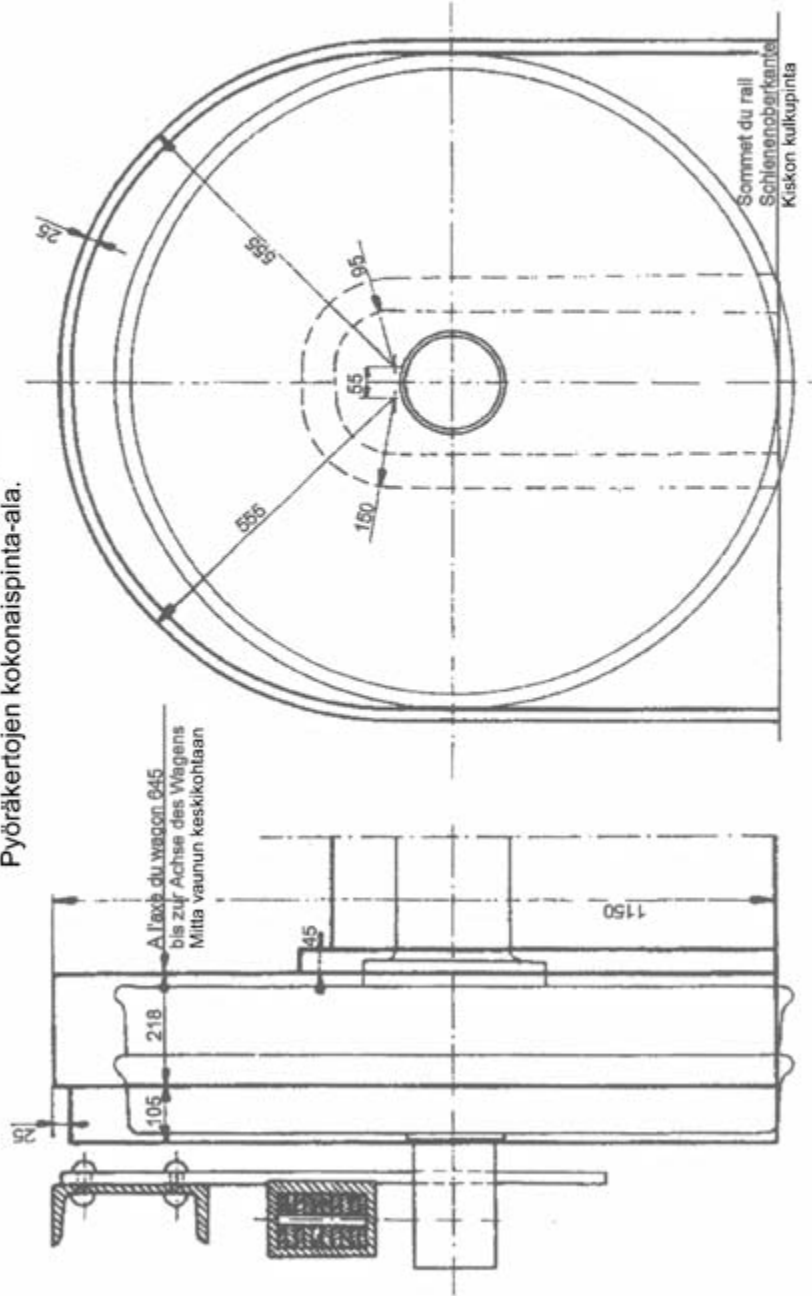
**4 3 0 - 1
PLANCHE 2
TAFEL 2
KUVASIVU 2**

01.07.97

430-1PLANCHE 3
TAFEL 3
KUVASIVU 3**Wagon pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m)
et à voie normale****Güterwagen zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur
(1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur****Vaunu, jota käytetään sekä leveän raidelevyden (1,668–1,665 m)
että normaalin raidelevyden radoilla****Dispositif de limitation de descente des ressorts
Vorrichtung zur Beschränkung des Heruntergehens der Tragfedern
Jousien laskeutumista rajoittava laite**

Wagon pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
 Güterwagen zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur
 Vaunu, jota käytetään sekä leveän raideleveyden (1,668–1,665 m) että normaalin raideleveyden radoilla

Surface enveloppe des essieux montés
 Umgrenzungsfläche für die Radsätze
 Pyöräkertojen kokonaispinta-ala.



430-1

PLANCHE 4
TAFEL 4
KUVASIVU 4

430-1

PLANCHE 5
TAFEL 5
KUVASIVU 5

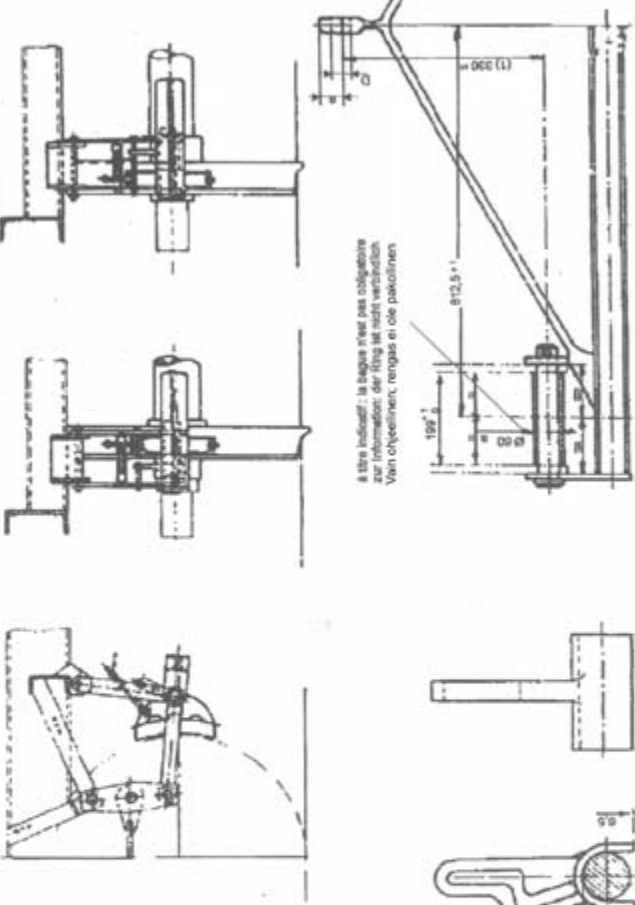
Wagon pour transit entre Réseau à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
Güterwagen zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur
Vaunu, jota käytetään sekä leveään raideleveyden (1,668-1,665 m) että normaalin raideleveyden radoilla

Disposition des sabots de frein
Anordnung der Bremsklötze
Jarrukienkin asettelu

Vägnings- och bromsarännsnitt vid 1 000 mm Achsen- und Bremsenanschnitt bei 1 000 mm Vaunun ja jarrukien halkaisijat (säädetään 1 000 mm)	
D (*)	R42, Ø 200, 8
Ø	Ø 190, Ø 180, Ø 170
Ø	Ø 160, Ø 150, Ø 140, Ø 130, Ø 120, Ø 110, Ø 100
Ø	Ø 90, Ø 80, Ø 70, Ø 60, Ø 50, Ø 40, Ø 30, Ø 20, Ø 10
Ø	Ø 10, Ø 8, Ø 6, Ø 5, Ø 4, Ø 3, Ø 2, Ø 1
Ø	Ø 0,5, Ø 0,4, Ø 0,3, Ø 0,2, Ø 0,1
Ø	Ø 0,05, Ø 0,04, Ø 0,03, Ø 0,02, Ø 0,01
Ø	Ø 0,005, Ø 0,004, Ø 0,003, Ø 0,002, Ø 0,001
Ø	Ø 0,0005, Ø 0,0004, Ø 0,0003, Ø 0,0002, Ø 0,0001
Ø	Ø 0,00005, Ø 0,00004, Ø 0,00003, Ø 0,00002, Ø 0,00001
Ø	Ø 0,000005, Ø 0,000004, Ø 0,000003, Ø 0,000002, Ø 0,000001
Ø	Ø 0,0000005, Ø 0,0000004, Ø 0,0000003, Ø 0,0000002, Ø 0,0000001
Ø	Ø 0,00000005, Ø 0,00000004, Ø 0,00000003, Ø 0,00000002, Ø 0,00000001
Ø	Ø 0,000000005, Ø 0,000000004, Ø 0,000000003, Ø 0,000000002, Ø 0,000000001
Ø	Ø 0,0000000005, Ø 0,0000000004, Ø 0,0000000003, Ø 0,0000000002, Ø 0,0000000001
Ø	Ø 0,00000000005, Ø 0,00000000004, Ø 0,00000000003, Ø 0,00000000002, Ø 0,00000000001
Ø	Ø 0,000000000005, Ø 0,000000000004, Ø 0,000000000003, Ø 0,000000000002, Ø 0,000000000001
Ø	Ø 0,0000000000005, Ø 0,0000000000004, Ø 0,0000000000003, Ø 0,0000000000002, Ø 0,0000000000001
Ø	Ø 0,00000000000005, Ø 0,00000000000004, Ø 0,00000000000003, Ø 0,00000000000002, Ø 0,00000000000001
Ø	Ø 0,000000000000005, Ø 0,000000000000004, Ø 0,000000000000003, Ø 0,000000000000002, Ø 0,000000000000001
Ø	Ø 0,0000000000000005, Ø 0,0000000000000004, Ø 0,0000000000000003, Ø 0,0000000000000002, Ø 0,0000000000000001
Ø	Ø 0,00000000000000005, Ø 0,00000000000000004, Ø 0,00000000000000003, Ø 0,00000000000000002, Ø 0,00000000000000001

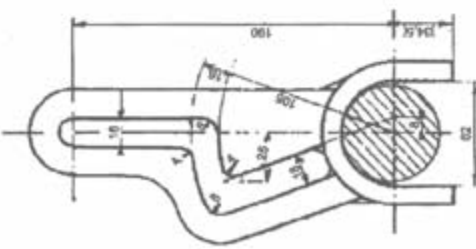
Voie de 1,668 m et 1,665 m
Breitspur 1,668 und 1,665 m
Radial-järjestelmä on 1,668 m tai
1,665 m

Voie normale
Regelspur
Normaali raideleveys



à titre indicatif : la bague n'est pas obligatoire
zur Information: der Ring ist nicht verpflichtend
Van oljeyksimen, rengas ei ole pakollinen

Cale de positionnement des portés-essieux
Kell zur Festlegung der Bremsklötze
Jarrukien alustuksen laite



(1) La hauteur de 375 ± 1 mm est aussi admise pour roues de Ø 1000 mm
(1) Die Höhe von 375 ± 1 mm ist auch für Räder mit Ø 1000 mm erlaubt.
(1) Korkeusmitä 375 ± 1 mm sallitaan myös pyöriä, joiden halkaisija on 1 000 mm.

01.07.87

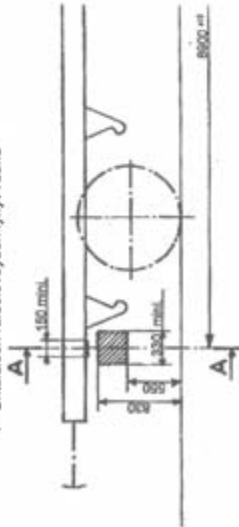
430-1
 PLANCHE 6
 TAFEL 6
 KUVASIVU 6

Wagon pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
 Espaces libres à réserver sous châssis pour le levage

Güterwagen zum Übergang Bahnen mit Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur
 Zum Anheben unter dem Untergestell freizuhaltender Raum
Vaunu, jota käytetään sekä leveän raideleveyden radoilla että normaalin raideleveyden radoilla
 Vapaa tila alustan alla nostamista varten

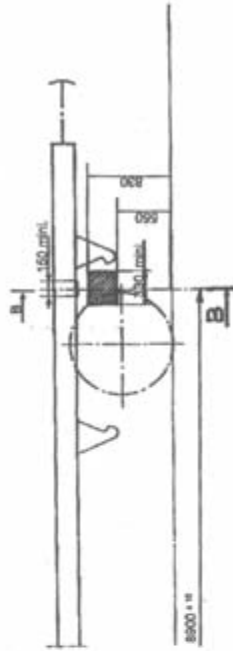
Les Réseaux qui le doivent peuvent mesurer d'un born vertical à la petite blanche l'apomb des espaces libres sur le bascord
 Es ist den Bahnen freigelassen, diese Reizzeichen sind als am Längsträger durch einen senkrechten Strich mit weißer Fläche zu kennzeichnen
 Rautiliitykset voivat halutessaan merkitä tämän vapaan tilan runkopalkin valkosella pystysuoralla viivalla

1 - Wagon court à gabarit anglais
 1 - Kurzer Güterwagen mit englischer Begrenzungslinie
 1 - Brittiläisen raideleveyden lyhyt vaunu

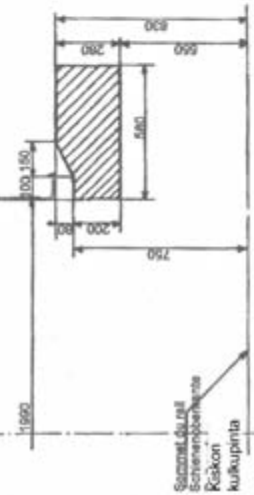


Section A-A
 Schnitt A-A
 Leikkaus A-A

2 - Wagon long à gabarit continental
 2 - Langer Güterwagen mit kontinentaler Begrenzungslinie
 2 - Matinmeräisen raideleveyden pitkä vaunu



Section B-B
 Schnitt B-B
 Leikkaus B-B

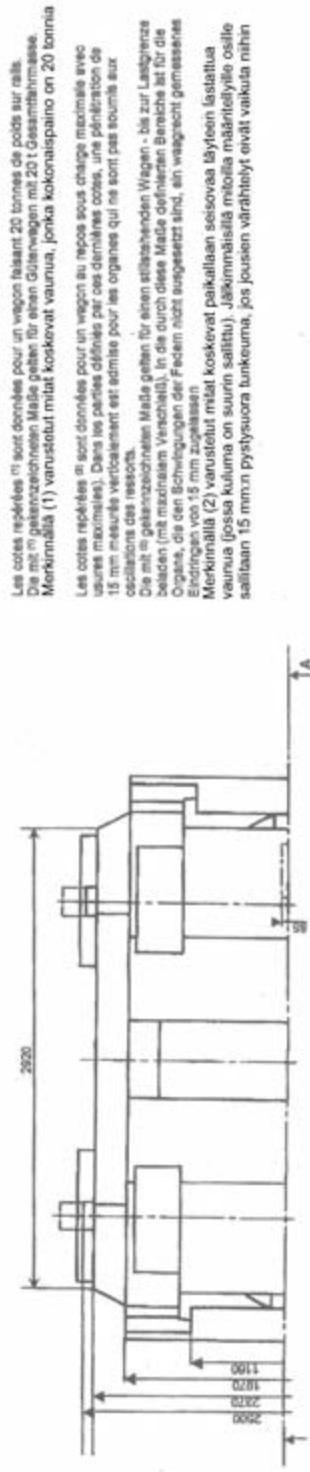
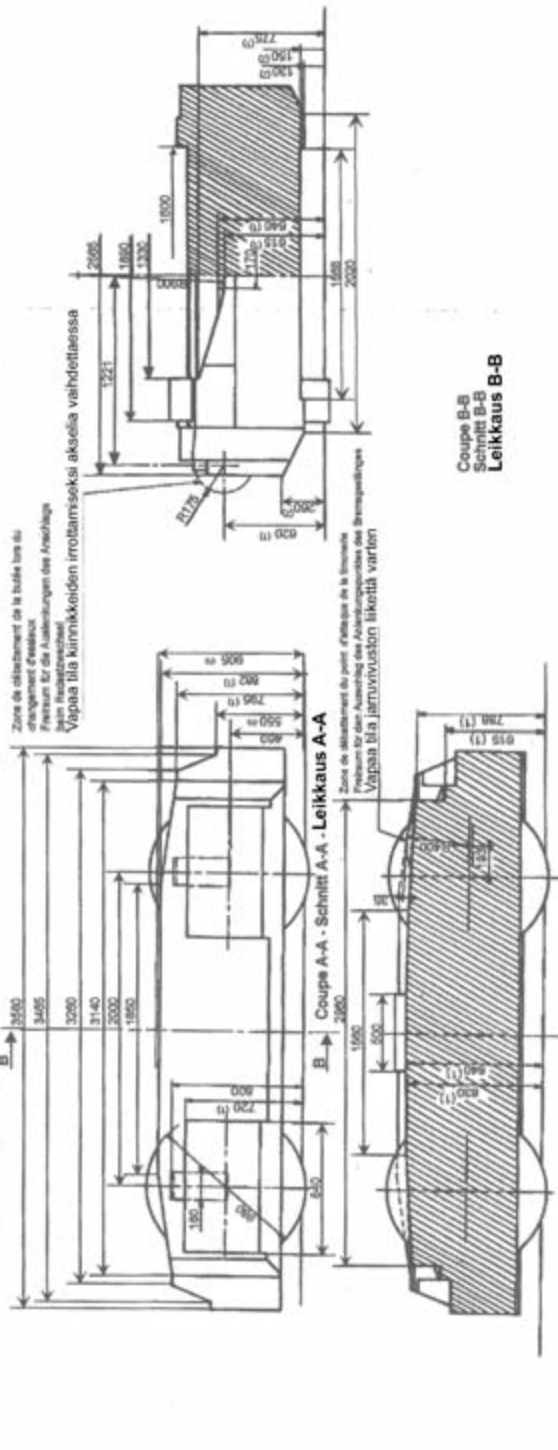


Nota : Les parties hautes représentent les espaces libres à réserver à profonds immodats des supports extrêmes de suspension pour le passage des bacs de vifins.
 Anmerkung : Die schriftlichen Teile stellen den in unmittelbarer Nähe der äußeren Federböcke freizuhaltenden Raum für den Durchgang der Weichenarme dar.
 Huom: Verpoistet alueet tarkoitavat jousituksen karmikkeen välittömässä läheisyydessä olevia kohtia, jotka on jätettävä vapaaksi tunkin palata varten.



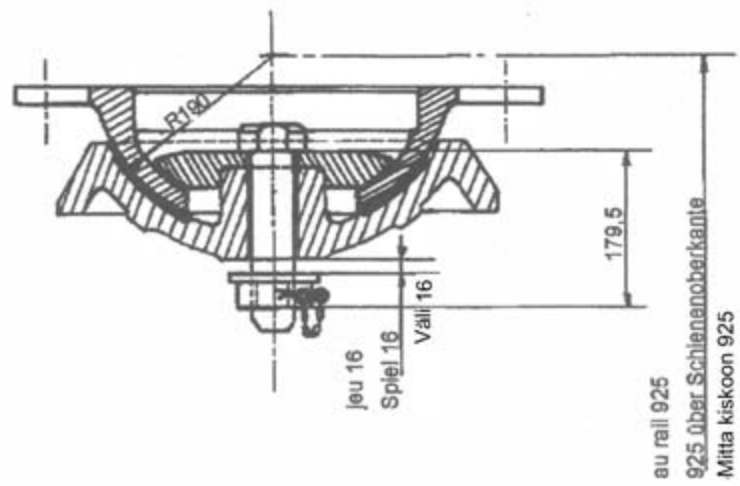
430-1
PLANCHE 7
TAFEL 7
KUVASIVU 7

Encombrement - Enveloppe du bogie apte au transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
Hüllraumbeanspruchung des für den Übergang zwischen Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Regelspur geeigneten Drehgestells
Sekä leveän raideleveyden (1,668-1,665 m) että normaalin raideleveyden radoilta käytettäväksi soveltuvan telin kokonaismitat



Les cotes répétées (*) sont données pour un wagon faisant 20 tonnes de poids sur rails.
Die mit (*) gekennzeichneten Maße gelten für einen Güterwagen mit 20 t Gesamtgewicht.
Määrämittä (*) varustetut mitat koskevat vaurua, jonka kokonaispaino on 20 tonnia.

Les cotes répétées (**) sont données pour un wagon au repos sous charge maximale avec
sursur maximale). Dans les parties définies par ces dernières cotes, une pénétration de
15 mm mesurée verticalement est admise pour les organes qui ne sont pas soumis aux
oscillations des ressorts.
Die mit (**) gekennzeichneten Maße gelten für einen stehenden Wagen - bei zur Lastzunahme
bezogen (mit maximaler Verschiebung). In die durch diese Maße definierten Bereiche ist für die
Organe, die den Schwingungen der Federn nicht ausgesetzt sind, ein waagrecht gemessenes
Eindringen von 15 mm zugelassen.
Määrämittä (**) varustetut mitat koskevat paikalliaan seisovaa täyteen lastattua
vaurua (jossa kulumaa on suurin sallittu). Jäykkämitoitusta mitoitettu osille
saillaan 15 mm:n pystysuora tunkeuma, jos jousien värähtelyt eivät vaikuta nihin

430-1PLANCHE 8
TAFEL 8
KUVASIVU 8**Montage du pivotement
Gestaltung des Drehpunktes
Kääntöpisteen kokoonpano**

4 3 0 - 1

PLANCHE 9

TAFEL 9

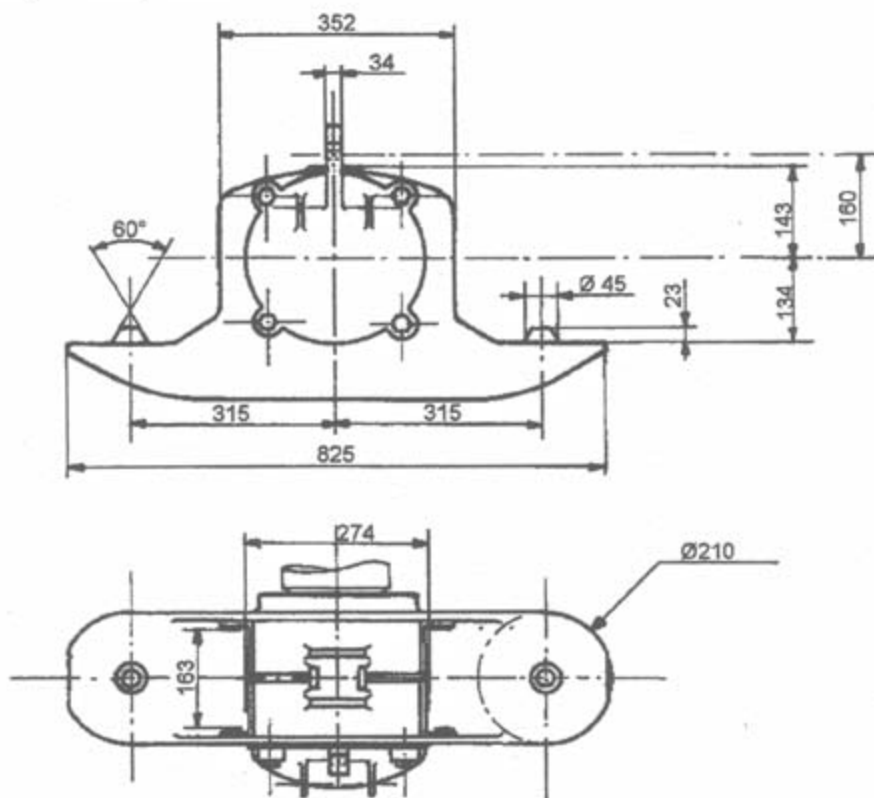
KUVASIVU 9

**Wagon pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m)
et à voie normale**

**Güterwagen zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur
(1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur**

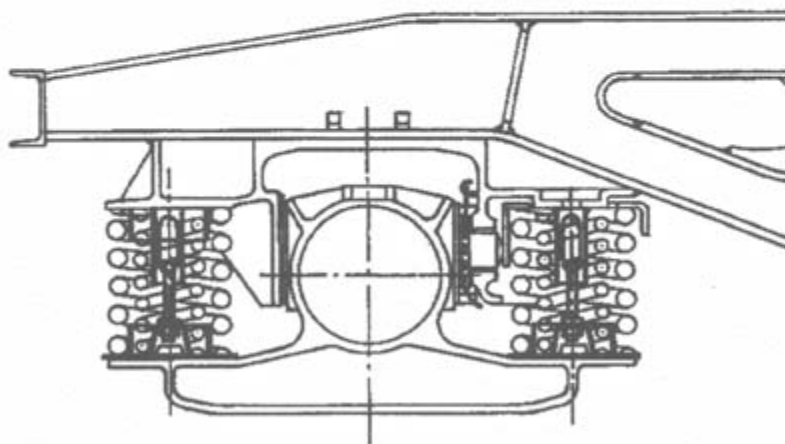
**Vaunu, jota käytetään sekä leveän raidelevyden (1,668–1,665 m)
että normaalin raidelevyden radoilla**

Boîte d'essieu pour bogies de wagons
Achslager für Drehgestelle-Güterwagen
Telivaunujen laakeripesä



430-1*PLANCHE 10
TAFEL 10
KUVASIVU 10*

**Dispositif de retenue des organes de suspension lors
du changement des essieux
Vorrichtung zur Befestigung der Federung beim Radsatzwechsel
Laite jousien pitämiseksi paikoillaan akselia vaihdettaessa**



Note : Le nouveau dispositif de retenue se fait par un ressort.

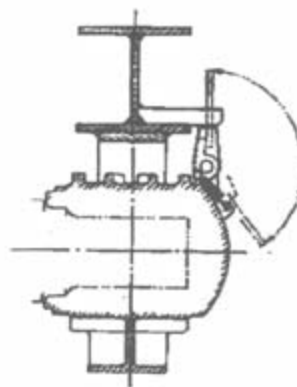
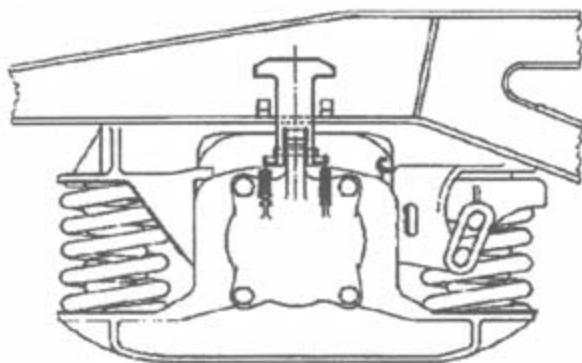
Anmerkung: Die neue Vorrichtung zur Befestigung der Federung macht sich durch eine Feder.

HUOM: uusi laite on jousityypinen.

430-1

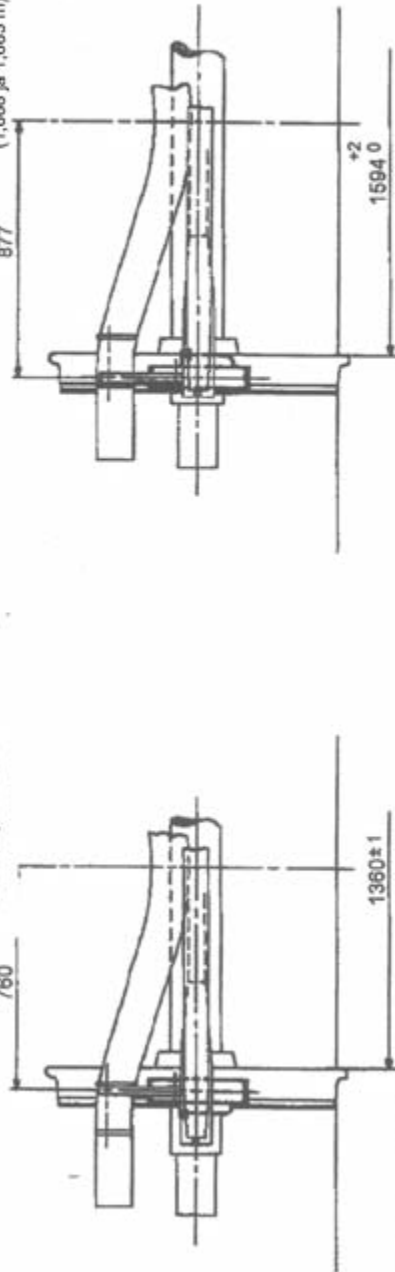
PLANCHE 11
TAFEL 11
KUVASIVU 11

Dispositif de sécurité rabattable reliant l'essieu au châssis de bogie
Abklappbare Sicherheitsvorrichtung zur Verbindung des Radsatzes
mit dem Drehgestellrahmen
Sisään vedettävä turvalaite, joka liittää akselin telin runkoon

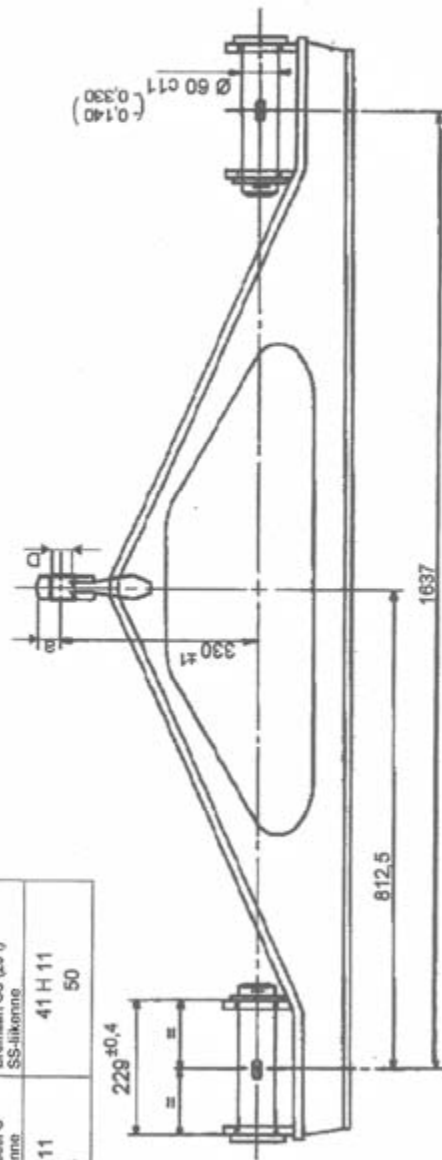


Wagons à bogies - Drehgestell Güterwagen - Teiivaunut
Disposition des sabots de frein - Anordnung der Bremsklötze - Jarrukenkien asettelu

Vole normale - Regelspur - Normaalilin
 rakkaleveyden rata rakkaleveyden rata
 Voies de 1,668 m et 1,665 m - Spuren von 1,668 m und 1,665 m - Leveän rakkaleveyden rata (1,668 ja 1,665 m)



Wagons à roues de 920 mm Güterwagen mit Rädern von Ø 920 mm Vaunut, joiden pyörien halkaisija on 920 mm	
D	Régime SS Bremsart C oder S D- tai S-likenne
S	41 H 11 44 50



430-1

PLANCHE 12
 TAFEL 12
 KUVASIVU 12

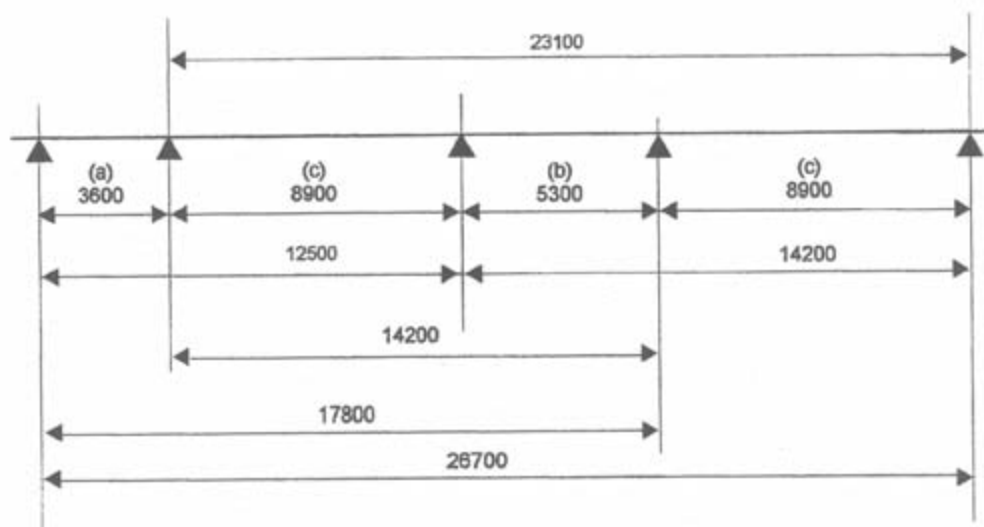
430-1

PLANCHE 13

TAFEL 13

KUVASIVU 13

Implantation des vérins de levage sur les chantiers
Anordnung der Hebewinden auf den Anlagen
Nostotunkkien sijoittelu varikolla



Distances utilisables des appuis de levage
 Vorgesehene Abstände der Auflageplatten
 Nostotunkkien nostokohtien sijainti

$$\begin{aligned}
 a &= 3\,600 \\
 b &= 5\,300 \\
 c &= 8\,900 \\
 a + c &= 12\,500 \\
 b + c &= 14\,200 \\
 a + b + c &= 17\,800 \\
 b + 2c &= 23\,100 \text{ (')}
 \end{aligned}$$

(') Distance valable seulement pour les wagons à 3 essieux transport d'automobiles.

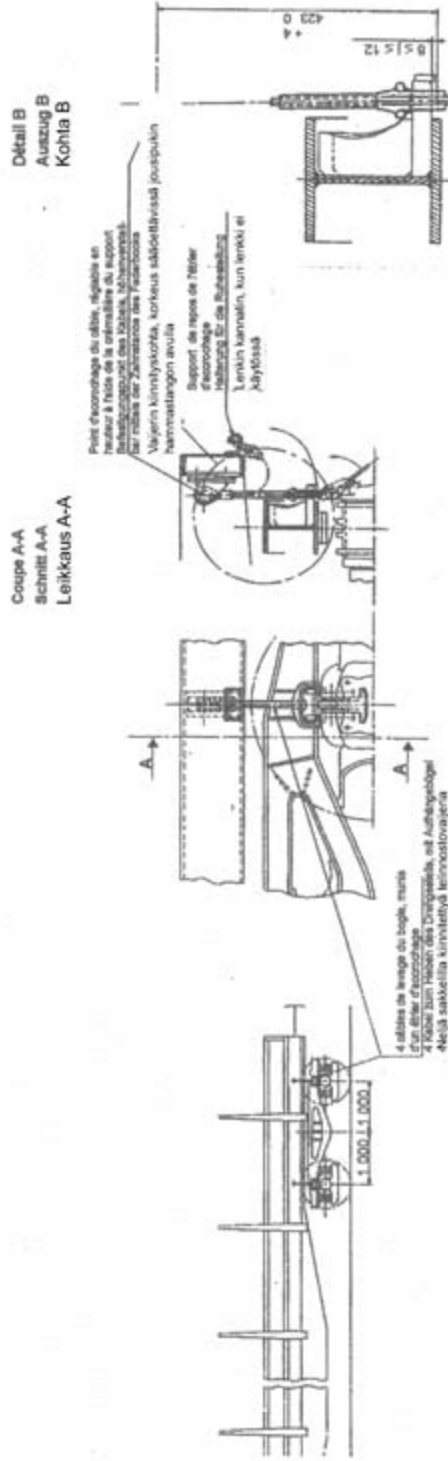
(') Dieser Abstand gilt nur für dreilachsige Wagen für Autotransport.

(') Mitta koskee vain kolmiakselisia autonkuljetusvaunuja.

430-1
 PLANCHE 14
 TAFEL 14
 KUVASIVU 14

**Wagon à bogies pour transit entre : Réseaux à voie large (1,668 -1,665 m) et à voie normale
 Drehgestellgüterwagen für den Übergang von Breitspur (1,668 - 1,665 m) auf Regelspur
 Teivaunu, jota käytetään sekä leveään raideleveyden (1,668-1,665 m) että normaalin raideleveyden radoilla**

Dispositif de liaison entre châssis de wagon et chassis de bogie pour effectuer le levage
 Verbindungsvorrichtung zwischen Wagenuntergestell und Drehgestellrahmen beim Heben
 Vaunun alustan ja telinrunon kiinnityskohita nostamista varten



Note : Le jeu "J" devra être respecté à la sortie du wagon ou à l'occasion d'un changement de bogie lors d'une opération d'entretien
 Anmerkung : Das Spiel "J" muß bei der Lieferung des Wagens beziehungsweise beim Auswechseln des Drehgestells anlässlich eines Unterhaltungsvorgangs eingehalten werden.
 Huom: välin J mittaa on noudatettava asennuksessa väunu liikenteeseen tai vaihdettaessa toilla kunnosapöiden yhteydessä.

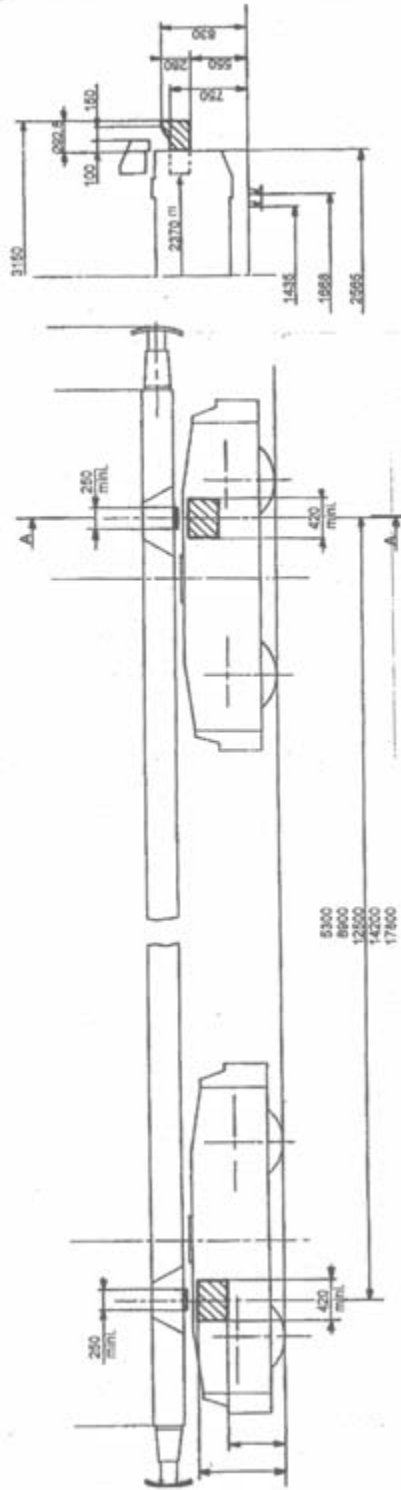
4 3 0 - 1

PLANCHE 15
TAFEL 15
KUVASIVU 15

Wagon à bogies pour transit entre réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
Drehgestellwagen für den Übergang zwischen Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Rogelspur
Telivaunu, jota käytetään sekä leveään raideleveyden (1,668–1,665 m) että normaalin raideleveyden radoilla

Espaces libres à réserver sous le châssis du wagon et dans l'ossature des bogies pour le levage
Unter dem Untergestell des Wagens und im Drehgestellrahmen freizuhaltender Raum für das Heben
Vaunun alustan ja telin rungon alle jätettävä vapaa tila nostamista varten

Les Réseaux marqueront d'une barre verticale à la peinture blanche l'aplomb des espaces libres sur le châssis du wagon et sur les bogies
Die Bahnen kennzeichnen die Anordnung der Freiräume am Untergestell der Wagen und an den Drehgestellen mit einem senkrechten Strich (weißer Anstrich)
Rautateyrytysten on merkittävä tämä vapaa tila vaunun alustaan ja telihin valkoisella pystysuoralla viivellä

Section A-A
Aussag A-A
Leikkous A-A

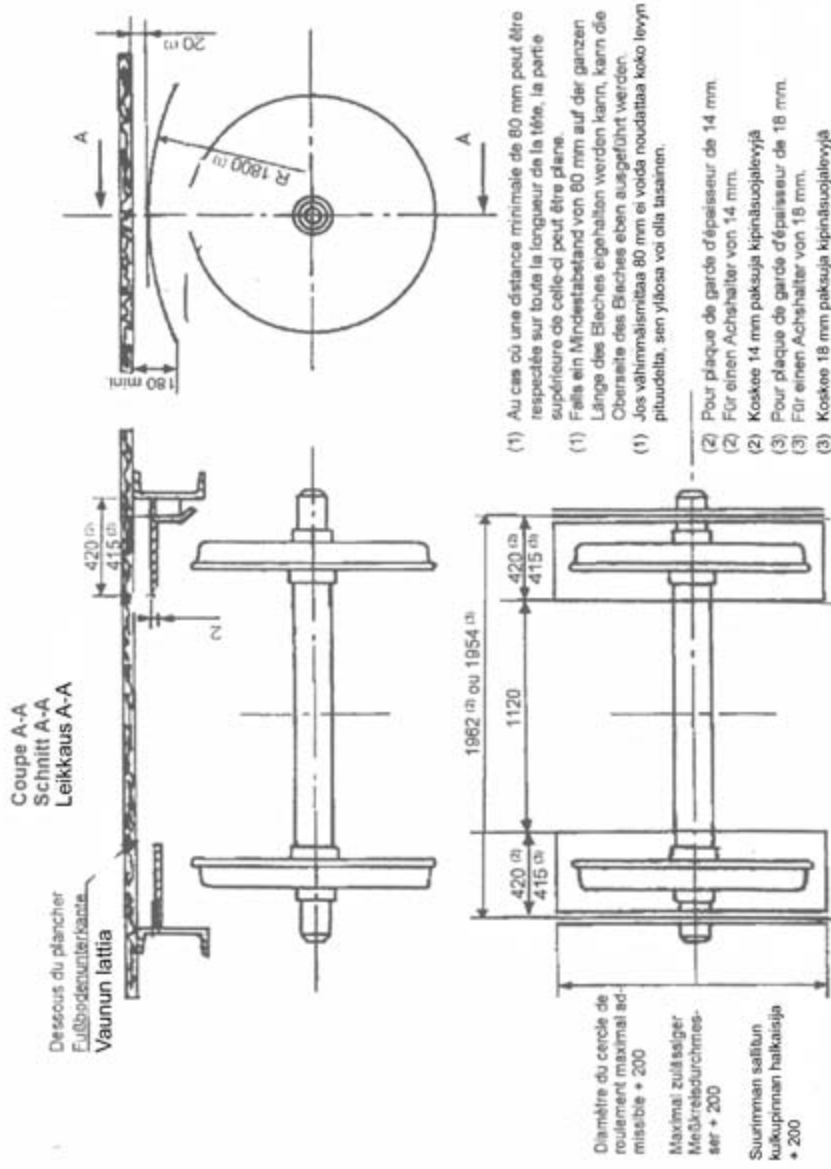
Nota : Les parties hachurées représentent les espaces libres à réserver au droit des traverses - pivots pour le passage des bords des rails.

Anmerkung: Die schraffierte Teile stellen die Räume dar, die in Höhe der Hauptquersmitten für den Durchgang der Weichenarme freizuhalten sind.

Huom: Varjostetut alueet tarkoittavat kääntöleppäsihtien lähden kohtisuorassa olevia kohtia, jotka on jätettävä vapaaksi tunkin päitä varten.

- (1) Réalisation possible des bords de rails pour le levage des wagons et des à la circulation sur le réseau des BR, sous réserve de non interférence avec les boîtes d'essieux et les organes de suspension des bogies.
(2) Mögliches Einrichten der Weichenarme zum Heben der für das Befahren des BR-Netztes geeigneten Wagen unter dem Vorbehalt, daß keine Interferenz mit den Achsboxen und Federn der Drehgestelle besteht.
(3) BR-Netztemistä käytettävien vaunujen nostamiseen sovellettujen tunkin nostopöydän asettamisen on mahdollista, kunhan ne eivät vahingoita aksereita tai telin laarraleppäsihtejä.

Toles pare-étincelles pour wagons à essieux - Funkenschutzbleche für zweiachsige Güterwagen
Kaksiakselisten vaunujen kipinäsuojalevyt



430 - 1

PLANCHE 16
TAFEL 16
KUVASIVU 16

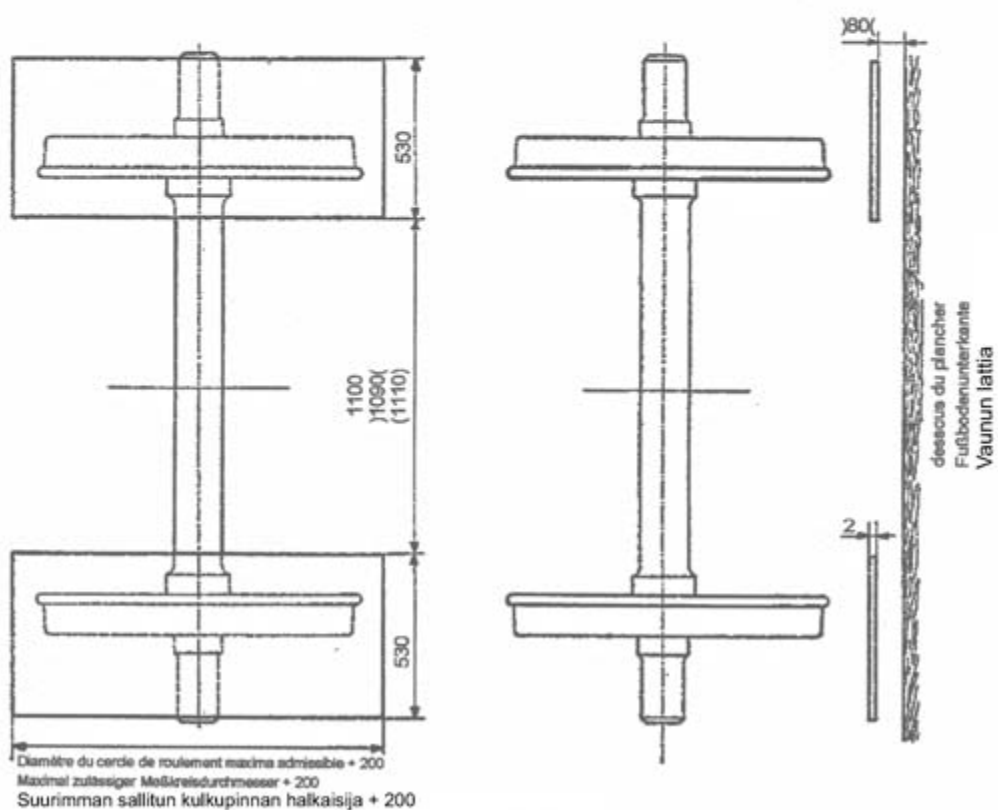
Note : Pour des raisons de proximité des roues de l'essieu à voie large au châssis, la disposition des tôles pare-étincelles ne peut pas être réalisée dans les formes et dimensions décrites aux Annexes 1 et 2 de la fiche n° 543
 Anm. : Ad der Nähe zwischen den Rädern des Breitspurradatzes und dem Untergestell, können die Anordnung, die Form und die Abmessungen der Funkenschutzbleche die Bedingungen der Anlagen 1 und 2 zum UIC-Merkblatt Nr. 543 nicht einhalten.
 N.B. : HUOM: koska leveän raitelevyiden akselien pyörät ovat lähellä vaunun alustaa, kipinäsuojalevyjä ei voida toteuttaa määrätiedoissä 1 ja 2 esitellyjen muotojen ja mittojen mukaisina.

01.07.97

430-1

Tôles pare-étincelles pour wagons à bogies
 Funkenschutzbleche für Güterwagen mit Drehgestellen
 Telivaunujen kipinäsuojalevyt

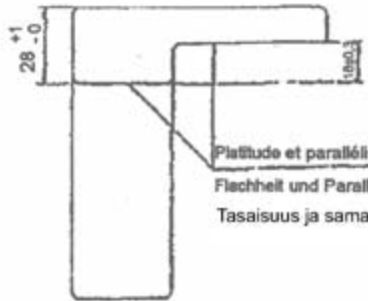
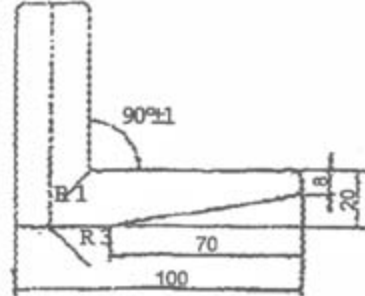
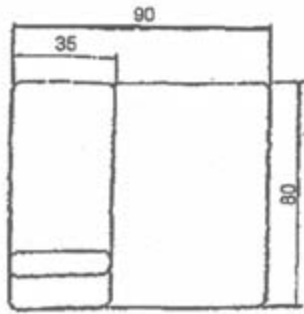
PLANCHE 17
 TAFEL 17
 KUVASIVU 17



430-1

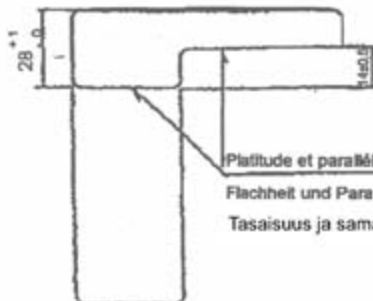
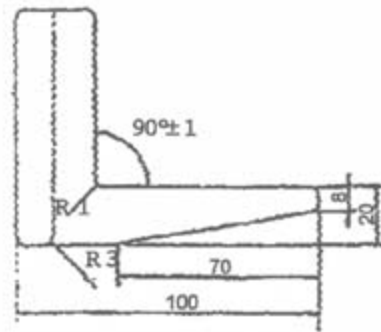
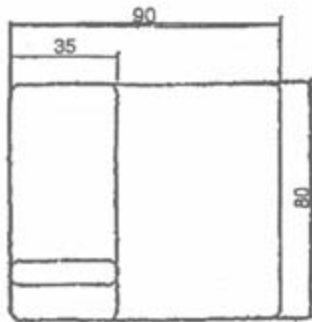
PLANCHE 18
TAFEL 18
KUVASIVU 18

Etrier pour plaque de garde à 18 mm
Bügel für einen Achshalter von 18 mm
18 mm:n akselisuojuksen pidin



Platitudo et parallélisme : ± 0,5
Flachheit und Parallelismus: ± 0,5
Tasaisuus ja samansuuntaisuus ± 0,5

Etrier pour plaque de garde à 14 mm
Bügel für einen Achshalter von 14 mm
14 mm:n akselisuojuksen pidin

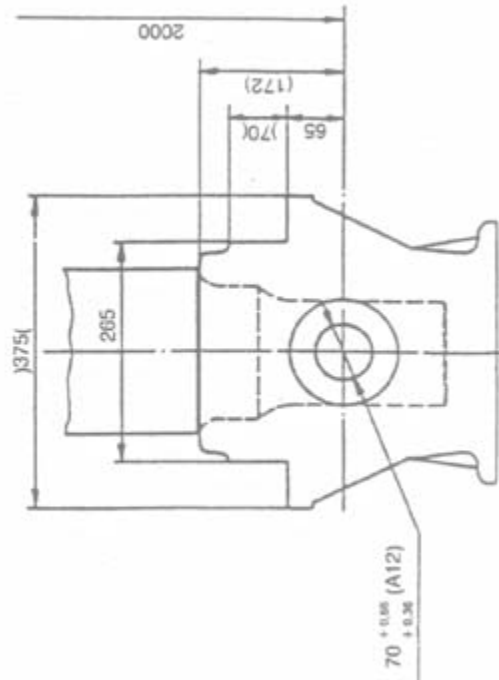
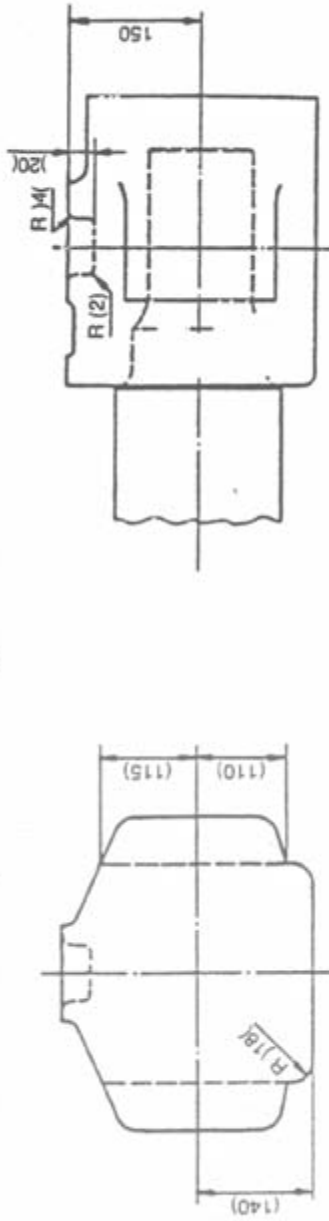


Platitudo et parallélisme : ± 0,5
Flachheit und Parallelismus: ± 0,5
Tasaisuus ja samansuuntaisuus ± 0,5

5 10 - 1

ANNEXE 3
ANLAGE 3
LIITE 3

Essieux montés munis de boîtes à rouleaux pour ressorts à lames - Standardisation
 Radsätze mit aufgesattelten Rollenlagern für Blatttragfedern - Standardisierung
 Lehtijousia varten tarkoitetuilla laakeripesillä varustetut pyöräkerrat - standardointi



()
 Cotes les plus grandes admises
 Höchstmaße
 Suurimmat sallitut mitat

()
 Cotes les plus petites admises à l'état neuf
 Mindestmaße im Neuzustand
 Pienimmät sallitut mitat uutena

LIITE Y

OSATEKIJÄT

Telit ja pyörästöt

Telejä, jotka on jo hyväksytty aiemman UIC/RIV-säännösten perusteella, pidetään yhteentoimivuuden osatekijöinä, mikäli sovellettavien parametrien (myös niiden, jotka koskevat vaunun runkoa) vaihteluväli uudessa sovelluksessa pysyy aiemmin hyväksytyssä vaihteluvälissä.

Telejä, jotka on jo hyväksytty aiemman kansallisen säännösten perusteella, pidetään yhteentoimivuuden osatekijöinä, jos aiempi kansallinen säännöstö käytti UIC-sääntöjä ja mikäli sovellettavien parametrien (myös niiden, jotka koskevat vaunun runkoa) vaihteluväli uudessa sovelluksessa pysyy aiemmin hyväksytyssä vaihteluvälissä.

Seuraavissa taulukoissa on luettelo teleistä, joiden katsotaan täyttävän edellä mainitut kriteerit.

Huomautus

Tavarajunat soveltuvat ajettaviksi nopeudella $V_{max} = 120$ km/h kuormattuna suurimpaan sallittuun kuormaansa (vaikka jarrutuskyky enimmäiskuormalle ei olisikaan riittävä), jos ne ovat seuraavien teknisten vaatimusten mukaisia:

— Kaksiakseliset vaunut:

Taara:	≥ 10 t
Akseliväli:	$2a^* \geq 6,0$ m $2a^* \geq 8,0$ m vaunuille, joissa on kaksoislenkkiripustus
Jousitusta koskevat suunnitteluvaatimukset:	Jäljempänä olevassa taulukossa Y4 olevien jousitustyyppien mukaan

— Telivaunut

Taara:	≥ 16 t
Telejä koskevat suunnitteluvaatimukset:	Jäljempänä olevissa taulukoissa Y1 ja Y3 olevien telityyppien mukaan

Y.1 KAKSIAKSELISET TELIT

Taulukko Y.1: Kaksiakseliset telit vaunuille, jotka kulkevat enintään 100 km/h

Telityyppi	Suurin akselipaino [kN]
K17, Y25TTV, Y21 Pse, DRRS25	245 (25 t)
K16, Y25 Lstm, Y25 Lst, Y25 Lsodm, Y25 Lsif, Y25 Lsi, Y25 Ls(s)i1, Y25 Ls(s)i2, Y25 Ls(s)i1f, Y25 Ls(s)i2f, Y25 Lsdm, Y25 Lsd2i, Y25 Lsd2, Y25 Lsd1, Y25 Ls(s)m, Y25 Ls(s), Y21 Lsedm, Y21Lse, K16, FS 46 Lssi, FS 46 Lsi, Y25 L(s)1, DRRS DB 628, DB 629, DB 641, DB 642, DB 643, DB 645, DB 646, DB 651, DB 652, DB 653, DB 655, DB 656, DB 665, DB 680, DB 681, DB 682, DB 683, DB 685, DB 868, DB 672 (DRRS), DB 882, DB 885 DB 094, DB 095, DB 097, DB 556, DB 565, DB 573, DB 574, DB 575, DB 578, DB 579, DB 583, DB 584, DB 585, DB 586, DB 587, DB 588, DB 589, DB 592	220 (22,5 t)
Y27 E2, Y27 E1m, Y27 E1, Y27 E, Y27 Cm1, Y27 C1, Y25 Rstm, Y25 Rst, Y25 Rsm, Y25 Rsimf, Y25 Rsim, Y25 Rsif, Y25 Rsif, Y25 Rsi, Y25 Rs2m, Y25 Rs2, Y25 Rsa, Y25 Rs, Y25 Lsod1, Y25 Cstm, Y25 Cst, Y25 Csm, Y25 Csimf, Y25 Csim, Y25 Csif, Y25 Csi, Y25 Cs2m, Y25 Cs2, Y25 Cs1m, Y25 Cs1, Y25 Cst1, Y25 Cs, Y25 Cm1, Y25 Cm, Y25 C1, Y25 C, Y21 Csei, Y21 Cse, G56, G66, G66M, G66P, G691, G692, G693, G694, G70, G70M, G70P, G70T, G75, G771, Y25Cssi, Y21 Rse DB 621, DB 622, DB 625, DB 640, DB 650, DB 684, DB 839, DB 851, DB 852, DB 853, DB 859, DB 864, DB 866, DB 867, DB 871, DB 872, DB 881, DB 887, DB 931, DB 932 DB 096, DB 550, DB 551, DB 552, DB 553, DB 554, DB 555, DB 560, DB 561, DB 562, DB 563, DB 566, DB 567, DB 572, DB 576, DB 577, DB 581, DB 590, DB 591	196 (20 t)

Telityyppi	Suurin akselipaino [kN]
Y33 Am, Y33 A, Y27 D, Y27 Cm, Y27 C, Y25 D, Y23 Cm, Y23 C, Y21 C, DB 582,	176 (18 t)
Y31 C1, FS 38i DB 631, DB 707	157 (16 t)
Y 29	147 (15 t)
DB 741	93 (9,5 t)
DB 690	74 (7,5 t)

Taulukko Y.2: Kaksiakseliset telit vaunuille, jotka kulkevat enintään 120 km/h

Telityyppi	Suurin akselipaino [kN]
K17, Y 25 LD, Y 27 LDm, DRRS, 4RS/N, WU83, Y25Lss, Y21Ls(s)e DB 624, DB 626, DB 627, DB 644, DB 654, DB 666 DB 557	220 (22,5 t)
K16, Y21 Csse, Y21 Cs(s)e, Y25 Css, Y25 Cssm, Y25 Cssp, Y25 GvRss, Y25 Ls(s), Y25 Ls(s)i1, Y25 Ls(s)i2, Y25 Ls(s)i1f, Y25 Ls(s)i2f, Y25 Ls(s)m, Y25 Rss, Y25 Rssa, Y25 Rssm, Y 25 RSSd1, 1XTamp, 6TNa, 6TNa/1, G884 DB 672 (DRRS) DB 564	196 (20 t)
Y37 B, FS 46 Lssi	176 (18 t)
Y33 A, Y33Am	167 (17 t)
Y25 D, Y27 D, Y31 A, Y31B, Y31C	157 (16 t)
Y31 C1, FS 38i	127 (13 t)

Huomautus: Ryhmän Y25 (Y21, Y27, Y31, Y35, ja Y37) teleille on vain joustavilla sivutyynyillä olevia versioita.

Taulukko Y.2.1: Kaksiakseliset telit vaunuille, jotka kulkevat enintään 140 km/h

Telityyppi	Suurin akselipaino [kN]
DB 627,1	196 (20 t)
Y 25 LD, Y 27 LDm	176 (18 t)
Y27 D1, Y31B1, Y31B2	157 (16 t)
Y33 A, Y33 Am, Y 35 B	137 (14 t)

Huomautus: Ryhmän Y25 (Y21, Y27, Y31, Y35, ja Y37) teleille on vain joustavilla sivutyynyillä olevia versioita.

Taulukko Y.2.2: Kaksiakseliset telit vaunuille, jotka kulkevat enintään 160 km/h

Telityyppi	Suurin akselipaino [kN]
Y 37 A DB 675 (DRRS)	176 (18 t)
Y25GVr, Y37B	157 (16 t)
Y30	98 (10 t)

Huomautus: Ryhmän Y25 (Y21, Y27, Y31, Y35, ja Y37) teleille on vain joustavilla sivutyynyillä olevia versioita.

Taulukko Y.3: Kolmiakseliset telit vaunuille, jotka kulkevat enintään 100 km/h

Telityyppi	Suurin akselipaino [kN]
DB 715, DB 716, DB 816, DB 817	245 (25 t)
DB 713, DB 714	220 (22,5 t)
DB 710, DB 711	196 (20 t)

Y.2 JOUSITUS

Taulukko Y.4: Kaksiakselisten vaunujen jousitukset:

Jousitustyyppi	Suurin nopeus [km/h]	Suurin akselipaino [kN]
Niesky 2	100	245 (25 t)
Kaksoislenkkiripustettu UIC-jousitus (*)	120	220 (22,5 t)
Niesky 2	120	220 (22,5 t)
S 2000 (**)	120	220 (22,5 t)

(*) Tätä jousitusta voidaan käyttää vain vaunuissa, joiden akseliväli ≥ 8 m.

(**) Edellyttää UIC:n hyväksymistä ennen tämän YTE:n voimaan astumista.

LIITE Z

RAKENTEET JA MEKAANISET OSAT

Törmäyskoe

Z.1. TÖRMÄYSKOKEET

Z.1.1. Vaatimus

Tasaisella suoralla radalla jarrut irti kytkettynä seisovan vaunun on sekä tyhjänä että kuormattuna kestettävä törmäysisku, jonka aiheuttaa vaunu, jonka kuormattu kokonaispaino on 80 tonnia ja jossa on 30 kJ:n työkyvyn omaavat sivupuskimet ⁽¹⁾. Puskimien korkeusero (tyhjänä ja kuormattuna) saa olla enintään 50 mm.

Z.1.2. Törmäyskokeet tyhjiällä vaunuilla

Kokeet on tehtävä lisäämällä nopeutta aina nopeuteen 12 km/h saakka ⁽²⁾. Nopeusvälillä 8–12 km/h on tallennettava kiihtyvyysskäyrä ($\ddot{x} = f(v)$). Törmäysten määrää voidaan rajoittaa.

Z.1.3. Törmäyskokeet kuormatuilla vaunuilla

Tätä testiä varten vaunu on kuormattava enimmäiskuormalla. Törmäyksen suuntaa on vaihdettava jokaisen puskun jälkeen, paitsi säiliövaunuja testattaessa. Törmäyskokeita ei tarvitse tehdä tavanomaisille avovaunuille.

Z.1.4. Sivupuskimin varustetut vaunut

Alustavat kokeet on tehtävä kasvattamalla törmäysnopeutta. Näitä alustavia kokeita on jatkettava, kunnes jompikumpi kahdesta parametrasta (nopeus tai voima) saavuttaa seuraavassa taulukossa esitetyn raja-arvon.

Sen jälkeen on tehtävä 40 samanlaista törmäystä tällä raja-arvolla.

Alustavat kokeet ja varsinaiset törmäyskokeet on tehtävä seuraavissa oloissa:

Taulukko Z1

Raja-arvo		Alustavat kokeet	Koesarja
Voima puskin kohden	Törmäysnopeus		
1 500 kN ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ törmäysnopeudella 12 km/h	12 km/h ⁽⁵⁾ .	10 törmäysiskua kasvattamalla nopeutta asteittain aina nopeuteen 12 km/h saakka; kolme niistä suunnilleen nopeudella 9 km/h. Jos törmäysvoima 1 500 kN puskin kohden kuitenkin saavutetaan alhaisemmalla nopeudella kuin 12 km/h, nopeutta ei tämän jälkeen lisätä.	40 törmäysiskua alustavissa kokeissa määritetyllä rajanopeudella eli — joko nopeudella 12 km/h — tai nopeudella, joka vastaa puristusvoimaa 1 500 kN ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ .

Huomautuksia:

- ⁽¹⁾ Erityyppisille vaunuille valittavia puskimia koskevia suosituksia on ERRI:n teknisen asiakirjan DT 85 sivulla B 3.0.
⁽²⁾ Ellei standardiehdossa ja sopimuksessa toisin sanota. Erityisesti joidenkin vaunujen, jotka eivät sovellu laskumäkeä käyttäen tai heittäen vaihdettaviksi (kuten tyyppi F-II), törmäysnopeus voidaan rajoittaa arvoon 7 km/h.
⁽³⁾ Puskinvoiman sallittu toleranssi vaunun päätä kohden on ± 200 kN, mutta molempien puskimien yhteenlaskettu voima ei saa ylittää arvoa 3 000 kN.

- (⁴) Jos testattava vaunu on varustettu luokan C puskimilla, puskinvoima voidaan asianomaisen rautatieyrityksen suostumuksella alentaa arvoon 1 300 kN (törmäysnopeudella < 12 km/h). Tämä ei koske RID-määräysten mukaisten luokan 2 vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitettuja säiliövaunuja. Ne on testattava varustettuina luokan A puskimilla.
- (⁵) Jos puskinvoima saavuttaa arvon 1 000 kN jo alemmalla nopeudella kuin 9 km/h, testattava vaunu on varustettava suuremman kapasiteetin puskimilla.
- (⁶) Rautatieyrityksen pyynnöstä voidaan testauksen lopuksi tehdä törmäyskokeita suuremmalla voimalla kuin 1 500 kN ja nopeuksilla aina nopeuteen 12 km/h saakka.
- (⁷) Hydrodynaamisilla pitkäiskuisilla iskunvaimentajilla varustetuilla vaunuille puskinvoiman raja-arvo on 1 000 kN.

Z.1.5. Automaattisilla kytkinlaitteilla varustetut vaunut

Törmäysnopeus 12 km/h on saavutettava kaikissa tapauksissa.

Z.1.6. Tulokset

Törmäyskokeista ei saa aiheutua mitään näkyviä pysyviä muodonmuutoksia. Tietyissä kriittisissä pisteissä telin ja alustan sekä alustan ja rungon välisissä liitoksissa syntyvät jännitykset on mitattava.

Saatujen tulosten on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- Alustavasta kokeesta ja 40 törmäyskokeen sarjasta syntyvien kumulatiivisten jäännösjännitysten on suuruudeltaan oltava alle 2 ‰, ja niiden on pysyttävä vakiona 30. törmäyksestä eteenpäin. Tämä ei kuitenkaan koske rakenneosia, joille on omat erityismääräyksensä.
- Päämittojen muutokset eivät saa vaikuttaa vaunun käyttöön.

LIITE AA

ARVIOINTIMENETTELYT

Osajärjestelmien tarkastus

Osajärjestelmien EY-tarkastusmenettelyn moduulien rakenne

Osajärjestelmien EY-tarkastuksen moduulit

- moduuli SB: tyyppitarkastus
- moduuli SD: tuotannon laadunvarmistus
- moduuli SF: tuotteen tarkastus
- moduuli SH2: täydellinen laadunvarmistus ja suunnittelun tarkastus

OSAJÄRJESTELMIEN EY-TARKASTUKSEN MODUULIT

Moduuli SB: tyyppitarkastus

1. Tässä moduulissa kuvataan EY-tarkastusmenettely, jota noudattaen ilmoitettu laitos hankintayksikön tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan pyynnöstä tarkastaa ja todistaa, että aiottua tuotantoa edustavan liikkuvan kaluston tavaravaunujen osajärjestelmän tyyppi

- on tämän YTE:n ja muiden asiaa koskevien YTE:ien mukainen, mikä osoittaa, että direktiivin 2001/16/EY ⁽¹⁾ olennaiset vaatimukset ⁽²⁾ on täytetty,
- on muiden perustamissopimuksesta seuraavien säädösten mukainen.

Tässä moduulissa määriteltyyn tyyppitarkastukseen voi sisältyä erityisiä arviointivaiheita, kuten suunnittelun katselmus, tyyppitestit tai valmistuksen katselmus, jotka on eritelty asiaa koskevassa YTE:ssä.

2. Hankintayksikön ⁽³⁾ on jätettävä valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle (tyyppitarkastuksena tehtävää) EY-tarkastusta koskeva hakemus. Hakemukseen on sisällyttävä:

- hankintayksikön tai tämän valtuutetun edustajan nimi ja osoite,
- 3 kohdan mukainen tekninen dokumentaatio.

3. Tarkastusta pyytävän on annettava ilmoitetun laitoksen käyttöön aiottua tuotantoa edustava osajärjestelmän ⁽⁴⁾ näytekappale, josta käytetään jäljempänä nimitystä "tyyppi".

Tyyppi saattaa edustaa useita osajärjestelmän versioita edellyttäen, että versioiden väliset erot eivät vaikuta YTE:n määräyksiin.

Ilmoitettu laitos voi tarvittaessa pyytää lisänäytteitä, jos ne ovat tarpeen testiohjelman läpiviemiseksi.

Mikäli testi- ja tarkastusmenetelmät, YTE:n määräykset tai YTE:ssä mainittu eurooppalainen eritelmä ⁽⁵⁾ niin edellyttävät, ilmoitetulle laitokselle on toimitettava näyte tai näytteitä osajärjestelmän osakokoonpanosta tai kokoonpanosta tai näyte osajärjestelmän esikokoonpanosta.

Teknisen dokumentaation ja näytteiden avulla on voitava tulkita oikein osajärjestelmän suunnittelua, valmistusta, asennusta, kunnossapitoa ja käyttöä sekä pystyttävä arvioimaan, onko osajärjestelmä tässä YTE:ssä esitettyjen vaatimusten mukainen.

⁽¹⁾ Tätä moduulia voidaan käyttää tulevaisuudessa, kun suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevan direktiivin 96/48/EY YTE:t päivitetään.

⁽²⁾ Olennaiset vaatimukset käyvät ilmi teknisistä parametreista, liitännöistä ja suorituskykyvaatimuksista, jotka on esitetty YTE:n 4 luvussa.

⁽³⁾ Tässä moduulissa "hankintayksiköllä" tarkoitetaan "osajärjestelmän hankintayksikköä siten kuin se on direktiivissä määritelty, tai tämän yhteisöön sijoittautunutta edustajaa".

⁽⁴⁾ Asiaa koskevassa YTE:n osassa määritellään mahdollisesti erityisiä vaatimuksia tämän osalta.

⁽⁵⁾ Eurooppalainen eritelmä on määritelty direktiiveissä 96/48/EY ja 2001/16/EY. Suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevien YTE:ien soveltamisohjeessa selostetaan, kuinka eurooppalaisia eritelmiä käytetään.

Tekniseen dokumentaatioon on sisällyttävä seuraavat osat:

- osajärjestelmän sekä sen tekniikan ja rakenteen yleiskuvaus,
- *liikkuvan kaluston rekisteri, jossa on kaikki YTE:ssä määrätyt tiedot,*
- komponenttien, osakokoonpanojen, kokoonpanojen, virtapiirien jne. periaatepiirustukset sekä osapiirustukset ja -luettelot,
- kuvaukset ja selitykset, jotka selvittävät edellä mainittuja piirustuksia ja luetteloja sekä osajärjestelmän kunnossapitoa ja käyttöä,
- käytetyt tekniset eritelmät, mukaan luettuina eurooppalaiset eritelmät,
- tarvittavat todisteet kyseisten määräysten riittävydestä erityisesti, mikäli eurooppalaisia eritelmiä ja asianomaisia kohtia ei ole sovellettu kokonaisuudessaan,
- luettelo osajärjestelmään kuuluvista yhteentoimivuuden osatekijöistä,
- jäljennökset yhteentoimivuuden osatekijöitä koskevista EY-vaatimustenmukaisuus- tai käyttöönsoveltuvuusvaakuutuksista sekä kaikki direktiivin VI liitteessä määritellyt elementit,
- todisteet muissa perustamissopimuksesta johtuvissa säädöksissä (todistukset mukaan luettuina) esitettyjen vaatimusten mukaisuudesta,
- osajärjestelmän valmistusta ja kokoonpanoa koskeva tekninen dokumentaatio,
- luettelo osajärjestelmän suunnittelussa, valmistuksessa, kokoonpanossa ja asennuksessa mukana olleista valmistajista,
- osajärjestelmän käyttöön liittyvät ehdot (ajoaikaan tai -matkaan liittyvät rajoitukset, kulumisrajat jne.),
- kunnossapitoa koskevat ehdot ja osajärjestelmän kunnossapitoa koskeva tekninen dokumentaatio,
- kaikki osajärjestelmän tuotannossa, kunnossapidossa tai käytössä huomioon otettavat tekniset vaatimukset,
- suunnittelun yhteydessä tehtyjen laskelmien tulokset, tehdyt tarkastukset jne.,
- testiraportit.

Mikäli YTE:ssä edellytetään, että tekninen dokumentaatio sisältää muita tietoja, ne on lisättävä.

4. Ilmoitetun laitoksen velvollisuudet:

4.1. Ilmoitetun laitoksen on tarkastettava tekninen dokumentaatio.

4.2. Ilmoitetun laitoksen on todennettava, että osajärjestelmästä tai osajärjestelmän kokoonpanoista tai osakokoonpanoista toimitetut näytteet on valmistettu teknisen dokumentaation vaatimusten mukaisesti, ja tehtävä tai teetettävä tyypitesti YTE:n ja asiaa koskevien eurooppalaisten eritelmien määräysten mukaisesti. Kyseinen valmistus on todennettava asianmukaista arviointimoduulia käyttäen.

4.3. Jos YTE:ssä edellytetään suunnittelun katselmusta, ilmoitetun laitoksen on tarkastettava suunnittelumenetelmät ja -työkalut sekä suunnittelun tulokset arvioidakseen, voidaanko niiden avulla täyttää osajärjestelmän vaatimustenmukaisuutta koskevat vaatimukset suunnitteluprosessin valmistuttua.

4.4. Ilmoitetun laitoksen on yksilöitävä ne elementit, jotka on suunniteltu YTE:n ja eurooppalaisten eritelmien asiaa koskevien määräysten mukaisesti, sekä ne elementit, jotka on suunniteltu soveltamatta näiden eurooppalaisten eritelmien asiaa koskevia määräyksiä.

4.5. Ilmoitetun laitoksen on tehtävä tai teetettävä kohtien 4.2 ja 4.3 mukaiset asianmukaiset tarkastukset ja tarvittavat testit selvittääkseen, onko asiaa koskevia eurooppalaisia eritelmiä todella noudatettu tapauksissa, joissa valmistaja on päättänyt niitä soveltaa.

4.6. Ilmoitetun laitoksen on tehtävä tai teetettävä kohtien 4.2 ja 4.3 mukaiset asianmukaiset tarkastukset ja tarvittavat testit selvittääkseen, ovatko valmistajan ratkaisut YTE:n vaatimusten mukaisia tapauksissa, joissa YTE:ssä mainittuja asiaa koskevia eurooppalaisia eritelmiä ei ole sovellettu.

4.7. Ilmoitetun laitoksen on sovittava hakijan kanssa paikka, jossa tarkastukset ja tarvittavat testit suoritetaan.

5. Jos tyyppi on YTE:n määräysten mukainen, ilmoitetun laitoksen on annettava hakijalle tyyppitarkastustodistus. Todistuksessa on mainittava teknisessä dokumentaatioissa mainitut hankintayksikön ja valmistajan/valmistajien nimi ja osoite, tarkastuksen tulos, todistuksen voimassaolon ehdot sekä tarvittavat tiedot hyväksytyyn tyyppiin yksilöimiseksi.
- Todistukseen on liitettävä luettelo teknisen dokumentaation oleellisista osista, ja ilmoitetun laitoksen on säilytettävä sen jäljennös.
- Jos hankintayksiköltä evätään tyyppitarkastustodistus, ilmoitetun laitoksen on annettava yksityiskohtainen selostus epäämisen syistä. Hakijalle on varattava mahdollisuus valitusmenettelyyn.
6. Kunkin ilmoitetun laitoksen on annettava muille ilmoitetuille laitoksille oleelliset tiedot tyyppitarkastustodistuksista, jotka se on antanut, peruuttanut tai evännyt.
7. Muut ilmoitetut laitokset saavat pyynnöstä jäljennökset annetuista tyyppitarkastustodistuksista ja/tai niiden lisäyksistä. Todistusten liitteiden on oltava muiden ilmoitettujen laitosten käytettävissä.
8. Hankintayksikön on säilytettävä tyyppitarkastustodistusten ja niiden lisäysten jäljennöksiä yhdessä teknisen dokumentaation kanssa osajärjestelmän koko käyttöajan ajan. Nämä on toimitettava niitä pyytävälle jäsenvaltiolle.
9. Hakijan on ilmoitettava tyyppitarkastustodistukseen liittyvää teknistä dokumentaatiota hallussaan pitävälle ilmoitetulle laitokselle kaikista sellaisista hyväksytyyn osajärjestelmään tehtävistä muutoksista, joilla saattaa olla vaikutusta osajärjestelmän YTE:n mukaiseen vaatimuksenmukaisuuteen tai määräysten mukaiseen käyttöön. Tällaisissa tapauksissa osajärjestelmän on saatava lisähyväksyntä. Tämä lisähyväksyntä annetaan joko liitteenä alkuperäiseen tyyppitarkastustodistukseen tai kokonaan uutena todistuksena vanhan todistuksen peruuttamisen jälkeen.

OSAJÄRJESTELMIEN EY-TARKASTUKSEN MODUULIT

Moduuli SD: tuotannon laadunvarmistus

1. Tässä moduulissa kuvataan EY-tarkastusmenettely, jota noudattaen ilmoitettu laitos hankintayksikön tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan pyynnöstä tarkastaa ja todistaa, että liikkuvan kaluston tavaravaunujen osajärjestelmä, jolle ilmoitettu laitos on jo myöntänyt EY-tyyppitarkastustodistuksen,
- on tämän YTE:n ja muiden asiaa koskevien YTE:ien mukainen, mikä osoittaa, että direktiivin 2001/16/EY ⁽¹⁾ olennaiset vaatimukset ⁽²⁾ on täytetty,
 - on muiden perustamissopimuksesta seuraavien säädösten mukainen
- ja voidaan ottaa käyttöön.
2. Ilmoitettu laitos tekee tämän tarkastuksen edellyttäen, että
- hakemuksen mukaisella osajärjestelmällä on voimassa oleva ennen arviointia annettu tyyppitarkastustodistus,
 - hankintayksikkö ⁽³⁾ ja mukana olevat pääurakoitsijat täyttävät 3 kohdan veloitteet.
- Sanalla "pääurakoitsijat" tarkoitetaan yrityksiä, joiden toiminta edesauttaa YTE:n olennaisten vaatimusten täyttämistä. Näitä ovat:
- yritykset, jotka vastaavat koko osajärjestelmähankkeesta (ja erityisesti osajärjestelmän integroinnista),
 - muut yritykset, jotka ovat mukana vain osassa osajärjestelmähanketta (esimerkiksi osajärjestelmän kokoonpanossa tai asennuksessa).

Sanalla ei tarkoiteta valmistajan alihankkijoita, jotka toimittavat komponentteja ja yhteentoimivuuden osatekijöitä.

⁽¹⁾ Tätä moduulia voidaan käyttää tulevaisuudessa, kun suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevan direktiivin 96/48/EY YTE:t päivitetään.

⁽²⁾ Olennaiset vaatimukset käyvät ilmi teknisistä parametreista, liitännöistä ja suorituskykyvaatimuksista, jotka on esitetty YTE:n 4 luvussa.

⁽³⁾ Tässä moduulissa "hankintayksiköllä" tarkoitetaan "osajärjestelmän hankintayksikköä siten kuin se on direktiivissä määritelty, tai tämän yhteisöön sijoittautunutta edustajaa".

3. EY-tarkastusmenettelyn alaista osajärjestelmää varten hankintayksiköllä tai pääurakoitsijalla, jos sellaista käytetään, on oltava 5 kohdan mukainen valmistusta, tuotteen lopputarkastusta ja testausta koskeva hyväksytty laatujärjestelmä, jota on valvottava 6 kohdan mukaisesti.

Mikäli hankintayksikkö on itse vastuussa koko osajärjestelmähankkeesta (erityisesti osajärjestelmän integroinnista) tai hankintayksikkö suoranaisesti osallistuu tuotantoon (mukaan luettuina kokonpano ja asennus), sillä on oltava käytössä näitä toimintoja koskeva hyväksytty laatujärjestelmä, jota on valvottava 6 kohdan mukaisesti.

Koko osajärjestelmähankkeesta vastaavalla pääurakoitsijalla (jolla on erityisesti vastuu osajärjestelmän integroinnista) on joka tapauksessa oltava valmistusta, tuotteen lopputarkastusta ja testausta koskeva hyväksytty laatujärjestelmä, jota on valvottava 6 kohdan mukaisesti.

4. EY-tarkastusmenettely

- 4.1. Hankintayksikön on jätettävä valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle osajärjestelmän EY-tarkastushakemus, joka koskee tuotannon laadunvarmistusta ja johon sisältyy 5.3 ja 6.5 kohdan mukainen laatujärjestelmien valvonnan koordinointi. Hankintayksikön on ilmoitettava hankkeessa mukana oleville valmistajille valitsemastaan ilmoitetusta laitoksesta ja hakemuksesta.
- 4.2. Hakemuksen perusteella on voitava tulkita oikein osajärjestelmän suunnittelua, valmistusta, kokoonpanoa, asennusta, kunnossapitoa ja käyttöä, ja sen on mahdollistettava tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyypin mukaisuuden ja YTE:n vaatimusten mukaisuuden arviointi.

Hakemukseen on sisällyttävä

- hankintayksikön tai tämän valtuutetun edustajan nimi ja osoite,
- hyväksyttyä tyyppiä koskeva tekninen dokumentaatio, mukaan luettuna tyyppitarkastustodistus, joka on annettu moduuli SB:n mukaisen tyyppitarkastusmenettelyn jälkeen,
ja, mikäli ne eivät sisälly tähän tekniseen dokumentaatioon,
 - osajärjestelmän, sen tekniikan ja rakenteen yleiskuvaus,
 - käytetyt tekniset eritelvät, mukaan luettuina eurooppalaiset eritelvät,
 - tarvittavat todisteet em. eritelmien käytöstä, erityisesti tapauksissa, joissa eurooppalaisia eritelmiä ja olennaisia kohtia ei ole sovellettu täydessä laajuudessaan. Näihin todisteisiin on liitettävä valmistajan suorittamien tai tämän puolesta suoritettujen asianmukaisten laboratoriokeiden tulokset.
 - *liikkuvan kaluston rekisteri, jossa on kaikki YTE:ssä määrätyt tiedot,*
 - osajärjestelmän valmistukseen ja kokoonpanoon liittyvä tekninen dokumentaatio,
 - todisteet muissa perustamissopimuksesta johtuvissa tuotantovaihetta koskevissa säädöksissä (todistukset mukaan luettuina) esitettyjen vaatimusten mukaisuudesta,
 - luettelo osajärjestelmään kuuluvista yhteentoimivuuden osatekijöistä,
 - jäljennökset kaikista osatekijöille vaadittavista EY-vaatimustenmukaisuus- tai käyttöönsoveltuvuusvakuutuksista sekä kaikki direktiivin VI liitteessä määritellyt vaadittavat elementit,
 - luettelo osajärjestelmän suunnittelussa, valmistuksessa, kokoonpanossa ja asennuksessa mukana olleista valmistajista,
 - todisteet siitä, että kaikki 5,2 kohdan mukaiset vaiheet on tehty hankkeessa mahdollisesti mukana olevan hankintayksikön ja/tai pääurakoitsijoiden laatujärjestelmän alaisuudessa sekä todisteet näiden järjestelmien tehokkuudesta,
 - tiedot siitä ilmoitetusta laitoksesta, joka vastaa näiden laatujärjestelmien hyväksynnästä ja valvonnasta.

- 4.3. Ilmoitetun laitoksen on ensiksi tarkastettava hakemus siltä osin, ovatko tyyppitarkastus ja tyyppitarkastustodistus voimassa.

Jos ilmoitettu laitos katsoo, ettei tyyppitarkastustodistus enää ole voimassa tai ettei se ole asianmukainen ja että uusi tyyppitarkastus on välttämätön, sen on perusteltava päätöksensä.

5. Laatujärjestelmä

- 5.1. Hankkeessa mahdollisesti mukana olevan hankintayksikön ja siinä mahdollisesti käytettävien pääurakoitsijoiden on jätettävä valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle laatujärjestelmänsä arvioimista koskeva hakemus.

Hakemukseen on sisällyttävä

- kaikki oleelliset aiottua osajärjestelmää koskevat tiedot,
- laatujärjestelmän dokumentaatio,

hyväksytyyn tyyppin tekninen dokumentaatio sekä jäljennös tyyppitarkastustodistuksesta, joka on annettu moduuli SB:n mukaisen tyyppitarkastusmenettelyn jälkeen.

Osapuolista, jotka ovat mukana vain osassa osajärjestelmähanketta, vaaditaan vain tätä osaa koskevat tiedot.

- 5.2. Koko osajärjestelmähankkeesta vastaavan pääurakoitsijan tai hankintayksikön osalta laatujärjestelmän on varmistettava, että osajärjestelmä on kokonaisuudessaan tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin mukainen ja että osajärjestelmä kokonaisuudessaan täyttää YTE:n vaatimukset. Muiden pääurakoitsijoiden laatujärjestelmiltä edellytetään, että ne varmistavat, että näiden panos osajärjestelmään on tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin ja YTE:n vaatimusten mukainen.

Kaikki hakijoiden soveltamat elementit, vaatimukset ja määräykset on dokumentoitava järjestelmällisesti kirjallisina toimintaohjeina, menettelyinä ja ohjeina. Tämän laatujärjestelmän dokumentaation avulla on voitava tulkita yksiselitteisesti laatuohjelmia, suunnitelmia, käsikirjoja ja tallenteita.

Dokumentointiin on kaikkien hakijoiden osalta sisällyttävä erityisesti seuraavien seikkojen asianmukainen kuvaus:

- laatutavoitteet ja organisaatio,
- vastaavat käytettävät valmistus-, laadunvalvonta- ja laadunhallintamenetelmät ja -prosessit sekä järjestelmälliset toimenpiteet,
- ennen valmistusta, kokoonpanoa ja asennusta, niiden aikana ja niiden jälkeen tehtävät tarkastukset ja testit sekä selvitys siitä, kuinka usein niitä tehdään,
- laatuun liittyvät tallenteet, kuten tarkastusraportit ja testitiedot, kalibrointitiedot, laadunvarmistushenkilökunnan kvalifointiraportit jne.,

sekä lisäksi koko osajärjestelmähankkeesta vastaavan pääurakoitsijan tai hankintayksikön osalta:

- osajärjestelmän kokonaislaatuun liittyvät johdon vastuut ja oikeudet, mukaan luettuna erityisesti osajärjestelmän integraation hallinta.

Tutkimusten, testien ja tarkastusten on koskettava kaikkia seuraavia osa-alueita:

- osajärjestelmän rakenne, erityisesti mukaan luettuina maa- ja vesirakennustyöt, osatekijöiden kokoonpano, lopulliset säädöt,
- osajärjestelmän lopputestaus,
- ja arviointi normaaleissa käytön aikaisissa oloissa, milloin YTE:ssä sitä vaaditaan.

- 5.3. Hankintayksikön valitseman ilmoitetun laitoksen on tutkittava, kattaako hakijoiden laatujärjestelmän hyväksyntä ja valvonta riittävästi ja asianmukaisesti kaikki osajärjestelmään liittyvät 5.2 kohdan mukaiset vaiheet ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Liikkuvaa kalustoa koskevan YTE:n osalta ilmoitettu laitos voi osallistua veturien tai junien YTE:n asiaa koskevassa luvussa määritellyissä oloissa tehtävään käytönaikaiseen lopputestiin.

Jos osajärjestelmän vaatimusten sekä tyyppitarkastustodistuksessa kuvatus tyypin mukaisuus ja osajärjestelmän YTE:n vaatimustenmukaisuus perustuu useampaan kuin yhteen laatujärjestelmään, ilmoitetun laitoksen on erityisesti tutkittava seuraavat seikat:

- onko laatujärjestelmien väliset suhteet ja liitännät dokumentoitu selkeästi,
- onko koko osajärjestelmän vaatimustenmukaisuutta koskevat johdon vastuut ja valtuudet pääurakoitsijan osalta määritelty riittävästi ja asianmukaisesti.

- 5.4. Edellä 5.1 kohdassa mainitun ilmoitetun laitoksen on arvioitava laatujärjestelmä selvittääkseen, täyttääkö se 5.2 kohdassa esitetyt vaatimukset. Ilmoitetun laitoksen on katsottava, että laatujärjestelmä on vaatimustenmukainen, jos valmistaja toteuttaa tuotannossa, tuotteen lopputarkastuksessa ja testauksessa standardin EN/ISO 9001:2000 mukaista laatujärjestelmää, jossa otetaan huomioon sen yhteentoimivuuden osatekijän ominaispiirteet, johon sitä sovelletaan.

Jos hakijalla on käytössä sertifioitu laatujärjestelmä, ilmoitetun laitoksen on otettava tämä huomioon arviointia tehdessään.

Tarkastus on tehtävä nimenomaan kyseiselle osajärjestelmälle, ja hakijan panos siihen on otettava huomioon. Arviointiryhmässä on oltava ainakin yksi jäsen, jolla on kokemusta kyseisen tuotantotekniikan arvioimisesta. Arviointimenettelyyn on sisällyttävä tarkastuskäynti hakijan tiloihin.

Arvioinnin tuloksesta on ilmoitettava hakijalle. Ilmoitukseen on sisällyttävä tarkastuksen päätelmät ja arviointipäätöksen perustelut.

- 5.5. Hankintayksikön, mikäli se on mukana hankkeessa, ja pääurakoitsijoiden on vastattava hyväksytyin laatujärjestelmän mukaisista velvoitteista sekä järjestelmän pitämisestä asianmukaisena ja tehokkaana.

Niiden on ilmoitettava laatujärjestelmän hyväksyneelle ilmoitetulle laitokselle kaikista merkittävistä muutoksista, jotka vaikuttavat siihen, täyttääkö osajärjestelmä YTE:n vaatimukset.

Ilmoitetun laitoksen on arvioitava ehdotetut muutokset ja päätettävä, täyttääkö muutettu laatujärjestelmä edelleen 5.2 kohdan vaatimukset vai onko se arvioitava uudelleen.

Ilmoitetun laitoksen on ilmoitettava päätöksestään hakijalle. Ilmoitukseen on sisällyttävä tutkimuksen johtopäätökset ja arviointipäätöksen perustelut.

6. Ilmoitetun laitoksen vastuulla tapahtuva laatujärjestelmien valvonta

- 6.1. Valvonnan tarkoituksena on varmistaa, että hankintayksikkö, mikäli se on mukana hankkeessa, ja pääurakoitsijat täyttävät hyväksytystä laatujärjestelmästä seuraavat velvoitteensa.

- 6.2. Hankintayksikön, mikäli se on mukana hankkeessa, ja pääurakoitsijoiden on lähetettävä (tai annettava lähettää) 5.1 kohdassa mainitulle ilmoitetulle laitokselle kaikki vaadittavat asiakirjat, varsinkin osajärjestelmää koskevat toteutussuunnitelmat ja tekniset tiedot (sikäli kuin ne hakijan osajärjestelmähankeeseen antaman panoksen kannalta ovat oleellisia) ja erityisesti seuraavat tiedot:

- laatujärjestelmän dokumentaatio, mukaan luettuina erityiset toimet, joihin on ryhdytty sen varmistamiseksi, että
 - koko osajärjestelmähankeesta vastuussa olevan pääurakoitsijan tai hankintayksikön osalta koko osajärjestelmän vaatimustenmukaisuuteen liittyvät johdon vastuut ja valtuudet on määritelty riittävästi ja asianmukaisesti,
 - kunkin hakijan laatujärjestelmiä hoidetaan oikein, jotta integraatio osajärjestelmätasolla voidaan toteuttaa,
 - valmistukseen (mukaan luettuina kokoonpano ja asennus) liittyvän laatujärjestelmän osan tallenteet, kuten tarkastusraportit ja testitiedot, kalibrointitiedot, laatujärjestelmää käyttävän henkilökunnan kvalifointiraportit jne.

- 6.3. Ilmoitetun laitoksen on suoritettava säännöllisiä tarkastuksia varmistaa, että hankintayksikkö, mikäli se on mukana hankkeessa, ja pääurakoitsijat ylläpitävät ja käyttävät laatujärjestelmää, sekä annettava näille tarkastuksista raportti. Kun näillä on käytössä sertifioitu laatujärjestelmä, ilmoitetun laitoksen on otettava tämä valvonnassa huomioon.

Näitä tarkastuksia on suoritettava vähintään kerran vuodessa siten, että vähintään yksi 8 kohdan mukaisen EY-tarkastuksen alaisen osajärjestelmän tarkastus tehdään kunkin vaiheen (valmistus, kokoonpano ja asennus) aikana.

6.4. Lisäksi ilmoitettu laitos voi tehdä odottamattomia käyntejä hakijan (hakijoiden) asiaan liittyviin tiloihin. Tällaisten käyntien aikana ilmoitettu laitos voi tarvittaessa tehdä täydellisiä tai osittaisia tarkastuksia sekä tehdä tai teettää testejä todentaakseen, että laatujärjestelmä toimii oikein. Ilmoitetun laitoksen on annettava hakijalle (hakijoille) raportti käynnistä, tarkastusraportti, jos tarkastus on suoritettu, sekä testiraportti, jos testi on suoritettu.

6.5. Mikäli hankintayksikön valitsema ja EY-tarkastuksesta vastaava ilmoitettu laitos ei itse valvo kaikkia asiaan liittyviä laatujärjestelmiä, sen on koordinoitava kaikkien muiden tästä tehtävästä vastaavien ilmoitettujen laitosten valvontaa siten, että

- varmistetaan, että osajärjestelmään liittyvien eri laatujärjestelmien välisiä liitännöitä hoidetaan oikein,
- kerätään yhteistyössä hankintayksikön kanssa arvioinnissa vaadittavat elementit, jotta voidaan taata erilaisten laatujärjestelmien yhdenmukaisuus ja kokonaisvalvonta.

Tähän koordinointiin sisältyvät seuraavat ilmoitetun laitoksen oikeudet:

- oikeus saada muiden ilmoitettujen laitosten laatima dokumentaatio (hyväksyntään ja valvontaan liittyvä),
- oikeus olla todistamassa 6.3 kohdan mukaisia valvontatarkastuksia,
- oikeus käynnistää 6.4 kohdan mukaisia lisätarkastuksia omalla vastuullaan sekä yhdessä toisten ilmoitettujen laitosten kanssa.

7. Edellä 5.1 kohdassa mainitun ilmoitetun laitoksen on aina päästävä tarkastuksia ja valvontaa varten rakennustyömaalle, tuotanto- ja kokoonpanotiloihin, asennustyömaalle ja varastotiloihin sekä tarvittaessa esivalmistus- ja testaustiloihin ja yleensä kaikkiin tiloihin, joihin pääsyä se pitää tehtäviensä kannalta välttämättömänä hakijan osajärjestelmähankeeseen antaman panoksen mukaan.

8. Hankintayksikön, mikäli se on mukana hankkeessa, ja pääurakoitsijoiden on säilytettävä seuraavat asiakirjat kansallisia viranomaisia varten kymmenen vuotta sen jälkeen, kun viimeinen osajärjestelmä on valmistettu:

- 5.1 kohdan toisen kappaleen toisen luetelmakohdan mukainen dokumentaatio,
- 5.1 kohdan toisen kappaleen mukaisiin muutoksiin liittyvät asiakirjat,
- 5.4, 5.5 ja 6.4 kohdan mukaiset ilmoitetun laitoksen päätökset ja raportit.

9. Jos osajärjestelmä täyttää YTE:n vaatimukset, ilmoitetun laitoksen on tyyppitarkastuksen sekä laatujärjestelmän (-järjestelmien) hyväksynnän ja valvonnan perusteella laadittava hankintayksikölle tarkoitettu vaatimustenmukaisuustodistus. Hankintayksikkö puolestaan laatii EY-tarkastusvakuutuksen, joka on tarkoitettu sen jäsenvaltion valvontaviranomaiselle, jonka alueella osajärjestelmä sijaitsee ja/tai toimii.

EY-tarkastusvakuutus ja sen liitteenä olevat asiakirjat on varustettava allekirjoituksella ja päiväyksellä. Vakuutus on kirjoitettava samalla kielellä kuin tekniset asiakirjat, ja siinä on oltava vähintään direktiivin liitteen V mukaiset tiedot.

10. Hankintayksikön valitseman ilmoitetun laitoksen on laadittava EY-tarkastusvakuutukseen liitettävät tekniset asiakirjat. Niihin on sisällyttävä vähintään direktiivin 18 artiklan 3 kohdan mukaiset tiedot ja erityisesti seuraavat tiedot:

- kaikki tarvittavat osajärjestelmän ominaisuuksiin liittyvät asiakirjat,
- luettelo osajärjestelmään kuuluvista yhteentoimivuuden osatekijöistä,
- EY-vaatimustenmukaisuusvakuutusten ja tarvittaessa EY-käyttöönsoveltuvuusvakuutusten jäljennökset, jotka on annettava direktiivin 13 artiklan mukaisesti, sekä tarvittaessa niiden liitteenä vastaavat, ilmoitettujen laitosten antamat asiakirjat (todistukset, laatujärjestelmien hyväksynnät ja valvonta-asiakirjat),
- kaikki osajärjestelmän kunnossapitoon ja käytön ehtoihin ja rajoituksiin liittyvät tiedot,

- kaikki ohjeet, jotka liittyvät huoltoon, jatkuvaan tai normaaliin valvontaan, säätöihin ja kunnossapitoon,
 - osajärjestelmän tyyppitarkastustodistus ja moduulissa SB kuvattu siihen liitetty tekninen dokumentaatio,
 - todisteet muissa perustamissopimuksesta johtuvissa säädöksissä (todistukset mukaan luettuina) esitettyjen vaatimusten mukaisuudesta,
 - edellä 9 kohdassa mainittu ilmoitetun laitoksen antama ja allekirjoituksellaan vahvistama vaatimustenmukaisuustodistus, jonka liitteenä on asiaa koskevat laskelmat ja muistiinpanot ja jossa todetaan, että hanke on direktiivin ja YTE:n vaatimusten mukainen ja jossa tarvittaessa mainitaan ne varaukset, jotka on arvioinnin kestäessä kirjattu ja joita ei ole peruttu. Todistukseen on myös tarvittaessa liitettävä tarkastuksen yhteydessä laaditut 6.3 ja 6.4 kohdassa mainitut tarkastusraportit ja erityisesti:
 - *liikkuvan kaluston rekisteri, jossa on kaikki YTE:ssä määrätyt tiedot.*
11. Jokaisen ilmoitetun laitoksen on annettava toisille ilmoitetuille laitoksille olennaiset tiedot annetuista, perutuista tai evätyistä laatujärjestelmien hyväksynnöistä.

Toiset ilmoitetut laitokset saavat pyynnöstä jäljennökset annetuista laatujärjestelmän hyväksynnöistä.

12. Kaikki vaatimustenmukaisuustodistuksen liitteenä olevat tallenteet on annettava hankintayksikölle.

Yhteisön alueelle sijoittautuneen hankintayksikön on säilytettävä mainittujen teknisten asiakirjojen jäljennöksiä niin kauan kuin osajärjestelmä on käytössä sekä lähetettävä jäljennös sitä pyytävälle jäsenvaltiolle.

OSAJÄRJESTELMIEN EY-TARKASTUKSEN MODUULIT

Moduuli SF: tuotteen tarkastus

1. Tässä moduulissa kuvataan EY-tarkastusmenettely, jota noudattaen ilmoitettu laitos hankintayksikön tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan pyynnöstä tarkastaa ja todistaa, että liikkuvan kaluston tavaravaunujen osajärjestelmä, jolle ilmoitettu laitos on jo myöntänyt EY-tyypitarkastustodistuksen,
- on tämän YTE:n ja muiden asiaa koskevien YTE:ien mukainen, mikä osoittaa, että direktiivin 2001/16/EY⁽¹⁾ olennaiset vaatimukset⁽²⁾ on täytetty,
 - on muiden perustamissopimuksesta seuraavien säädösten mukainen
- ja voidaan ottaa käyttöön.
2. Hankintayksikön⁽³⁾ on jätettävä valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle osajärjestelmän (tuotteen tarkastuksena tehtävää) EY-tarkastusta koskeva hakemus. Hakemukseen on sisällyttävä seuraavat tiedot ja asiakirjat:
- hankintayksikön tai tämän valtuutetun edustajan nimi ja osoite,
 - tekninen dokumentaatio.
3. Tällä menettelyllä osalla hankintayksikkö varmistaa ja vakuuttaa, että kyseinen osajärjestelmä on tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin mukainen ja täyttää sitä koskevan YTE:n vaatimukset.

Ilmoitettu laitos tekee tämän tarkastuksen edellyttäen, että hakemuksen mukaisella osajärjestelmällä on voimassa oleva ennen arviointia annettu tyyppitarkastustodistus.

⁽¹⁾ Tätä moduulia voidaan käyttää tulevaisuudessa, kun suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevan direktiivin 96/48/EY YTE:t päivitetään.

⁽²⁾ Olennaiset vaatimukset käyvät ilmi teknisistä parametreista, liitännöistä ja suorituskykyvaatimuksista, jotka on esitetty YTE:n 4 luvussa.

⁽³⁾ Tässä moduulissa "hankintayksiköllä" tarkoitetaan "osajärjestelmän hankintayksikköä siten kuin se on direktiivissä määritelty, tai tämän yhteisöön sijoittautunutta edustajaa".

4. Hankintayksikön on ryhdyttävä kaikkiin tarvittaviin toimenpiteisiin sen varmistamiseksi, että valmistusprosessin (myös pääurakoitsijoiden⁽¹⁾), silloin kun niitä käytetään, tekemä yhteentoimivuuden osatekijöiden kokoonpano ja integrointi) avulla voidaan varmistaa, että osajärjestelmä on yhdenmukainen tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin kanssa ja vastaa sitä koskevan YTE:n vaatimuksia.
5. Hakemuksen avulla on voitava arvioida osajärjestelmän suunnittelua, valmistusta, asentamista, kunnossapitoa ja käyttöä, yhdenmukaisuutta tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin kanssa sekä sitä, miten se täyttää YTE:n vaatimukset.

Hakemukseen on sisällyttävä

- hyväksyttyä tyyppiä koskeva tekninen dokumentaatio, mukaan luettuna tyyppitarkastustodistus, joka on annettu moduuli SB:n mukaisen tyyppitarkastusmenettelyn jälkeen,

ja, mikäli ne eivät sisälly tähän tekniseen dokumentaatioon,

- osajärjestelmän sekä sen tekniikan ja rakenteen yleiskuvaus,
- liikkuvan kaluston rekisteri, jossa on kaikki YTE:ssä määrätyt tiedot,
- komponenttien, osakokoonpanojen, kokoonpanojen, virtapiirien jne. periaatepiirustukset sekä osapiirustukset ja -luettelot,
- osajärjestelmän valmistukseen ja kokoonpanoon liittyvä tekninen dokumentaatio,
- käytetyt tekniset eritelmat, mukaan luettuina eurooppalaiset eritelmat,
- tarvittavat todisteet em. eritelmien käytöstä, erityisesti tapauksissa, joissa eurooppalaisia eritelmiä ja olennaisia kohtia ei ole sovellettu täydessä laajuudessaan,
- todisteet muissa perustamissopimuksesta johtuvissa tuotantovaihetta koskevissa säädöksissä (todistukset mukaan luettuina) esitettyjen vaatimusten mukaisuudesta,
- luettelo osajärjestelmään kuuluvista yhteentoimivuuden osatekijöistä,
- jäljennökset kaikista osatekijöille vaadittavista EY-vaatimustenmukaisuus- tai käyttöönsoveltuvuusvakuutuksista sekä kaikki direktiivin VI liitteessä määritellyt vaadittavat elementit,
- luettelo osajärjestelmän suunnittelussa, valmistuksessa, kokoonpanossa ja asennuksessa mukana olleista valmistajista.

Mikäli YTE:ssä edellytetään, että tekninen dokumentaatio sisältää muita tietoja, ne on lisättävä.

6. Ilmoitetun laitoksen on ensiksi tarkastettava hakemus siltä osin, ovatko tyyppitarkastus ja tyyppitarkastustodistus voimassa.

Jos ilmoitettu laitos katsoo, ettei tyyppitarkastustodistus enää ole voimassa tai asianmukainen ja että uusi tyyppitarkastus on välttämätön, sen on perusteltava päätöksensä.

Ilmoitetun laitoksen on suoritettava tarvittavat tarkastukset ja testit sen varmistamiseksi, että osajärjestelmä on yhdenmukainen tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin kanssa ja vastaa YTE:n vaatimuksia. Ilmoitetun laitoksen on tarkastettava ja testattava jokainen sarjatuotantona valmistettava, 4 kohdan mukainen osajärjestelmä.

7. Tarkastus, joka tehdään tarkastamalla ja testaamalla jokainen (sarjatuotantona valmistettu) osajärjestelmä
- 7.1. Ilmoitetun laitoksen on tehtävä testit, tarkastukset ja todennukset varmistuakseen siitä, että sarjatuotantona valmistetut osajärjestelmät ovat YTE:n vaatimusten mukaisia. Tutkimukset, testit ja tarkastukset on ulotettava YTE:n mukaisiin vaiheisiin.
- 7.2. Kaikki (sarjatuotantona valmistetut) osajärjestelmät on yksitellen tutkittava, testattava ja todennettava⁽²⁾ sen todentamiseksi, että osajärjestelmät ovat tyyppitarkastustodistuksessa kuvatun tyyppin sekä niitä koskevien YTE:n vaatimusten mukaisia. Jos testiä ei ole määritelty YTE:ssä (tai YTE:ssä mainitussa eurooppalaisessa standardissa), sovelletaan eurooppalaisia eritelmiä tai vastaavia testejä.

⁽¹⁾ Sanalla "pääurakoitsijat" tarkoitetaan yrityksiä, joiden toiminta edesauttaa YTE:n olennaisten vaatimusten täyttämistä. Näitä ovat yritykset, jotka vastaavat koko osajärjestelmähankkeesta sekä muut yritykset, jotka ovat mukana vain osassa osajärjestelmähanketta (esimerkiksi osajärjestelmän kokoonpanossa tai asennuksessa).

⁽²⁾ Ilmoitettu laitos osallistuu liikkuvaa kalustoa koskevan YTE:n osalta erityisesti liikkuvan kaluston tai junan käytön aikaisiin lopputesteihin. Tämä käy ilmi YTE:n vastaavasta kohdasta.

8. Ilmoitettu laitos voi sopia hankintayksikön (ja pääurakoitsijoiden) kanssa siitä, missä testit tehdään, sekä siitä, että hankintayksikkö tekee itse osajärjestelmän lopputestit ja YTE:n edellyttämät testit normaaleissa käytönaikaisissa oloissa ilmoitetun laitoksen valvonnassa ja sen edustajien läsnä ollessa.

Ilmoitetun laitoksen on aina päästävä testauksia ja tarkastuksia varten tuotanto- ja kokoonpanotiloihin ja asennustyömaille sekä tarvittaessa esivalmistus- ja testaustiloihin, jotta se voi suorittaa sille YTE:ssä määrätyt tehtävät.

9. Jos osajärjestelmä täyttää YTE:n vaatimukset, ilmoitetun laitoksen on laadittava hankintayksikölle tarkoitettu vaatimustenmukaisuustodistus. Hankintayksikkö puolestaan laatii EY-tarkastusvakuutuksen, joka on tarkoitettu sen jäsenvaltion valvontaviranomaiselle, jonka alueella osajärjestelmä sijaitsee ja/tai toimii.

Näiden ilmoitetun laitoksen toimien on perustuttava tyyppitarkastukseen ja kaikille sarjavalmistetuille tuotteille 7 kohdassa mainittuihin ja YTE:ssä ja/tai asiaa koskevissa eurooppalaisissa eritelmissä vaadittuihin testeihin, todennuksiin ja tarkastuksiin.

EY-tarkastusvakuutus ja sen liitteenä olevat asiakirjat on varustettava allekirjoituksella ja päiväyksellä.

Vakuutus on kirjoitettava samalla kielellä kuin tekniset asiakirjat, ja siinä on oltava vähintään direktiivin liitteen V mukaiset tiedot.

10. Ilmoitetun laitoksen on laadittava EY-tarkastusvakuutukseen liitettävät tekniset asiakirjat. Niihin on sisällyttävä vähintään direktiivin 18 artiklan 3 kohdan mukaiset tiedot ja erityisesti seuraavat tiedot:

- kaikki tarvittavat osajärjestelmän ominaisuuksiin liittyvät asiakirjat,
- liikkuvan kaluston rekisteri, jossa on kaikki YTE:ssä määrätyt tiedot,
- luettelo osajärjestelmään kuuluvista yhteentoimivuuden osatekijöistä,
- EY-vaatimustenmukaisuusvakuutusten ja tarvittaessa EY-käyttöönsoveltuvuusvakuutusten jäljennökset, jotka on annettava direktiivin 13 artiklan mukaisesti, sekä tarvittaessa niiden liitteenä vastaavat, ilmoitettujen laitosten antamat asiakirjat (todistukset, laatujärjestelmien hyväksynnit ja valvonta-asiakirjat),
- kaikki osajärjestelmän kunnossapitoon ja käytön ehtoihin ja rajoituksiin liittyvät tiedot,
- kaikki ohjeet, jotka liittyvät huoltoon, jatkuvaan tai normaaliin valvontaan, säätöihin ja kunnossapitoon,
- osajärjestelmän tyyppitarkastustodistus ja moduulissa SB kuvattu siihen liitetty tekninen dokumentaatio,
- edellä 9 kohdassa mainittu ilmoitetun laitoksen antama ja allekirjoituksellaan vahvistama vaatimustenmukaisuustodistus, jonka liitteenä on asiaa koskevat laskelmat ja muistiinpanot ja jossa todetaan, että hanke on direktiivin ja YTE:n vaatimusten mukainen ja jossa tarvittaessa mainitaan ne varaukset, jotka on arvioinnin kestäessä kirjattu ja joita ei ole peruttu. Todistukseen on myös tarvittaessa liitettävä tarkastuksen yhteydessä laaditut tarkastusraportit.

11. Kaikki vaatimustenmukaisuustodistuksen liitteenä olevat tallenteet on annettava hankintayksikölle.

Hankintayksikön on säilytettävä mainittujen teknisten asiakirjojen jäljennöksiä niin kauan kuin osajärjestelmä on käytössä sekä lähetettävä jäljennös sitä pyytävälle jäsenvaltiolle.

OSAJÄRJESTELMIEN EY-TARKASTUKSEN MODUULIT

Moduuli SH2: täydellinen laadunvarmistus ja suunnittelun tarkastus

1. Tässä moduulissa kuvataan EY-tarkastusmenettely, jota noudattaen ilmoitettu laitos hankintayksikön tai tämän yhteisön alueelle sijoittautuneen valtuutetun edustajan pyynnöstä tarkastaa ja todistaa, että liikkuvan kaluston tavaravaunujen osajärjestelmä
 - on tämän YTE:n ja muiden asiaa koskevien YTE:ien mukainen, mikä osoittaa, että direktiivin 2001/16/EY⁽¹⁾ olennaiset vaatimukset⁽²⁾ on täytetty,
 - on muiden perustamissopimuksesta seuraavien säädösten mukainenja voidaan ottaa käyttöön.

2. Ilmoitettu laitos tekee tämän tarkastuksen, johon sisältyy osajärjestelmän suunnitteluvaiheen tarkastus, edellyttäen, että hankintayksikkö⁽³⁾ ja mukana olevat pääurakoitsijat täyttävät 3 kohdan vaatimukset.

Sanalla "pääurakoitsijat" tarkoitetaan yrityksiä, joiden toiminta edesauttaa YTE:n olennaisten vaatimusten täyttämistä. Näitä ovat

- yritykset, jotka vastaavat koko osajärjestelmähankkeesta (ja erityisesti osajärjestelmän integroinnista),
- muut yritykset, jotka ovat mukana vain osassa osajärjestelmähanketta (esimerkiksi osajärjestelmän suunnittelussa, kokoonpanossa tai asennuksessa).

Sanalla ei tarkoiteta valmistajan alihankkijoita, jotka toimittavat komponentteja ja yhteentoimivuuden osatekijöitä.

3. EY-tarkastusmenettelyn alaista osajärjestelmää varten hankintayksiköllä tai pääurakoitsijalla, jos sellaista käytetään, on oltava 5 kohdan mukainen valmistusta, tuotteen lopputarkastusta ja testausta koskeva hyväksytty laatujärjestelmä, jota on valvottava 6 kohdan mukaisesti.

Koko osajärjestelmähankkeesta vastaavalla pääurakoitsijalla (jolla on erityisesti vastuu osajärjestelmän integroinnista) on joka tapauksessa oltava valmistusta, tuotteen lopputarkastusta ja testausta koskeva hyväksytty laatujärjestelmä, jota on valvottava 6 kohdan mukaisesti.

Mikäli hankintayksikkö on itse vastuussa koko osajärjestelmähankkeesta (erityisesti osajärjestelmän integroinnista) tai hankintayksikkö suoranaisesti osallistuu suunnitteluun ja/tai tuotantoon (myös kokoonpanoon ja asennukseen), sillä on oltava käytössä näitä toimintoja koskeva hyväksytty laatujärjestelmä, jota on valvottava 6 kohdan mukaisesti.

Hakijoilta, jotka ovat mukana vain kokoonpanossa ja asennuksessa, vaaditaan ainoastaan valmistusta, tuotteen lopputarkastusta ja testausta koskeva hyväksytty laatujärjestelmä.

4. EY-tarkastusmenettely

- 4.1. Hankintayksikön on jätettävä valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle osajärjestelmän EY-tarkastushakemus, joka koskee täydellistä laadunvarmistusta ja suunnittelun tarkastusta ja johon sisältyy 5.4. ja 6.5 kohdan mukainen laatujärjestelmien valvonnan koordinointi. Hankintayksikön on ilmoitettava hankkeessa mukana oleville valmistajille valitsemastaan ilmoitetusta laitoksesta ja hakemuksesta.

- 4.2. Hakemuksen perusteella on voitava tulkita oikein osajärjestelmän suunnittelua, valmistusta, kokoonpanoa, asennusta, kunnossapitoa ja käyttöä, ja sen on mahdollistettava YTE:n vaatimusten mukaisuuden arviointi.

Hakemukseen on sisällyttävä:

- hankintayksikön tai sen valtuutetun edustajan nimi ja osoite,
- tekninen dokumentaatio, joka sisältää seuraavat tiedot:
 - osajärjestelmän sekä sen tekniikan ja rakenteen yleiskuvaus,

⁽¹⁾ Tätä moduulia voidaan käyttää tulevaisuudessa, kun suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevan direktiivin 96/48/EY YTE:t päivitetään.

⁽²⁾ Olennaiset vaatimukset käyvät ilmi teknisistä parametreista, liitännöistä ja suorituskykyvaatimuksista, jotka on esitetty YTE:n 4 luvussa.

⁽³⁾ Tässä moduulissa "hankintayksiköllä" tarkoitetaan "osajärjestelmän hankintayksikköä siten kuin se on direktiivissä määritelty, tai tämän yhteisön sijoittautunutta edustajaa".

- käytetyt suunnittelun perustana olevat tekniset tiedot ja eurooppalaiset eritelvät,
 - tarvittavat todisteet em. eritelmien käytöstä, erityisesti tapauksissa, joissa eurooppalaisia eritelmiä ja olennaisia kohtia ei ole sovellettu täydessä laajuudessaan,
 - testiohjelma,
 - *liikkuvan kaluston rekisteri, jossa on kaikki YTE:ssä määrätyt tiedot,*
 - osajärjestelmän valmistukseen ja kokoonpanoon liittyvä tekninen dokumentaatio,
 - luettelo osajärjestelmään kuuluvista yhteentoimivuuden osatekijöistä,
 - jäljennökset kaikista osatekijöille vaadittavista EY-vaatimustenmukaisuus- tai käyttöönsoveltuvuusvakuutuksista sekä kaikki direktiivin VI liitteessä määritellyt vaadittavat elementit,
 - todisteet muissa perustamissopimuksesta johtuvissa säädöksissä (todistukset mukaan luettuina) esitettyjen vaatimusten mukaisuudesta,
 - luettelo osajärjestelmän suunnittelussa, valmistuksessa, kokoonpanossa ja asennuksessa mukana olleista valmistajista,
 - osajärjestelmän käyttöön liittyvät ehdot (ajoaikaan tai -matkaan liittyvät rajoitukset, kulumisrajat jne.),
 - kunnossapitoa koskevat ehdot ja osajärjestelmän kunnossapitoa koskeva tekninen dokumentaatio,
 - kaikki osajärjestelmän tuotannossa, kunnossapidossa tai käytössä huomioon otettavat tekniset vaatimukset,
 - selvitys siitä, että kaikki 5.2 kohdan mukaiset vaiheet on tehty hankkeessa pääurakoitsijoiden ja/tai mahdollisesti mukana olevan hankintayksikön laatujärjestelmän alaisuudessa sekä todisteet näiden järjestelmien tehokkuudesta,
 - tiedot siitä ilmoitetusta laitoksesta (laitoksista), joka vastaa näiden laatujärjestelmien hyväksynnästä ja valvonnasta.
- 4.3. Hankintayksikön on esitettävä asianmukaisen laboratorion tämän puolesta tekemien tutkimusten, tarkastusten ja testien tulokset ⁽¹⁾, mukaan luettuina mahdollisesti vaadittujen tyyppitestien tulokset.
- 4.4. Ilmoitetun laitoksen on tutkittava hakemus suunnittelun tarkastuksen osalta ja arvioitava testien tulokset. Jos suunnittelun tulos on sitä koskevan YTE:n ja direktiivin vaatimusten mukainen, sen on annettava hakijalle suunnittelun tarkastusraportti. Raportin on sisällettävä suunnittelutarkastuksen päätelmät, voimassaoloehdot, suunnittelukohteen tunnistetiedot sekä tarpeen mukaan kuvaus osajärjestelmän toiminnasta.

Jos suunnittelun tarkastusraportti evätään hankintayksiköltä, ilmoitetun laitoksen on kerrottava tämän epäämisen yksityiskohtaiset syyt. Hakijalle on varattava mahdollisuus valitusmenettelyyn.

5. Laatujärjestelmä

- 5.1. Hankkeessa mahdollisesti mukana olevan hankintayksikön ja siinä mahdollisesti käytettävien pääurakoitsijoiden on jätettävä valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle laatujärjestelmänsä arvioimista koskeva hakemus.

Hakemukseen on sisällyttävä

- kaikki oleelliset aiottua osajärjestelmää koskevat tiedot,
- laatujärjestelmän dokumentaatio,

Osapuolista, jotka ovat mukana vain osassa osajärjestelmähanketta, vaaditaan vain tätä osaa koskevat tiedot.

- 5.2. Koko osajärjestelmähankkeesta vastaavan pääurakoitsijan tai hankintayksikön osalta laatujärjestelmän on varmistettava, että osajärjestelmä kokonaisuudessaan täyttää YTE:n vaatimukset.

⁽¹⁾ Tulokset voidaan esittää hakemusta jätettäessä tai myöhemmin.

Muiden pääurakoitsijoiden laatujärjestelmiltä edellytetään, että ne varmistavat, että näiden panos osajärjestelmään on YTE:n vaatimusten mukainen.

Kaikki hakijoiden soveltamat elementit, vaatimukset ja määräykset on dokumentoitava järjestelmällisesti kirjallisina toimintaohjeina, menettelyinä ja ohjeina. Tämän laatujärjestelmän dokumentaation avulla on voitava tulkita yksiselitteisesti laatuohjelmia, suunnitelmia, käsikirjoja ja tallenteita.

Järjestelmään on erityisesti sisällyttävä seuraavien seikkojen asianmukainen kuvaus:

- kaikkien hakijoiden osalta:
 - laatutavoitteet ja organisaatio,
 - vastaavat käytettävät valmistus-, laadunvalvonta- ja laadunhallintamenetelmät ja -prosessit sekä järjestelmälliset toimenpiteet,
 - ennen suunnittelua, valmistusta, kokoonpanoa ja asennusta, niiden aikana ja niiden jälkeen tehtävät tarkastukset ja testit sekä selvitys siitä, kuinka usein niitä tehdään,
 - laatuun liittyvät tallenteet, kuten tarkastusraportit ja testitiedot, kalibrointitiedot, laadunvarmistus-henkilökunnan kvaifiointiraportit jne.,
- pääurakoitsijoiden osalta siinä laajuudessa, kuin ne ovat oleellisia näiden osajärjestelmän suunnitteluun antaman panoksen osalta:
 - ne suunnittelun pohjana olevat tekniset tiedot ja eurooppalaiset eritelmät ⁽¹⁾, joita sovelletaan, ja, mikäli eurooppalaisia eritelmiä ei sovelleta kokonaisuudessaan, keinot, joilla varmistetaan, että osajärjestelmää koskevat YTE:n vaatimukset täytetään,
 - käytettävät suunnittelunvalvonta- ja suunnitteluntarkastusmenetelmät, prosessit ja järjestelmälliset toimet, joita käytetään osajärjestelmän suunnittelussa,
 - keinot, joilla suunnittelun ja osajärjestelmän vaaditun laatutason saavuttamista ja laatujärjestelmän tehokasta toimintaa seurataan kaikissa vaiheissa, myös tuotannossa,
- sekä lisäksi koko osajärjestelmähankkeesta vastaavan pääurakoitsijan tai hankintayksikön osalta:
 - osajärjestelmän kokonaislaatuun liittyvät johdon vastuut ja oikeudet, mukaan luettuina erityisesti osajärjestelmän integraation hallinta.

Tutkimusten, testien ja tarkastusten on koskettava kaikkia seuraavia osa-alueita:

- tekniikan yleiskuvaus,
- osajärjestelmän rakenne, mukaan luettuina erityisesti maa- ja vesirakennustyöt, osatekijöiden kokoonpano, lopulliset säätötoimenpiteet,
- osajärjestelmän lopputestaus,
- arviointi normaaleissa käytön aikaisissa oloissa, kun YTE:ssä sitä vaaditaan.

5.3 Hankintayksikön valitseman ilmoitetun laitoksen on tutkittava, kattaako hakijoiden laatujärjestelmän hyväksyntä ja valvonta riittävästi ja asianmukaisesti kaikki osajärjestelmään liittyvät 5.2 kohdan mukaiset vaiheet ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Eurooppalainen eritelmä on määritelty direktiiveissä 96/48/EY ja 2001/16/EY. Suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevien YTE:ien soveltamisohjeessa selostetaan, kuinka eurooppalaisia eritelmiä käytetään.

⁽²⁾ Liikkuvaa kalustoa koskevan YTE:n osalta ilmoitettu laitos voi osallistua liikkuvan kaluston tai junan YTE:n asiaa koskevassa luvussa määritellyissä oloissa tehtävään käytönaikaiseen lopputestiin.

Jos osajärjestelmän YTE:n vaatimusten mukaisuus perustuu useampaan kuin yhteen laatujärjestelmään, ilmoitetun laitoksen on erityisesti tutkittava seuraavat seikat:

— onko laatujärjestelmien väliset suhteet ja liitännät dokumentoitu selkeästi,

onko koko osajärjestelmän vaatimustenmukaisuutta koskevat pääurakoitsijan johdon vastuut ja valtuudet määriteltä riittävästi ja asianmukaisesti.

- 5.4. Edellä 5.1 kohdassa mainitun ilmoitetun laitoksen on arvioitava laatujärjestelmä selvittääkseen, täyttääkö se 5.2 kohdassa esitetyt vaatimukset. Ilmoitetun laitoksen on katsottava, että laatujärjestelmä on vaatimustenmukainen, jos valmistaja toteuttaa suunnittelussa, tuotannossa, tuotteen lopputarkastuksessa ja testauksessa standardin EN/ISO 9001:2000 mukaista laatujärjestelmää, jossa otetaan huomioon sen yhteentoimivuuden osatekijän ominaispiirteet, johon sitä sovelletaan.

Jos hakijalla on käytössä sertifioitu laatujärjestelmä, ilmoitetun laitoksen on otettava tämä huomioon arviointia tehdessään.

Tarkastus on tehtävä nimenomaan kyseiselle osajärjestelmälle, ja hakijan panos siihen on otettava huomioon. Arviointiryhmässä on oltava ainakin yksi jäsen, jolla on kokemusta kyseisen tuotantotekniikan arvioimisesta. Arviointimenettelyyn on sisällyttävä tarkastuskäynti hakijan tiloihin.

Arvioinnin tuloksesta on ilmoitettava hakijalle. Ilmoitukseen on sisällyttävä tarkastuksen päätelmät ja arviointipäätöksen perustelut.

- 5.5. Hankintayksikön, mikäli se on mukana hankkeessa, ja pääurakoitsijoiden on vastattava hyväksytyyn laatujärjestelmän mukaisista velvoitteista sekä järjestelmän pitämisestä asianmukaisena ja tehokkaana.

Niiden on ilmoitettava laatujärjestelmän hyväksyneelle ilmoitetulle laitokselle kaikista merkittävistä muutoksista, jotka vaikuttavat siihen, täyttääkö osajärjestelmä annetut vaatimukset.

Ilmoitetun laitoksen on arvioitava ehdotetut muutokset ja päätettävä, täyttääkö muutettu laatujärjestelmä edelleen 5.2 kohdan vaatimukset vai onko se arvioitava uudelleen.

Ilmoitetun laitoksen on ilmoitettava päätöksestään hakijalle. Ilmoitukseen on sisällyttävä tutkimuksen johtopäätökset ja arviointipäätöksen perustelut.

6. Ilmoitetun laitoksen vastuulla tapahtuva laatujärjestelmien valvonta

- 6.1. Valvonnan tarkoituksena on varmistaa, että hankintayksikkö, mikäli se on mukana hankkeessa, ja pääurakoitsijat täyttävät hyväksytystä laatujärjestelmästä seuraavat velvoitteensa.

- 6.2. Hankintayksikön, mikäli se on mukana hankkeessa, ja pääurakoitsijoiden on lähetettävä (tai annettava lähettää) 5.1 kohdassa mainitulle ilmoitetulle laitokselle kaikki tähän tarvittavat asiakirjat sekä erityisesti osajärjestelmää koskevat toteutus suunnitelmat ja tekniset tiedot (sikäli kuin ne hakijan osajärjestelmä hankkeeseen antaman panoksen kannalta ovat oleellisia), mukaan luettuina seuraavat tiedot:

— laatujärjestelmän dokumentaatio, mukaan luettuina erityiset toimet, joihin on ryhdytty sen varmistamiseksi, että

— koko osajärjestelmä hankkeesta vastuussa olevan pääurakoitsijan tai hankintayksikön osalta koko osajärjestelmän vaatimustenmukaisuuteen liittyvät johdon vastuut ja valtuudet on määriteltä riittävästi ja asianmukaisesti,

— kunkin hakijan laatujärjestelmiä hoidetaan oikein, jotta integraatio osajärjestelmätasolla voidaan toteuttaa,

— suunnitteluun liittyvän laatujärjestelmän osan tallenteet, kuten analyysien, laskelmien ja testien tulokset jne.,

— valmistukseen (mukaan luettuina kokoonpano, asennus ja integrointi) liittyvän laatujärjestelmän osan tallenteet, kuten tarkastusraportit ja testitiedot, kalibrointitiedot, laatujärjestelmää käyttävän henkilökunnan kvaifiointi-raportit jne.

- 6.3. Ilmoitetun laitoksen on suoritettava säännöllisiä tarkastuksia varmistaakseen, että hankintayksikkö, mikäli se on mukana hankkeessa, ja pääurakoitsijat ylläpitävät ja käyttävät laatujärjestelmää, sekä annettava näille tarkastuksista raportti. Kun näillä on käytössä sertifioitu laatujärjestelmä, ilmoitetun laitoksen on otettava tämä valvonnassa huomioon.

Näitä tarkastuksia on suoritettava vähintään kerran vuodessa siten, että vähintään yksi 7 kohdan mukaisen EY-tarkastuksen alaisen osajärjestelmän tarkastus tehdään kunkin vaiheen (suunnittelu, valmistus, kokoonpano tai asennus) aikana.

- 6.4. Lisäksi ilmoitettu laitos voi tehdä odottamattomia käyntejä hakijan (hakijoiden) 5.2 kohdassa mainittuihin tiloihin. Tällaisten käyntien aikana ilmoitettu laitos voi tarvittaessa tehdä täydellisiä tai osittaisia tarkastuksia sekä tehdä tai teettää testejä todentaakseen, että laatujärjestelmä toimii oikein. Ilmoitetun laitoksen on annettava hakijalle (hakijoille) asianmukainen raportti käynnistä, tarkastusraportti, ja/tai testiraportti.

- 6.5. Mikäli hankintayksikön valitsema ja EY-tarkastuksesta vastaava ilmoitettu laitos ei itse valvo kaikkia 5 kohdassa mainittuja asiaan liittyviä laatujärjestelmiä, sen on koordinoitava kaikkien muiden tästä tehtävästä vastaavien ilmoitettujen laitosten valvontaa siten, että

- varmistetaan, että osajärjestelmään liittyvien eri laatujärjestelmien välisiä liitännöitä hoidetaan oikein,
- kerätään yhteistyössä hankintayksikön kanssa arvioinnissa vaadittavat elementit, jotta voidaan taata erilaisten laatujärjestelmien yhdenmukaisuus ja kokonaisvalvonta.

Tähän koordinointiin sisältyvät seuraavat ilmoitetun laitoksen oikeudet:

- oikeus saada muiden ilmoitettujen laitosten laatima (hyväksyntään ja valvontaan liittyvä) dokumentaatio,
 - oikeus olla todistamassa 5.4 kohdan mukaisia valvontatarkastuksia,
 - oikeus käynnistää 5.5 kohdan mukaisia lisätarkastuksia omalla vastuullaan sekä yhdessä toisten ilmoitettujen laitosten kanssa.
7. Kohdassa 5.1 mainitun ilmoitetun laitoksen on aina päästävä tarkastuksia ja valvontaa varten suunnittelutiloihin, rakennustyömaille, tuotanto- ja kokoonpanotiloihin, asennustyömaille ja varastotiloihin sekä tarvittaessa esivalmistus- ja testaustiloihin ja yleensä kaikkiin tiloihin, joihin pääsyä se pitää tehtäviensä kannalta välttämättömänä hakijan osajärjestelmähankkeeseen antaman panoksen mukaan.
8. Hankintayksikön, mikäli se on mukana hankkeessa, ja pääurakoitsijoiden on säilytettävä seuraavat asiakirjat kansallisia viranomaisia varten kymmenen vuotta sen jälkeen, kun viimeinen osajärjestelmä on valmistettu:
- 5.1 kohdan toisen kappaleen toisen luetelmakohdan mukainen dokumentaatio,
 - 5.1 kohdan toisen kappaleen mukaisiin muutoksiin liittyvät asiakirjat,
 - 5.4, 5.5 ja 6.4 kohdan mukaiset ilmoitetun laitoksen päätökset ja raportit.
9. Jos osajärjestelmä täyttää YTE:n vaatimukset, ilmoitetun laitoksen on suunnittelun tarkastuksen sekä laatujärjestelmän (-järjestelmien) hyväksynnän ja valvonnan perusteella laadittava hankintayksikölle tarkoitettu vaatimustenmukaisuustodistus. Hankintayksikkö puolestaan laatii EY-tarkastusvakuutuksen, joka on tarkoitettu sen jäsenvaltion valvontaviranomaiselle, jonka alueella osajärjestelmä sijaitsee ja/tai toimii.

EY-tarkastusvakuutus ja sen liitteenä olevat asiakirjat on varustettava allekirjoituksella ja päiväyksellä. Vakuutus on kirjoitettava samalla kielellä kuin tekniset asiakirjat, ja siinä on oltava vähintään direktiivin liitteen V mukaiset tiedot.

10. Hankintayksikön valitseman ilmoitetun laitoksen on laadittava EY-tarkastusvakuutukseen liitettävät tekniset asiakirjat. Niihin on sisällyttävä vähintään direktiivin 18 artiklan 3 kohdan mukaiset tiedot ja erityisesti seuraavat tiedot:

- kaikki tarvittavat osajärjestelmän ominaisuuksiin liittyvät asiakirjat,
- luettelo osajärjestelmään kuuluvista yhteentoimivuuden osatekijöistä,

- EY-vaatimustenmukaisuusvakuutusten ja tarvittaessa EY-käyttöönsoveltuvuusvakuutusten jäljennökset, jotka on annettava direktiivin 13 artiklan mukaisesti, sekä tarvittaessa niiden liitteenä vastaavat, ilmoitettujen laitosten antamat asiakirjat (todistukset, laatujärjestelmien hyväksynnät ja valvonta-asiakirjat),
 - todisteet muissa perustamissopimuksesta johtuvissa säädöksissä (todistukset mukaan luettuina) esitettyjen vaatimusten mukaisuudesta,
 - kaikki osajärjestelmän kunnossapitoon ja käytön ehtoihin ja rajoituksiin liittyvät tiedot,
 - kaikki ohjeet, jotka liittyvät huoltoon, jatkuvaan tai normaaliin valvontaan, säätöihin ja kunnossapitoon,
 - edellä 9 kohdassa mainittu ilmoitetun laitoksen antama ja allekirjoituksellaan vahvistama vaatimustenmukaisuustodistus, jonka liitteenä on asiaa koskevat laskelmat ja muistiinpanot ja jossa todetaan, että hanke on direktiivin ja YTE:n vaatimusten mukainen ja jossa tarvittaessa mainitaan ne varaukset, jotka on arvioinnin kestäessä kirjattu ja joita ei ole peruttu. Todistukseen on myös tarvittaessa liitettävä tarkastuksen yhteydessä laaditut 6.3 ja 6.4 kohdassa mainitut tarkastusraportit.
 - *liikkuvan kaluston rekisteri, jossa on kaikki YTE:ssä määrätyt tiedot.*
11. Jokaisen ilmoitetun laitoksen on annettava toisille ilmoitetuille laitoksille olennaiset tiedot antamistaan, perumistaan tai epäämistään laatujärjestelmien hyväksynnöistä ja suunnittelun EY-tarkastusraporteista.
- Toiset ilmoitetut laitokset saavat pyynnöstä jäljennökset seuraavista asiakirjoista:
- annetut laatujärjestelmän hyväksynnät ja lisähyväksynnät sekä
 - annetut suunnittelun EY-tarkastusraportit ja niiden lisäykset.
12. Kaikki vaatimustenmukaisuustodistuksen liitteenä olevat tallenteet on annettava hankintayksikölle.
- Hankintayksikön on säilytettävä mainittujen teknisten asiakirjojen jäljennöksiä niin kauan kuin osajärjestelmä on käytössä sekä lähetettävä jäljennös sitä pyytävälle jäsenvaltiolle.
-

LIITE BB

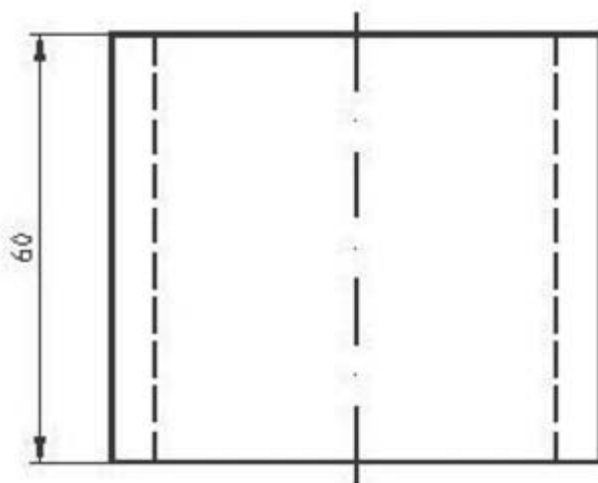
RAKENTEET JA MEKAANISET OSAT

Loppuopastimien asennus

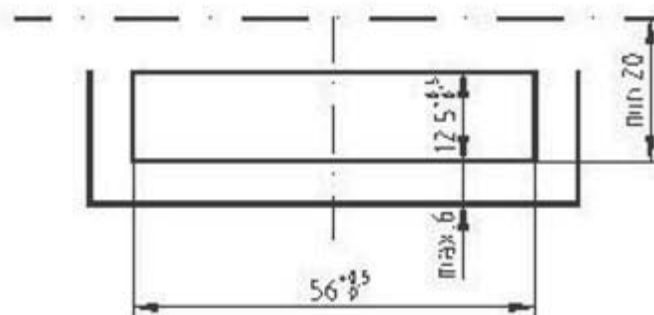
BB.1. LOPPUOPASTIMEN KANNAKKEET

Kuva BB1

Loppuopastimen kannake



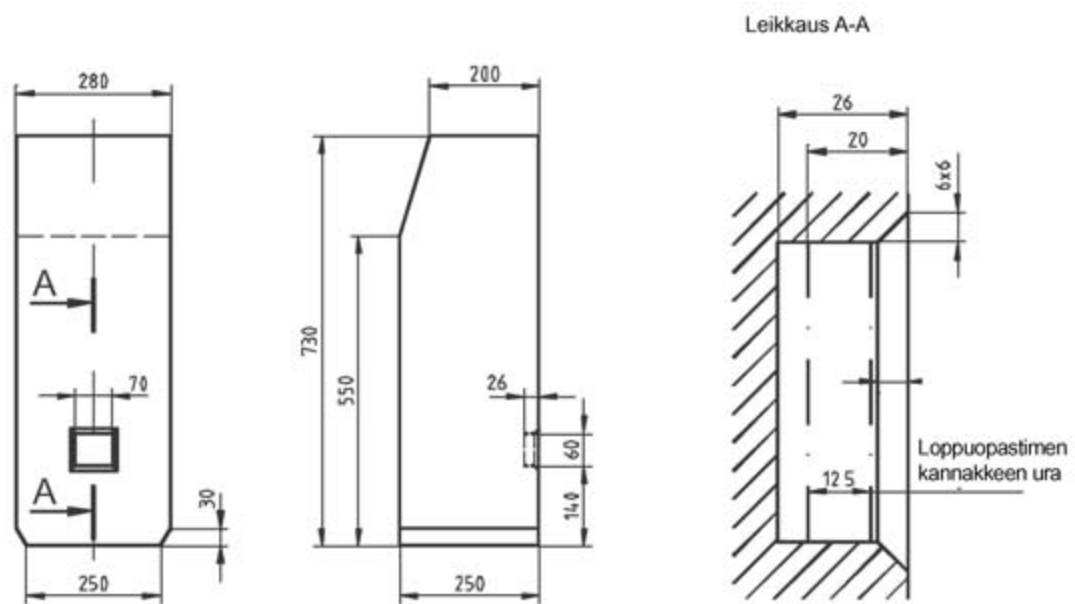
Kulkuneuvon ulkoseinä



BB.2. LOPPUOPASTIMET: ERI SUUNNISSA TARVITTAVA TILA

Kuva BB2

Eri suunnissa tarvittava tila



LIITE CC

RAKENTEET JA MEKAANISET OSAT**VäsytySKUORMITUKSEN AIHEUTTAJAT**

CC.1 HYÖTYKUORMAN JAKAUMA

CC.1.1 **Yleistä**

On todennäköistä, että hyötykuorman vaihtelut aiheuttavat merkittäviä jaksoittaisia väsytySKUORMITUKSIA. Jos hyötykuormat vaihtelevat merkittävästi, on kullakin kuormalla kulunut aika määritettävä. Lastaus- ja purkuajat on myös määritettävä junayhtiön ajosuunnitelmista ja esitettävä sopivassa niiden analysoinnin mahdollistavassa muodossa. Hyötykuorman jakautumisen vaihtelut sekä vaunun lattialla kulkevien pyöriillä varustettujen ajoneuvojen aiheuttamat paikalliset kuormitukset on myös soveltuvin osin otettava huomioon.

CC.1.2 **Radan aiheuttama kuormitus**

Radan pysty- ja sivusuuntaisten epätasaisuuksien ja kiertymisen aiheuttama kuormitus on otettava huomioon. Kyseiset kuormitukset voidaan määrittää seuraavilla tavoilla:

- a) dynaaminen mallinnus
- b) mittaustiedot
- c) kokemukseräiset tiedot.

Väsymiskestävyyslaskelmat voidaan perustaa kuormitustapaustietoihin ja käytännön sovelluksissa koeteltuihin arviointimenetelmiin, jos niitä on käytettävissä. Standardin EN12663 taulukoissa 15 ja 16 on kokemukseräisiä tietoja vaunun runkoon kohdistuvista kiihtyvyysoimista normaalissa eurooppalaisessa käytössä, ja niitä voidaan käyttää väsymiskestävyyslaskelmien pohjana, jollei normaalilla tavalla saatuja tietoja ole käytettävissä.

CC.1.3 **Veto ja jarrutus**

Vedon ja jarrutuksen aiheuttamien kuormitusjaksojen on oltava suunnitellun käytön mukaisia liikkeellelähtöjen ja pysähdysten määrän osalta (mukaan luettuina edeltä suunnittelemtomat liikkeellelähdöt ja pysäykset).

CC.1.4 **Ilmanvaston aiheuttama kuormitus**

Ilmanvastus saattaa aiheuttaa merkittävää kuormitusta seuraavista syistä:

- a) junat ohittavat toisensa kovalla vauhdilla
- b) kulku tunnelissa
- c) sivutuulet.

Jos nämä kuormitukset aiheuttavat merkittäviä jaksoittaisia jännityksiä rakenteissa, ne on otettava huomioon väsymislujutta arvioitaessa.

CC.1.5 **VäsytySKUORMITUKSET LIITOKSISSA**

Suunnittelun pohjana käytettävän dynaamisen kuormitusarvon on oltava $\pm 30\%$ pystysuoran staattisen kuormituksen arvosta.

Jos tätä oletusta ei käytetä, on käytettävä seuraavaa menetelmää:

Tärkeimmät väsytySKUORMITUKSET rungon ja telin liitoskohdassa johtuvat seuraavista syistä:

- a) vaunun lastaus ja purku
- b) radan vaikutus
- c) veto ja jarrutus.

Liitos on suunniteltava siten, että se kestää näiden tekijöiden aiheuttamat vaihtokuormitukset.

Laitteiden kiinnitysten on kestävä vaunun liikkeiden aiheuttamat vaihtokuormitukset sekä itse laitteiden käytön mahdollisesti aiheuttamat kuormitukset. Kiihtyvyysoimat voidaan määrittää edellä esitetyllä tavalla. Standardin EN12663 taulukoissa 17, 18 ja 19 on normaaleja eurooppalaisia käyttöoloja vastaavia kokemuseräisesti saatuja kiihtyvyysoimelukemia laitteille, jotka seuraavat vaunun rakenteiden liikkeitä, ja niitä voidaan käyttää, jos tarkempia tietoja ei ole käytettävissä.

Liitosien jaksoittaiset kuormitukset on otettava huomioon, jos niillä junayhtiön tai suunnittelijan kokemuksen mukaan on merkitystä.

LIITE DD

HUOLTOJÄRJESTELYJEN ARVIOINTI

Avoim kohta, ks. 6.2.2.3

LIITE EE

RAKENTEET JA MEKAANISET OSAT

Askelmat ja kädensijat

EE.1. YLEISTÄ

Askelmat ja niitä vastaavat kädensijat on oltava kaikissa kohteissa, joissa henkilöstö on ajon aikana ja joissa niitä tarvitaan ajossa olevan vaunun eri osiin pääsemiseksi.

EE.2. VÄHIMMÄISVAATIMUKSET

EE.2.1. Kädensijat

Kädensijat ovat 20 mm:n pyöröterästä lukuun ottamatta kuvassa EE2 määriteltyä kädensijaa, jonka halkaisija on vähintään 30 mm. Vaihtotyöntekijöiden kädensijat on määritelty kuvassa EE3.

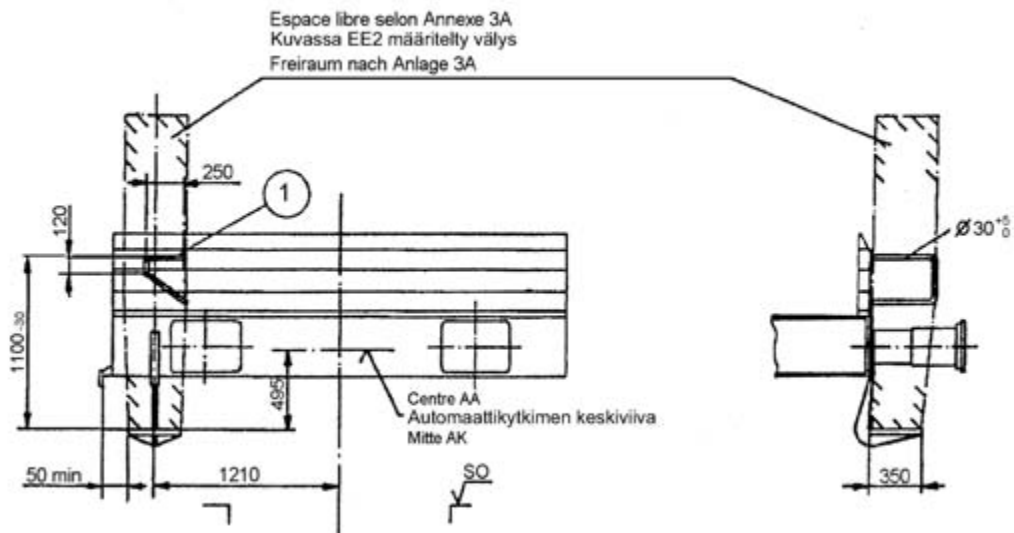
Kädensijojen etäisyyden lähimpiin esteisiin on oltava vähintään 120 mm.

EE.2.2. Askelmien mitat

Vaunun päässä olevien portaiden, joita henkilöstö käyttää, on oltava 350 mm leveät ja 350 mm pitkät, ja ne on sijoitettava kuvan EE1 mukaisesti. Portaan pinnan on oltava luistamatonta ainetta. Portaat on kiinnitettävä siten, että askelmat voidaan irrottaa (esimerkiksi niiteillä ja pulteilla, joissa on lukkomutteri).

Kuva EE1

Portaiden ja kädensijojen sijoittelu päätyseinälevyillä varustettujen vaunujen päässä



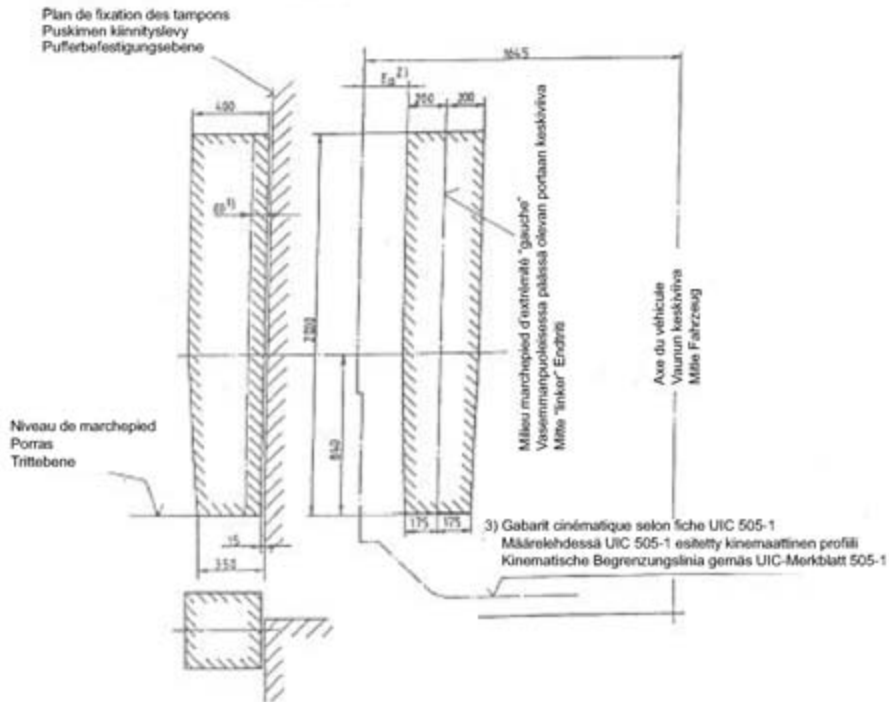
Kuva EE2

Vällys

Espaces libres à respecter pour l'agent/le mécanicien de manoeuvre au-dessus du marchepied gauche d'extrémité

Vällykset, jotka on jätettävä vaihtotyöntekijää/vaihtotyöveturin kuljettajaa varten vasemmanpuoleisessa päässä olevan portaan yläpuolelle

Für den Rangierer/Lokrangierführer über dem linken Endtritt tretzuhaltende Räume



1) En cas de difficultés constructives, des éléments constitutifs fais que dispositifs de commande des parois coulissantes peuvent exceptionnellement engager cet espace. Ces éléments doivent toutefois être disposés parallèlement à la paroi de bout et ne présenter aucune arête saillante risquant de blesser.

Poikkeustapauksissa jotkut osat, kuten liukuseinien käytössä tarvittavat laitteet, voivat ulottua tälle alueelle, jolle sitä vaunun suunnittelulla voidaan mitenkään estää. Tällaiset osat on asennettava päätyseinän suuntaisesti niin, ettei niissä ole ulkonevia osia, jotka voivat aiheuttaa tapaturmia.

In diesen Raum dürfen in Ausnahmefällen bei wagenbaulichen Schwierigkeiten Bauteile, z.B. Betätigungseinrichtungen für Schiebewände, hineinragen. Diese Bauteile müssen jedoch parallel zur Stirnwand konstruktiv so ausgelegt sein, daß sie keine hervorstehenden Kanten aufweisen, die Verletzungen hervorrufen können.

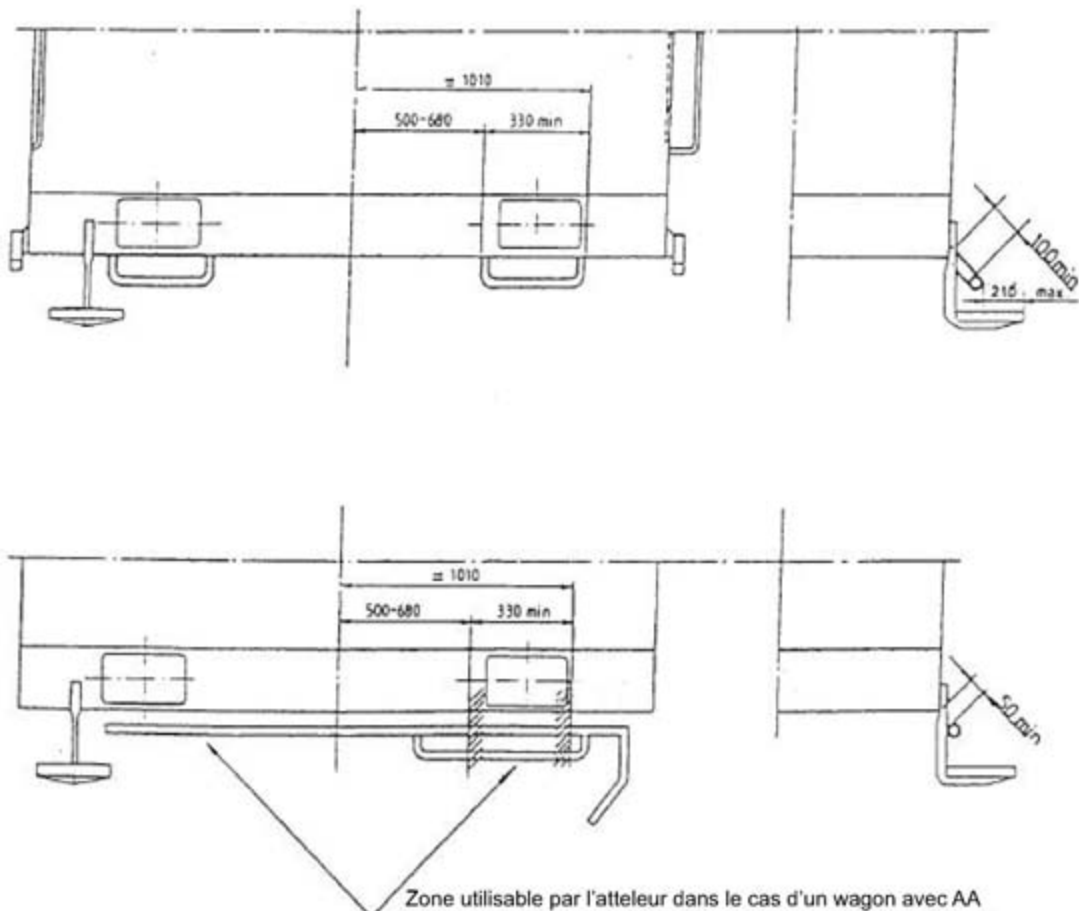
2) Si la restriction extérieure l'exige, il convient d'adapter la cote Ea
Mittaa Ea on pienennettävä, jos se on välttämätöntä profiiliin noudattamiseksi.
Wenn es die äußere Einschränkung erfordert ist das Maß Ea entsprechend anzupassen.

3) Le gabarit selon la fiche UIC 503 s'applique pour le trafic avec la Grande-Bretagne
Määrelehdessä UIC-503 mukainen vaunun ulottuma koskee Isoon-Britanniaan suuntautuvaa ja sieltä lähtevää liikennettä.
Für den Verkehr nach Großbritannien gilt die Begrenzungslinie nach UIC-Merkblatt 503

Kuva EE3

Vaihtotyöntekijöiden kädensijat

Mains courantes d'attelleurs
Vaihtotyöntekijöiden kädensijat
Kupplergriffe



Zone utilisable par l'attelleur dans le cas d'un wagon avec AA
Vaihtotyöntekijälle varattu alue, jos vaunussa on automaattikytkin
Griffbereich für Wagen mit AK. (endvorbereitet)

LIITE FF

JARRUTUS

Luettelo hyväksytyistä jarrukomponenteista

FF 1. LUISTONESTOLAITTEET

FF 1.1. Uuden, vanhan, parannetun ja uudistetun kaluston pyörien luistonestolaitteet

Valmistaja	Tyyppi	Huomautuksia
FAIVELEY	AEF 82 C	Testattu levyjarruilla
OERLIKON	GSE 201	Testattu levyjarruilla
OERLIKON	GSE 202	Testattu levyjarruilla
FAIVELEY	AEF 83 P.1	Testattu levyjarruilla
FAIVELEY	AEF 83 P.2	Testattu tönkkäjarruilla
OERLIKON	OMG 202	Testattu levyjarruilla
PARIZZI	WUPAR 83	Testattu levyjarruilla
WABCO-WESTINGHOUSE	WGMC 19/1	Testattu levyjarruilla
FAIVELEY	AEF 91 P1 AEF 91 P2 (1)	Testattu levyjarruilla
MANNESMANN REXROTH PNEUMATIK GmbH	MRP-GMC 29	Testattu levyjarruilla
SAB WABCO KP GmbH	SWKP AS 20R	Testattu levyjarruilla
SAB WABCO KP GmbH	SWKP AS 20C	Vahvistus tammikuussa 1998: Tyyppi on identtinen AS 20R:n kanssa
Knorr-Bremse	MGS 2	
DAKO	PE 94 MSV	

(1) Vaunut, joissa on yhdistetyt levy-/tönkkäjarrut

FF 1.2. Vanhassa kalustossa käytettävät luistonestojärjestelmät

Seuraavassa luettelossa olevia luistonestojärjestelmiä voidaan käyttää vanhoissa vaunuissa, ellei jarrujärjestelmää ole parannettu tai uudistettu. Jos vaunua on parannettu tai uudistettu muulla tavoin, luistonestojärjestelmää ei tarvitse muuttaa.

Valmistaja	Tyyppi	Huomautuksia
Mekaaniset tyypit enintään 160 km/t nopeuksille		
OERLIKON	inertia 4 GS1 & GSA	Testattu tönkkä-jarruilla
KNORR	MW	(1)
KNORR	MWX	(1)
Mieluimmin vain vedettävissä vaunuissa, joissa ei ole omaa virransyöttöä		

Valmistaja	Tyyppi	Huomautuksia
Elektroniset tyypit		
WESTINGHOUSE	D1	(¹)
WESTINGHOUSE	WG	Testattu levyjarruilla
WESTINGHOUSE	WGK	Testattu tönkkäjarruilla
GIRLING	SP	Testattu levyjarruilla
OERLIKON	GSE 100	(¹)
PARIZZI	289	Testattu tönkkäjarruilla
PARIZZI	447	Testattu levyjarruilla
KNORR	GR	(¹)
KOVOLIS	DAKO	(¹)
KRAUSS-MAFFEI	K Micro	(¹)
OERLIKON	GSE 200	(¹)
KNORR	MGS 1	Testattu levyjarruilla
WABCO-WESTINGHOUSE	WGMC 19	Testattu levyjarruilla

(¹) Vaunut, joissa on yhdistetyt levy-/tönkkäjarrut

FF 2. TAVARA- JA HENKILÖJUNIEN PAINEILMAJARRUT

FF 2.1. Uuden, parannetun ja uudistetun kaluston toimintaventtiilit

Jarrutyyppi	Tyyppimerkintä	Lyhenne	Paineilmajarru
			Tavarajuna (G) Henkilöjuna (P)
Knorr-jarru	KE 1d (^a) (^c) KE 2d (^c), KERd (^b) (^c)	KE	G/P-jarru
Oerlikon-jarru	ESG 121 (^d) (^e)	0	G/P-jarru
Oerlikon-jarru	ESG 121-1 (^d) (^e)	0	G/P-jarru
Knorr-jarru	KE 1 a/3,8 (^a) (^c) (^f)	KE	G/P-jarru
Oerlikon-jarru	ESH 100 (^g)	0	G/P-jarru
Oerlikon-jarru	ESH 200 (^h)	0	G/P-jarru
Knorr-jarru	KE 1ad (^a) (^c) KE 2ad (^c)	KE	G/P-jarru
SAB-WABCO	SW 4 (ⁱ)	SW	G/P-jarru
SAB-WABCO	SW 4C (ⁱ)	SW	G/P-jarru
SAB-WABCO	SW 4/3 (^h)	SW	G/P-jarru
DAKO-jarru	CV1 nD (ⁱ)	OK	G/P-jarru
SAB-WABCO-jarru	C3WR (^d) (^e)	Ch	G/P-jarru
SAB-WABCO-jarru	C3W with AC3D (^e)	Ch	G/P-jarru
SAB-WABCO-jarru	WU-C (^d) (^e)	WU	G/P-jarru

Jarrutyyppi	Tyyppimerkintä	Lyhenne	Paineilmajarru
			Tavarajuna (G) Henkilöjuna (P)
Oerlikon-jarru	Est3f 1 HBG 300 ^(d) ^(m) ⁽ⁿ⁾	0	G/P-jarru
MZT HEPOS -jarru	MH3f/HBG310/100 ^(d) MH3f/HBG310/200 ^(d) MH3f/HBG310/3xxbd ^(b) ^(d)	MH	G/P-jarru
Knorr-Bremse	KE1dv KE2dv KERdv ^(b)	KE	G/P-jarru

^(d) Muiden releventtiilien asentaminen jälkeenpäin ei sallittua.

⁽ⁿ⁾ Jarrujärjestelmä liittyy kohdassa FF3 hyväksytyyn kuormajarrujärjestelmään.

^(m) Voidaan käyttää uusissa vaunuissa 1. tammikuuta 2007 saakka.

^(d) Erillinen paineenalennusventtiili tarpeen, jos lisäsyöttö tapahtuu pääsäiliöjohdon kautta

^(e) Jarrujärjestelmä koostuu toimintaventtiilistä, releventtiilistä ja kannattimista.

^(f) Lisähuoltotoimia MAVissa sen varmistamiseksi, että jarrusylinterin maksimipaine 3,8 baaria saavutetaan aina.

^(g) Ei vakio toimintoa, jos kytketyn jarrusylinterin tai esiohjaustilan tilavuus on korkeintaan 14 l.

^(h) Vakio toiminto.

⁽ⁱ⁾ SW 4 — apuilmäsäiliön valvottu täyttö.

^(j) SW 4C — ohjausilmäsäiliön valvottu täyttö ja ylilataussuoja, kun jarru irrotetaan.

^(k) SW 4/3 — tähän kuuluu C3W-sulkuventtiili (ohjaus- ja apuilmäsäiliön täyttö kestää lähes saman ajan).

^(l) Toimintaventtiilin kuristin on sovitettava kaluston apuilmäsäiliön tilavuutta vastaavaksi.

^(m) Voidaan käyttää vain, jos releventtiili on asennettu.

⁽ⁿ⁾ Vertailutesti epäonnistui osittain, joten näitä toimintaventtiileitä käytetään PKP:llä ja ÖBB:llä rajoitetusti 1. tammikuuta 2010 saakka.

FF 2.2. Vuotta 2005 vanhemman, parannetun tai uudistetun kaluston venttiilit

Jarrutyyppi	Tyyppi-merkintä	Lyhenne	Paineilmajarru
			Tavarajuna (G) Henkilöjuna (P)
Knorr	KEs KE 2c AL	KE	G/P-jarru
Dako	CV CV1	DK	G/P-jarru
Westinghouse	U	WU	G/P-jarru
Charmilles-jarru	C 3 A	Ch	G/P-jarru
Oerlikon-jarru	Est 3f with HBG 300	0	G/P-jarru
Charmilles-jarru	C 3 W	Ch	G/P-jarru
Knorr-jarru	KE Od KE 1d KE 2d	KE	G/P-jarru
Westinghouse-jarru	C3 W2	WE	G/P-jarru
Oerlikon-jarru	ESG 101	0	P-jarru
Oerlikon-jarru	ESG 121	0	G/P-jarru
Oerlikon-jarru	ESG 131	0	P-jarru
Oerlikon-jarru	ESG 141	0	G/P-jarru
Oerlikon-jarru	ESG 101-1	0	P-jarru
Oerlikon-jarru	ESG 121-1	0	G/P-jarru
Oerlikon-jarru	ESG 131-1	0	P-jarru
Oerlikon-jarru	ESG 141-1	0	G/P-jarru
Knorr-jarru	KE 1 a/3,8	KE	G/P-jarru

Jarrutyyppi	Tyyppi-merkintä	Lyhenne	Paineilmajarru
			Tavarajuna (G) Henkilöjuna (P)
Knorr-jarru	KE Oa/3,8	KE	G/P-jarru
Oerlikon	ESH 100	O	G/P-jarru ei yleistoimintainen, jos kyt- ketyn jarrusylinterin tai esi- ohjaustilan tilavuus on korkeintaan 14 l
Oerlikon	ESH 200	O	Yleistoimintainen G/P-jarru
Knorr-jarru	KE 1 ad	KE	G/P-jarru
Knorr-jarru	KE 0 ad	KE	G/P-jarru
Knorr-jarru	KE 2 ad	KE	G/P-jarru
SAB-WABCO	SW 4 ^(a)	SW	G/P-jarru
SAB-WABCO	SW 4C ^(b)	SW	G/P-jarru
SAB-WABCO	SW 4/3 ^(c)	SW	G/P-jarru
DAKO-jarru	CV1 nD ^(d)	DK	G/P-jarru

^(a) SW 4 — apuilmasäiliön valvottu täyttö.

^(b) SW 4C — apuilmasäiliön valvottu täyttö ja ohjausilmasäiliön ylilataussuoja, kun jarru irrotetaan.

^(c) SW 4/3 — tähän kuuluu C3W sulkuventtiili (A:n ja R:n täyttö kestää käytännössä yhtä kauan).

^(d) Toimintaventtiilin kuristin on sovittava kaluston R-säiliön tilavuutta vastaavaksi.

FF 3. KANSAINVÄLISEEN LIIKENTEeseen HYVÄKSYTYT KUORMAJARRUJÄRJESTELMÄT

Valmistaja	Tyyppi	Tyyppi-merkintä
SAB	I — Mekaaniset ominaisuudet Kuormajarruventtiili ja kuorman mukaan sää- tyvä toimintaventtiili. II — Pneumaattiset ominaisuudet	AC 3 D
WESTINGHOUSE	Kuormajarruventtiili ja differentiaalijarrusylinteri	WDC 14 ja WDC 16
KNORR	Kuormajarruventtiili ja kaksoisjarrusylinteri	RLV 12/10 GB 10"/12"
OERLIKON	Kuormajarruventtiili ja kaksoisjarrusylinteri	ALM-ALT
OERLIKON	Mekaaninen käyttölaite ja kaksoisjarrusylinteri	ALS-ALT
WESTINGHOUSE	16" jarrusylinteri	WDR
OERLIKON	Kuormajarruautomaatilla varustettujen jarrujen releventtiili, yksi jarrusylinteri	ALM/ALR 150
KNORR	Kuormajarruautomaatilla varustettujen jarrujen releventtiili, yksi jarrusylinteri	RLV 11d
METALSKI ZAVOD-TITO	Kuormajarruautomaatilla varustettujen jarrujen releventtiili, yksi jarrusylinteri, kaupunkien väli- seen nopeaan liikenteeseen	AKR SS/10
METALSKI ZAVOD-TITO	Kuormajarruautomaatilla varustettujen jarrujen releventtiili, yksi jarrusylinteri, kaupunkien väli- seen nopeaan liikenteeseen	AKR S/01
KNORR	Kuormajarruautomaatilla varustettujen jarrujen releventtiili, yksi jarrusylinteri	RLV 11d

Valmistaja	Tyyppi	Tyyppi-merkintä
DAKO	Kuormajarruautomaatilla varustettujen jarrujen DSS releventtiili, kuormajarruventtiili SL1, kaupunkien väliseen nopeaan liikenteeseen	DAKO-DSS
DAKO	Kuormajarruautomaatilla varustettujen jarrujen DS releventtiili, kuormajarruventtiili SL1, kaupunkien väliseen nopeaan liikenteeseen	DAKO-DS
DAKO	Kuormajarruventtiili	DAKO-DSS SL1 or SL2
DAKO	Kuormajarruventtiili	DAKO-DS SL1 or SL2
SAB-WABCO	Kuormajarruventtiili ja kaksoisjarrusylinteri	SWDR-2
SAB-WABCO	Jarrujen ohjausjärjestelmä, johon kuuluu itse-säätyvä VCAV-releventtiili, SW4-, SW4-C- tai SW4/3-toimintaventtiili ja DP1- tai F87-kuormajarruventtiili	GF4 SS1 GF4 SS2 GF6 SS1 GF6 SS2
SAB WABCO	Jarrujen ohjausjärjestelmä, johon kuuluu itse-säätyvä VCAV-releventtiili, SW4-, SW4-C- tai SW4/3-toimintaventtiili ja DP1- tai F87-kuormajarruventtiili	GFSW4-D-AV GFSW4-S-AV

FF 4. KANSAINVÄLISEEN LIIKENTEeseen HYVÄKSYTYT HÄTÄJARRUKIIHDYTTIMET

Valmistaja	Tyyppi	Huomautuksia
Dako-Kovalis	Dako-Z	Hyväksytty käytettäväksi yhdessä CV1-R-tyyppisen jarrun kanssa
Knorr-Bremse	EB3	Hyväksytty käytettäväksi yhdessä KES-tyyppisen jarrun kanssa
	EB3-S	Sopii käytettäväksi NBÜ (~ SAFI):n kanssa
	EB3-S/L	Sopii käytettäväksi NBÜ (~ SAFI):n kanssa
Oerlikon-Buhrle	SB 3	Hyväksytty käytettäväksi yhdessä
	SBS 100	
Davies and Metcalfe	BPA 1	Sopii käytettäväksi NBÜ (~ SAFI):n kanssa
MZT HEPOS	VBK 100	Sopii käytettäväksi NBÜ (~ SAFI):n kanssa

FF 5. KANSAINVÄLISEEN LIIKENTEeseen HYVÄKSYTYT IRROTUSVENTTIILIT

Taulukko 1

Irrotusventtiilit moderneihin (*) jarruihin

Valmistaja	Tyyppi
<i>Asennettu toimintaventtiiliin</i>	
OERLIKON	LV3:LV3F
OERLIKON	LV7
CHARMILLES	C3P1
CHARMILLES	C3P2

Valmistaja	Tyyppi
KNORR	ALV3a, ALV7,ALV9,ALV9a
WESTINGHOUSE (Italia)	SA1
WESTINGHOUSE (Italia)	SA1V
KNORR	AL V11
WESTINGHOUSE (Iso-Britannia)	A1 ja A2
<i>Voidaan käyttää vanhoissa toimintaventtiileissä, jos irrotus aiheuttaa vain ohjausilmasäiliön tyhjentämisen</i>	
OERLIKON	LV3
OERLIKON	LV4F
WESTINGHOUSE (Ranska)	W 104, W 204
WESTINGHOUSE (Italia)	SA1
WESTINGHOUSE (Italia)	SA1V
(a) Moderneilla jarruilla tarkoitetaan jarruja, jotka on hyväksytty kansainväliseen liikenteeseen 1. tammikuuta 1948 jälkeen.	

Taulukko 2

Irrotusventtiilit vanhantyyppisiin jarruihin

Valmistaja	Tyyppi
KNORR	AL V 4 (a)
OERLIKON	LV3
OERLIKON	LV4F
WESTINGHOUSE (Ranska)	W 104, W 204
WESTINGHOUSE (Italia)	SA/CG, SA/RA
WESTINGHOUSE (Italia)	SA1
KNORR	L2 (b)
WESTINGHOUSE (Italia)	SARAV
HARDY	L3 (b)
(a) KNORR ALV4 — irrotusventtiiliä voi käyttää modernissa KNORR KE — toimintaventtiileissä, koska viimeksi mainitun irrotusventtiili tyhjentää vain ohjaussäiliön (apuilmäsäiliö tyhjentyy toisella tavoin eli sulkuhanalla).	
(b) Sopii vain HIK- toimintaventtiiliin.	

Taulukko 3

Irrotusventtiilit moderneihin (a) tai vanhantyyppisiin jarruihin

Valmistaja	Tyyppi
WESTINGHOUSE (Ranska)	W3,W4
DAKO	OS1
KNORR	ALV4b
BDZ	BRV (b)
(a) Moderneilla jarruilla tarkoitetaan jarruja, jotka on hyväksytty kansainväliseen liikenteeseen 1. tammikuuta 1948 jälkeen.	
(b) Sopii vain HIK-toimintaventtiiliin	

FF 6. LEVYJARRUILLA VARUSTETTUUN KALUSTOON TARKOITETUT, KANSAINVÄLISEEN LIIKENTEeseen HYVÄKSYTYT JARRUPALAT

Valmistajan/tuotteen nimi	Tyyppi	Huomautuksia	Hyväksynnän antanut rautatie
1	2	4	5
Jurid	Jurid 869	nopeus enintään 200 km/t	SNCF
Becorit	Becorit 918 ⁽¹⁾	nopeus enintään 200 km/t	DB
Ferodo	ID 425 L ⁽²⁾	nopeus enintään 200 km/t	FS
Bremskerl	5818 ⁽²⁾	nopeus enintään 200 km/t	FS
Bremskerl	6792 ⁽¹⁾	nopeus enintään 200 km/t	DB
Jurid	877 ⁽¹⁾	nopeus enintään 200 km/t	DB
Bremskerl	7240 ⁽¹⁾	nopeus enintään 200 km/t	DB
Frendo	2126 ⁽²⁾	nopeus enintään 200 km/t	FS
Faist Licence Textar	T 543 ⁽²⁾	nopeus enintään 200 km/t	FS
ICER	ICER 918 ⁽²⁾	nopeus enintään 200 km/t	RENFE
Flertex	Flertex 664 HD ⁽³⁾	nopeus enintään 200 km/t	SNCF
Rona (Unkari) Licence Becorit	Rona 918 ⁽²⁾	nopeus enintään 200 km/t	MAV
Textar	T 550 ⁽²⁾	nopeus enintään 200 km/t	DB
Frenoplast x.	FR20H.2 ⁽²⁾	nopeus enintään 200 km/t	PKP
Textar	T550 ⁽²⁾	nopeus enintään 200 km/t	DB
Becorit	V30 ⁽²⁾	nopeus enintään 200 km/t	DB
Bremskerl	Bremskerl 2000 ⁽²⁾	nopeus enintään 200 km/t	DB
Bremskerl	7 699	nopeus enintään 200 km/t	FS
Italian Brakes	FS 5M1 ⁽¹⁾	nopeus enintään 200 km/t	FS

⁽¹⁾ testattu valurautaisilla ja valuteräksisillä jarrulevyillä

⁽²⁾ testattu valurautaisilla jarrulevyillä

⁽³⁾ testattu valuteräksisillä jarrulevyillä

FF 7. KANSAINVÄLISEEN LIIKENTEeseen HYVÄKSYTYT AUTOMAATTISET KUORMAVAIHTEET

Valmistaja	Tyyppi
a) monikäyttö	
Westinghouse	WAD
SAB	VA 2
SAB	DP 2
KNORR	Du-111 WM
OERLIKON	ALM/ALR 140
b) vain kuormatuissa tai tyhjässä vaunuissa	
Westinghouse	WAN
SAB	VTA

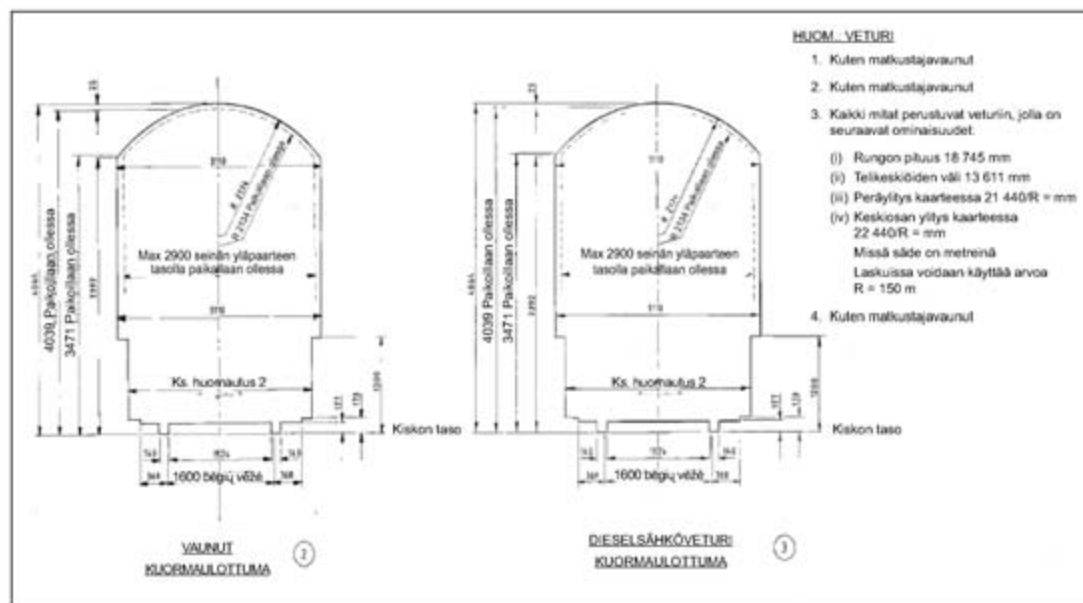
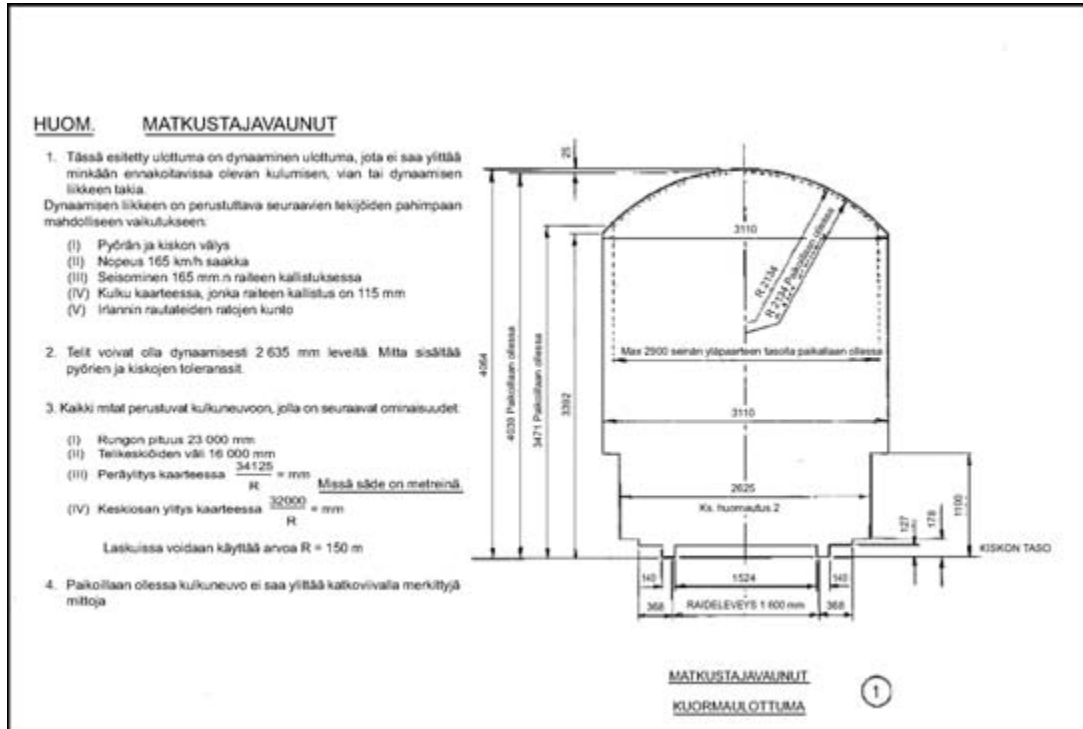
FF 8. VUODEN 2004 KESÄKUUHUN MENNESSÄ JARRUPALOJEN HYVÄKSYMISTESTEIHIN KELPUUTETUT KOEPENKIT

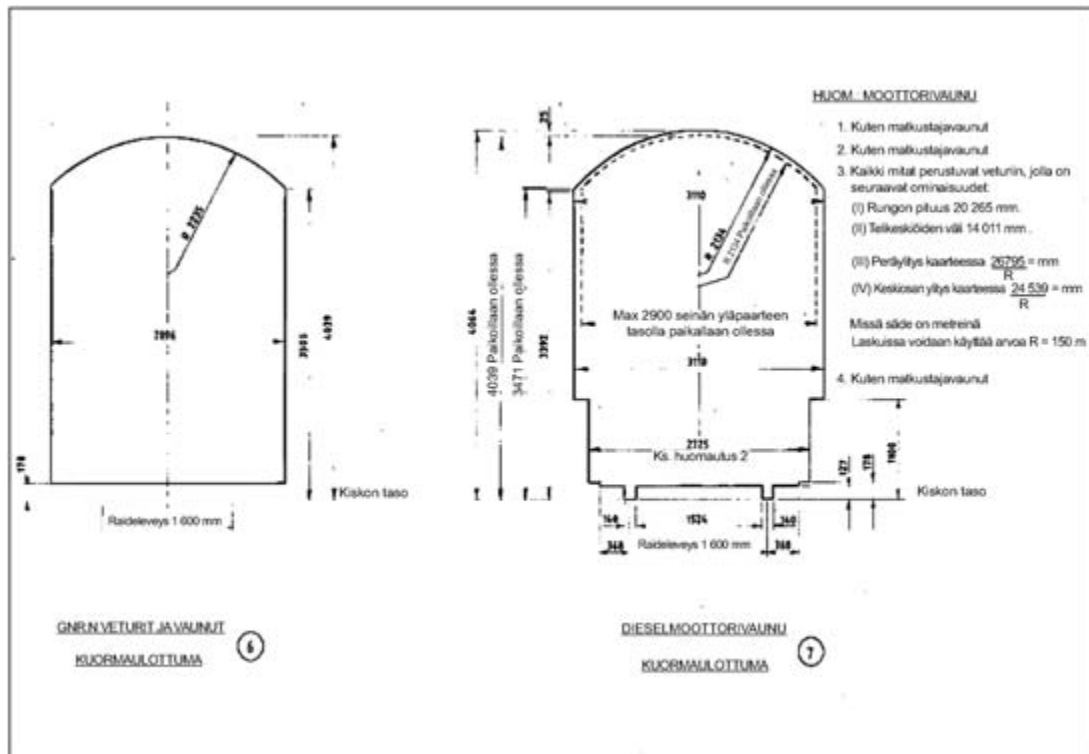
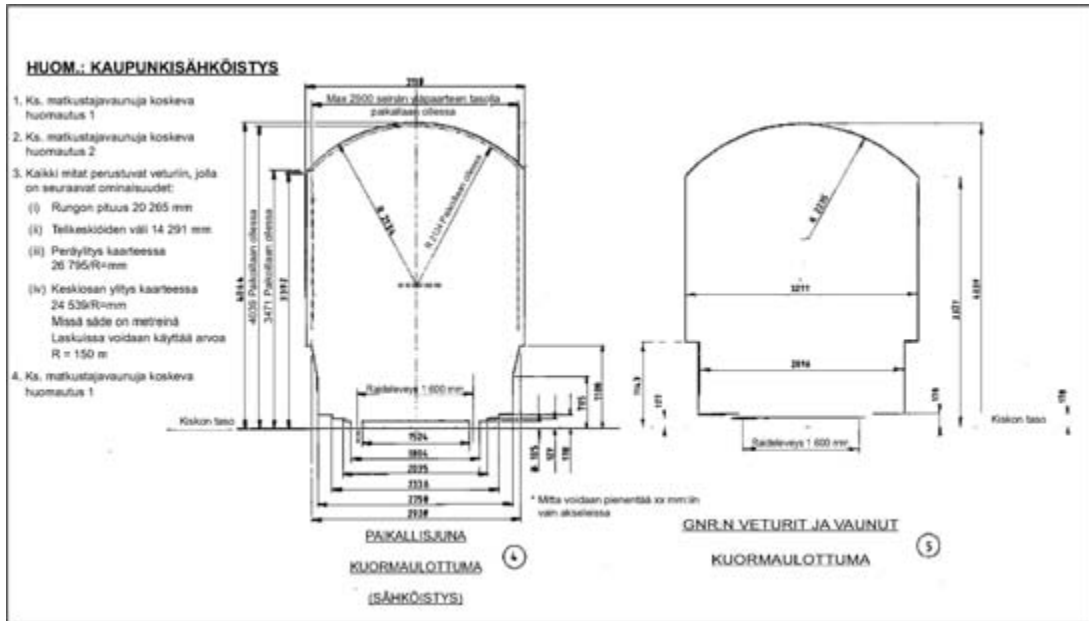
Yhtiö	Sijainti
DB	Minden
FS	Firenze
SNCF	Vitry MF1 Vitry MF3
CFR	Bukarest
CD	Praha
PKP	Poznan
ZSR	Zilina

LIITE GG

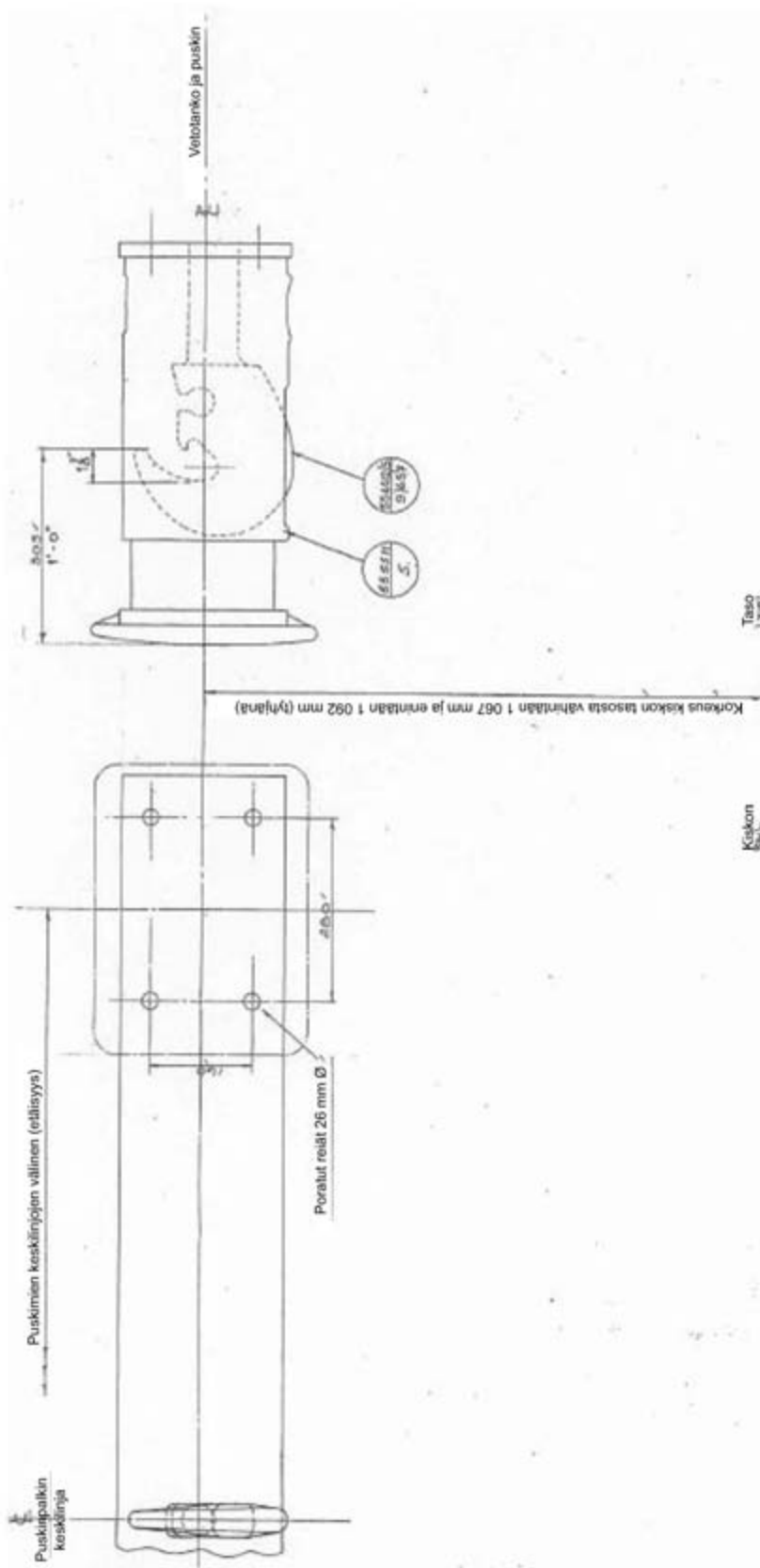
ERITYISTAPAUKSET

Irlantilaiset kuormalottumat





LIITE HH
ERITYISTAPAUKSET
Irlanti ja Pohjois-Irlanti
Vaunujen välinen liityntä



LIITE II

VAUNUN JA RADAN VUOROVAIKUTUS SEKÄ ULOTTUMAT

Arviointimenettely: Tavaravaunujen muutokset, jotka eivät vaadi uutta hyväksyntää

Tavaravaunut, joiden teknisiin parametreihin on tehty tässä liitteessä hyväksytyjä muutoksia alkuperäiseen hyväksytyyn vaunuun verrattuna, eivät vaadi uutta vaatimustenmukaisuuden arviointia.

Telikeskiöiden välinen etäisyys (telivaunut)	$2a^* \geq 9\text{m}$	15 % — + ∞
	$2a^* < 9\text{m}$	5 % — + ∞
Vaunun akseliväli (2-akseliset vaunut)	$2a^* \geq 8\text{m}$	15 % — + ∞
	$2a^* < 8\text{m}$	5 % — + ∞
Painopisteen korkeus	Tyhjä vaunu	-100 % — + 20 %
	Kuormattu vaunu	-100 % — + 50 %
Vääntöjäykkyys $Ct^* (10^{10} \text{ kN/mm}^2/\text{rad})$	$Ct^* \leq 3$	-66 % — + 200 %
	$Ct^* > 3$	-50 % — + ∞
Vaunun taarapaino	$\geq 16\text{t}$ (telivaunut)	-15 % — + ∞
	$\geq 12\text{t}$ (2-akseliset vaunut)	
Suurimman akselipainon muutos		+ 1,5t
Vaunun rungon hitausmomentti (z- akselin ympäri — vain 2-akseliset vaunut)		-100 % — + 10 %
Pystysuora jousiripustus ensiö tai toisio	Jäykkyys	0 — + 25 %
	Kuormanvaihtopiste	-5 % — 0
Telin kiertymismomentti		-20 % — + 20 %
Koko telin hitausmomentti (z-akselin ympäri)		-100 % — + 10 %
Pyörän nimellishalkaisija		-10 % — + 15 %

Valmistajan tai hankintayksikön velvollisuutena on testata edellä mainitut kriteerit ja niihin liittyvät kriteerit kuten lujuus, jarruteho, kinemaattinen ulottuma jne.

LIITE JJ

AVOIMET KOHDAT

1. TAVANOMAISEN RAUTATIEJÄRJESTELMÄN LIIKKUVAA KALUSTOA KOSKEVA YTE, VERSIO 040913

1.1 **4.2.3.3.2 Kuumakäynti-ilmais**

1.2 **4.2.6.2 Ilmavirran vaikutukset**

1.3 **4.2.6.3 Sivutuulet**

1.4 **4.3.3 Käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmä**

Liittymäkohdat käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan osajärjestelmään ovat harkinnassa (viitteet tähän YTE:ään ovat avoimia kohtia).

1.5 **6.1.2.2**

Hitsisaumojen arviointi on tehtävä kansallisten sääntöjen mukaan.

1.6 **6.2.2.1**

Hitsisaumojen arviointi on tehtävä kansallisten sääntöjen mukaan.

1.7 **6.2.2.3 Huollon arviointi**

Liite DD jää avoimeksi kohdaksi. Liitteessä kuvataan menettely, jolla kukin jäsenvaltio varmistaa, että huoltojärjestelyt ovat tämän YTE:n ja olennaisten vaatimusten mukaisia osajärjestelmän käyttöänsä ajan.

1.8 **6.2.3.4.2 Ilmavirran vaikutukset**

1.9 **6.2.3.4.3 Sivutuulet**

2 LIITTEET

2.1 **Liite B**

B.3 Vaunun kuormitustaulukko

4) Vaunuihin, joita voidaan ajaa samalla kuormituksella kuin S-liikenteessä nopeudella 120 km/t, on merkittävä "*" -merkin merkinnän oikealle puolelle. "*" -merkin merkinnän soveltamisala (vain parannetut/uudistetut vaunut vai uudet ja parannetut/uudistetut vaunut) on vielä avoin kohta.

2.2 **Liite B. 32 Ulottuma-arvoja GA, GB tai GC varten valmistettujen vaunujen merkintä**

Jää avoimeksi kohdaksi.

2.3 **Liite C.4 Vaunujen ulottumat GA, GB, GC**

Jää avoimeksi kohdaksi, koska tässä kohdassa viitataan liitteeseen B.32.

2.4 **Liite E**

Pyörän kosketuspinta jää avoimeksi kohdaksi, kunnes eurooppalainen standardi julkaistaan.

2.5 **Liite L**

Valuteräksisten pyörien tekniset tiedot jäävät avoimeksi kohdaksi. Uutta eurooppalaista standardia on pyydetty.

2.6 **Liite P**

P.1.1 Toimintaventtiili

P.1.2 Säädetty releventtiili ja automaattinen kuormavaihde

P.1.3 Luistonestolaite

P.1.7 Kytkinhanat

P.1.10 Jarruanturat

Yhteentoimivuuden osatekijän ”jarruanturat” suunnittelun arviointia koskevan testimenetelmän on oltava liitteen I I.10.2 kohdassa annetun eritelmän mukainen. Eritelmä on vielä avoin komposiittimateriaalista valmistettujen jarruanturoiden osalta.

Jo käytössä olevat komposiittijarrut ovat läpäisseet P.2.10 kohdassa esitetyn arvioinnin:

Kansainvälinen rautatieliitto (UIC) pitää luetteloa hyväksytyistä komposiittimateriaalista valmistetuista jarruanturoista (luetteloon sisältyvät maantieteelliset käyttörajoitukset P.1.10 ja P.2.10 kohdan mukaisesti).

P.1.11 Hätäjarrukiihdytin

P.1.12 Automaattinen kuormajarruventtiili ja kuormavaihdeventtiili

P.2.10 Jarruanturat

— Geometrinen arviointi

Kustakin jarruanturaerästä otetaan näytteitä, joiden mitat tarkistetaan.

— Komposiittimateriaalista valmistettujen jarruanturoiden arviointimenetelmä. Testimenetelmä on vielä avoin.

Siirtymäaikana UIC:n suorittamaan arviointitestiin on kuuluttava vähintään seuraavat testit:

Koepenkkitestatus ja analyysi

Komposiittimateriaalista valmistettujen jarruanturoiden arvioinnissa on käytettävä standardoitua testimenetelmää ja standardoitua koepenkkiiä (ERRI B126 / RP 18, 2. versio, maaliskuu 2001). Seuraavat arvosteluperusteet on tutkittava:

- Jarruanturan jarrutuskyky kuivissa ja märissä olosuhteissa sekä pitkäaikaisjarrutuksessa
- Pyörästä tulevan metallikerrostumien todennäköisyys
- Jarrutuskyky epäsuotuisissa talviolosuhteissa (lumi, jää, alhainen lämpötila)
- Jarrutuskyky jarrujen vikatilanteessa (jarrujen lukkiutuminen)
- Vaikutuksia pyöräkerran sähköiseen vastukseen koskeva arviointi (tähän sisältyy erityinen testi, jossa testataan yhteensopivuutta niiden maiden raidevirtapiirien kanssa, joissa vaunua on tarkoitus käyttää)

Sääkammioarviointi

Ennen kuin tehdään vaunun suoritusotesti varsinaisella vaunulla, komposiittimateriaalista valmistetun jarruanturan on läpäistävä koepenkkitestatusohjelma edellä kuvatun mukaisesti.

Osajärjestelmän jarrutusominaisuuksien testaus

Komposiittimateriaalista valmistetut jarruanturat on

- arvioitava tämän YTE:n liitteen S mukaisesti
- kokeiltava Pohjois-Euroopan liikenteessä yhden kokonaisen talvikauden ajan
- arvioitava sen tarkistamiseksi, onko pyörien epätasaisuus YTE:n meluvaatimusten mukainen
- arvioitava sen selvittämiseksi, mitkä ovat niiden vaikutukset pyöräkerran sähköiseen vastukseen.

Uusien tuotteiden käyttöarviointi on tehtävä luvun 6 mukaisesti.

LIITE KK

INFRASTRUKTUURIREKISTERI JA LIIKKUVAN KALUSTON REKISTERI

Infrastruktuurirekisteri

Infrastruktuurirekisteriä koskevat vaatimukset

Tiedot	Yhteentoimivuuden kannalta olennainen	Turvallisuuden kannalta olennainen
Perustiedot		
Liikennetyyppi (sekaliikenne, henkilöliikenne, tavaraliikenne jne.)	√	
Ratatyypit (HS, CR)	√	
Tekniset tiedot		
Suoritusaste: radan enimmäisnopeus, johon vaikuttaa suurin akselipaino ja muut tiedot	√	√
Aukean tilan ulottuma	√	√
Raideleveys	√	√
Suurin sallittu paino juoksumetriltä	√	√
Rataan kohdistuvat enimmäisrasitukset		
— Dynaaminen kuormitus (pyörien kiskoihin suuntaama suurin sallittu pystysuora kuorma)	√	√
— Raiteisiin kohdistuvat poikittaiset voimat		
— Raiteisiin kohdistuvat pitkittäissuuntaiset voimat		
Pyöränhalkaisijan ja akselipainon suhde	√	√
Pienin kaarresäde vaakatasossa	√	√
Pienin pystysuuntainen säde (mäki tai notko)	√	√
Suurin kallistus	√	√
Suurin kallistusvaja	√	√
Kallistusvaja vaihteissa ja risteyksissä	√	√
Yhdenmukaisuus liikenteenohjaukseen ja valvontaan sekä opasteita/merkinantoon koskevan YTE:n liitteen A1 kanssa		
Luistoalue: VARATTU	√	√
Sivutuuli: VARATTU	√	√
Vierekkäisten raiteiden keskipisteiden pienin etäisyys	√	√
Radan geometria:		
— Radan geometria (EN 13848-1)		
— Raiteen kierous		
— Pyörän vapaan kulun enimmäisarvo vaihteissa		
— Risteysien ja vastakiskon välisen kiinteän ohjauksen vähimmäisarvo tavallisissa risteyksissä		
— Pyörän vapaan kulun enimmäisarvo risteyskärjessä	√	√
— Pyörän vapaan kulun enimmäisarvo vastakiskolle/siipikiskolle tultaessa		
— Pienin laippauran leveys		
— Suurin sallittu ohjauksen pituus		
— Pienin laippauran syvyys		
— Vastakiskon suurin sallittu ylimääräinen korkeus		

Tiedot	Yhteentoimivuuden kannalta olennainen	Turvallisuuden kannalta olennainen
Rajoitukset		
Olosuhteisiin liittyvät rajoitukset: Lämpötila-alue — T(n) (- 40 °C — + 35 °C), — T(n) (- 25 °C — + 45 °C),	√	√
Vuodenaikaan liittyvät rajoitukset: T _N -radat Se aika vuodesta, jolloin lämpötila todennäköisesti laskee alle - 25 °C päivä.kuukausi T _S -radat Se aika vuodesta, jolloin lämpötila todennäköisesti nousee yli + 35 °C päivä.kuukausi	√ √	√ √

LIITE YY

Rakenteet ja mekaaniset osat**Lujuusvaatimukset tietyille vaunujen komponenteille**

YY.1.	JOHDANTO	451
YY.2.	VAUNUN RUNKORAKENTEIDEN LUJUUS	451
YY.2.1.	Pystysuorista kuormituksista aiheutuvat jännitykset	451
YY.2.2.	Yhdistetyt jännitykset	451
YY.2.3.	Vaunun lattian kyky kantaa trukkeja ja maantiekulkuneuvoja(1).	451
YY.3.	KATETUT VAUNUT, JOISSA ON KIINTEÄ KATTO JA KIINTEÄT TAI LIIKKUVAT SIVUSEINÄT SEKÄ KATETUT VAUNUT, JOISSA ON LIUKUVA KATTO	452
YY.3.1.	Kiinteiden sivu- ja päätyseinien lujuus	452
YY.3.2.	Sivuovien lujuus	452
YY.3.3.	Liukuseinien lujuus	452
YY.3.4.	Ohikulkevien junien aiheuttamat voimat	454
YY.3.5.	Liukuseinillä varustettujen vaunujen lukittavien väliseinien lujuus	454
YY.3.6.	Katon lujuus	454
YY.4.	KOKONAAN AUKEAVALLA KATOLLA (RULLAKATOILLA JA SARANOIDUILLA KATOILLA) VARUSTETUT VAUNUT	454
YY.4.1.	Raskaiden kappaletavaroiden kuljetukseen tarkoitetut vaunut	454
YY.4.2.	Raskaan irtotavaran kuljetukseen tarkoitetut vaunut	455
YY.5.	KORKEALAITAISET AVOVAUNUT	455
YY.5.1.	Sivuseinien kyky kestää sivusuuntaisia voimia sekä sivu- ja päätypalkkien törmäyksenkesto	455
YY.5.2.	Sivuovien lujuus	456
YY.6.	L Aidattomat avovaunut ja laidattomien/korkealaitaisten vaunujen yhdistelmät	456
YY.6.1.	Sivu- ja päätylaitojen lujuus	456
YY.6.2.	Kiinteiden sivulaitojen lujuus	458
YY.6.3.	Sivupystytukien lujuus	458
YY.6.4.	Päätypystytukien lujuus	458
YY.7.	Painovoimaisella tyhjennyksellä varustetut vaunut	458
YY.7.1.	Seinien lujuus	458
YY.8.	ISO-KONTTIIEN JA/TAI VAIHTORUNKOJEN KULJETUKSEEN TARKOITETUT VAUNUT	458
YY.8.1.	Konttien ja vaihtolavojen kiinnittäminen	458
YY.8.2.	Konttien/vaihtolavojen kiinnityslaitteiden lujuusvaatimukset	458
YY.8.3.	Konttien/vaihtolavojen kiinnityslaitteiden sijoittelu	459
YY.9.	MUITA KUORMAN KIINNITYSLAITTEITA KOSKEVAT VAATIMUKSET	461
YY.10.	HINAUSKOUKUT	465

YY.1. JOHDANTO

Tässä liitteessä esitetään tietyissä yleisessä käytössä olevissa vaunutyypeissä käytettävien osien ja rahdin kiinnitysjärjestelmien suunnittelua koskevat vaatimukset. Näitä vaatimuksia on sovellettava vain silloin, kun ne ovat aiotun käytön kannalta asianmukaisia.

YY.2. VAUNUN RUNKORAKENTEIDEN LUJUUS

YY.2.1. Pystysuorista kuormituksista aiheutuvat jännitykset

Kulkuneuvon pystysuoraan kohdistuvat kuormitukset on jaettava seuraavasti:

- kahden metrin leveydelle
- avoimien telivaunujen tai teleillä varustettujen laidattomien avovaunujen kohdalla 1,2 metrin leveydelle
- koko lattian leveydelle

sen mukaan, mikä tapa aiheuttaa epäedullisimmat jännitykset alustassa.

Alusta saa kuormattuna taipua enintään 3 % akselivälin mitasta tai telien keskikohtien välistä alkuperäiseen tilanteeseen verrattuna (kaikki vastakkaiseen suuntaan taipumisen vaikutukset mukaan luettuina).

YY.2.2. Yhdistetyt jännitykset

Tietyntyyppisten vaunujen, kuten sellaisten, joissa on keskeltä lasketut lavat, osalta on erityisen tärkeää ottaa huomioon vaaka- ja pystysuorien kuormitusten yhteisvaikutus.

Paineenalaisten tuotteiden kuljetukseen tarkoitettujen säiliövaunujen on suunniteltava kestämään ilman pysyviä muodonmuutoksia sekä suurimmasta sallitusta kuormasta että suurimmasta käytön aikaisesta paineesta (jonka RID määrittelee) aiheutuvat rasitukset.

YY.2.3. Vaunun lattian kyky kantaa trukkeja ja maantiekulkuneuvoja ⁽¹⁾

Vaunun lattian tulee kestää seuraavat kuormitukset ilman pysyviä muodonmuutoksia:

- Trukkien aiheuttamat:
 - trukin molempia etupyöriä kuormitetaan samanaikaisesti 30 kN:n voimalla
 - pyörän kantava pinta on 220 cm² ja sen leveys noin 150 mm
 - trukin etupyörien keskimääräinen etäisyys on 650 mm.
- Maantiekulkuneuvojen aiheuttamat (koskee vain laidattomia vaunuja ja avoimen/laidattoman vaunun yhdistelmiä):
 - kuormitus 65 kN kantavaa kaksoispyörää kohti
 - kaksoispyörän kantava pinta on 700 cm² ja sen leveys noin 200 mm

Huom: Tämän tyyppisiä toistuvia kuormituksia on mahdollisesti pidettävä väsytytkuormituksina.

⁽¹⁾ Vaunun puulattian lujuuden määrittämistä käsitellään ERRI:n raportin B 12/DT 135 osassa 3 A otsikolla "Allgemein anwendbare Berechnungsmethoden für die Entwicklung neuer Güterwagenbauarten oder Güterwagendrehgestelle" (Yleisesti käytettävät laskutavat uudentyyppisiä tavaravaunuja tai tavaravaunujen telejä kehitettäessä). Tässä teknisessä asiakirjassa on tietoja uusien vaunujen puulattioiden suunnittelusta. Testejä ei tarvitse tehdä, jos lattiat vastaavat asiakirjan ERRI B 12/DT 135 määräyksiä.

YY.3. KATETUT VAUNUT, JOISSA ON KIINTEÄ KATTO JA KIINTEÄT TAI LIIKKUVAT SIVUSEINÄT SEKÄ KATETUT VAUNUT, JOISSA ON LIUKUVA KATTO

YY.3.1. Kiinteiden sivu- ja päätyseinien lujuus

1 m:n korkeudella lattiatasosta seinien on kestettävä jäljempänä esitetyt voimat (jotka vaikuttavat sisältä ulospäin). Jäähdytysvaunuissa on otettava huomioon sisäpinnan ja eristeen materiaalien ominaisuudet. Kyseeseen tulee neljä kuormitustapausta:

- sivuttaisvoima, joka kohdistuu kaikkiin sivuseinien pystypalkkeihin
- kaikkiin päädyn pystypalkkeihin kohdistuva pituussuuntainen voima
- metalliseinien tapauksessa poikittaisvoima, joka kohdistuu sivuseinään tuuletusaukon kohdalla ja sen keskiviivaa myöten
- metalliseinien tapauksessa pitkittäissuuntainen voima, joka kohdistuu päätyseinän keskiviivaan.

Kuormitustapaus	Suunnittelun pohjana oleva vähimmäiskuormitus [kN]	Suurin sallittu pysyvä muodonmuutos [mm]
a	8	2
b	40	1
c	10	3
d	18	2

Edellä olevissa kuormitustapauksissa c) ja d) kuormitetun alueen on oltava 100 mm × 100 mm

Huom: Puupaneeleista tehtyjen seinien on kestettävä samat kuormitukset kuin metalliseinien, ja paneelien on oltava valmistettu tavalla, joka varmistaa tasaisen laadun ja tasaiset ominaisuudet.

YY.3.2. Sivuovien lujuus

Liukuovet (yksi- ja kaksiosaiset)

Sivusuuntaiset kuormitukset

Suljettujen ja lukittujen ovien on kestettävä vaakasuuntainen vaunun sisältä ulospäin vaikuttava kohtisuora voima, joka edustaa lastin liikkumisen aiheuttamia voimia sekä voimia, joita aiheuttavat paine-erot, jotka syntyvät matkustajajunien kulkiessa ohi suurella nopeudella tunnelissa. Tämä voima kohdistetaan seuraavilla tavoilla:

- oven keskikohtaan kohdistetaan 8 kN:n voima alueelle 1 m × 1 m
- jokaiseen liitos-/kiinnityskohtaan kohdistetaan 5 kN:n voima alueelle 300 mm × 300 mm .

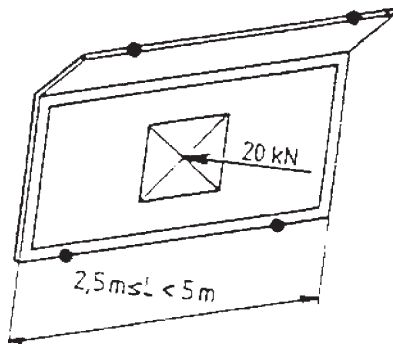
Näiden voimien tuloksena ei saa syntyä mitään pysyvää muodonmuutosta tai toimintahäiriötä itse oveen (seiniin ja runkoon) tai lukitus- liuku- tai ohjausosiin.

YY.3.3. Liukuseinien lujuus

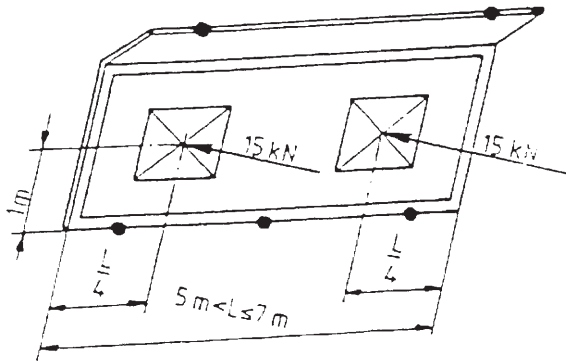
Suljettujen ja lukittujen liukuseinien on kestettävä vaakasuuntainen voima, joka vaikuttaa kohtisuoraan vaunun sisältä ulospäin. Tämä voima edustaa lastin liikkumisen aiheuttamia voimia sekä voimia, joita aiheuttavat paine-erot, jotka syntyvät matkustajajunien kulkiessa ohi suurella nopeudella tunnelissa. Kuormitustapaukset ovat seuraavanlaiset:

- Alle 2,5 m pitkiin liukuseiniin on kohdistettava samat kuormitukset kuin liukuoville

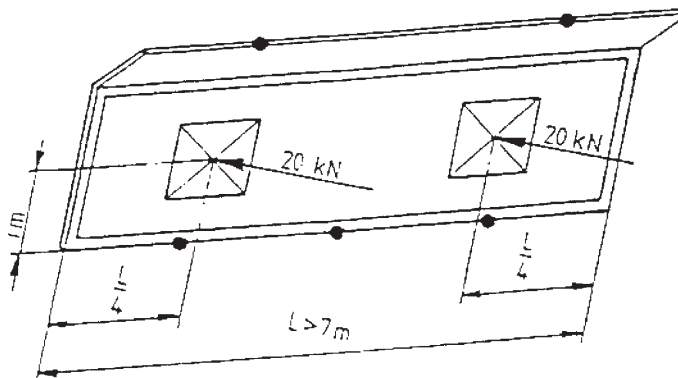
- b) 2,5–5 m pitkiin liukuseiniin on kohdistettava 20 kN:n kuormitus alueelle $1\text{ m} \times 1\text{ m}$



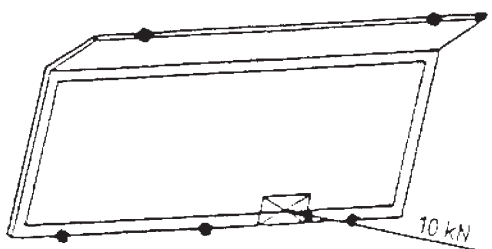
- c) liukuseiniin, joiden pituus on yli 5 m mutta alle 7 m, on kohdistettava 15 kN:n kuormitus molempiin päihin kohtiin, jotka ovat seinän pituuden neljäsosan verran keskelle päin ja 1 m:n korkeudella lattiatasosta, alueelle $1\text{ m} \times 1\text{ m}$



- d) liukuseiniin, joiden pituus on yli 7 m, on kohdistettava 20 kN:n kuormitus molempiin päihin kohtiin, jotka ovat seinän pituuden neljäsosan verran keskelle päin ja 1 m:n korkeudella lattiatasosta, alueelle $1\text{ m} \times 1\text{ m}$.



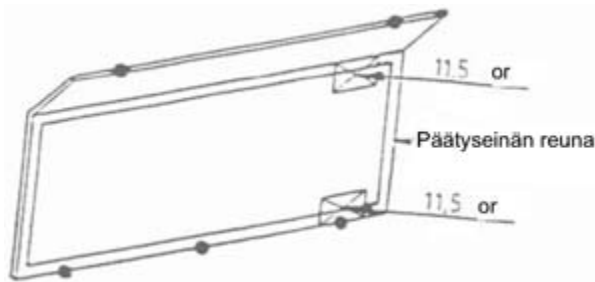
Lisäksi on kohdistettava 10 kN:n kuormitus liukuseinän alareunaan kahden liitos-/kiinnityskohdan välille välittömästi lattiatason yläpuolelle alueelle, jonka mitat ovat seuraavat: 200 mm korkea ja 300 mm leveä.



YY.3.4. Ohikulkevien junien aiheuttamat voimat

Liukuseinän ulkoisia liitos-/kiinnityskohtia koskevat lisälujuusvaatimukset (ulkopinta alueella, joka on 200 mm korkea ja 300 mm leveä):

- kaksiakselisilla vaunuilla ja telivaunuilla, joissa on enemmän kuin kaksi liukuseinää vaunun sivua kohden: voima = 11,5 kN
- telivaunuilla, joissa on kaksi liukuseinää vaunun sivua kohden: voima = 14 kN.



Voima on kohdistettava välittömästi lattiatason yläpuolelle sekä katon puolella mahdollisimman lähelle ylempää liitos-/kiinnityskohtaa. Yläosan kuormitus voidaan kohdistaa liukuseinän pystysuoraan osaan.

Edellä mainittujen kuormitusten kohdistaminen ei saa aiheuttaa pysyvää näkyvää muodonmuutosta tai vaurioita seinän sulkemiseen, liu'uttamiseen ja ohjaamiseen tarkoitetuille osille. Paneelit on voitava irrottaa vaivatta. Seinässä voidaan sallia pysyvä muodonmuutos, joka vastaa enintään puolta avoimen seinän sisäpinnan ja suljetun seinän uloimman kohdan etäisyydestä.

YY.3.5. Liukuseinillä varustettujen vaunujen lukittavien väliseinien lujuus

Väliseinän ollessa lukittuna on neliömäiselle alueelle suuruudeltaan 1 m × 1 m 600 mm ja 1 100 mm lattiapinnan yläpuolelle kohdistettava kuormalavoilla olevan lastin aiheuttamia rasituksia simuloiva 5 tonnin pusku nopeudella 13 km/h. Voimat ja väliseinän muodonmuutos on mitattava. Muodonmuutos ei saa aiheuttaa väliseinän irtoamista tai vaurioittaa lukitusmekanismeja.

Alemman salvan vastakappaleeseen on kohdistettava 50 kN:n voima alueelle 100 mm × 100 mm. Kuormitus ei saa aiheuttaa vaurioita tai pysyvää muodonmuutosta.

YY.3.6. Katon lujuus

Katon on ilman pysyvää muodonmuutosta kestävä 1 kN:n voima, joka kohdistetaan ulkoa sisälle päin 200 cm²:n suuruiselle alueelle.

Lisäksi liukuvien kattojen on kestävä sisältä ulospäin vaikuttava 4,5 kN:n pystysuora voima, joka kohdistetaan kuhunkin liitos-/kiinnityskohtaan 300 × 300 mm:n suuruiselle alueelle. Tämä kuormitus ei saa aiheuttaa vaurioita tai pysyvää muodonmuutosta katon sulkemiseen, liu'uttamiseen ja ohjaamiseen tarkoitetuille osille.

YY.4. KOKONAAN AUKEAVALLA KATOLLA (RULLAKATOILLA JA SARANOIDUILLA KATOILLA) VARUSTETUT VAUNUT

YY.4.1. Raskaiden kappaletavaroiden kuljetukseen tarkoitettavat vaunut

Sivuseinien lujuus

Sivuseinien on kestävä neljään ovipilariin 1,5 m lattiatason yläpuolelle kohdistettu 30 kN:n kokonaisvoima. Seinän ylempään osaan elastisen muodonmuutoksen on oltava pienempi kuin tarvitaan katon kiskoilta siirtymiseen. Kuormituksen jälkeen katon on oltava täysin toimintakuntoinen.

Sivuseinän oven lujuus

Oven on täytettävä tavallista ovea koskevat 3.2 kohdan vaatimukset.

Katon lujuus

Jos on oletettavissa, että katolla kävellään, sen on kestävä ihmisen paino. Katon on kestävä 1 kN:n voima, joka kohdistetaan epäedullisimpaan paikkaan alueelle 300 mm × 300 mm.

YY.4.2. Raskaan irtotavaran kuljetukseen tarkoitetut vaunut

Sivuseinien lujuus

4.1. kohdan mukaisesti.

Sivuseinän oven lujuus

3.2. kohdan mukaisesti.

Katon lujuus

3.6. kohdan mukaisesti.

YY.5. KORKEALAITAISET AVOVAUNUT**YY.5.1. Sivuseinien kyky kestää sivusuuntaisia voimia sekä sivu- ja päätypalkkien törmäyksenkesto**

Kyseeeseen tulevat seuraavat kuormitustapaukset, joissa voima vaikuttaa sisältä ulospäin vaakasuuntaisena 1,5 m lattiatason yläpuolella:

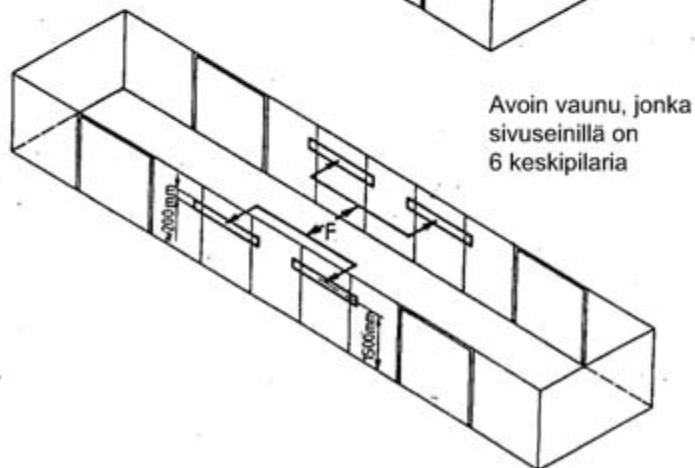
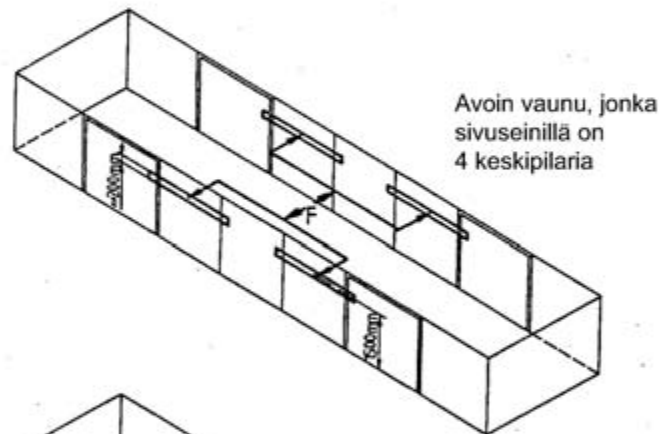
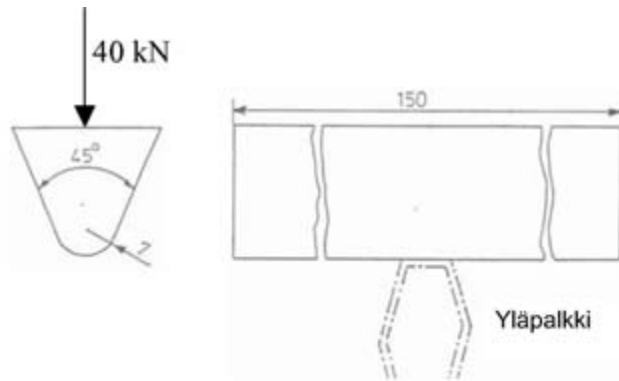
- a) 100 kN:n voima kohdistettuna kunkin sivuseinän keskipilareihin jäljempänä kuvatulla tavalla
- b) 40 kN:n voima kohdistettuna alaslaskettavilla päädyillä varustettujen vaunujen nurkkapilareihin
- c) 25 kN:n voima kohdistettuna sivuseinien yläpalkkien keskikohtaan
- d) 60 kN:n voima kohdistettuna päätyjen kääntöovien yläpalkin keskiosaan, jos vaunussa on sellaiset.

Huom: Kohtien a) ja b) testejä tehtäessä on vaadittu voimat kohdistettava kahdesti peräkkäin, ja huomioon on otettava vain toisen kuormituskerran aikana mitatut muodonmuutokset.

Voiman kohdistuskohdassa syntyvä pysyvä muodonmuutos ei saa olla suurempi kuin 1 mm. Lisäksi elastinen muodonmuutos ei saa aiheuttaa kuormauttuman ylittämistä.

Paikalliset muodonmuutostestit

Painaumatestit on tehtävä sivuseinien yläpalkkeille kohdistamalla niihin pystysuora 40 kN:n voima siten, kuin jäljempänä on esitetty. Voiman vaikutuspisteessä syntyvä pysyvä muodonmuutos ei saa olla suurempi kuin 2 mm.



YY.5.2. Sivuoivien lujuus

Vaakasuuntainen 20 kN:n voima on kohdistettava oven lukituslavan korkeudelle tai 1 m:n korkeudelle lattiatasosta oviaukon keskiviivan kohdalla. Itse oven pysyvä muodonmuutos ei saa olla suurempi kuin 1 mm, eikä testin tuloksena saa syntyä liukukiskojen tai sulkuilaitteiden vaurioita tai pysyviä muodonmuutoksia.

YY.6. LAIDATTOMAT AVOVAUNUT JA LAIDATTOMIEN/KORKEALAITAISTEN VAUNUJEN YHDISTELMÄT

YY.6.1. Sivu- ja päätylaitojen lujuus

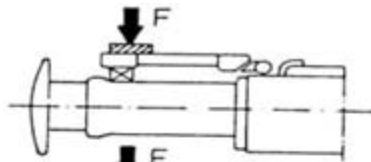
Vaatumuksena on, että laidat kestävät kuormituksen, jonka aiheuttaa kuorma-auto, jonka paino on 65 kN kutakin kaksinkertaista kantavaa pyörää kohden jakautuneena alueelle, jonka pinta-ala on yhteensä 700 cm² (pyörän leveys noin 200 mm), kun laidat on laskettu puskimien varaan tai puskinpalkkiin jäykästi kiinnitettyjen tukien varaan puhuttaessa päätylaidoista ja laiturin varaan puhuttaessa sivulaidoista.

Tämä kuormitus ei saa synnyttää näkyviä pysyviä muodonmuutoksia.

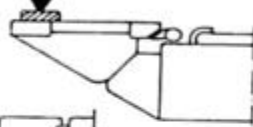
Alumiinista valmistetuille päätylaidoille voidaan tarvita lisäksi dynaamisia testejä.

Edellä selostetun lisäksi on tehtävä jäljempänä selostetut kuormitukset ja staattiset testit.

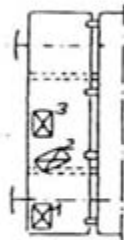
Päätylaita



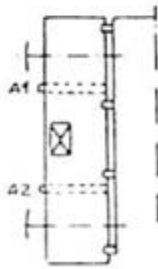
Laita laskettuna puskimien varaan



Laita laskettuna puskinpuomiin kiinteästi kiinnitettyjen tukien varaan

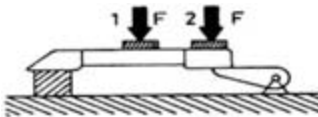


65 kN:n kuormitus kohdistettuna kohtiin 1, 2 ja 3 alueelle, jonka koko on 350 x 200 mm.

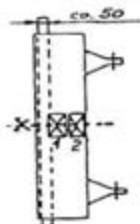


Laita laskettuna kahden tuen varaan (A1 ja A2), jotka edustavat pystytukia. 75 kN:n suuruinen kuormitus kohdistetaan laiden keskikohtaan alueelle kooltaan 350 x 200 mm.

Sivulaita



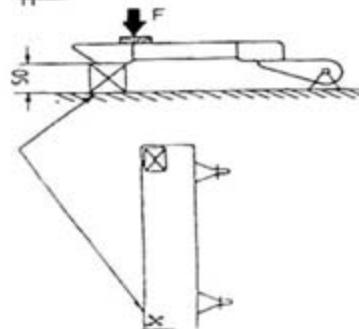
Laita laskettuna vaakasuoraan asentoon



Saranat tappien varassa

Tukilista asetettu laidan reunan alle koko sen pituudelta

65 kN:n kuormitus kohdistetaan kohtiin 1 ja 2 alueelle, jonka koko on 350 x 200 mm.



Laita laskettuna vaakasuoraan asentoon

Saranat tappiensa varassa

-50 mm:n paksuinen kuutiomainen kappale asetetaan toisen pään alle

65 kN:n kuormitus kohdistetaan laidan kulmaan alueelle, jonka koko on 350 x 200 mm

YY.6.2. Kiinteiden sivulaitojen lujuus

Kiinteiden sivulaitojen reunoihin on kohdistettava 30 kN:n voima 350 mm × 200 mm kokoiselle alueelle. Voima on kohdistettava vaakasuunnassa vaunun sisältä ulospäin laidan keskellä.

YY.6.3. Sivupystytukien lujuus

Kääntyvien tai irrotettavien pystytukien on kestettävä seuraavat kuormitukset:

- ulospäin suuntautuva vaakasuuntainen 35 kN:n kuormitus, joka kohdistuu 500 mm:n etäisyydelle reiän keskustasta (kääntyvä pystytuki)
- ulospäin suuntautuva vaakasuuntainen 35 kN:n kuormitus, joka kohdistuu 500 mm:n etäisyydelle ylemmstä kiinnityslaipasta (irrotettava pystytuki)

YY.6.4. Päätypystytukien lujuus

Jokaisen päätypystytuen on kestettävä ulospäin suuntautuva vaakasuuntainen 80 kN:n kuormitus, joka kohdistuu 350 mm lattiatason yläpuolelle.

YY.7. PAINOVOIMAISELLA TYHJENNYKSELLÄ VARUSTETUT VAUNUT**YY.7.1. Seinien lujuus**

Seinien on kestettävä suurimmat sallitut kuormitukset sen mukaan, mitä vaunuilla on tarkoitus kuljettaa.

YY.8. ISO-KONTTIEN JA/TAI VAIHTORUNKOJEN KULJETUKSEEN TARKOITETUT VAUNUT**YY.8.1. Konttien ja vaihtolavojen kiinnittäminen**

ISO-kontit ja vaihtolavat on kiinnitettävä rautatievaunuihin käyttäen laitteita, jotka kiinnittyvät lastausyksikköjen valetuihin ISO-kulmakappaleisiin tai kulmalevyihin. Nykyisin tähän tarkoitukseen käytetään mm. kohdistustappeja ja kierrettäviä lukitsimia.

YY.8.2. Konttien/vaihtolavojen kiinnityslaitteiden lujuusvaatimukset

Konttien/vaihtolavojen kiinnityslaitteiden sekä niihin liittyvien kiinnikkeiden ja niiden kiinnityksen vaunuun on kestettävä seuraavat kiihtyvyydet, jotka kohdistetaan vastaavat konttien/vaihtolavojen suurimpaan sallittuun kokonaisuudessaan. Syntyvä voima on kohdistettava kontin/vaihtolavan pohjan tasossa kuorman ollessa kiinnitettynä taulukon mukaisella määrällä kiinnikkeitä, joiden oletetaan jakavan kuormituksen keskenään tasaisesti. Väsytkuormitusten oletetaan vaikuttavan samassa vaiheessa 10⁷ jakson verran tai materiaalin väsymistä kuvaavassa suunnittelusäännöstössä mainitun väsymisrajan mukaisen määrän jaksoja (mikäli tämä luku on pienempi).

	Suunta	Kiihtyvyys	Kiinnityskohtien määrä
Koestuskuormitus	Pitkittäinen	2g	Kiinnitetty mistä tahansa kahdesta kohdasta
	Sivuttainen	1g	Kiinnitetty mistä tahansa kahdesta kohdasta
	Pystysuuntainen alaspäin suuntautuva	2g	Kiinnitetty neljästä kohdasta
	Pystysuuntainen ylöspäin suuntautuva	1g	Kiinnitetty mistä tahansa kahdesta kohdasta
Väsytykskuormitus	Pitkittäinen	± 0,2g	Kiinnitetty neljästä kohdasta
	Sivuttainen	± 0,25g	Kiinnitetty neljästä kohdasta
	Pystysuuntainen	± 0,6g	Kiinnitetty neljästä kohdasta

Tappikiinnikkeiden on kestettävä ylöspäin vaikuttava tappien keskiviivaan kohdistuva pystysuuntainen kuormitus suuruudeltaan 150 kN ilman, että ne taipuvat käyttökelvottomiksi.

YY.8.3. **Konttien/vaihtolavojen kiinnityslaitteiden sijoittelu****Sijoittelu pituussuunnassa**

Kiinnityslaitteet on sijoitettava niin, että ne sopivat niiden konttien/vaihtolavojen pituuksille, joita vaunulla on tarkoitus kuljettaa. Seuraavassa taulukossa on esitetty kiinnityslaitteiden välit pituussuunnassa eri pituisille konteille ja vaihtolavoille:

Kontin/vaihtolavan kokotunnus	Kontin/vaihtolavan pituus		Kiinnityslaitteiden väli pituussuunnassa (mm)
	mm	jalkaa (') ja tuumaa (")	
1	2 991	10'	2 787 ± 2
2	6 058	20'	5 853 ± 3
3	9 125	30'	8 918 ± 4
4	12 192	40'	11 985 ± 5
A	7 150		5 853 ± 3
B	7 315	24'	5 853 ± 3
C	7 420		5 853 ± 3
D	7 430	24'6"	5 853 ± 3
E	7 800		5 853 ± 3
F	8 100		5 853 ± 3
G	12 500	41"	11 985 ± 5
H	13 106	43"	11 985 ± 5
K	13 600		11 985 ± 5
L	13 716	45"	11 985 ± 5
M	14 630	48"	11 985 ± 5
N	14 935	49"	11 985 ± 5
P	16 154		11 985 ± 5

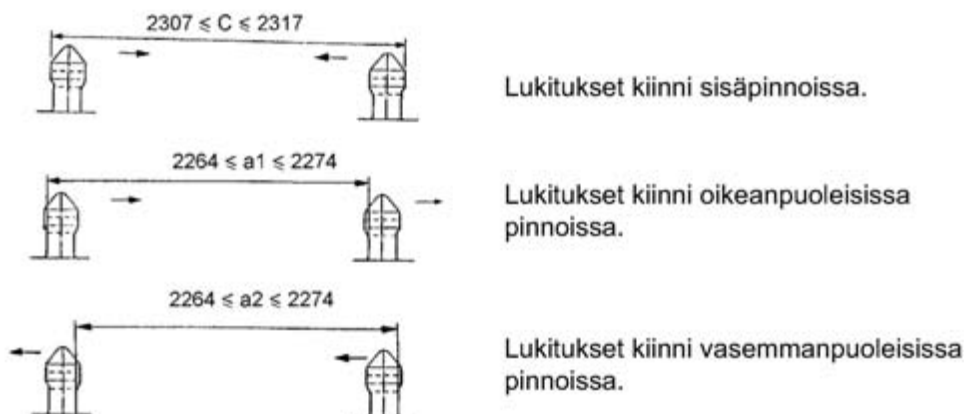
Sijoittelu sivusuunnassa

Kiinteät kiinnityslaitteet

Kiinteät kiinnityslaitteet on sijoitettava vaunuun $2\,259 \pm 2$ mm:n päähän toisistaan sivusuunnassa mitaten.

Alas taitettavat tapit

Tappiparien toiminnalliset mitat (a1, a2 ja C), kun välys on poistettu nuolen osoittamassa suunnassa. Näitä toiminnallisia mittoja on noudatettava käytön aikana tappien rakenteesta riippumatta (kiinteät tai alas taitettavat):



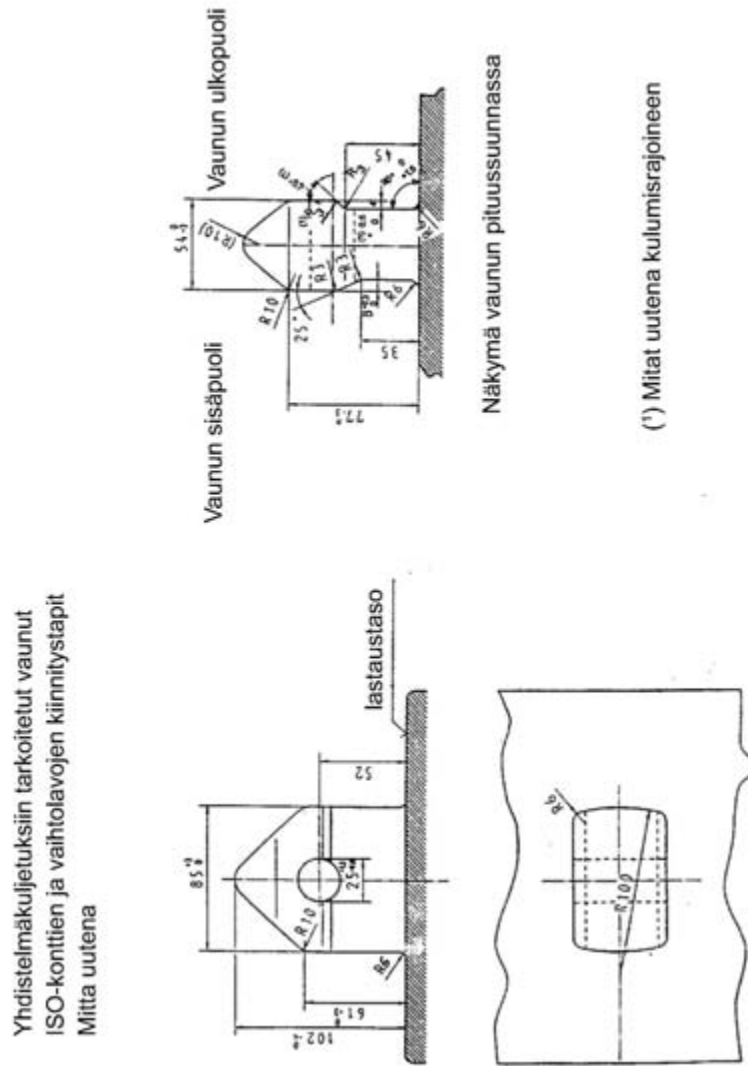
Tappien mitat

Tappien sallitut käytön aikaiset mitat ovat seuraavat:

Valmistusmitta	Mitan käytön aikainen raja-arvo
R3	Enintään R15
45°	Enintään 65°
4 + 0,5/0	Vähintään 3,5 mm
90° 0/+1,5	Enintään 90° 0/+2,0 (ks. huomautus)

Huom: Kohdistettaessa tapin päähän sivuttaisvoima vaunun keskikohtaa päin (eli poistettaessa kaikki välys) on kulma mitattava tapin rungon ja vastakkaisten tappien alustangon suhteen kohtisuoraan asetetun teräsviivaimen väliltä.

Tappien mittojen on uutena oltava seuraavat:



YY.9. MUITA KUORMAN KIINNITYSLAITTEITA KOSKEVAT VAATIMUKSET

Vinssien, hihnojen ja kuorman kiinnitysrenkaiden lujuuden koestuksen vähimmäisvaatimukset ovat seuraavat:

Ilman hihnoja käytettävien kuorman kiinnitysvinssien on kestävä 76 kN:n kuormitus.

Kuorman kiinnityshihnat on mitoitettava vähintään 45 kN:n kuormitukselle.

Muut vaatimukset noudattelevat seuraavassa annettuja esimerkkejä erilaisista Euroopassa käytettävistä tavaravaunuista.

Vaunun tyyppi ja pituus puski- meen	Kirjaintunnus	Tarvittavien kuorman kiinnityslaittei- den tyyppi, määrä ja sijainti	Kutakin kiinnityslaitetta koskeva kuor- mitustapa (tai mitat)
Tyypin 1 ja 3 kaksiakseliset katetut vaunut 14,02 m	Gbs	18 kääntyvää rengasta tai kiinteää kiinnitystankoa kummassakin sivuseinässä, kahdeksan ylärivissä (1,1 m lattiatasosta) ja 10 alari- vissä (0,35 m lattiatasosta).	Kiinnitysrenkaat on valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka hal- kaisija on vähintään 14 mm.
		Jos vaunuissa on lattiaan sijoitet- tuja kiinnitysrenkaita, niitä on oltava kuusi kappaletta tasaisin välein kummankin sivuseinän vieressä (yhteensä 12).	Kestettävä 85 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kul- massa lattiaan ja 30 asteen kul- massa vaunun keskilinjaan nähden.
Tyypin 2 kaksiakseliset kate- tut vaunut 10,58 m	Gs	14 kääntyvää rengasta tai kiinteää kiinnitystankoa kummassakin sivuseinässä, kuusi ylärivissä ja kahdeksan alarivissä.	Kiinnitysrenkaat on valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka hal- kaisija on vähintään 14 mm.
		Jos vaunuissa on lattiaan sijoitet- tuja kiinnitysrenkaita, niitä on oltava neljä kappaletta tasaisin välein kummankin sivuseinän vieressä (yhteensä kahdeksan).	Kestettävä 85 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kul- massa lattiaan ja 30 asteen kul- massa vaunun keskilinjaan nähden.
Tyypin 3 kaksiakseliset kate- tut vaunut 14,02 m	Hbfs	18 kääntyvää rengasta tai kiinteää kiinnitystankoa kummassakin sivuseinässä, kahdeksan ylärivissä (1,1 m lattiatasosta) ja 10 alari- vissä (0,35 m lattiatasosta).	Kiinnitysrenkaat on valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka hal- kaisija on vähintään 14 mm.
		Jos vaunuissa on lattiaan sijoitet- tuja kiinnitysrenkaita, niitä on oltava neljä kappaletta tasaisin välein kummankin sivuseinän vieressä (yhteensä kahdeksan).	Kestettävä 85 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kul- massa lattiaan ja 30 asteen kul- massa vaunun keskilinjaan nähden.
Kaksiakseliset avoimet kor- kealaitaiset vaunut 10,0 m	Es	Kuorman peittämistä tai kiinnit- tämistä varten vaunun ulkopuo- lella on oltava kahdeksan kiinnityslaitetta kummassakin sivuseinässä.	Valmistettava pyöreästä terästan- gosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
Kaksiakseliset laidattomat vaunut 13,86 m	Ks	Kiinnitystangot tai -renkaat peit- teiden kiinnittämiseen. 24 sivuilla ja kahdeksan päissä.	Valmistettava pyöreästä terästan- gosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		Kahdeksan rengasta tai kiinnitys- tankoa (neljä sivuseinää kohden) avattavien laitojen tasossa	Valmistettava pyöreästä terästan- gosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		12 lattiaan upotettua kiinnityslai- tetta tasaisin välein kummallakin sivulla.	Kestettävä 170 kN:n vetokuormi- tus, joka kohdistetaan 45 asteen kulmassa lattiaan ja 30 asteen kulmassa vaunun keskilinjaan näh- den.
Kaksiakseliset avoimet kor- kealaitaiset/laidattomat yhdistelmävaunut 13,86 m	Os	12 peitteen kiinnitysrengasta lat- tian ulkoreunassa kummallakin sivulla ja neljä kummassakin päädyssä	Valmistettava pyöreästä terästan- gosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		Neljä kiinnitysrengasta on asen- nettava samaan reunaan kum- mallekin sivulle.	Valmistettava pyöreästä terästan- gosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.

Vaunun tyyppi ja pituus puski- meen	Kirjaintunnus	Tarvittavien kuorman kiinnityslaitteiden tyyppi, määrä ja sijainti	Kutakin kiinnityslaitetta koskeva kuormitustapaus (tai mitat)
Tyyppin 1 katetut telivaunut 16,52 m	Gas/Gass	16 kääntyvää rengasta tai kiinteää kiinnitystankoa eli kahdeksan kummassakin sivuseinässä. Kiinnikkeet on asennettava 0,35 m:n korkeudelle lattiatasosta, eivätkä ne saa olla ulkonevia.	Lujuusvaatimusta ei ole määritelty.
Tyyppin 2 katetut telivaunut 21,7 m	Gabs/ Gabss	14 kiinnityslaitetta sijoitettuna sivuseinille eli yksi kuhunkin sivuseinän päähän, yksi jokaisen oven pystypieneen ja yksi jokaisen sivuseinän keskelle. Kiinnikkeet on sijoitettava noin 1,5 m:n korkeudelle lattiatasosta. Niiden on oltava seinän tasalla.	Niiden on kestettävä 40 kN:n veto vaunun pituusakselin suunnassa.
Tyyppin 1 korkealaitaiset telivaunut 14,04 m	Eas/Eaos	13 vaunun ulkopuolelle asennettua kiinnitysrengasta kummassakin sivuseinässä. Kaksi vaunun ulkopuolelle asennettua kiinnitysrengasta kummassakin päätyseinässä.	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
Tyyppin 2 korkealaitaiset avoimet telivaunut 15,74 m	Eanos	Kuusi vaunun sisäpuolelle asennettua kiinnitysrengasta kummassakin sivuseinässä. Kaksi vaunun sisäpuolelle asennettua kiinnitysrengasta kummassakin päätyseinässä. Kiinnikkeet on sijoitettava mahdollisimman tasaisin välein noin 0,2 m:n korkeudelle lattiatasosta, ja niiden on oltava seinän tasalla, kun niitä ei käytetä.	Kestettävä 40 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kulmassa lattiaan ja 30 asteen kulmassa vaunun keskilinjaan nähden.
		14 vaunun ulkopuolelle asennettua kiinnitysrengasta kummassakin sivuseinässä. Kaksi vaunun ulkopuolelle asennettua kiinnitysrengasta kummassakin päätyseinässä.	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
Tyyppin 1 laidattomat telivaunut (ilman aukeavia sivuja) 19,9 m	Rs/Res	36 rengasta sivurunkopalkeissa	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		Kahdeksan rengasta avattavien päätyjen ulkopuolella	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		18 koukkuja sivurunkopalkeissa	Kunkin koukun poikkileikkauksen on vastattava vähintään 40 mm:n halkaisijaa.
Tyyppin 1 laidattomat telivaunut (aukeavin sivuin varustetut) 19,9 m	Rns/Rens	36 rengasta sivurunkopalkeissa	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		Kahdeksan rengasta avattavien päätyjen ulkopuolella	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		18 kiinnitystankoa avattavien sivujen/päätyjen sisäpinnan tasalla	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		18 kiinnityslaitetta lattialla sijoitettuna tasaisesti vaunun pituudelta. Kiinnikkeet eivät saa olla koholla lattian tasosta, kun niitä ei käytetä.	Kestettävä 170 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kulmassa lattiaan ja 30 asteen kulmassa vaunun keskilinjaan nähden.

Vaunun tyyppi ja pituus puski- meen	Kirjaintunnus	Tarvittavien kuorman kiinnityslaitteiden tyyppi, määrä ja sijainti	Kutakin kiinnityslaitetta koskeva kuormitustapa (tai mitat)
Tyypin 2 laidattomat telivaunut (ilman aukeavia sivuja) 14,04 m	Rmms/ Rmmns	24 rengasta sivurunkopalkeissa	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		Kahdeksan rengasta avattavien päätyjen ulkopuolella	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		14 koukkuja sivurunkopalkeissa	Kunkin koukun poikkileikkauksen on vastattava vähintään 40 mm:n halkaisijaa.
Tyypin 2 laidattomat telivaunut (ilman aukeavia sivuja) 19,9 m	Remms/ Remmns	24 rengasta sivurunkopalkeissa	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		Kahdeksan rengasta avattavien päätyjen ulkopuolella	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		12 kiinnitystankoa avattavien sivujen/päätyjen sisäpinnan tasalla	Valmistettava pyöreästä terästangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		12 kiinnityslaitetta lattialla sijoiteltuna tasaisesti vaunun pituudelta. Kiinnikkeet eivät saa olla koholla lattian tasosta, kun niitä ei käytetä.	Kestettävä 170 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kulmassa lattiaan ja 30 asteen kulmassa vaunun keskilinjaan nähden.
Avattavalla katolla varustetut telivaunut 14,04 m–14,29 m	Taems	Vaunun lattiaan voidaan asentaa kuusi kiinnityslaitetta, jotka sijoitetaan tasaisesti vaunun kummallekin puolelle (yhteensä 12). Jos vaunuun on asennettu tällaiset kiinnikkeet, ne eivät saa olla lattian tasosta ulkonevia, kun niitä ei käytetä. Lisäksi niiden on täytettävä viereisen sarakkeen lujuusvaatimukset.	Kestettävä 170 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kulmassa lattiaan ja 30 asteen kulmassa vaunun keskilinjaan nähden.
Tyypin 1 katetut telivaunut, joissa on liukuseinät 21,7 m	Habiss	Vaunun lattiaan suositellaan asennettavaksi 16 kiinnityslaitetta. Jos tällaisia kiinnikkeitä asennetaan, ne on sijoitettava pituussuunnassa seuraavin välein: 4 370 mm / 600 mm / 4 200 mm / 1 000 mm / 4 200 mm / 600 mm / 4 370 mm. Sivusuunnassa kiinnikkeet on sijoitettava 970 mm:n etäisyydelle vaunun keskiviivasta. Ne eivät saa ulottua lattiatason yläpuolelle, kun niitä ei käytetä.	Kestettävä 85 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kulmassa lattiaan ja 30 asteen kulmassa vaunun keskilinjaan nähden.
Tyypin 2A katetut telivaunut, joissa on liukuseinät 24,13 m	Habbins	Vaunun lattiaan on asennettava 16 kiinnityslaitetta. Kiinnikkeet on sijoitettava tasavälein kummankin sivuseinän viereen. Ne eivät saa ulottua lattiatason yläpuolelle, kun niitä ei käytetä.	Kestettävä 85 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kulmassa lattiaan ja 30 asteen kulmassa vaunun keskilinjaan nähden.
		Vaunun kumpaankin päätyseinään on asennettava neljä kiinnityslaitetta siten, että ne ovat vaunun sisällä lähellä kunkin kulman pystypalkkia noin 0,75 m:n ja 1,5 m:n korkeudella lattiatasosta.	Kestettävä 30 kN:n veto kaikkiin suuntiin, kun voima kohdistetaan samanaikaisesti kahteen samalla korkeudella olevaan kiinnikkeeseen.

Vaunun tyyppi ja pituus puskiin	Kirjaintunnus	Tarvittavien kuorman kiinnityslaitteiden tyyppi, määrä ja sijainti	Kutakin kiinnityslaitetta koskeva kuormitustapaus (tai mitat)
Tyyppin 1A ja 2A kaksiakseliset katetut vaunut, joissa on liukuseinät 14,2 m ja 15,5 m	Hbins/ Hbbins	Vaunun lattiaan on asennettava 12 kiinnityslaitetta. Ne on sijoitettava tasavälein kummankin sivuseinän viereen. Ne eivät saa ulottua lattiatason yläpuolelle, kun niitä ei käytetä.	Kestettävä 85 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kulmassa lattiaan ja 30 asteen kulmassa vaunun keskilinjaan nähden.
		Vaunun kumpaankin päätyseinään on asennettava neljä kiinnityslaitetta siten, että ne ovat vaunun sisällä lähellä kunkin kulman pystypalkkia noin 0,75 m:n ja 1,5 m:n korkeudella lattiatasosta. Ne eivät saa ulottua seinän tason ulkopuolelle, kun niitä ei käytetä.	Kestettävä 30 kN:n veto kaikkiin suuntiin, kun voima kohdistetaan samanaikaisesti kahteen samalla korkeudella olevaan kiinnikkeeseen.
Laidattomat telivaunut, joissa on mekaaninen laite kuorman peittämiseksi 19,9 m ja 20,09 m	Rils/Rilns	Suositus on, että vaunuihin asennetaan 10 sisään vedettävää kiinnitysrenkasta. Kiinnitysrenkaat on sijoitettava pituussuunnassa tasaisin välein, ja niiden on oltava lattian tasolla, kun niitä ei käytetä.	Kestettävä 170 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kulmassa lattiaan ja 30 asteen kulmassa vaunun keskilinjan suuntaiseen pystysuoraan tasoon nähden.
		Suositus on, että päätyseinien sisäpuolelle asennetaan neljä kiinnitysrenkasta.	Lujuusvaatimusta ei ole määritelty.
Kahdella kolmiakselisella telillä varustetut laidattomat vaunut 16,4 m	Sammns	Runkopalkkeihin on asennettava 26 pyöreää teräsrenkasta	Valmistettava pyöreästä tangosta, jonka halkaisija on vähintään 16 mm.
		Lattiaan on asennettava 12 kiinnitysrenkasta tasaisin välein vaunun kummallekin reunoille, ja ne eivät saa ulottua lattiapinnan yläpuolelle, kun niitä ei käytetä.	Kestettävä 170 kN:n vetokuormitus, joka kohdistetaan 45 asteen kulmassa lattiaan ja 30 asteen kulmassa vaunun keskilinjan suuntaiseen pystysuoraan tasoon nähden.

YY.10. HINAUSKOUKUT

Jos hinauskoukkuja on asennettu, niiden on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Vaunun tyyppi	Koukkujen määrä	Koukkujen sijainti
Yksi tai kaksi käynti- tai päätysiltaa, alustan leveys 2 500 mm	Yksi kummallakin puolella	Vapaavalintainen
Yleinen tapaus	Yksi kummallakin puolella	Vaunun keskellä
Rakenne, jonka takia koukkuja ei voida asentaa vaunun keskelle	Kaksi kummallakin puolella	Lähellä vaunun kulmia

Koukun ja sen kiinnityksen alustaan on oltava riittävän luja, jotta niiden avulla voidaan hinata kokonaismassaltaan 240 tonnin painoista vaunuryhmää yhdestä koukusta vetäen siten, että veto suuntautuu ulospäin 30 asteen kulmassa radan keskiviivaan nähden. Tämän vuoksi koukku on suunniteltava kestäämään 50 kN:n vetoa.

Huomautuksia

- Hinauskoukku on sijoitettava siten, että hinausvajeri ei vahingoita portaita, kytkimen hallintavipuja tai jarrukahvoja.

2. Hinauskoukku on sijoitettava siten, ettei ole vaaraa vaihtotyötä tekevän henkilön vaatteiden (etenkään housunlahkeiden) tarttumisesta siihen, kun tämä nousee portaille tai pois niiltä.
 3. Junan vierellä työskenteleville henkilöille aiheutuvien vaarojen vähentämiseksi mikään hinauskoukun osa ei saa ulottua 250 mm:ä enempää vaunun alustan tai rungon ulkopuolelle. Jos koukun osat ulottuvat 150–250 mm vaunun alustan tai rungon ulkopuolelle, koukku ja sen pidike on maalattava keltaiseksi.
-

LIITE ZZ

RAKENTEET JA MEKAANISET OSAT

Venymäkriteeriin perustuva sallittu jännitys

ZZ.1. RAKENNETERÄKSET

Rakenneteräksille varmuuskerroin, jota standardin EN12663:2000 kohdassa 3.4.3 edustaa tekijä S_2 , voidaan määrittää materiaalin venymästä murtorajalla. Seuraavassa taulukossa on esitetty varmuuskertoimen S_2 alennettu arvo ja tätä käytössä kokeiltua lähestymistapaa käyttävät hyväksyttävät kriteerit.

	Materiaalin ominaisuus		Sallittu jännitys
		Kerroin S_2	
Perusmetalli	$R < 0,8 R_m$	$S_2 \geq 1,25$	$\sigma_c \leq R$
	$R > 0,8 R_m; A > 10 \%$	$S_2 < 1,25$	$\sigma_c \leq R$
	$R > 0,8 R_m; A < 10 \%$	$S_2 \geq 1,25$	$\sigma_c \leq \frac{R_m}{1,25}$
Hitsimetalli	$R < 0,8 R_m$	$S_2 \geq 1,25$	$\sigma_c \leq \frac{R}{1,1}$
	$R > 0,8 R_m; A > 10 \%$	$S_2 < 1,25$	$\sigma_c \leq \frac{R}{1,1}$
	$R > 0,8 R_m; A < 10 \%$	$S_2 \geq 1,25$	$\sigma_c \leq \frac{R_m}{1,375}$

Huom: Merkinnät noudattavat standardia EN12663:2000; A = aineen venymä murtorajalla.

ZZ.2. MUUT RAKENNEMATERIAALIT

Muille rakennemateriaaleille sallitut jännitykset saadaan ottamalla pienempi myötöjännityksen (venymärajaa vastaava jännitys) ja aineen suurimman jännityksen arvoista ja jakamalla se standardin EN12663 kohdassa 3.4.3 määritellyllä kertoimella S_2 . Jos ei eurooppalaisissa normeissa sallita pienempää arvoa, on varmuuskertoimen S_2 arvoksi otettava 1,5.