

Rahvusvahelise avaliku õiguse alusel omavad õiguslikku toimet ainult ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni originaaltekstid. Käesoleva eeskirja staatust ja jõustumise kuupäeva tuleb kontrollida ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni staatust käsitleva dokumendi TRANS/WP.29/343 viimasest versioonist, mis on kättesaadav Internetis: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>

## **Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni Euroopa Majanduskomisjoni (ÜRO/EMK) eeskiri nr 66 — Suurte reisijateveo sõidukite tüübikinnituse ühtsed tehnonõuded seoses nende sõidukite pealisehitise tugevusega**

### **Lisand 65: eeskiri nr 66**

#### **Versioon 1**

#### **Sisaldab kogu kehtivat teksti kuni:**

1. täiendus eeskirja esialgsele versioonile — jõustumiskuupäev: 3. september 1997

01-seeria muudatused — jõustumiskuupäev: 9. november 2005

#### **SISUKORD**

##### **EESKIRI**

1. Reguleerimisala
2. Mõisted ja määratlused
3. Tüübikinnituse taotlemine
4. Tüübikinnitus
5. Üldised spetsifikatsioonid ja nõuded
6. Sõiduki tüübikinnituse muutmine ja laiendamine
7. Toodangu vastavus nõuetele
8. Karistused nõuetele mittevastavuse korral
9. Tootmise lõplik lõpetamine
10. Üleminekusätted
11. Tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste ja tüübikinnitusasutuste nimed ja aadressid

##### **LISAD**

1. lisa — Teatis sõidukitüübi pealisehitise tugevuse nõuete kohta kooskõlas eeskirjaga nr 66
2. lisa — Tüübikinnitusmärgi kujundus
3. lisa — Sõiduki raskuskeskme määramine
4. lisa — Pealisehitise konstruktsiooni kirjeldust käsitlevad seisukohad
5. lisa — Überminekukatse kui tüübikinnituse põhimeetod
6. lisa — Keresektsioone rakendav überminekukatse kui võrdväärne tüübikinnitusmeetod
7. lisa — Keresektsioonide kvaasistaatiline koormuskatse kui võrdväärne tüübikinnitusmeetod
  1. liide — Sõiduki raskuskeskme püstsuunalise liikumise määramine übermineku käigus
8. lisa — Komponentide katsetamisel põhinevad kvaasistaatilised arvutused kui võrdväärne tüübikinnitusmeetod
  1. liide — Plastsete liigendite karakteristikud
9. lisa — Komplektse sõiduki überminekukatse arvutisimulatsioon kui võrdväärne tüübikinnitusmeetod

## 1. REGULEERIMISALA

Käesolev eeskiri käsitleb ühekorruselisi liigendamata või liigendatud sõidukeid, mis on projekteeritud ja ehitatud enam kui 22 istuva või seisva reisija veoks lisaks juhile ning personalile.

## 2. MÕISTED JA MÄÄRATLUSED

Käesolevas eeskirjas kasutatakse järgmisi mõisteid ja määratlusi.

## 2.1. Mõõtühikud

Kasutatakse järgmisi mõõtühikuid:

mõõtmed ja lineaarsed vahemaad	meetrid (m) või millimeetrid (mm)
mass või koormus	kilogramm (kg)
jõud (ja kaal)	njuutonid (N)
moment	njuutonmeetrid (Nm)
energia	džaulid (J)
gravitatsioonikonstant	9,81 (m/s <sup>2</sup> )

- 2.2. „Sõiduk” — buss või reisibuss, mis on mõeldud ja kohandatud reisijate veoks. Sõiduk on sõidukitüübi üksikesindaja;
- 2.3. „sõidukitüüp” — niisuguste sõidukite kategooria, mida toodetakse sama konstruktsioonilis-tehnilise spetsifikatsiooni, põhimõõtmete ja konstruktsioonilise lahenduse alusel. Sõidukitüübi määratleb sõiduki tootja;
- 2.4. „sõiduki tüüpikond” — niisugused tulevikus kavandatud ja praegu olemasolevad sõidukitüübid, mille puhul rakendatakse vastavalt käesolevale eeskirjale halvima juhtumi kinnitamismenetlust;
- 2.5. „halvim juhtum” — selline sõidukitüüp sõidukitüüpide rühmas, mille korral võib kõige vähem eeldada, et see vastab käesoleva eeskirja nõuetele pealisehitise tugevuse osas. Halvima juhtumi määratlemiseks rakendatakse kolme parameetrit: konstruktsioonitugevust, etalonenergiat ja jääkruumi;
- 2.6. „sõiduki tüübikinnitus” — kogu ametlik menetlus, mille käigus sõidukitüüpi kontrollitakse ja katsetatakse, et tõendada selle vastavust kõigile käesolevas eeskirjas sätestatud nõuetele;
- 2.7. „tüübikinnituse laiendamine” — ametlik menetlus, mille käigus modifitseeritud sõidukitüüp kinnitatakse varasema kinnitatud sõidukitüübi põhjal nende konstruktsiooni, potentsiaalse energia ning jääkruumi kriteeriumidest lähtuva võrdlemise teel;
- 2.8. „liigendsõiduk” — sõiduk, mis koosneb kahest või enamast jäigast sektsioonist, mis on üksteisega kokku liigendatud, kusjuures iga sektsiooni reisijate salongid on omavahel ühendatud nii, et reisijad saavad nende vahel vabalt liikuda; jäigad sektsioonid on püsivalt kokku ühendatud nii, et neid saab üksteisest lahutada vaid niisuguste vahendite abil läbiviidavate toimingute abil, mis on üldjuhul teostatavad üksnes töökojas;
- 2.9. „reisijate salong” — reisijatele kasutamiseks mõeldud ruum, välja arvatud võimalike püsipaigaldiste (näiteks baarikapp, kööginurk, WC) poolt hõivatud ruum;
- 2.10. „juhirusum” — ainult juhile kasutamiseks mõeldud ruum, kus asuvad juhiiste, rooliratas, juhtseadised, näidikud ning muu sõiduki juhtimiseks vajalik varustus;
- 2.11. „sõitja turvavarustus” — mis tahes seadis, mis hoiab reisijat, juhti või personali liiget sõiduki ümbermineku korral istme peal kinni;

- 2.12. „vertikaalne pikisuunaline kesktasapind” (VLCP) — vertikaalne tasapind, mis läbib esitelje rööpme ja tagatelje rööpme keskpunkte;
- 2.13. „jääkruum” — ruum, mis peab reisijate-, personali- ja juhiruumi(de)s säilima reisijatele, juhile ning personalile paremate ellujäämisvõimaluste tagamiseks liiklusõnnetuse korral, millega kaasneb sõiduki ümberminek;
- 2.14. „tühimass” ( $M_k$ ) — sõidukorras, reisijateta ja koormata sõiduki mass, millele on lisatud juhi mass 75 kg, tootja poolt osutatud kütusepaagi mahu 90 % täitetasemele vastav kütuse mass ning jahutusvedeliku, määrdeainete, tööriistade ja varuratta (vajaduse korral) massid;
- 2.15. „sõitjate täismass” ( $M_m$ ) — kõigi sõitja turvavarustusega varustatud istmetel istuvate reisijate ja personali kogumass;
- 2.16. „sõiduki tegelik täismass” ( $M_l$ ) — sõiduki tühimass ( $M_k$ ), millele on lisatud sõitjate täismassi ( $M_m$ ) see osa ( $k = 0,5$ ), mida peetakse sõidukiga lahutamatuks seotuks;
- 2.17. „üksiku sõitja mass” ( $M_{mi}$ ) — üksiku sõitja mass. Selle massi väärtus on 68 kg;
- 2.18. „etalonenergia” ( $E_R$ ) — kinnitatava sõidukitüübi potentsiaalne energia, mis on mõõdetud kraavi horisontaalse alumise tasapinna suhtes ja alates ümberminekuprotsessi ebastabiilsest lähteasendist;
- 2.19. „komplektse sõiduki ümberminekukatse” — komplektse, täismõõdus pealisehitisega sõidukiga tehtav katse nõutava tugevuse tõendamiseks;
- 2.20. „kallutusstend” — tehniline seade, mis kujutab endast kallutusplatvormi, kraavi ja betoonpinna koost, mida kasutatakse komplektse sõiduki või kereseksioonide ümberminekukatsete läbiviimiseks;
- 2.21. „kallutusplatvorm” — jäik tasapind, mida saab pöörata horisontaaltelje ümber komplektse sõiduki või kereseksiooni kallutamiseks;
- 2.22. „kere” — töökorras sõiduki komplektne konstruktsioon, sealhulgas kõik konstruktsioonelemendid, mis moodustavad reisijate salongi, juhiruumi, pagasiruumi ning kohad mehhaaniliste üksuste ja komponentide jaoks;
- 2.23. „pealisehitis” — kere tootja poolt määratletud kandvad komponendid, mille alla kuuluvad need ühtsed osad ja elemendid, mis aitavad tõhustada kere tugevust ning energianeelamisvõimet ja säilitavad jääkruumi ümberminekukatse korral;
- 2.24. „kerelahter” — pealisehitise konstruktsiooniline sektsioon, mis moodustab suletud silmuse kahe tasapinna vahele, mis on perpendikulaarsed sõiduki vertikaalse pikisuunalise kesktasapinna suhtes. Kerelahter koosneb ühest aknapostist (või uksepostist) sõiduki mõlemal küljel, külgeina elementidest, katusekonstruktsiooni ühest sektsioonist ning põranda- ja aluspõrandakonstruktsiooni ühest sektsioonist;
- 2.25. „kereseksioon” — konstruktsiooni üksus, mis esindab tüübikinnituskatsete läbiviimisel pealisehitise üht osa. Kereseksioon koosneb vähemalt kahest kerelahterist, mida ühendavad esindavad ühenduselemendid (külje-, katuse- ja aluspõrandakonstruktsioonid);
- 2.26. „originaal-kereseksioon” — kereseksioon, mis koosneb kahest või enamast kerelahterist, mille vorm ja paigutus on täpselt samad kui tegelikus sõidukis. Kõik ühenduselemendid kerelahtrite vahel on samuti paigutatud täpselt nagu tegelikus sõidukis;

- 2.27. „tehislik kereseksioon” — kereseksioon, mis koosneb kahest või enamast kerelahtrist, mille paigutus ei ole sama ja mis ei paikne üksteisest sama kaugel kui tegelikus sõidukis. Ühenduselemendid nende kerelahtrite vahel ei pruugi olla identsed tegeliku kerekonstruksiooniga, kuid peavad olema konstruktsiooniliselt võrdväärsed;
- 2.28. „jäik osa” — konstruktsiooniosa või -element, mis ümberminekukatse käigus oluliselt ei deformeeru ega neela energiat;
- 2.29. „plastne tsoon” (PZ) — pealisehitise eriline, geomeetriliselt piiratud osa, milles dünaamiliste löögijõudude tulemusena:
- kontsentreeruvad ulatuslikud plastsed deformatsioonid;
  - leiab aset originaalkuju oluline moondu mine (ristlõikes, pikkuses vms geomeetrilises aspektis);
  - leiab lokaalse nõtkumise tulemusena aset stabiilsuse kadu;
  - leiab deformeerumise tulemusena aset kineetilise energia neeldumine;
- 2.30. „plastne liigend” (PH) — lihtne plastne tsoon, mis on kujundatud vardataolise elemendina (üksik toru, aknapost jne);
- 2.31. „kaldrööbas” — kere pikisuunaline konstruktsiooniline osa külgakende kohal, sh. kaarjas üleminek katusekonstruktsioonidele. Ümberminekukatse korral on kaldrööbas esimeseks maapinnaga kokkupõrkavaks osaks;
- 2.32. „vöörööbas” — kere pikisuunaline konstruktsiooniline osa külgakende all. Ümberminekukatse korral võib vöörööbas olla teiseks alaks, mis sõiduki algse ristlõikelise deformeerumise järel maapinnaga kokupuutesse satub.

### 3. TÜÜBIKINNITUSE TAOTLEMINE

- 3.1. Sõiduki tüübi kinnitustaotluse seoses selle pealisehitise tugevusega peab vastavale tüübi kinnitustasutusele esitama sõiduki tootja või tema nõuetekohaselt volitatud esindaja.
- 3.2. Taotlusega peavad olema kaasas kolm eksemplari igast allpool nimetatud dokumendist ning järgmised üksikasjad:
- 3.2.1. sõidukitüübi või sõidukitüüpide rühma peamised identifitseerimisandmed ja -parameetrid;
- 3.2.1.1. sõidukitüübi, selle kere ja siselahenduse üldised skeemjoonised koos põhimõõtmega. Sõitja turvarustusega varustatud istmed peavad olema selgelt tähistatud ja nende paiknemine sõidukis peab olema täpselt mõõdus;
- 3.2.1.2. sõiduki tühimag ja selle korral kehtivad teljekoormused;
- 3.2.1.3. sõiduki raskuskeskme täpne asukoht tühimagi korral, koos mõõtmisarundega. Raskuskeskme asukohta kindlaks määramiseks tuleb kasutada 3. lisa kirjeldatud mõõte- ja arvutusmeetodeid;
- 3.2.1.4. sõiduki tegelik täismass ja selle korral kehtivad teljekoormused;
- 3.2.1.5. raskuskeskme täpne asukoht sõiduki tegeliku täismassi korral, koos mõõtearundega. Raskuskeskme asukohta kindlaks määramiseks tuleb kasutada 3. lisa kirjeldatud mõõte- ja arvutusmeetodeid;

3.2.2. kõik andmed ja teave, mis on vajalikud halvima juhtumi kriteeriumi hindamiseks sõidukitüüpide rühmas:

3.2.2.1. etalonenergia ( $E_R$ ) väärtus, mis kujutab endast sõiduki massi ( $M$ ), gravitatsioonikonstandi ( $g$ ) ja sõiduki raskuskeskme kõrguse ( $h_1$ ) korrutist sõiduki ebastabiilse tasakaaluasendi seisjuures ümberminekukatses alguses (vt joonis 3),

$$E_R = M \cdot g \cdot h_1 = M \cdot g \left[ 0,8 + \sqrt{h_0^2 + (B \pm t)^2} \right]$$

kus:

$M$  =  $M_k$ , sõidukitüübi tühimag juhul, kui puudub sõitja turvavarustus, või

$M_t$ , sõiduki tegelik täismass juhul, kui sõitja turvavarustus on paigaldatud, ja

$M_t = M_k + k \times M_m$ , kus  $k = 0,5$ ,

$h_0$  = sõiduki raskuskeskme kõrgus (meetrites) valitud massiväärtuse ( $M$ ) korral

$t$  = sõiduki raskuskeskme perpendikulaarne kaugus (meetrites) pikisuunalisest vertikaalsest kesktasapinnast

$B$  = perpendikulaarne vahemaa (meetrites) sõiduki pikisuunalise vertikaalse kesktasapinna ja pöörlemistelje vahel ümberminekukatses korral

$g$  = gravitatsioonikonstant

$h_1$  = sõiduki raskuskeskme kõrgus (meetrites) sõiduki ebastabiilse lähteasendi korral kraavi horisontaalse alumise tasapinna suhtes;

3.2.2.2. sõidukitüübi või sõidukitüüpide rühma pealisehitiste joonised ja üksikasjalik kirjeldus vastavalt 4. lisale;

3.2.2.3. iga kinnitamiseks esitatud sõidukitüübi jääkruumi üksikasjalikud joonised vastavalt punktile 5.2;

3.2.3. muu üksikasjalik dokumentatsioon, parameetrid ja andmed, vastavalt tootja poolt valitud tüübikinnituse katsemeetodile, nagu seda on kirjeldatud 5., 6., 7., 8. ja 9. lisas;

3.2.4. liigendatud sõidukite korral tuleb kogu ülaltoodud teave esitada sõidukitüübi iga sektsiooni kohta eraldi, välja arvatud punktis 3.2.1.1 osutatud teave, mida nõutakse komplektse sõiduki puhul.

3.3. Tehnilise teenistuse taotluse korral tuleb esitada komplektne sõiduk (või üks sõiduk iga sõidukitüübi kohta, kui tüübikinnitust taotletakse sõidukitüüpide rühmale) selle tühimagi, teljekoormuste, raskuskeskme asukoha ja kogu muude pealisehituse tugevuse seisukohast tähtsust omavate andmete ning teabe kontrollimiseks.

3.4. Vastavalt tootja poolt valitud tüübikinnituse katsemeetodile tuleb tehnilisele teenistusele vastava taotluse esitamise korral üle anda kohased teimikud. Nende teimikute vorm ja arv lepatakse kokku tehnilise teenistusega. Varem katsetatud teimikute kohta tuleb esitada katsearuanded.

#### 4. TÜÜBIKINNITUS

4.1. Kui käesoleva eeskirja alusel kinnitamiseks esitatud sõidukitüüp või sõidukitüüpide rühm vastab allpool punktis 5 esitatud nõuetele, antakse sellele sõidukitüübile kinnitus.

- 4.2. Igale kinnitatud sõidukitüübile antakse tüübikinnitusnumber. Tüübikinnitusnumbri esimesed kaks numbrit (hetkel 01, osutades 01-seeria muudatustele) näitavad muudatuste seeriat, mis kajastavad eeskirja uusimaid olulisi tehnilisi muudatusi tüübikinnituse andmise kuupäeva seisuga. Kokkuleppe osapooled ei või anda sama tüübikinnitusnumbrit muule sõidukitüübile.
- 4.3. Teade sõidukile tüübikinnituse andmise, kinnitamisest keeldumise või tüübikinnituse laiendamise kohta vastavalt käesolevale eeskirjale edastatakse seda eeskirja kohaldavatele leppeosalistele teatise vormi (vt 1. lisa) ja taotleja poolt kinnitamiseks esitatud jooniste ning skeemide vahendusel, tootja ja tehnilise teenistuse vahel kokkulepitud vormingus. Paberdokumendid peavad olema kokkuvolditavad A4 formaadi (210 mm × 297 mm) suuruseks.
- 4.4. Igale sõidukile, mis vastab käesoleva eeskirja kohaselt kinnitatud sõidukitüübile, tuleb kinnitada tüübikinnitusvormis osutatud hästi juurdepääsetavas kohas selgesti nähtav rahvusvaheline tüübikinnitusmärk, mis koosneb järgmistest elementidest:
- 4.4.1. ringiga ümbritsetud E-täht, millele järgneb tüübikinnituse andnud riigi eraldusnumber <sup>(1)</sup>;
- 4.4.2. punktiga 4.4.1 ette nähtud ringist paremal — käesoleva eeskirja number, millele järgneb R-täht, kriips ja tüübikinnitusnumber.
- 4.5. Tüübikinnitusmärk peab olema selgesti loetav ja mittekustuv.
- 4.6. Tüübikinnitusmärk peab asuma tootja paigaldatud sõiduki andmeplaadi läheduses või selle peal.
- 4.7. Käesoleva eeskirja 2. lisas on esitatud tüübikinnitusmärgi näide.

## 5. ÜLDISED SPETSIFIKATSIOONID JA NÕUDED

### 5.1. Nõuded

Sõiduki pealisehitis peab olema piisavalt tugev tagamaks, et jääkruum ei saaks komplektse sõiduki ümberehitamisel käigus ja pärast seda kahjustada. See tähendab järgmist:

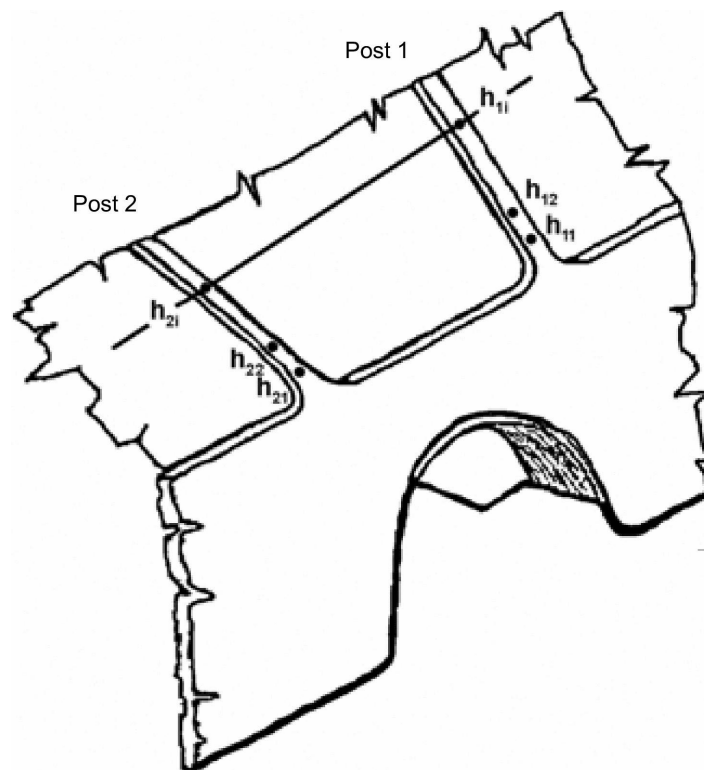
- 5.1.1. sõiduki ükski osa, mis katse alguses asub väljaspool jääkruumi (nt postid, turvarõngad, pagasiriivlid), ei tohi katse käigus jääkruumi tungida. Ükskõik millised konstruktsiooniosad, mis algusest peale jääkruumis asuvad (nt püstkäsitoad, vaheseinad, kõõginurgad, WCd), tuleb jääkruumi tungimise hindamisel jätta kõrvale;

<sup>(1)</sup> 1 — Saksamaa, 2 — Prantsusmaa, 3 — Itaalia, 4 — Madalmaad, 5 — Rootsi, 6 — Belgia, 7 — Ungari, 8 — Tšehhi Vabariik, 9 — Hispaania, 10 — Serbia ja Montenegro, 11 — Ühendkuningriik, 12 — Austria, 13 — Luksemburg, 14 — Šveits, 15 — (vaba), 16 — Norra, 17 — Soome, 18 — Taani, 19 — Rumeenia, 20 — Poola, 21 — Portugal, 22 — Venemaa Föderatsioon, 23 — Kreeka, 24 — Iirimaa, 25 — Horvaatia, 26 — Sloveenia, 27 — Slovakkia, 28 — Valgevene, 29 — Eesti, 30 — (vaba), 31 — Bosnia ja Hertsegoviina, 32 — Läti, 33 — (vaba), 34 — Bulgaaria, 35 — (vaba), 36 — Leedu, 37 — Türgi, 38 — (vaba), 39 — Aserbaidžaan, 40 — endine Jugoslaavia Makedoonia Vabariik, 41 — (vaba), 42 — Euroopa Ühendus (tüübikinnituse annavad selle liikmesriigid, kasutades oma vastavat Euroopa Majanduskomisjoni sümbooli), 43 — Jaapan, 44 — (vaba), 45 — Austraalia, 46 — Ukraina, 47 — Lõuna-Aafrika, 48 — Uus-Meremaa, 49 — Küpros, 50 — Malta ja 51 — Korea Vabariik. Järgmised numbrid antakse teistele riikidele sellises kronoloogilises järjekorras, nagu nad ratifitseerivad kokkuleppe, milles käsitletakse ratassõidukitele ning nendele paigaldatavatele ja/või nendel kasutatavatele seadmetele ja osadele ühtsete tehnonõuete kehtestamist ja kõnealuste nõuete alusel väljastatud tüübikinnituste vastastikust tunnustamist, või ühinevad sellega ning Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni peasekretär edastab antud numbrid leppeosalistele.

- 5.1.2. jääruumi ükski osa ei tohi ulatuda deformeerunud konstruktsiooni kontuurist väljapoole. Deformeerunud konstruktsiooni kontuur määratletakse järk-järgult, iga külgneva aknaposti ja/või ukseposti vahel. Kahe deformeerunud posti vaheline kontuur on teoreetiline pind, mida piiravad sirgjooned, mis ühendavad nende postide sisemisi kontuuripunkte, mis paiknesid enne ümberminekukatset samal kõrgusel põrandapinna kohal (vt joonis 1).

Joonis 1

#### Deformeerunud konstruktsiooni kontuuri spetsifikatsioon



#### 5.2. Jääruum

Sõiduki jääruumi ulatuse kindlaks määramiseks luuakse sõidukis vertikaalne põigitine tasapind, millel on joonistel 2.a ja 2.c kirjeldatud välispiirid, ning seda tasapinda liigutatakse kogu sõiduki pikkuse ulatuses (vt joonis 2.b) järgmisel viisil:

- 5.2.1. punkt  $S_R$  asub iga välimise edasi- või tagasisuunas paigutatud istme seljatoel (või istme eeldatavale asendile vastavas kohas), 500 mm kõrgusel istmealusest põrandast ja 150 mm kaugusel külgeina sisepinnast. Rattakoopaid ja põrandakõrguse muid variatsioone ei võeta arvesse. Samu mõõtmeid tuleb kasutada ka sissepoole suunatud istmete korral nende kesktasapindade suhtes;
- 5.2.2. kui sõiduki kaks külge pole põrandalahenduse suhtes sümmeetrilised ja  $S_R$  punktide kõrgus on seetõttu erinev, tuleb aset jääruumi kahe põrandajoone vahel käsitleda sõiduki pikisuunalise vertikaalse kesktasapinnana (vt joonis 2.c);
- 5.2.3. jääruumi tagumiseks piiriks on vertikaalne tasapind 200 mm kõige tagumise välimise istme  $S_R$  punktist tagapool või sõiduki tagaseina sisekülge, juhul kui see on alla 200 mm kõnealusest  $S_R$  punktist tagapool.

Jääruumi eesmiseks piiriks on vertikaalne tasapind 600 mm sõiduki eespoolsesse lõppasendisse reguleeritud kõige eesmise istme (reisija, personali või juhi)  $S_R$  punktist eespool.

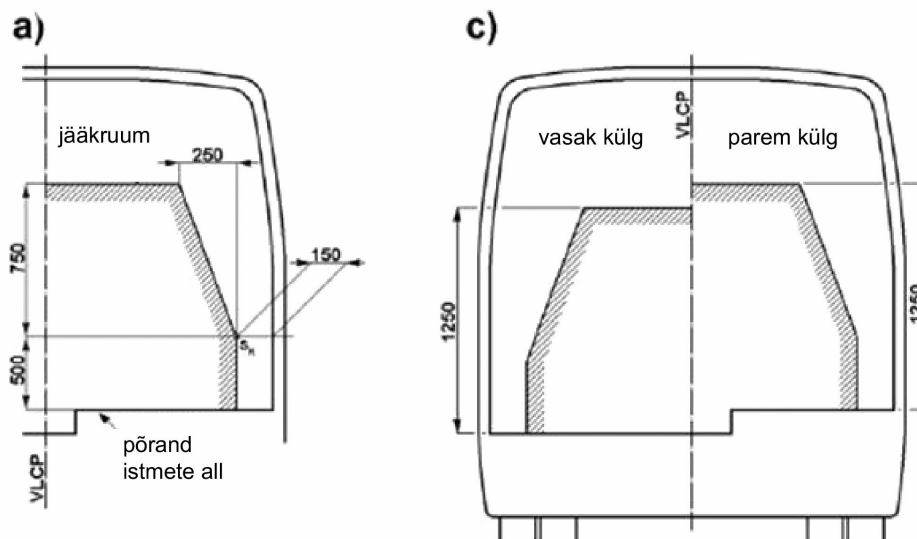
Kui kõige tagumine ja kõige eesmine iste sõiduki kahel küljel ei paikne samal põiksuunalisel tasapinnal, on jääkruumi pikkus külgedel erinev;

- 5.2.4. jääkruum paikneb katkematult reisijate-, personali- ja juhirusi(de) jääkruumi tagumise ning eesmise piirtasapinna vahel ja see määratakse kindlaks eespool nimetatud püstsuunalise põigitise tasapinna liigutamise sõiduki pikkuse ulatuses mööda sirgjooni läbi  $S_R$  punktide sõiduki mõlemal küljel. Kõige tagumise istme  $S_r$  punkti taga ja kõige eesmise istme  $S_f$  punkti ees on sirgjooned horisontaalsed;
- 5.2.5. tootja võib halvima juhtumi simuleerimiseks sõidukitüüpide rühmas määrata jääkruumi, mis on konkreetse istmelahenduse korral nõutavast suurem, jätmaks varu kujunduslahenduste väljatöötamiseks tulevikus.

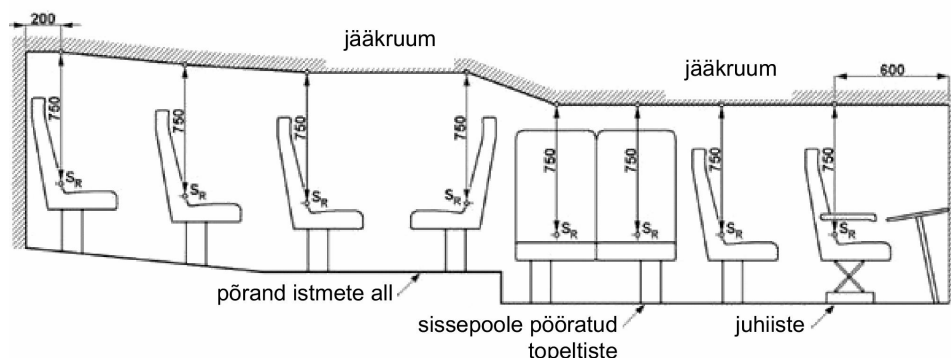
Joonis 2

## Jääkruumi spetsifikatsioon

## a) ja c) külgsuunalised lahendused



## b) pikisuunaline lahendus



## 5.3. Spetsifikatsioon: komplektse sõiduki ümberminekukitse kui tüübikinnituse põhimeetod

Ümberminekukitse on külgsuunalise kallutamise katse (vt joonis 3), mis seisneb järgmises:

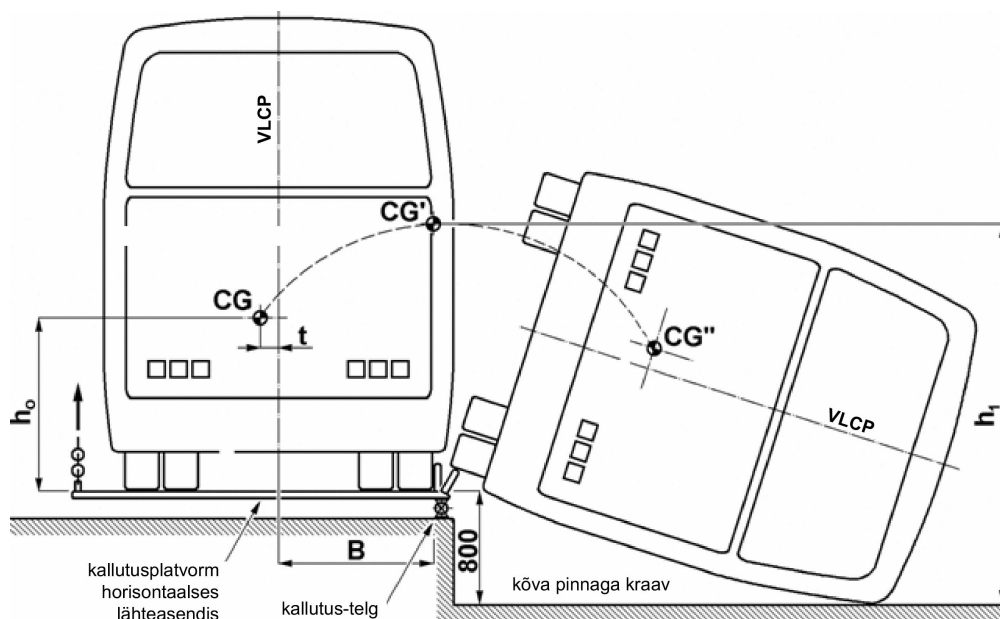
- 5.3.1. blokeeritud vedrustusega komplektne sõiduk seisab kallutusplatvormil, seda kallutatakse aeglaselt ebastabiilsesse tasakaaluasendisse. Kui sõidukitüüp ei ole varustatud sõitja turvavarustusega, katsetatakse seda tühimagi juures. Kui sõidukitüüp on varustatud sõitja turvavarustusega, katsetatakse seda sõiduki tegeliku täismassi juures;



- 5.3.2. ümberminekukitse algab sõiduki ebastabiilse asendi juures, nurkkiirus on null ja pöörlemistelg kulgeb läbi ratta ja maapinna puutepunktide. Sellel hetkel on sõidukile iseloomulik etalonenergia  $E_R$  (vt punkt 3.2.2.1 ning joonis 3);
- 5.3.3. sõiduk läheb ümber ja kukub kraavi, mille on horisontaalne, kuiv ja sile betoonpõhi ning mille nimisügavuseks on 800 mm;
- 5.3.4. komplektse sõiduki ümberminekukitse kui põhilise tüübikinnituskatse üksikasjalik tehniline spetsifikatsioon on esitatud 5. lisas.

Joonis 3

**Komplektse sõiduki ümberminekukitse spetsifikatsioon; kujutatud on raskuskeskme kulgemisteed lähteasendist (ebastabiilsest tasakaaluasendist) alates**



#### 5.4. Võrdväärsete tüübikinnituskatsete spetsifikatsioonid

Komplektse sõiduki ümberminekukitse asemel võib tootja omal äranägemisel valida ühe järgmistest võrdväärsetest tüübikinnituse katsemeetoditest:

- 5.4.1. komplektse sõiduki suhtes esindavate keresektsioonide ümberminekukitse, vastavalt spetsifikatsioonidele 6. lisas;
- 5.4.2. keresektsioonide kvaasistaatilised koormuskatsed vastavalt spetsifikatsioonidele 7. lisas;
- 5.4.3. komponentkatsete tulemustel põhinevad kvaasistaatilised arvutused vastavalt spetsifikatsioonidele 8. lisas;
- 5.4.4. komplektse sõiduki ümberminekukitse arvutisimulatsioon dünaamiliste arvutuste kaudu, vastavalt spetsifikatsioonidele 9. lisas;
- 5.4.5. põhimõtteliselt tuleb võrdväärset tüübikinnituse katsemeetodit rakendada nii, et see oleks esindav 5. lisas määratletud põhilise ümberminekukitse suhtes. Kui tootja poolt valitud võrdväärne tüübikinnituse katsemeetod ei võimalda sõiduki mõne eriomaduse või -konstruktsiooni arvessevõtmist (nt katusele paigaldatud õhukonditsioneer, vöörorõpa kõrgusemuudatused, katusekõrguse muudatused), võib tehniline teenistus nõuda 5. lisas määratletud ümberminekukitse läbiviimist komplektse sõidukiga.

### 5.5. Liigendbusside katsetamine

Liigendsõiduki korral peab sõiduki iga liigendamata sektsioon vastama punktis 5.1 esitatud üldnõuetele. Liigendsõiduki iga liigendamata sektsiooni võib katsetada eraldi või koos, nagu kirjeldatud 5. lisa punktis 2.3 või 3. lisa punktis 2.6.7.

### 5.6. Überminekukatse suund

Überminekukatse viiakse läbi sõiduki sellel küljel, mis on jääkruumi seisukohast ohtlikum. Otsuse võtab vastu tehniline teenistus tootja ettepaneku põhjal, pöörates tähelepanu vähemalt järgmisele:

- 5.6.1. raskuskeskme külgsuunaline ekstsentrilisus ja selle mõju etalonenergiale sõiduki ebastabiilse lähtesendi korral (vt punkt 3.2.2.1);
- 5.6.2. jääkruumi asümmeetria (vt punkt 5.2.2);
- 5.6.3. sõiduki kahe külje erinevad, asümmeetrilised konstruktsioonilised omadused ja vaheseinte või sisebokside (nt garderoob, WC, kööginurk) poolt pakutav tugi. Überminekukatse suunaks valitakse külge, mille tugi on väiksem.

## 6. SÕIDUKI TÜÜBIKINNITUSE MUUTMINE JA LAIENDAMINE

- 6.1. Igast kinnitatud sõidukitüübi muudatusest tuleb teatada tüüvikinnituse andnud ametiasutusele. Seejärel võib see ametiasutus:
  - 6.1.1. nõustuda, et tehtud muudatustega ei kaasne märgatavat mõju ning et muudetud sõidukitüüp vastab jätkuvalt käesoleva eeskirja nõuetele ja kujutab endast koos kinnitatud sõidukitüübiga sõiduki tüüpkonna osa, või
  - 6.1.2. nõuda katsetuste eest vastutavalt tehniliselt teenistuselt katsete protokollid, tõendamaks et uus sõidukitüüp vastab käesoleva eeskirja nõuetele ja kujutab endast koos kinnitatud sõidukitüübiga sõiduki tüüpkonna osa, või
  - 6.1.3. keelduda tüüvikinnituse laiendamisest ja nõuda uue tüüvikinnitusmenetluse läbiviimist.
- 6.2. Tüüvikinnitusasutuse ja tehnilise teenistuse otsused peavad põhinema halvima juhtumi kolmikriteeriumil:
  - 6.2.1. konstruktsiooni kriteerium tähendab seda, kas pealisehitist on muudetud või mitte (vt 4. lisa). Kui muudatusi ei ole või kui uus pealisehitis on tugevam, on see positiivne;
  - 6.2.2. energiakriteerium tähendab seda, kas etalonenergiat on muudetud või mitte. Kui uuel sõidukitüübil on kinnitatud sõidukitüübiga võrdne või sellest väiksem etalonenergia, on see positiivne;
  - 6.2.3. jääkruumi kriteerium põhineb jääkruumi välispiiridel. Kui uue sõidukitüübi jääkruum mahub terve nisti kinnitatud sõidukitüübi jääkruumi piiridesse, on see positiivne.
- 6.3. Kui kõigi kolme punktis 6.2 kirjeldatud kriteeriumi muudatused on positiivsed, võetakse tüüvikinnituse laiendus vastu edasise uurimiseta.

Kui kõik kolm vastust on negatiivsed, tuleb läbi viia uus tüüvikinnitusmenetlus.

Kui osa vastustest on positiivsed ja osa negatiivsed, on tarvis täiendavat uurimist (nt katsed, arvutused, struktuurianalüüs). Nõutavad uurimistoimingud määrab kindlaks tootjaga koostööd tegev tehniline teenistus.

6.4. Tüübikinnituse andmisest või sellest keeldumisest (märkides soovivad muudatused) tuleb käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppe pooltele teada anda punktis 4.3 kindlaks määratud korras.

6.5. Tüübikinnituse laienduse andnud pädev asutus annab igale laiendusega seoses väljastatud teatisele seerianumbri.

## 7. TOODANGU VASTAVUS NÕUETELE

7.1. Toodangu vastavust kinnitava menetluse läbiviimisel järgitakse kokkuleppe 2. liitega (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) kehtestatud korda.

7.2. Iga käesoleva eeskirja alusel tüübikinnituse saanud sõiduk peab olema toodetud nii, et ta vastaks tüübikinnitusele ja eespool punktis 5. esitatud nõuetele. Kontrollitakse vaid neid elemente, mis tootja on nimetanud pealisehitise osaks.

7.3. Tüübikinnitusasutused teevad kontrollkäike üldiselt kord kahe aasta jooksul. Kui mõne niisuguse külastuse käigus avastatakse mittevastavusi, võib tüübikinnitusasutus kontrollkäikude sagedust suurendada, et taastada tootmise vastavus nõuetele nii kiiresti kui võimalik.

## 8. KARISTUSED NÕUETELE MITTEVASTAVUSE KORRAL

8.1. Kui punktis 7. kehtestatud nõudeid ei järgita, võidakse sõidukitüübile käesoleva eeskirja kohaselt antud tüübikinnitus tühistada.

8.2. Kui käesolevat eeskirja kohaldav leppeosaline tühistab tüübikinnituse, mille ta on varem andnud, teavitab ta sellest viivitamata teisi käesolevat eeskirja kohaldavaid leppeosalisi, kasutades selleks allkirja ja kuupäevaga varustatud tüübikinnitusvormi, mille lõppu on suurte tähtedega kirjutatud märged „TÜÜBIKINNITUS TÜHISTATUD“.

## 9. TOOTMISE LÕPLIK LÕPETAMINE

Kui tüübikinnituse omanik lõpetab käesoleva eeskirja alusel tüübikinnituse saanud sõidukitüübi tootmise, peab ta sellest teavitama tüübikinnituse andnud asutust. Pärast asjaomase teatise saamist teavitab kõnealune asutus sellest teisi käesolevat eeskirja kohaldavaid leppeosalisi, kasutades selleks allkirja ja kuupäevaga varustatud tüübikinnitusvormi, mille lõppu on suurte tähtedega kirjutatud märged „TOOTMINE LÕPLIKULT LÕPETATUD“.

## 10. ÜLEMINEKUSÄTTED

10.1. 01-seeria muudatuste ametlikust jõustumiskuupäevast alates ei saa käesolevat eeskirja kohaldavad leppeosalised keelduda EMK tüübikinnituse andmisest käesoleva eeskirja alusel, mis sisaldab 01-seeria muudatusi.

10.2. 60 kuud pärast nimetatud jõustumiskuupäeva annavad käesolevat eeskirja kohaldavad leppeosalised uutele sõidukitüüpidele EMK tüübikinnituse käesolevas eeskirjas sätestatud kujul vaid siis, kui kinnitav sõidukitüüp vastab käesoleva eeskirja nõuetele, mis sisaldab 01-seeria muudatusi.

10.3. Käesolevat eeskirja kohaldavad leppeosalised ei saa keelduda tüübikinnituste laiendamisest käesoleva eeskirja eelmiste muudatuste seeria alusel.

- 10.4. Eeskirja esialgse versiooni kohased EMK tüübikinnitused ja kõikide tüübikinnituste laiendused, mis anti enne 60 kuu möödumist muudatuste seeria jõustumiskuupäevast, säilitavad kehtivuse vastavalt punktile 10.6. Kui eeskirja eelmise versiooni — kuni 01-seeria muudatusteni — alusel tüübikinnituse saanud sõidukitüüp vastab käesoleva eeskirja nõuetele, mis sisaldab 01-seeria muudatusi, peab tüübikinnituse andnud leppeosaline teavitama sellest teisi käesolevat eeskirja kohaldavaid leppeosalisi.
- 10.5. Käesolevat eeskirja kohaldavad leppeosalised ei saa keelduda riikliku tüübikinnituse andmisest sõidukitüübile, mis on saanud kinnituse käesoleva eeskirja alusel, mis sisaldab 01-seeria muudatusi.
- 10.6. Käesolevat eeskirja kohaldavad leppeosalised võivad 144 kuud pärast 01-seeria muudatuste jõustumiskuupäeva keelduda niisuguse sõiduki esmakordsest riiklikust registreerimisest (esmakordsest kasutuselevõtust), mis ei vasta käesoleva 01-seeria muudatusi sisaldava eeskirja nõuetele.
11. TÜÜBIKINNITUSKATSETE EEST VASTUTAVATE TEHNILISTE TEENISTUSTE JA TÜÜBIKINNITUSI ANDVATE AMETIASUTUSTE NIMED JA AADRESSID

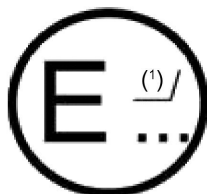
Käesolevat eeskirja kohaldavad leppeosalised peavad edastama Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni sekretariaadile tüübikinnituskatsete läbiviimise eest vastutavate tehniliste teenistuste ja tüübikinnitusi andvate ametiasutuste nimed ja aadressid. Teistes riikides välja antud tüübikinnituste, tüübikinnituse laiendamise, keeldumise või tüübikinnituste tühistamise kohta tuleb saata vormikohased teated kõigile käesolevas leppes osalevatele haldusasutustele.

---

## 1. LISA

## TEATIS

[maksimumformaat: A4 (210 × 297 mm)]



teatise liik: (2)

TÜÜBIKINNITUSE ANDMINE  
 TÜÜBIKINNITUSE LAIENDAMINE  
 TÜÜBIKINNITUSE ANDMISEST KEELDUMINE  
 TÜÜBIKINNITUSE TÜHISTAMINE  
 TOOTMISE LÕPETAMINE

vastavalt eeskirjale nr 66.

välja andnud asutuse nimi: sõidukitüübi pealisehitise tugevuse nõuetele vastava:

.....  
 .....  
 .....

Tüübikinnitus nr .....

Laiendamine nr .....

1. Sõidukitüübi kaubanimi või kaubamärk: .....
2. Sõiduki tüüp: .....
3. Sõiduki kategooria/klass: .....
4. Tootja nimi ja aadress: .....
5. Tootja esindaja nimi ja aadress (vajaduse korral): .....
6. Pealisehitise kirjelduse lühikokkuvõtte vastavalt käesoleva eeskirja punktile 3.2.2.2 ja 4. lisale: .....
7. Tüübikinnitusmenetluse raames kasutatava jääkruumi kujutava detailjoonise viitenumber: .....
8. Tühimass (kg): ..... ja seonduvad teljekoormused (kg): .....
9. Sõitja turvavarustusega istmete maksimaalne lubatav arv: .....
10. Koormamata sõiduki raskuskeskme asukoht pikisuunalisel, põiksuunalisel ja püstsuunalisel tasapinnal: .....
- 10.1. tühimassi korral: .....
- 10.2. täismassi korral: .....
11. Kui sõiduk on varustatud sõitja turvavarustusega, märkida sõiduki tegelik täismass (kg): ..... ja seonduvad teljekoormused (kg): .....
12. Etalonenergia ( $E_R$ ) väärtused vastavalt käesoleva eeskirja punktile 3.2.2.1: .....
13. Sõiduk esitatud tüübikinnituse saamiseks: .....
14. Tüübikinnitusmenetluses kasutatud katse- või arvutusmeetod: .....
15. Tüübikinnitusmenetluses tehtud ümberminekukatsel kasutatud (või eeldatud) suund: .....
16. Tüübikinnituskatsete läbiviimise eest vastutav tehniline teenistus: .....
17. Teenistuse väljastatud katsearuande kuupäev: .....
18. Teenistuse väljastatud katsearuande number: .....
19. Tüübikinnitus antud/andmisest keeldunud/laiendatud/tühistatud: .....
20. Laiendamise põhjus(ed) (vajaduse korral): .....

21. Tüübikinnitusmärgi asukoht sõidukil: .....

Eeskirja punktis 3.2 ja kasutatud tüübikinnituse katsemeetodit käsitlevas lisas nimetatud andmeid sisaldavate dokumentide loetelu.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Loetelus esitatud dokumendid on tüübikinnituse andnud ametiasutuse valduses ja kättesaadavad vastava taotluse esitamisel.

Koht: .....

Kuupäev: .....

Allkiri: .....

---

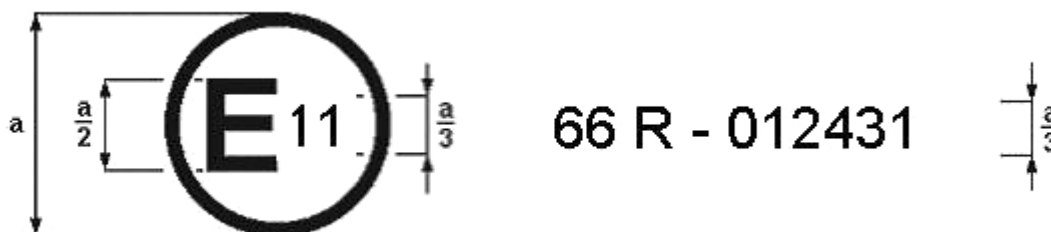
<sup>(1)</sup> Kinnituse andnud/kinnitust laiendanud riigi eraldusnumber (vt eeskirja kinnituse andmist käsitlevaid sätteid).

<sup>(2)</sup> Mittevajalik maha kriipsutada.

## 2. LISA

## TÜÜBIKINNITUSMÄRGI KUJUNDUS

(Vt käesoleva eeskirja punkt 4.4)

 $a = 8 \text{ mm min}$ 

Ülalkujutatud tüüvikinnitusmärk sõidukile paigaldatuna näitab, et see sõidukitüüp on seoses pealisehitise tugevusega kinnitatud Ühendkuningriigis (E11) vastavalt eeskirjale nr 66 ning selle tüüvikinnitusnumber on 012431. Tüüvikinnitusnumbri kaks esimest numbrit näitavad, et tüüvikinnitus on antud vastavalt eeskirja nr 66 nõuetele, mis sisaldab 01-seeria muudatusi.

## 3. LISA

## SÕIDUKI RASKUSKESKME MÄÄRAMINE

## 1. ÜLDISED PÕHIMÕTTED

1.1. Überminekukatse käigus neelduv etalon- ja koguenergia sõltub otseselt sõiduki raskuskeskme asukohast. Seetõttu peaks raskuskeskme kindlaksmääramine olema nii täpne kui praktikas võimalik. Mõõtmete, nurkade ja koormusväärtuste mõõtemetodid ning mõõtetäpsus registreeritakse hindamise eesmärgil tehnilise teenistuse poolt. Mõõteseadiste täpsusele esitatakse järgmised nõuded:

— alla 2 000 mm mõõtmiste korral:	täpsus: $\pm 1$ mm
— üle 2 000 mm mõõtmiste korral:	täpsus: $\pm 0,05$ %
— nurkade mõõtmisel:	täpsus: $\pm 1$ %
— koormusväärtuste mõõtmisel:	täpsus: $\pm 0,2$ %

Teljevahe(d) ja iga telje rataste tugipindade keskmete vahekaugus (iga telje rööbe) määratakse kindlaks tootja jooniste põhjal.

1.2. Raskuskeskme kindlaksmääramise ja überminekukatse tegeliku läbiviimise ajal peab vedrustus olema blokeeritud. Vedrustus blokeeritakse tootja poolt määratletud normaalsesse tööasendisse.

1.3. Raskuskeskme asukoht määratakse kolme parameetri abil:

1.3.1. pikisuunaline vahemaa ( $l_1$ ) esitelje keskjoonest;

1.3.2. põiksuunaline vahemaa ( $t$ ) sõiduki vertikaalsest pikisuunalisest kesktasapinnast;

1.3.3. püstsuunaline kõrgus ( $h_0$ ) tasase horisontaalse maapinna suhtes, kusjuures rehvid on sõiduki jaoks määratud tasemeni täis pumbatud.

1.4. Siin kirjeldatakse  $l_1$ ,  $t$ ,  $h_0$  leidmise meetodit koormusandurite abil. Tootja võib esitada tehnilisele teenistusele ettepanekuid alternatiivsete, nt tõsteseadmestikku ja/või kallutusplatvorme rakendavate meetodite suhtes; tehniline teenistus otsustab meetodi vastuvõetavuse üle selle täpsusastme põhjal.

1.5. Koormamata sõiduki raskuskeskme asukoht (tühi mass  $M_0$ ) määratakse kindlaks mõõtmiste teel.

1.6. Täismassiga ( $M_1$ ) sõiduki raskuskeskme asukohta saab kindlaks määrata:

1.6.1. sõiduki mõõtmise teel tegeliku täismassi tingimustes või

1.6.2. tühi massi tingimustes mõõdetud raskuskeskme asukoha kasutamise ja sõitjate täismassi mõju arvessevõtmise teel.

## 2. MÕÕTMISED

2.1. Sõiduki raskuskeskme asukoht määratakse kindlaks tühi massi tingimustes või sõiduki tegeliku täismassi tingimustes punktides 1.5 ja 1.6 kirjeldatud viisil. Raskuskeskme asukoha kindlaksmääramiseks sõiduki tegeliku täismassi tingimustes peab üksiku sõitja mass (korrutatuna konstandiga  $k = 0,5$ ) olema paigutatud ja jäigalt kinnitatud 200 mm kõrgusele ning 100 mm ettepoole istme R-punktist (mis on määratletud eeskirja nr 21 5. lisas).

2.2. Raskuskeskme pikisuunalised ( $l_1$ ) ja põiksuunalised ( $t$ ) koordinaadid määratakse kindlaks ühtlasel horisontaalpinnal (vt joonis A3.1), kus sõiduki iga ratas või rattapaar seisab eraldi koormusanduril. Iga roolitav ratas peab olema otsepööratud asendis.

2.3. Kõikide koormusandurite lugemid registreeritakse üheaegselt ja neid kasutatakse sõiduki täismassi ning raskuskeskme asukoha väljaarvutamiseks.



- 2.4. Raskuskeskme pikisuunalise asukoha esirataste puutepunkti keskme suhtes (vt joonis A3.1) saab leida järgmise võrrandi abil:

$$l_1 = \frac{(P_3 + P_4) \cdot L_1 + (P_5 + P_6) \cdot L_2}{(P_{\text{total}})}$$

kus

$P_1$  = esimese telje vasakpoolse ratta all olevale koormusandurile mõjuv reaktsioonkoormus

$P_2$  = esimese telje parempoolse ratta all olevale koormusandurile mõjuv reaktsioonkoormus

$P_3$  = teise telje vasakpoolse ratta (vasakpoolsete rataste) all olevale koormusandurile mõjuv reaktsioonkoormus

$P_4$  = teise telje parempoolse ratta (parempoolsete rataste) all olevale koormusandurile mõjuv reaktsioonkoormus

$P_5$  = kolmanda telje vasakpoolse ratta (vasakpoolsete rataste) all olevale koormusandurile mõjuv reaktsioonkoormus

$P_6$  = kolmanda telje parempoolse ratta (parempoolsete rataste) all olevale koormusandurile mõjuv reaktsioonkoormus

$P_{\text{total}} = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6) = M_k$  tühimag

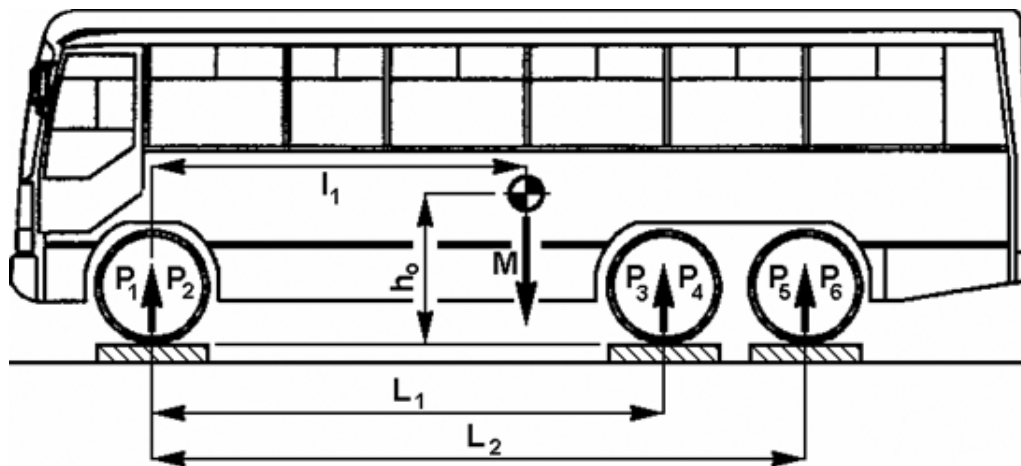
=  $M_k$  sõiduki tegelik täismass, vastavalt olukorrale

$L_1$  = vahemaa esimesel teljel oleva ratta keskmest teisel teljel oleva ratta keskmeni

$L_2$  = vahemaa esimesel teljel oleva ratta keskmest kolmandal teljel oleva ratta keskmeni (vajaduse korral).

Joonis A3.1

#### Raskuskeskme pikisuunaline asukoht



- 2.5. Sõiduki raskuskeskme põiksuunalist asukohta ( $t$ ) selle pikisuunalise vertikaalse kesktasapinna (vt joonis A3.2) suhtes saab leida järgmise võrrandi abil:

$$t = \left( (P_1 - P_2) \frac{T_1}{2} + (P_3 - P_4) \frac{T_2}{2} + (P_5 - P_6) \frac{T_3}{2} \right) \cdot \frac{1}{P_{\text{total}}}$$

kus

$T_1$  = vahemaa esimese telje mõlemas otsas oleva ratta (rataste) tugipindade vahel

$T_2$  = vahemaa teise telje mõlemas otsas oleva ratta (rataste) tugipindade vahel

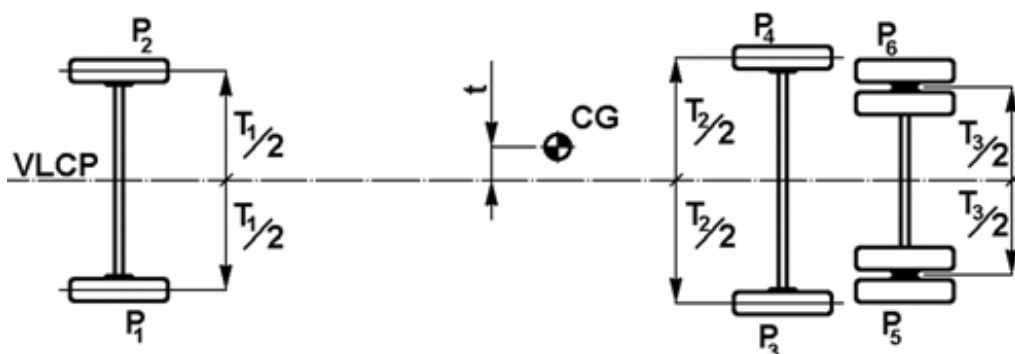
$T_3$  = vahemaa kolmanda telje mõlemas otsas oleva ratta (rataste) tugipindade vahel.

See võrrand eeldab, et keskpunkte  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  saab ühendada sirgjoonega. Kui see pole nii, on tarvis erivõrrandit.

Kui ( $t$ ) väärtus on negatiivne, paikneb sõiduki raskuskese sõiduki keskjoonest paremal.

Joonis A3.2

## Raskuskeskme põiksuunaline asukoht



- 2.6. Raskuskeskme kõrgust ( $h_0$ ) saab kindlaks määrata sõiduki pikisuunas kallutamise ja eraldi koormusandurite paigutamise teel kahe telje rataste alla.
- 2.6.1. Kaks koormusandurit paigutatakse ühtlasele horisontaalpinnale esirataste vastuvõtmiseks. Horisontaalpind peab paiknema piisavalt kõrgel ümbruspindade kohal, et sõidukit saaks nõutava nurga all ettepoole kallutada (vt punkt 2.6.2 allpool), ilma et selle ninaosa sealjuures nende pindadega kokkupuutesse satuks.
- 2.6.2. Teine paar koormusandureid paigutatakse ühtlasele horisontaalpinnale tugikonstruktsioonide peal sõiduki teise telje rataste vastuvõtmiseks. Tugikonstruktsioonid peaksid olema piisavalt kõrged, et tekiks piisavalt suur kaldenurk  $\alpha$  ( $> 20^\circ$ ). Mida suurem on see nurk, seda täpsemad on arvutused (vt joonis A3.3). Sõiduk manööverdatakse neljale koormusandurile, esirataste alla seatakse klotsid, et vältida sõiduki ettesuunas veerema hakkamist. Iga roolitav ratas peab olema otsepööratud asendis.
- 2.6.3. Eraldi koormusandurite lugemid registreeritakse üheaegselt ja neid kasutatakse sõiduki täismassi ning raskuskeskme kontrollimiseks.
- 2.6.4. Kallutuskatse kaldenurk määratakse kindlaks järgmise võrrandi abil (vt joonis A3.3):

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{H}{L_1}\right)$$

kus

$H$  = esimese ja teise telje rataste tugipindade kõrguste erinevus

$L_1$  = vahemaa esimese ja teise telje rataste keskmest.

- 2.6.5. Sõiduki tühimagi kontrollitakse järgmiselt:

$$F_{\text{total}} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = P_{\text{total}} \equiv M_k$$

kus

$F_1$  = esimese telje vasakpoolse ratta all olevale koormusandurile mõjuv reaktsioonkoormus

$F_2$  = esimese telje parempoolse ratta all olevale koormusandurile mõjuv reaktsioonkoormus

$F_3$  = teise telje vasakpoolse ratta all olevale koormusandurile mõjuv reaktsioonkoormus

$F_4$  = teise telje parempoolse ratta all olevale koormusandurile mõjuv reaktsioonkoormus.

Kui see võrrand ei tule välja, tuleb mõõtmisi korrata ja/või esitada tootjale palve muuta tühimagi väärtust sõiduki tehnilises kirjelduses.

2.6.6. Sõiduki raskuskeskme kõrgust ( $h_0$ ) saab leida järgmise võrrandi abil:

$$h_0 = r + \left( \frac{1}{\operatorname{tg}\alpha} \right) \left( l_1 - L_1 \frac{F_3 + F_4}{P_{\text{total}}} \right)$$

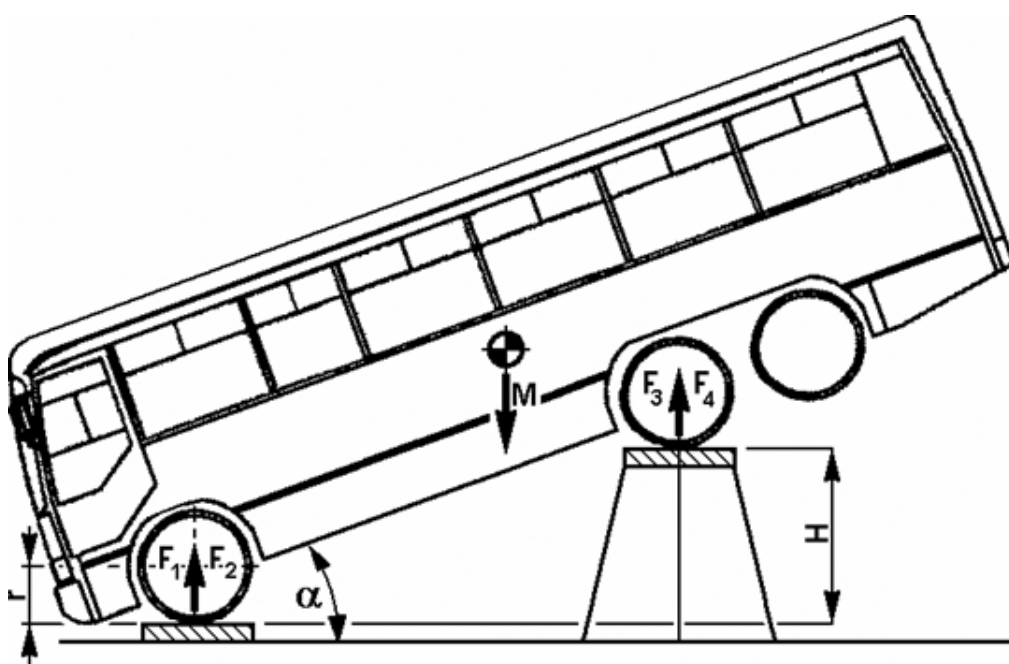
kus

$r$  = rattakeskme (esimesel teljel) kõrgus koormusanduri pealispinna kohal.

2.6.7. Kui liigendsõidukit katsetatakse eraldi seksioonide kaupa, tuleb iga seksiooni raskuskeskme asukoht eraldi kindlaks määrata.

Joonis A3.3

**Raskuskeskme kõrguse kindlaksmääramine**



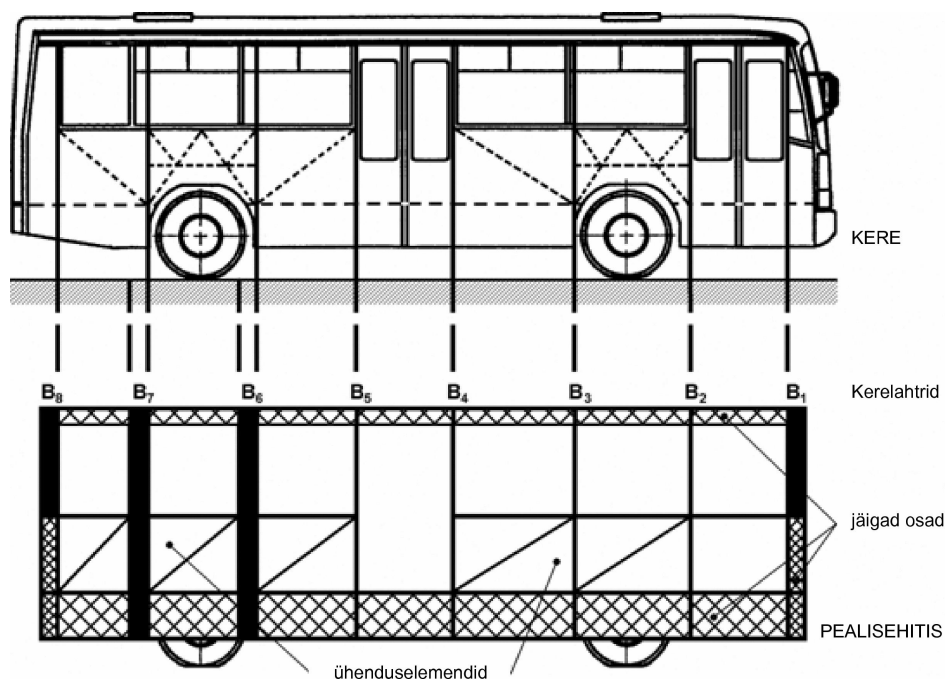
## 4. LISA

## PEALISEHITISE KONSTRUKTSIOONI KIRJELDUST KÄSITLEVAD SEISUKOHAD

1. ÜLDISED PÕHIMÕTTED
  - 1.1. Tootja peab määratlema ühemõtteliselt kere pealisehitise mõiste(vt nt joonis A4.1) ja märkima:
    - 1.1.1. millised kerelahtrid suurendavad pealisehitise tugevust ja energia neeldumist;
    - 1.1.2. millised ühenduselemendid kerelahtrite vahel suurendavad pealisehitise väändejäikust;
    - 1.1.3. kuidas mass jaotub nimetatud kerelahtrite vahel;
    - 1.1.4. milliseid pealisehitise elemente käsitletakse jäikade osadena.

Joonis A4.1

## Pealisehitise tuletamine kerest

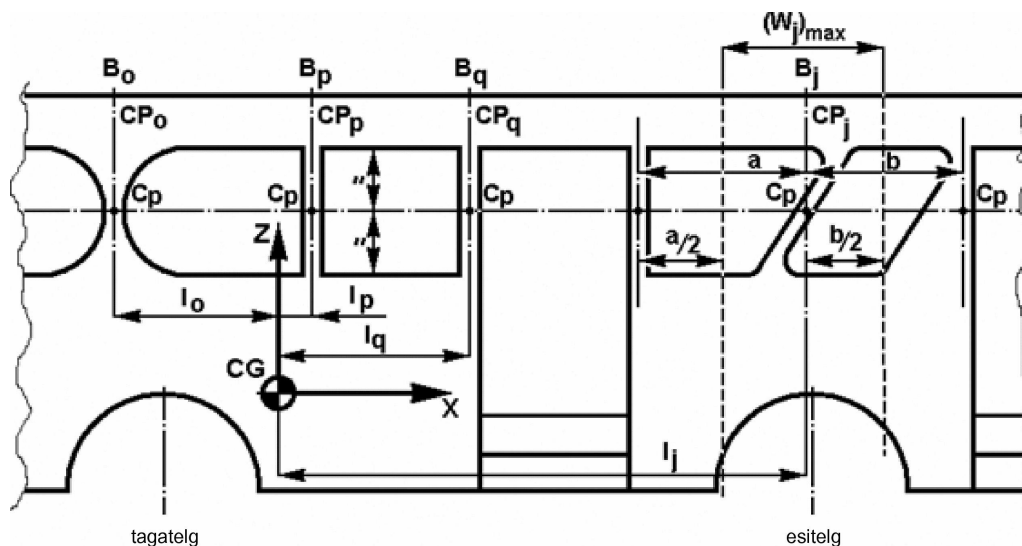


- 1.2. Tootja esitab pealisehitise elementide kohta järgmise teabe:
  - 1.2.1. joonised koos kõigi oluliste geomeetriliste mõõtudega, mida on vaja elementide tootmiseks ja elementide ükskõik milliste muudatuste või kohanduste hindamiseks;
  - 1.2.2. materjalid, millest elemendid on valmistatud, koos viitega riiklikele või rahvusvahelistele standarditele;
  - 1.2.3. konstruktsioonelementide liitetehnoloogia (neetliited, poltliited, liimliited, keevliited, keevliidete tüüp jne).
- 1.3. Igas pealisehitises peab olema vähemalt kaks kerelahtrit: üks raskuskeskme ees ja teine raskuskeskme taga.
- 1.4. Teabe esitamine kere elementide kohta, mis ei kujuta endast pealisehitise osi, ei ole nõutav.

2. KERELAHTRID
- 2.1. Kerelahtri all peetakse silmas pealisehitise konstruktsiooni sektsiooni, mis moodustab suletud silmuse kahe tasapinna vahele, mis on perpendikulaarsed sõiduki vertikaalse pikisuunalise kesktasapinna (VLCP) suhtes. Kerelahter koosneb ühest aknapostist (või uksepostist) sõiduki mõlemal küljel, külgeina elementidest, katusekonstruktsiooni ühest sektsioonist ning põranda- ja aluspõrandakonstruktsiooni ühest sektsioonist. Igal kerelahtril on põigitine kesktasapind (CP), mis on sõiduki VLCP suhtes perpendikulaarne ja kulgeb läbi aknapostide keskpunktide ( $C_p$ ) (vt joonis A4.2).
- 2.2.  $C_p$  on määratletud kui punkt akna poolel kõrgusel ja postilaiuse keskel. Kui kerelahtri vasak- ja parempoolsete küljepostide  $C_p$  ei ole põiksuunas samal tasapinnal, seatakse kerelahtri  $C_p$  poolele teele kahe  $C_p$  põiksuunaliste tasapindade vahel.
- 2.3. Kerelahtri pikkust mõõdetakse sõiduki pikisuunalisel teljel ja selle moodustab vahemaa kahe tasapinna vahel, mis on sõiduki VLCP suhtes perpendikulaarsed. Kaks tegurit, mis määravad kerelahtri pikkuse on akende (uste) paigutus ja aknapostide (uksepostide) kuju ning konstruktsioon.

Joonis A4.2

## Kerelahtrite pikkuse määramine



- 2.3.1. Kerelahtri maksimaalset pikkust määratakse kahe naaberaknaraami (-ukseraami) pikkuse kaudu:

$$(W_j)_{\max} = \frac{1}{2}(a + b)$$

kus

$a$  = aknaraami (ukseraami) pikkus  $j^{\text{nda}}$  posti taga ning

$b$  = aknaraami (ukseraami) pikkus  $j^{\text{nda}}$  posti ees.

Kui postid kerelahtri vastaskülgedel ei ole ühel põiksuunalisel tasapinnal, või kui aknaraamid sõiduki mõlemal küljel on erineva pikkusega (vt joonis A4.3), saab kerelahtri kogupikkust  $W_1$  määrata järgmise võrrandi abil:

$$(W_j)_{\max} = \frac{1}{2}(a_{\min} + b_{\min} - 2L)$$

kus

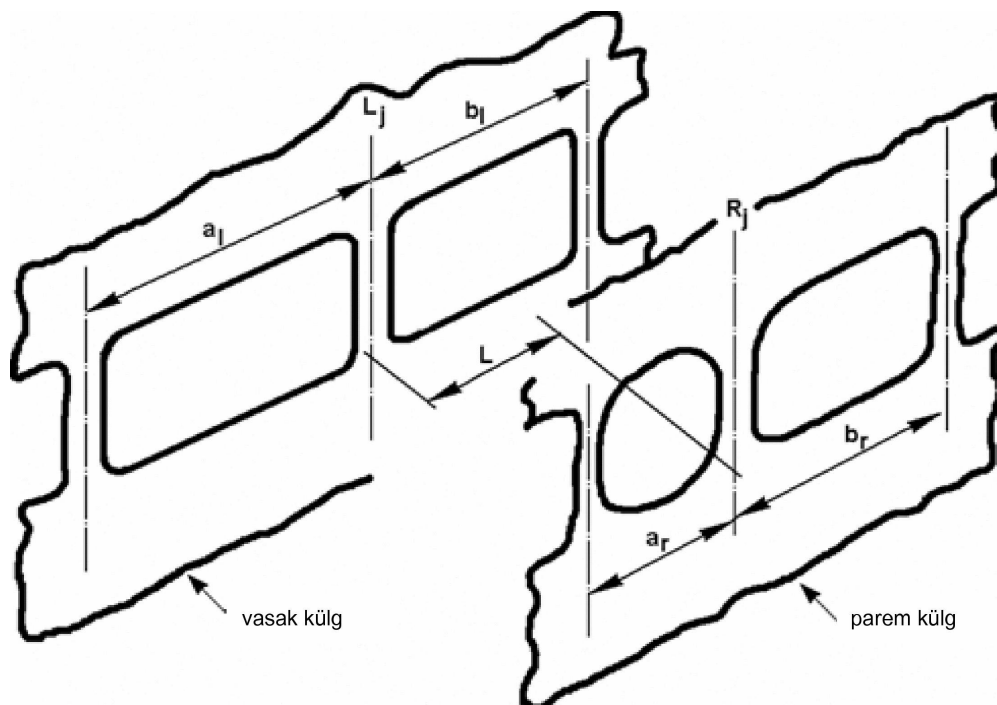
$a_{\min}$  = väiksem väärtus,  $a_{\text{parem külg}}$  või  $a_{\text{vasak külg}}$

$b_{\min}$  = väiksem väärtus,  $b_{\text{parem külg}}$  või  $b_{\text{vasak külg}}$

$L$  = pikisuunaline nihe postide keskoonte vahel sõiduki vasakul ja paremal küljel.

Joonis A4.3

Kerelahtri pikkuse kindlaksmääramine juhul, kui postid kerelahtri mõlemal küljel ei asu ühel põiksuunalisel tasapinnal



2.3.2. Kerelahtri minimaalne pikkus hõlmab kogu aknaposti (sh selle kaldenurk, nurgaraadiused jne). Kui kaldenurk ja nurgaraadiused ületavad poole külgneva akna pikkusest, tuleb lahtri koosseisu kaasata ka järgmine post.

2.4. Vahemaa kahe kerelahtri vahel määratletakse nende CPde vahemaana.

2.5. Kerelahtri kaugus sõiduki raskuskeskmest määratletakse perpendikulaarse vahemaana selle CPst sõiduki raskuskeskmeni.

### 3. ÜHENDUSKONSTRUKTSIOONID KERELAHTRITE VAHEL

3.1. Ühenduskonstruksioonid kerelahtrite vahel peavad olema pealisehitises selgelt määratletud. Need konstruksiooni-  
elemendid jagunevad kaheks selgelt lahusolevaks kategooriaks:

3.1.1. Ühenduskonstruksioonid, mis kujutavad endast pealisehitise osa. Vastavad elemendid tähistatakse tootja poolt ku-  
junduslahenduse kirjelduses, need on järgmised:

3.1.1.1. mitut kerelahtrit ühendavad külgseinakonstruksioonid, katusekonstruksioonid, põrandakonstruksioonid;

3.1.1.2. üht või enamat kerelahtrit tugevdavad konstruksioonid, näiteks istmealused karbid, rattakoopad, külgseina põ-  
randaga ühendavad istmekonstruksioonid, köögi-, garderoobi- ja WC-konstruksioonid.

3.1.2. Muud elemendid, mis ei aita kaasa sõiduki konstruksioonilise tugevuse suurendamisele, kuid võivad tungida jääk-  
ruumi, näiteks ventilatsioonikanalid, käsipagasikarbid, küttekanaalid.

## 4. MASSIAOTUS

4.1. Tootja peab selgesti määratlema sõiduki pealisehitise iga kerelahtri massi. Massijaotus peab väljendama iga kerelahtri energianeelamisvõimet ja kandevõimet. Massijaotuse määratlemisel tuleb täita järgmisi nõudeid:

4.1.1. kõigi kerelahtrite masside summa peab olema seostatud komplektse sõiduki massiga  $M$ :

$$\sum_{j=1}^n (m_j) \geq M$$

kus

$m_j$  =  $j^{\text{nda}}$  kerelahtri mass

$n$  = kerelahtrite arv pealisehitises

$M$  =  $M_k$  tühimass või

$M_r$ , sõiduki tegelik täismass, vastavalt olukorrale;

4.1.2. jaotatud masside raskuskeskme asukoht peab langema kokku sõiduki raskuskeskme asukohaga:

$$\sum_{j=1}^n (m_j l_j) = 0$$

kus

$l_j$  =  $j^{\text{nda}}$  kerelahtri kaugus sõiduki raskuskeskmest (vt punkt 2.3)

$l_j$  on positiivne, kui kerelahter on raskuskeskme ees, ja negatiivne, kui kerelahter on raskuskeskme taga.

4.2. Pealisehitise iga kerelahtri massi  $m_j$  peab tootja poolt kindlaks määrama järgmisel viisil:

4.2.1.  $j^{\text{nda}}$  kerelahtri komponentide massid seostatakse selle massiga  $m_j$ :

$$\sum_{k=1}^s m_{jk} \geq m_j$$

kus

$m_{jk}$  = kerelahtri iga komponendi mass

$s$  = kerelahtri eraldi masside arv;

4.2.2. kerelahtri komponendimasside raskuskeskme asukohta põiksuunaline paigutus kerelahtri sees peab langema kokku kerelahtri raskuskeskme asukohaga (vt joonis A4.4):

$$\sum_{k=1}^s m_{jk} y_k \equiv \sum_{k=1}^s m_{jk} z_k \equiv 0$$

kus

$y_k$  = kerelahtri  $k^{\text{nda}}$  komponendimassi kaugus teljest  $Z$  (vt joonis A4.4)

$y_k$  väärtus on selle telje ühel küljel positiivne ja teisel küljel negatiivne

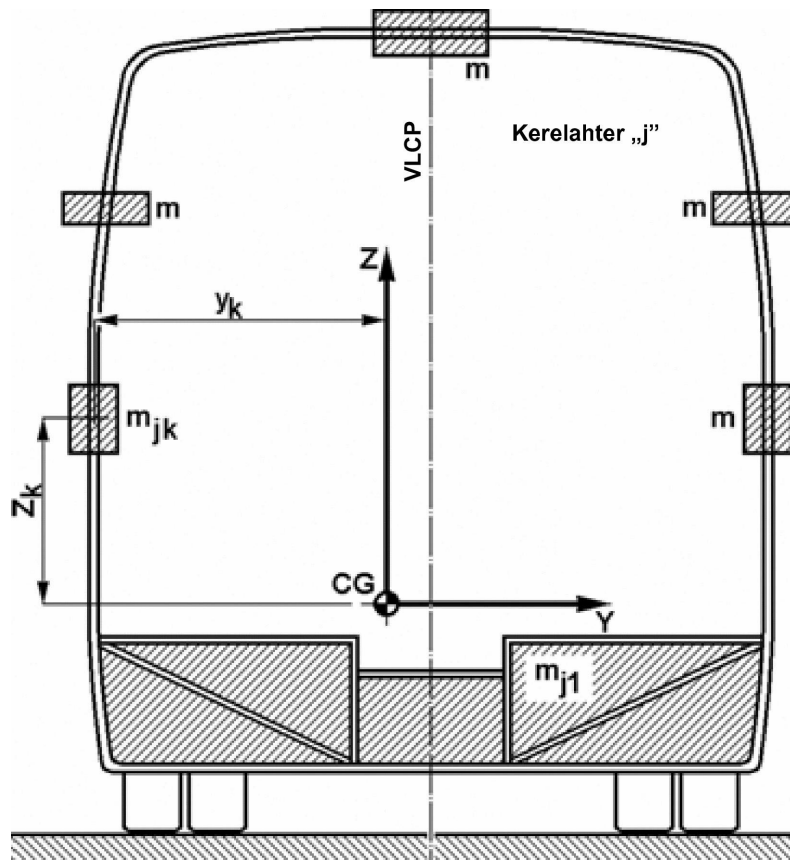
$z_k$  = kerelahtri  $k^{\text{nda}}$  komponendimassi kaugus teljest  $Y$

$z_k$  väärtus on selle telje ühel küljel positiivne ja teisel küljel negatiivne.

4.3. Juhul kui sõitja turvavarustus kuulub sõiduki spetsifikatsiooni alla, tuleb kerelahtri reisijamass seostada pealisehitise selle osaga, mis on mõeldud istme- ja sõitjakoormuse neelamiseks.

Joonis A4.4

## Massijaotus kerelahtri ristlõikes





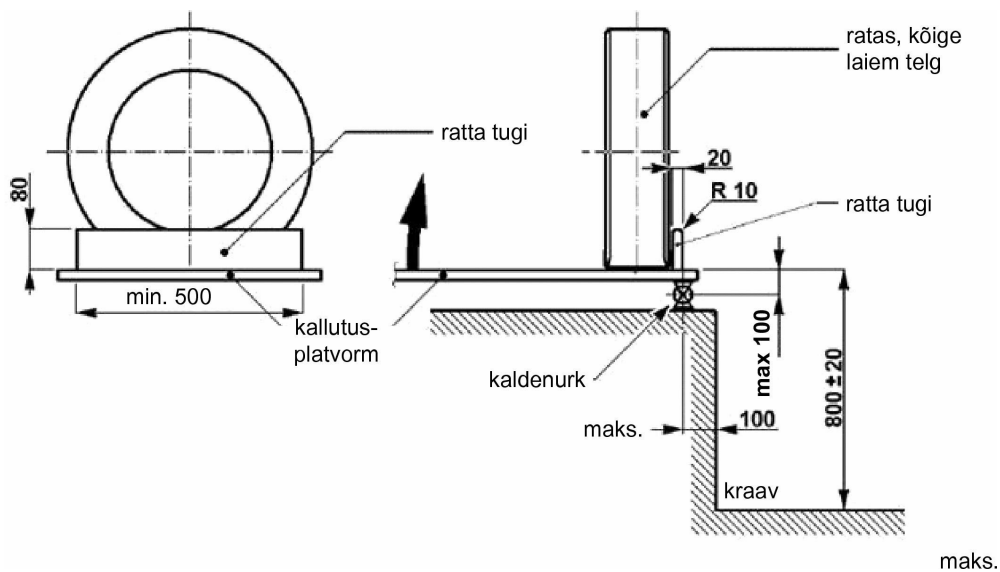
## 5. LISA

## ÜBERMINEKUKATSE KUI TÜÜBIKINNITUSE PÕHIMEETOD

1. KALLUTUSSTEND
- 1.1. Kallutusplatvorm peab olema piisavalt jäik ja pöörlemine piisavalt kontrollitud, et tagada sõiduki telgede üheaegne tõstmine platvormide telgede kaldenurkade vähem kui  $1^\circ$  erinevuse juures telgede alt möödetuna.
- 1.2. Kraavi horisontaalse alumise tasapinna (vt joonis A5.1) ja kallutusplatvormi selle tasapinna kõrguste vahe, mille peal buss seisab, peab olema  $800 \pm 20$  mm.
- 1.3. Kallutusplatvormi asend kraavi suhtes peab olema järgmine (vt joonis A5.1):
  - 1.3.1. pöörlemistelg on maksimaalselt 100 mm kaugusel kraavi püstsuunalisest seinast;
  - 1.3.2. pöörlemistelg on maksimaalselt 100 mm allpool horisontaalasendis kallutusplatvormi tasapinda.

Joonis A5.1

## Kallustusstendi geometria



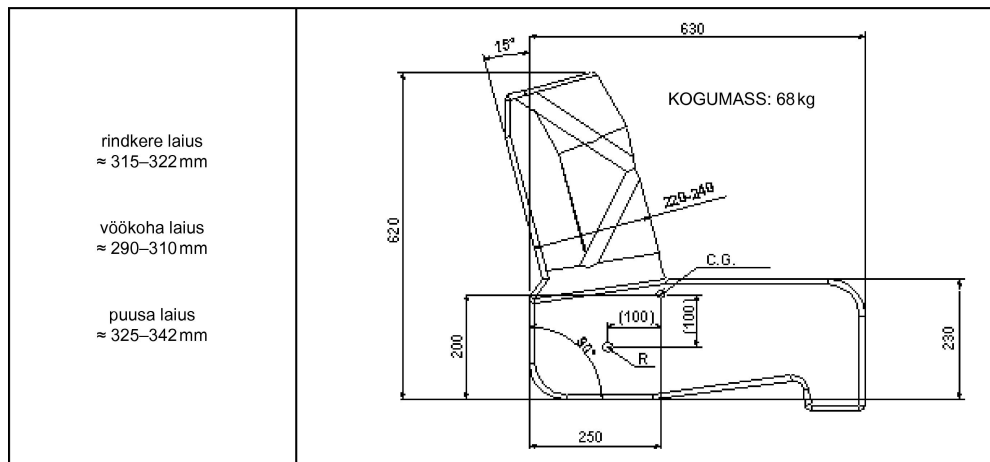
- 1.4. Ratastele tuleb pöörlemistelje läheduses paigaldada rattatoed, mis hoiavad ära kallutatava sõiduki külgsuunalise libisemise. Rattatugede (vt joonis A5.1) põhilised karakteristikud on järgmised:
  - 1.4.1. rattatõe mõõtmed:
 

kõrgus	ei tohi olla suurem kui kaks kolmandikku vahemaast selle pinna, mille peal sõiduk seisab enne kallutamist, ning sellele pinnale lähima rattavelje osa vahel
laius	20 mm
ääreraadius:	10 mm
pikkus	minimaalselt 500 mm;
  - 1.4.2. rattatõed kõige laiemal teljel peavad olema paigutatud kallutusplatvormile nii, et rehvi külg paikneks maksimaalselt 100 mm kaugusel pöörlemisteljest;

- 1.4.3. muude telgede rattatoed tuleb reguleerida nii, et sõiduki vertikaalne pikisuunaline kesktasapind (VLCP) oleks paralleelne pöörlemisteljega.
- 1.5. Kallutusplatvorm peab olema konstrueeritud nii, et sõiduk oma pikitelje suunas ei saaks liikuda.
- 1.6. Kraavi kokkupõrkepiirkonnaks peab olema horisontaalne, ühtlane, kuiv ja sile betoonpind.
2. KATSESÕIDUKI ETTEVALMISTAMINE
- 2.1. Katsetuste läbiviimiseks kasutatav sõiduk ei pruugi olla täiesti valmis, töökorras seisundis. Üldjuhul on kõrvalekalded täiesti valmis seisundist vastuvõetavad juhul, kui need ei mõjuta pealisehitise põhifunktsioone ja käitumist. Katsesõiduk peab olema identne oma täiesti valmis seisundis versiooniga järgmises osas:
- 2.1.1. raskuskeskme asukoht, sõiduki massi üldväärtus (tühimass või sõiduki täismass juhul, kui sõitjate turvavarustus on paigaldatud) ja masside jaotus ning paiknemine, vastavalt tootja poolt esitatud andmetele;
- 2.1.2. kõik need elemendid, mis tootja andmete kohaselt pealisehitise tugevust suurendavad, peavad olema paigaldatud oma õigetele kohtadele (vt käesolev eeskiri, 4. lisa);
- 2.1.3. elemente, mis ei suurenda pealisehitise tugevust ja on kahjustustega riskimiseks liiga väärtuslikud (nt jõuülekanne, armatuurilaua näidikud, juhiiste, köögivarustus, WC varustus jne), võib asendada võrdväärse massi ning paigaldusmeetodiga lisaelementidega. Need lisaelemendid ei tohi pealisehitise tugevust suurendada;
- 2.1.4. kütust, akuhapet ja muid kergestisüttivaid, plahvatusohtlikke või söövitavaid aineid võib asendada muude ainetega, tingimusel, et punktis 2.1.1 esitatud tingimused on täidetud;
- 2.1.5. kui sõitjate turvavarustus on sõidukitüübi osa, tuleb igale sõitja turvavarustusega varustatud istmele paigaldada vastav raskus, rakendades selleks üht kahest allpool kirjeldatud meetodist (tootja valikul):
- 2.1.5.1. esimene meetod: raskus, mis:
- 2.1.5.1.1. moodustab 50 % üksiku sõitja massist ( $M_{mi}$ ), 68 kg;
- 2.1.5.1.2. paigutatakse vastavalt eeskirja nr 21 5. lisa esitatud määratlusele nii, et selle raskuse on istme R-punktist 100 mm kõrgusel ja 100 mm eespool;
- 2.1.5.1.3. kinnitatakse jäigalt ja kindlalt nii, et see ei saaks katse käigus lahti pääseda;
- 2.1.5.2. teine meetod: raskus, mis:
- 2.1.5.2.1. kujutab endast inimesekujulist ballasti, mille mass on 68 kg ja mida hoiab kinni kahe punkti turvavöö. Ballasti asend peab olema reguleeritav turvavööde kinnitamiseks;
- 2.1.5.2.2. paigutatakse nii, et selle raskuse ja mõõtmed vastavad joonisele A5.2;
- 2.1.5.2.3. kinnitatakse jäigalt ja kindlalt nii, et see ei saaks katse käigus lahti pääseda.

## Joonis A5.2

## Inimesekujulise ballasti mõõtmed



- 2.2. Katsesõiduk valmistatakse ette järgmisel viisil:
- 2.2.1. rehvid pumbatakse täis tootja poolt ettenähtud rõhuni;
- 2.2.2. sõiduki vedrustussüsteem blokeeritakse, s.t sõiduki teljed, vedrud ja vedrustuselemendid fikseeritakse kere suhtes.
- Põranda kõrgus horisontaalsest kallutusplatvormist peab vastama sõiduki tootjapoolsele spetsifikatsioonile, olenvalt sellest, kas sõiduk koormatakse tühimagini või sõiduki täismagini;
- 2.2.3. sõiduki kõik ukсед ja avatavad aknad peavad olema suletud, kuid mitte lukustatud.
- 2.3. Liigendsõiduki liigendamata seksioone võib katsetada eraldi või koos.
- 2.3.1. Liigendatud seksioonide kooskatsetamiseks tuleb sõiduki seksioonid üksteise külge kinnitada nii, et:
- 2.3.1.1. need ei saaks ümberminekukatse käigus üksteise suhtes liikuda;
- 2.3.1.2. ei muutuks oluliselt massijaotus ja raskuskeskme asukoht;
- 2.3.1.3. ei muutuks oluliselt pealishitise tugevus ja deformeerumisvõime.
- 2.3.2. Liigendatud seksioonide eraldi katsetamisel tuleb üheteljelised seksioonid kinnitada tehniliku toe külge, mis neid sõiduki horisontaalasendist ümberminekupunktini liigutamise käigus hoiab kallutusplatvormi suhtes fikseeritud asendis. See tugi peab vastama järgmistele nõuetele:
- 2.3.2.1. see peab olema kinnitatud konstruktsiooni külge nii, et see ei tugevdaks pealishitist ega koormaks seda täiendavalt;
- 2.3.2.2. see peab olema konstrueeritud nii, et oleks välistatud sõiduki ümberminekusuunda muutev toe deformeerumine;
- 2.3.2.3. selle mass peab olema võrdne nende elementide, st liigendühenduse komponentide massiga, mis tavaliselt kuuluvad katsetatava seksiooni koosseisu, kuid puuduvad katsetuste teostamise ajal (nt pöördplatvorm ja selle põrand, käsitoad, kummist eralduskardinad jms);

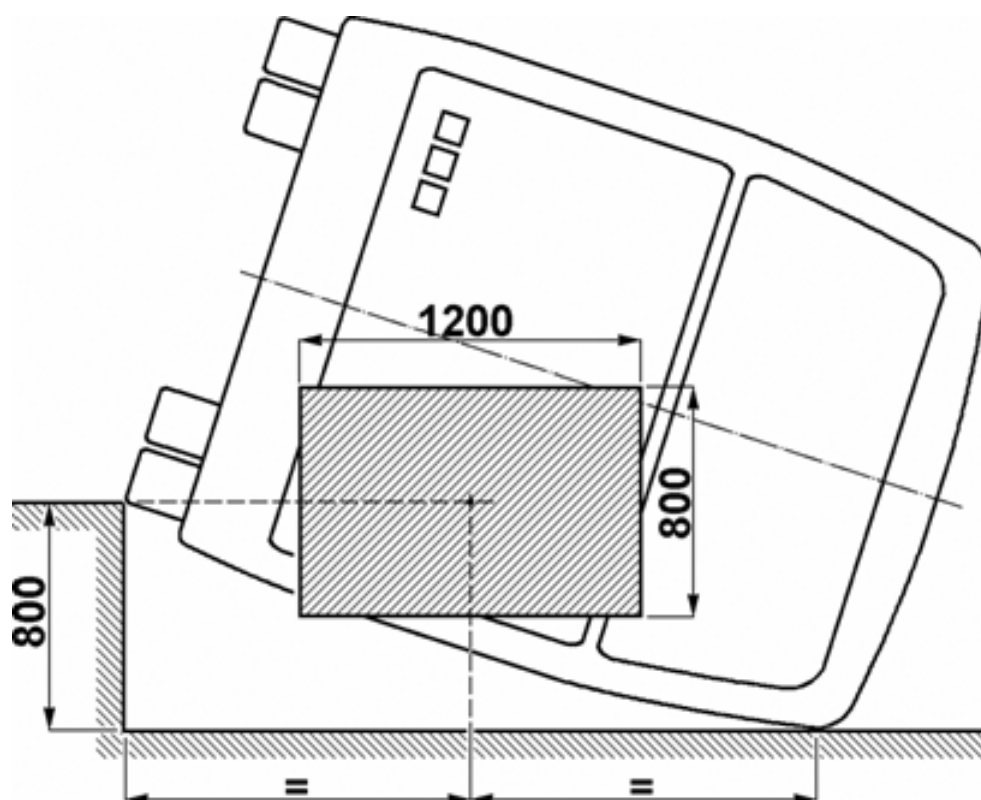
- 2.3.2.4. selle raskuskeskme kõrgus peab võrduma nende osade ühise raskuskeskme kõrgusega, mis on loetletud punktis 2.3.2.3;
- 2.3.2.5. selle pöörlemistelg peab olema paralleelne sõiduki mitmeteljelise sektsiooni pikiteljega ja läbima selle sektsiooni rehvide puutepunkte.

### 3. KATSEMENETLUS, KATSEPROTSESS

- 3.1. Ümberminekukatse, selle teostamiseks nõutava varustuse ja mõõtmistoimingute planeerimisel tuleks arvesse võtta asjaolu, et ümberminekukatse näol on tegemist väga kiire ning dünaamilise protsessiga, mis jaguneb selgelt eristuvateks etappideks.
- 3.2. Sõidukit tuleb kallutada kiigutamata ja dünaamiliste efektideta seni, kuni see jõuab ebastabiilsesse tasakaaluasendisse ning läheb ümber. Kallutusplatvormi nurkkiirus ei tohi ületada 5 kraadi/s (0,087 radiaani/s).
- 3.3. Sisevaatlusel tuleb selleks, et kontrollida käesoleva eeskirja punktis 5.1 esitatud nõuetele vastavust, kasutada kiirfotograafiat, videosalvestust, deformeeruvaid šabloone, elektrilisi kontaktandureid või muid sobivaid vahendeid. Kontrollitakse reisijate salongi, juhi- ja personaliruumi mis tahes kohas, kus jääkruum näib olevat ohustatud, kusjuures täpsed asendid määratakse kindlaks tehnilise teenistuse äranägemisel. Kontrollida tuleb vähemalt kahte kohta, mis üldjuhul asuvad reisijate salongi esiosas ja tagaosas.
- 3.4. Soovitav on välisvaatluse ja ümbermineku- ning deformeerumisprotsessi salvestamine, mille all peetakse silmas järgmist:
- 3.4.1. kaks kiirkaamerat — üks sõiduki ees ja teine selle taga. Need peaksid mõõdetava pildi tootmiseks paiknema sõiduki esi- ja tagaseinast piisavalt kaugel, vältimaks lainurkmoonutusi joonisel A5.3a viirutatult kujutatud alas;
- 3.4.2. raskuskeskme asukoht ja pealisehitise kontuurid (vt joonis A5.3b) on tähistatud triipude ning vöötidega, et joonisel oleksid näha õiged mõõtmed.

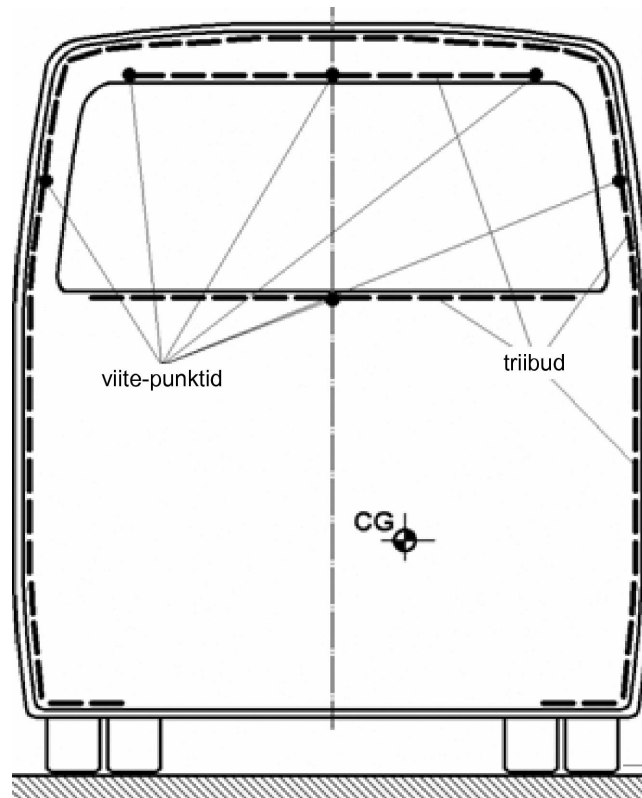
Joonis A5.3a

#### Väliskaamera soovitatav vaateväli



Joonis A5.3b

## Raskuskeskme asukoha ja sõiduki kontuuri soovitatav märgistus



## 4. ÜBERMINEKUKATSE DOKUMENTEERIMINE

4.1. Tootja peab esitama katsetatava sõiduki üksikasjaliku kirjelduse, milles:

4.1.1. märgitakse kõik erinevused täiesti valmis, sõidukorras sõidukitüübi ja katsetatava sõiduki vahel;

4.1.2. konstruktsiooni osade ning üksuste asendamisel muude üksuste või raskustega tõendatakse iga asenduse võrdväärsust (massi, massijaotuse ja paigalduse seisukohast);

4.1.3. sisaldub katsetatava sõiduki raskuskeskme asukoha selgesõnaline määratlus, mis võib põhineda kas katseks valmis katsesõidukiga läbi viidud mõõtmistel või (täiesti valmis sõidukitüübiga läbi viidud) mõõtmiste ja massiasendustel põhinevate arvutuste kombinatsioonil.

4.2. Katsearuanne peab hõlmama kõiki andmeid (pilte, salvestisi, jooniseid, mõõdetud väärtusi jne), mis näitavad järgmist:

4.2.1. et katse viidi läbi kooskõlas käesoleva lisaga;

4.2.2. et käesoleva eeskirja punktides 5.1.1 ja 5.1.2 esitatud nõuded on täidetud (või täitmata);

4.2.3. sisevaatluste individuaalset hindamist;

4.2.4. kõiki andmeid ja teavet, mida on vaja sõidukitüübi, katsesõiduki, katse enda ning katse ja selle hindamise eest vastutava personali identifitseerimiseks.

4.3. Katsearuandes soovitatakse märkida raskuskeskme kõrgeim ja madalaim asukoht kraavi põhjapinna suhtes.

## 6. LISA

**KERESEKTSIOONE RAKENDAV ÜMBERMINEKUKATSE KUI VÕRDVÄÄRNE TÜÜBIKINNITUSMEETOD**

## 1. LISAANDMED JA -TEAVE

Kui tootja valib kõnealuse katsemeetodi, tuleb lisaks käesoleva eeskirja punktis 3 loetletud andmetele, teabele ning joonistele esitada tehnilisele teenistusele ka järgmine teave:

- 1.1. katsetatavate kereseptsioonide joonised;
- 1.2. pärast kereseptsioonide ümberminekukatsete edukat lõpuleviimist – 4. lisa punktis 4 esitatud massijaotuse kehtivuse tõendus;
- 1.3. katsetatavate kereseptsioonide mõõdetud massid ja tõendus selle kohta, et nende raskuskeskmete asukohad on samad kui tühimassiga sõidukil (juhul, kui sõiduk pole varustatud sõitja turvavarustusega) või täismassiga sõidukil (juhul, kui sõitja turvavarustus on paigaldatud). (Mõõtearuannete esitus)

## 2. KALLUTUSSTEND

Kallutusstend peab vastama 5. lisa punktis 1 esitatud nõuetele.

## 3. KERESEKTSIOONIDE ETTEVALMISTAMINE

- 3.1. Katsetatavate kereseptsioonide arv määratakse kindlaks järgmiste reeglite põhjal:
  - 3.1.1. kõiki erinevaid kerelahtrite konfiguratsioone, mis kujutavad endast pealisehitise osa, katsetatakse vähemalt ühes kereseptsioonis;
  - 3.1.2. igas kereseptsioonis peab olema vähemalt kaks kerelahtrit;
  - 3.1.3. tehislikus kereseptsioonis (vt käesoleva eeskirja punkt 2.27) ei tohi kahe mis tahes kereseptsiooni vaheline massisuhe olla üle 2;
  - 3.1.4. kogu sõiduki jääkruum peab kereseptsioonides proportsionaalselt esindatud olema, sh. sõiduki kere konfiguratsioonist tulenevad võimalikud ebatavalised kombinatsioonid;
  - 3.1.5. kogu katusekonstruktsioon peab lokaalsete iseärasuste (nt kõrgusemuudatused, paigaldatud õhukonditsioneer, bensiinipaagid, pagasiraam jne) olemasolu korral olema kereseptsioonides proportsionaalselt esindatud.
- 3.2. Kereseptsiooni kerelahtrite kuju, geomeetria, materjalid ja liited peavad konstruktsiooniliselt täpselt sarnanema nende teostusele pealisehitises.
- 3.3. Ühenduskonstruktsioonid kerelahtrite vahel peavad vastama pealisehitise tootjapoolsele kirjeldusele (vt 4. lisa, punkt 3); arvesse tuleb võtta järgmisi reegleid:
  - 3.3.1. originaal-kereseptsiooni korral, mis on võetud vahetult sõiduki tegelikust lahendusest, peavad põhilised ja täiendavad ühenduskonstruktsioonid (vt 4. lisa, punkt 3.1) olema samad kui sõiduki pealisehitise korral;
  - 3.3.2. tehisliku kereseptsiooni korral peavad ühenduskonstruktsioonid oma tugevuse, jäikuse ning käitumise seisukohast olema võrdväärset sõiduki pealisehitise konstruktsioonidega;
  - 3.3.3. kereseptsioonidesse tuleb paigaldada need jäigad elemendid, mis ei kujuta endast pealisehitise osa, kuid võivad deformeerumise käigus jääkruumi tungida;
  - 3.3.4. ühenduskonstruktsioonide mass peab olema kaasatud massijaotusse ning seostatud konkreetse kerelahtriga ja massijaotusega selles kerelahtris.

- 3.4. Keresektsioonid peavad olema varustatud tehislake tugegeda, mis tagavad neile kallutusplatvormil komplektsele sõidukile omased raskuskeskme asukohad ja pöörlemistelje. Toed peavad vastama järgmistele nõuetele:
  - 3.4.1. need peavad olema kinnitatud keresektsiooni külge nii, et nad ei tugevdaks keresektsiooni ega koormaks seda täiendavalt;
  - 3.4.2. need peavad olema piisavalt tugevad ja jäigad niisuguse võimaliku deformatsiooni ärahoidmiseks, mis võib muuta keresektsiooni liikumissuunda kallutus- ning ümberminekuprotsessi vältel;
  - 3.4.3. nende massi tuleb arvesse võtta massijaotuse ja keresektsiooni raskuskeskme asukoha kindlaksmääramisel.
- 3.5. Keresektsiooni massijaotuses tuleb arvesse võtta järgmist:
  - 3.5.1. võrrandite 5 ja 6 (vt 4. lisa, punkt 4.2) tingimuste täitmise kontrollimisel tuleb arvesse võtta kogu keresektsiooni (kerelahtrid, ühenduskonstruktsioonid, täiendavad konstruktsioonelemendid, toed);
  - 3.5.2. võimalikud kerelahtrite külge kinnitavad raskused (vt punkt 4.2.2 ja 4. lisa, joonis 4) pannakse paika ning fikseeritakse keresektsiooni külge nii, et need ei toimiks tugevduse või lisakoormusena või deformatsiooni piirajana;
  - 3.5.3. juhul kui sõidukitüübi juurde kuulub sõitja turvavarustus, tuleb arvesse võtta sõitjate masse vastavalt 4. ja 5. lisale.

#### 4. KATSEMENETLUS

Kasutatakse komplektse sõiduki katsemenetlust, mis on kirjeldatud 5. lisa punktis 3.

#### 5. KATSETE HINDAMINE

- 5.1. Sõidukitüüp kinnitatakse juhul, kui kõik keresektsioonid läbivad ümberminekukatse ja võrrandite 2 ja 3 (4. lisa, punkt 3) tingimused on täidetud.
- 5.2. Sõidukitüüpi ei kinnitata, kui üks keresektsioonidest ei läbi katset.
- 5.3. Kui keresektsioon läbib ümberminekukatse, loetakse kõik selle keresektsiooni koosseisu kuuluvad kerelahtrid ümberminekukatse läbinuks ja tulemust võib esitada järgnevat tüübikinnitustaotlustes, tingimusel et nende masside suhe jääb hilisemas pealisehitis samaks.
- 5.4. Kui keresektsioon ei läbi ümberminekukatset, loetakse kõik selle keresektsiooni koosseisu kuuluvad kerelahtrid katset mitteläbinuks, seda isegi juhul, kui jääkruumi puutumatus on rikunud vaid ühes kerelahtritest.

#### 6. KERSEKTSIOONI ÜMBERMINEKUKATSETE DOKUMENTEERIMINE

Katsearuanne peab hõlmama kogu andmestikku, mis on nõutav järgmistest asjaoludest ülevaate andmiseks:

- 6.1. katsetatud keresektsioonide konstruktsioon (mõõtmed, materjalid, massid, raskuskeskme asukoht, valmistusmeetodid);
- 6.2. katsete läbiviimise kooskõla käesoleva lisaga;
- 6.3. käesoleva eeskirja punktis 5.1 esitatud nõuete täitmine või täitmata jätmine;
- 6.4. keresektsioonide ja nende kerelahtrite individuaalne hindamine;
- 6.5. sõidukitüübi määratlus, selle pealisehitis, katsetatud keresektsioonid, katsete ja nende läbiviimise eest vastutava personali hindamine.

## 7. LISA

**KERESEKTSIOONIDE KVAASISTAATILINE KOORMUSKATSE KUI VÕRDVÄÄRNE  
TÜÜBIKINNITUSMEETOD**

## 1. LISAANDMED JA -TEAVE

Kõnealuse katsemeetodi puhul kasutatakse kereseektsioone katseüksustena, millest igäüks koosneb vähemalt kahest hindamise objektiks oleva sõiduki kerelahtrist, mis on ühendatud esindavate konstruktsioonelementidega. Kui tootja valib selle katsemeetodi, tuleb tehnilisele teenistusele lisaks käesoleva eeskirja punktis 3.2 loetletud andmetele, teabele ning joonistele esitada ka järgmine lisateave:

- 1.1. katsetatavate kereseektsioonide joonised;
- 1.2. pealisehitise iga kerelahtri poolt neelavat energiväärtust ja katsetatavate kereseektsioonide energiväärtused;
- 1.3. energianõude (vt punkt 4.2 allpool) täitmise tõendamise pärast kereseektsioonide kvaasistaatiliste koormuskatsete edukat läbiviimist.

## 2. KERESEKTSIOONIDE ETTEVALMISTAMINE

- 2.1. Tootja peab katse läbiviimiseks mõeldud kereseektsioonide projekteerimisel ja tootmisel arvesse võtma 6. lisa punktides 3.1, 3.2 ning 3.3 esitatud nõudeid.
- 2.2. Kereseektsioonid peavad olema varustatud jääkruumi profiiliga kohtades, kus peetakse tõenäoliseks, et võimaliku deformeerumise tulemusena võivad postid või muud konstruktsioonelemendid sisse tungida.

## 3. KATSEMENETLUS

- 3.1. Iga katsetatav kereseektsioon kinnitatakse kindlalt ja turvaliselt jäiga alusraamikonstruktsiooni kaudu katsestendi külge, nii et:
  - 3.1.1. kinnituspunktide ümbruses ei toimuks lokaalset plastset deformatsiooni;
  - 3.1.2. kinnituskohta ja -meetodit ei takistaks eeldatavate plastsete tsoonide ning liigendite moodustumist ja toimimist.
- 3.2. Koormuse rakendamisel kereseektsioonile tuleb arvesse võtta järgmisi nõudeid:
  - 3.2.1. koormus kantakse kaldrööpale üle ühtlaselt, jäiga tala abil, mis on ümberminekukatse käigus maapinna simuleerimiseks kaldrööpast pikem ning järgib kaldrööpa geometriat;
  - 3.2.2. rakendatud koormuse suund (vt joonis A7.1) seostatakse sõiduki pikisuunalise vertikaalse kesktasapinnaga ja selle kaldenurk ( $\alpha$ ) määratakse kindlaks järgmisel viisil:

$$\alpha = 90^{\circ} - \arcsin\left(\frac{800}{H_c}\right)$$

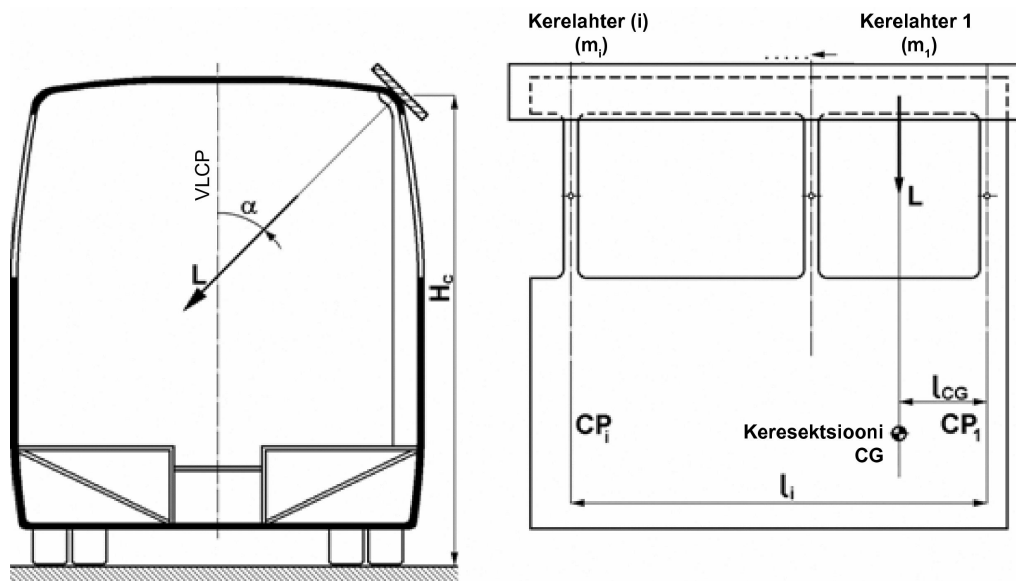
kus

$H_c$  = sõiduki kaldrööpa kõrgus (mm) mõõdetuna horisontaaltasapinna suhtes, millel sõiduk seisab.



Joonis A7.1

## Koormuse rakendamine keresektsioonile



- 3.2.3. koormus rakendatakse talale keresektsiooni raskuskeskmes, mis on tuletatud sektsiooni kerelahtrite ja neid ühendavate konstruktsioonelementide massidest. Joonisel A.7.1 esitatud sümboleid kasutades saab keresektsiooni asendi kindlaks määrata järgmise võrrandi abil:

$$l_{CG} = \frac{\sum_{i=1}^s m_i l_i}{\sum_{i=1}^s m_i}$$

kus

$s$  = kerelahtrite arv keresektsioonis

$m_i$  =  $i^{\text{nda}}$  kerelahtri mass

$l_i$  =  $i^{\text{nda}}$  keresektsiooni raskuskeskme kaugus valitud pöördepunktist (kerelahtri 1. kesktasapind joonisel A7.1)

$l_{CG}$  = keresektsiooni raskuskeskme kaugus samast valitud pöördepunktist;

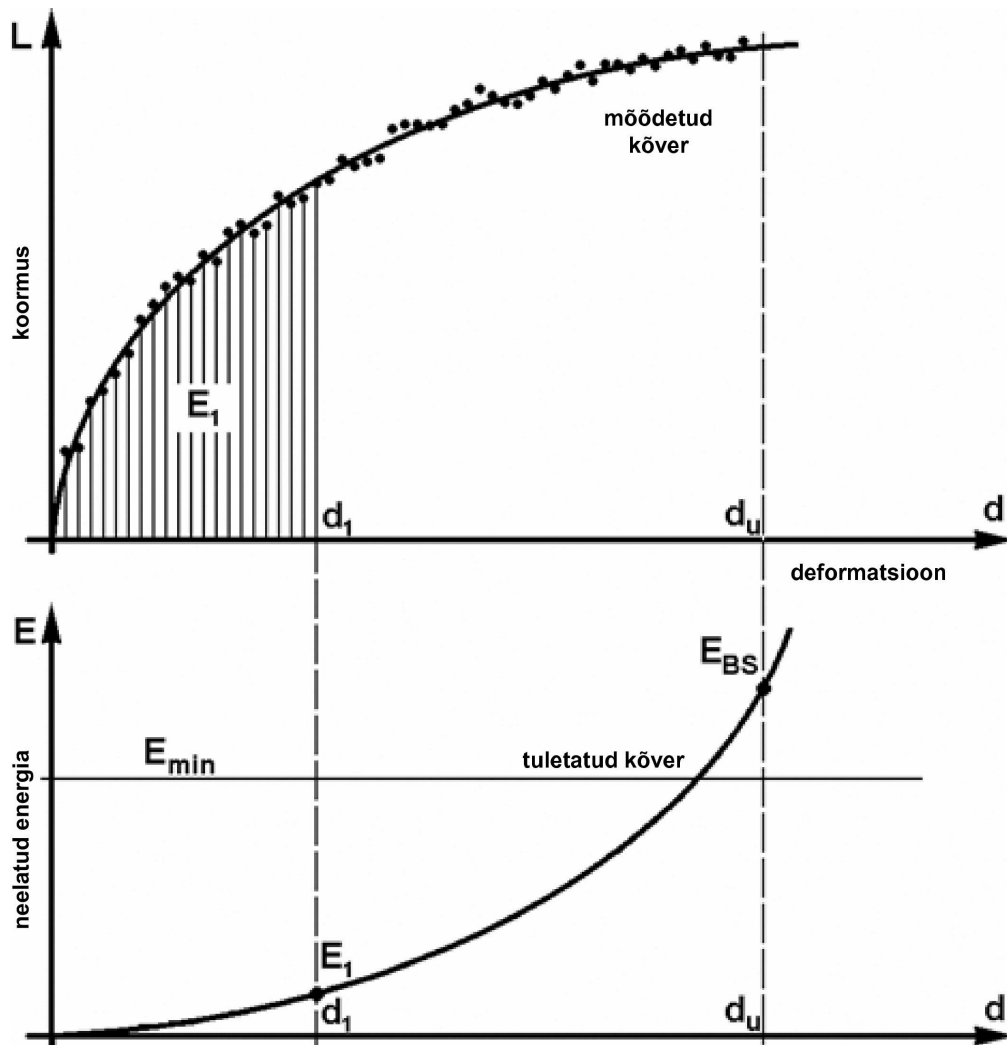
- 3.2.4. koormust tuleb suurendada järk-järgult, mõttes kaasnevat deformatsiooni diskreetsete intervallide järel kuni ülima deformatsioonini ( $d_u$ ), mille korral jääkruumi tungib mõni keresektsiooni elementidest.
- 3.3. Koormuse ja läbipainde diagrammi koostamisel:
- 3.3.1. mõõtmisagedus peab olema piisav katkematu kõvera moodustamiseks (vt joonis A.7.2);
- 3.3.2. koormuse ja deformatsiooni väärtusi tuleb mõõta üheaegselt;
- 3.3.3. koormatud kaldrööpa deformatsiooni tuleb mõõta rakendatud koormuse tasapinnal ja suunas;
- 3.3.4. nii koormust kui ka deformatsiooni tuleb mõõta täpsusega  $\pm 1\%$ .

#### 4. KATSETULEMUSTE HINDAMINE

- 4.1. Koostatud koormuse ja deformatsiooni kõverast lähtuvalt väljendatakse keresektsiooni poolt tegelikkuses neelatud energia ( $E_{BS}$ ) kõverast allapoole jääva alana (vt joonis A.7.2).

Joonis A7.2

Keresektsiooni poolt neelatud energia, tuletatuna mõõdetud koormuse ja deformatsiooni kõverast



4.2. Minimaalne energia, mille keresektsioon peab neelama ( $E_{min}$ ), määratakse kindlaks järgmisel viisil:

4.2.1. pealisehitise poolt neelatav koguenergia ( $E_T$ ) on:

$$E_T = 0.75M g \Delta h$$

kus

$M$  =  $M_k$ , sõiduki tühimag juhul, kui sõitja turvavarustus puudub, või  $M_v$ , sõiduki tegelik täismass juhul, kui sõitja turvavarustus on paigaldatud,

$G$  = gravitatsioonikonstant,

$\Delta h$  = sõiduki raskuskeskme püstsuunaline liikumine (meetrites) ümberminekukitse käigus, vastavalt käesoleva liisa 1. liitele;

4.2.2. koguenergia  $E_T$  jaotatakse pealisehitise kerelahtrite vahel võrdeliselt nende massidega:

$$E_i = E_T \frac{m_i}{M}$$

kus

$E_i$  =  $i^{\text{nda}}$  kerelahtri poolt neelatud energia

$m_i$  =  $i^{\text{nda}}$  kerelahtri mass, määratletuna vastavalt 4. lisa punktile 4.1.

- 4.2.3. minimaalne energia, mille keresektsioon peab neelama ( $E_{\min}$ ), kujutab endast keresektsiooni moodustavate kerelahtrite energia summat:

$$E_{\min} = \sum_{i=1}^s E_i$$

- 4.3. Keresektsioon läbib koormuskatse juhul, kui:

$$E_{BS} \geq E_{\min}$$

Sel juhul loetakse kõik keresektsiooni moodustavad kerelahtrid kvaasistaatilise koormuskatse läbinuks ja saadud tulemustele võib viidata tulevastes tüübikinnitustaotlustes, tingimusel et komponent-kerelahtritelt ei eeldata suurema massi talumist hilisemates pealisehitistes.

- 4.4. Keresektsioon ei läbi koormuskatset juhul, kui:

$$E_{BS} < E_{\min}$$

Sel juhul loetakse kõik sellesse keresektsiooni kuuluvad kerelahtrid katse mitteläbinuks, seda isegi juhul, kui jääkruumi puutumatus on rikutud vaid ühes kerelahtritest.

- 4.5. Sõidukitüüp kuulub kinnitamisele juhul, kui kõik nõutavad keresektsioonid läbivad koormuskatse.

## 5. KERSEKTSIOONI KVAASISTAATILISTE KOORMUSKATSETE DOKUMENTEERIMINE

Katsearuanne peab olema kooskõlas 6. lisa punktis 6. sätestatud vormi ja sisuga.

---

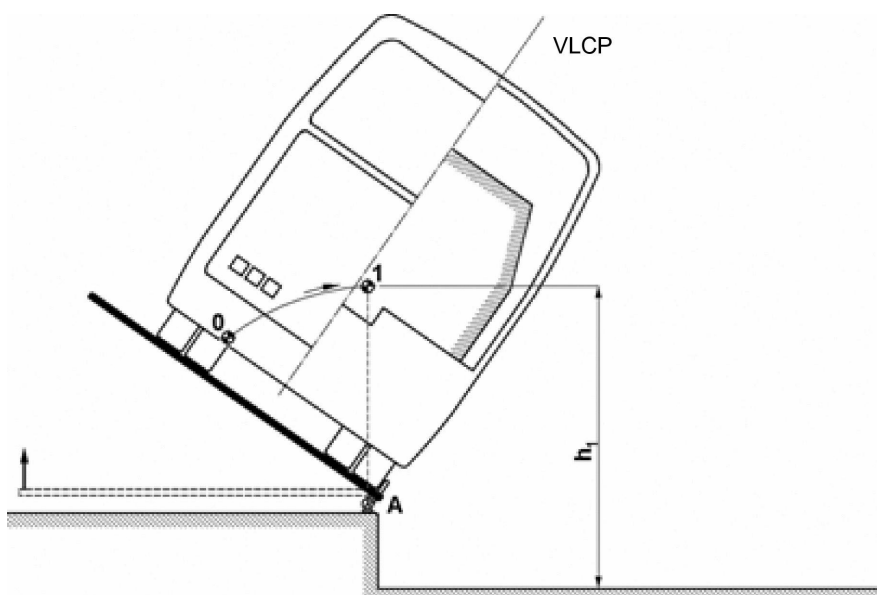
## 1. liide

**RASKUSKESKME PÜSTSUUNALISE LIIKUMISE MÄÄRAMINE ÜMBERMINEKU KÄIGUS**

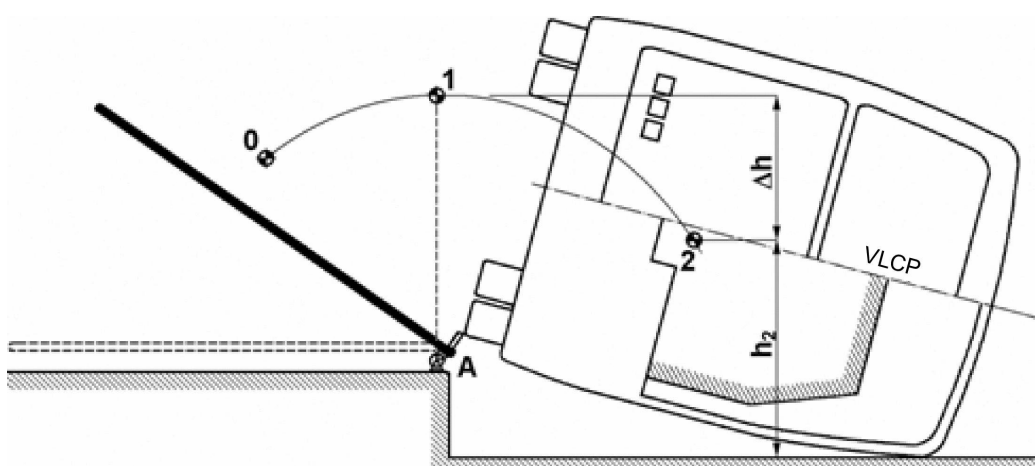
Raskuskeskme ümberminekukatsega seonduvat püstsuunalist liikumist ( $\Delta h$ ) saab kindlaks määrata allpool kirjeldatud graafilise meetodi abil.

1. Sõiduki mõõtkavas ristlõikejooniste abil määratakse kindlaks kallutusplatvormil ebastabiilses tasakaaluasendis seisva sõiduki raskuskeskme (1) algkõrgus ( $h_1$ ) kraavi alumise tasapinna suhtes (vt joonis A7.A1.1).
2. Eeldades, et sõiduki ristlõige pöörleb rattatugede serva ümber, (punkt A joonisel A7.A1.1), määratakse sõiduki ristlõige nii, et selle kaldrööbas puutuks napilt kokku kraavi alumise tasapinnaga (vt joonis A7.A1.2). Selles asendis määratakse kindlaks raskuskeskme (2) kõrgus ( $h_2$ ) kraavi alumise tasapinna suhtes.

Joonis A7.A1.1



Joonis A7.A1.2

**Sõiduki raskuskeskme püstsuunalise liikumise kindlaksmääramine**

3. Raskuskeskme püstsuunaline liikumine ( $\Delta h$ ):

$$\Delta h = h_1 - h_2$$

4. Kui katsetatakse enam kui üht kereseptsiooni ja iga kereseptsiooni lõplik deformeerunud kuju on erinev, määratakse raskuskeskme püstsuunaline liikumine ( $\Delta h_i$ ) kindlaks iga kereseptsiooni puhul eraldi ning summaarne keskmine väärtus ( $\Delta h$ ) leitakse järgmise võrrandi abil:

$$\Delta h = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \Delta h_i$$

kus

$\Delta h_i$  = i<sup>nda</sup> kereseptsiooni püstsuunaline liikumine

k = katsetatud kereseptsioonide arv.

\_\_\_\_\_

## 8. LISA

**KOMPONENTIDE KATSETAMISEL PÕHINEVAD KVAASISTAATILISED ARVUTUSED KUI VÕRDVÄÄRNE TÕÜBIKINNITUSMEETOD**

## 1. LISAANDMED JA -TEAVE

Kui tootja valib selle katsemeetodi, tuleb lisaks käesoleva eeskirja punktis 3.2 loetletud andmetele ning joonistele esitada tehnilisele teenistusele ka järgmine teave:

## 1.1. Plastsete tsoonide (PZ) ja plastsete liigendite (PH) asukohad pealisehitises:

## 1.1.1. kõik üksikud PZd ja PHd peavad pealisehitise joonisel nende geometriliselt määratletud asukohtades üheselt tähistatud olema (vt joonis A.8.1);

## 1.1.2. PZde ja PHde vahelisi konstruktsioonielemente saab arvutustes käsitleda jäikade või elastsete osadena ning nende pikuse määravad kindlaks nende tegelikud mõõtmed sõidukis.

## 1.2. PZde ja PHde tehnilised parameetrid:

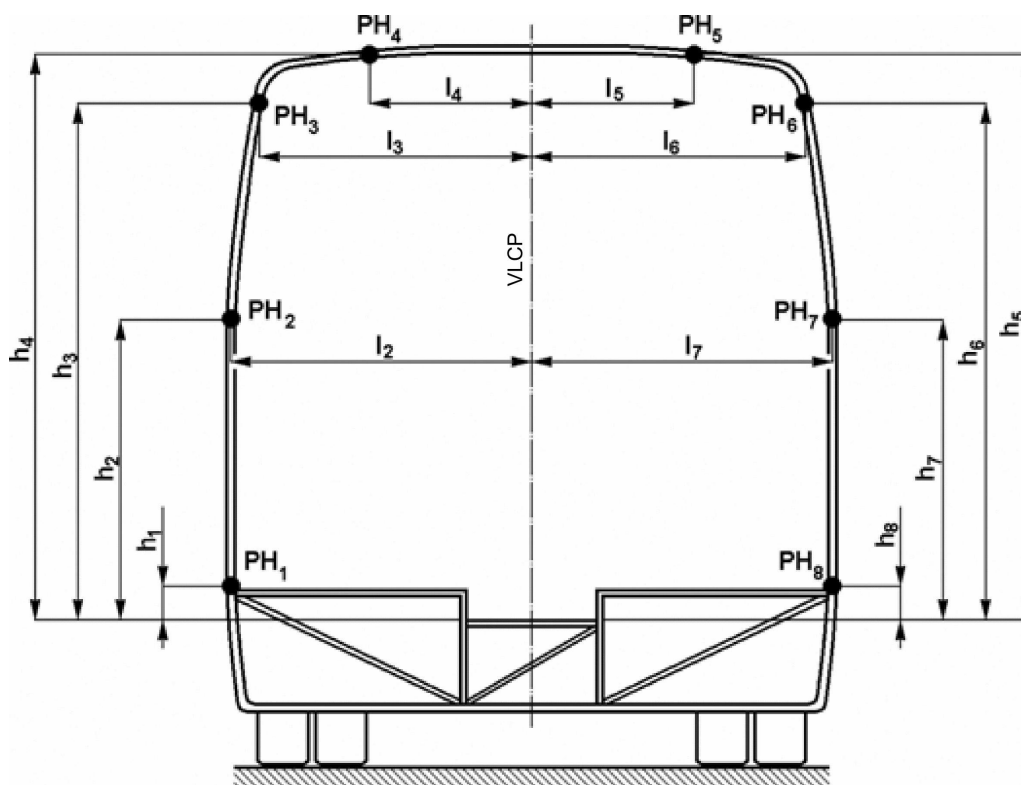
## 1.2.1. nende konstruktsioonielementide ristlõike geometria, milles PZd ja PHd asuvad;

## 1.2.2. igale PZle ja PH-le rakendatud koormuse tüüp ning suund;

## 1.2.3. iga PZ ja PH koormuse ja deformatsiooni kõver, nagu seda on kirjeldatud käesoleva lisa 1. liites. Tootja võib PZde ja PHde arvutamiseks kasutada kas staatilisi või dünaamilisi karakteristikuid, kuid staatiliste ning dünaamiliste karakteristikute samaaegne kasutamine ühe arvutuse piires on keelatud.

Joonis A8.1

**Kerelahtri plastsete liigendite geometrilised parameetrid**



- 1.3. Teade pealisehitise poolt neelatava koguenergia ( $E_T$ ) kohta, kasutades allpool punktis 3.1 osutatud valemit.
  - 1.4. Arvutuste tegemisel kasutatava algoritmi ja arvutiprogrammi lühike tehniline kirjeldus.
2. NÕUDED KVAASISTAATILISTELE ARVUTUSTELE
- 2.1. Arvutuste tegemiseks modelleeritakse kogu pealisehitise matemaatiliselt kandva ja deformeeritava konstruktsioonina, võttes arvesse järgmisi tingimusi:
    - 2.1.1. pealisehitise peab olema modelleeritud üksiku koormatud üksusena, mis sisaldab deformeeruvaid PZsid ja PHsid, mis on ühendatud kohaste konstruktsioonelementidega;
    - 2.1.2. pealisehitise mõõtmed peavad vastama kere tegelikele mõõtmetele. Jääkruumi kontrollimisel tuleb kasutada külgsseinapostide ja katusekonstruktsiooni sisekontuure;
    - 2.1.3. PHd järgivad nende postide ja konstruktsioonelementide tegelikke mõõtmeid, millel nad paiknevad (vt käesolev liisa, 1. liide).
  - 2.2. Arvutustes rakendatavad koormused peavad vastama järgmistele nõuetele:
    - 2.2.1. aktiivset koormust rakendatakse pikisuunalises tasapinnas, mis hõlmab pealisehitise (sõiduki) raskuskeset, mis on perpendikulaarne sõiduki vertikaalse pikisuunalise kesktasapinna (VLCP) suhtes. Aktiivne koormus rakendatakse pealisehitise kaldrööpale absoluutselt jäiga koormuse rakendustasapinna kaudu, mis ulatub mõlemas suunas üle kaldrööpa ja mis tahes külgneva konstruktsiooni;
    - 2.2.2. simulatsiooni alguses puutub koormuse rakendustasapind kaldrööpaga kokku selle vertikaalse pikisuunalise kesktasapinna suhtes kõige kaugemas osas. Koormuse rakendustasapinna ja pealisehitise kokkupuutepunktid määratakse kindlaks nii, et need tagaksid koormuse täpse ülekande;
    - 2.2.3. aktiivsel koormusel peab olema kaldenurk  $\alpha$  sõiduki vertikaalse pikisuunalise kesktasapinna suhtes (vt joonis A.8.2):

$$\alpha = 90^\circ - \arcsin\left(\frac{800}{H_c}\right)$$

kus

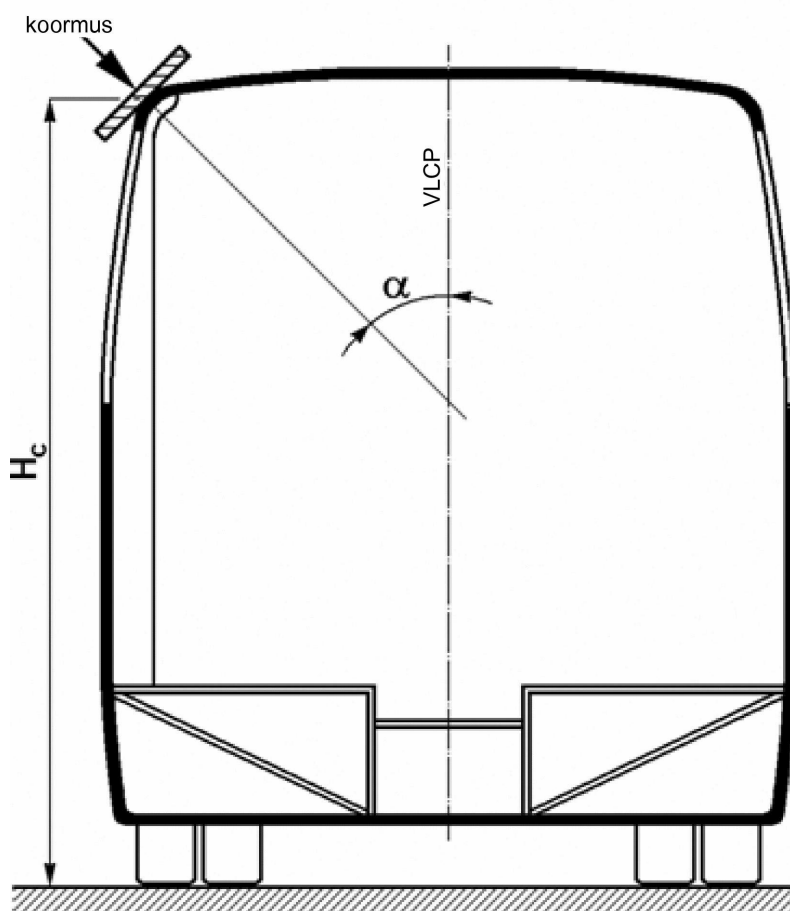
$H_c$  = sõiduki kaldrööpa kõrgus (mm) mõõdetuna horisontaaltasapinna suhtes, millel sõiduk seisab.

Aktiivse koormuse mõjusuunda ei tohi arvutuste tegemise ajal muuta;

- 2.2.4. aktiivset koormust suurendatakse väikeste tõususammude kaupa ja kogu konstruktsiooni deformatsioon arvutatakse välja igal koormuse tõususammul. Koormuse tõususammude arv peab olema üle 100 ja tõususammud peavad olema kvaasivõrdsed;
- 2.2.5. deformatsiooniprotsessi kestel võidakse koormuse rakendustasapinnal lubada lisaks paralleelsele ülekandele ka pöörelde koormuse rakendustasapinna ja raskuskeset hõlmava põiksuunalise pinna lõikumistele ümber, et see saaks järgida pealisehitise asümmeetrilist deformatsiooni;
- 2.2.6. passiivsed (toetavad) jõud rakendatakse jäigale aluspõrandakonstruktsioonile, ilma sealjuures konstruktsioonilisele deformeerumisele mõju avaldamata.

Joonis A8.2

## Koormuse rakendamine pealishitisele



- 2.3. Arvutuste algoritm ja arvutiprogramm peavad vastama järgmistele nõuetele:
- 2.3.1. programm peab võtma arvesse mittelineaarsusi PH karakteristikutes ja ulatuslikke konstruktsioonilisi deformatsioone;
  - 2.3.2. programm peab võtma arvesse PHde ja PZde tööpiirkonda ning katkestama arvutused juhul, kui PHde deformatsioon väljub kehtivaks tunnustatud tööpiirkonna piiridest (vt käesoleva lisa 1. liide);
  - 2.3.3. programm peab võimaldama kogu pealishitise poolt neelatud energia arvutamist igal koormuse tõususammul;
  - 2.3.4. programm peab koormuse igal tõususammul suutma näidata pealishitise koosseisu kuuluvate kerelahtrite deformeerunud kuju ja iga jääkruumi tungida võiva jäiga osa asendit. Programm peab tuvastama koormuse tõususammu, mille korral mis tahes jääk konstruktsiooniosa esmakordselt jääkruumi tungib;
  - 2.3.5. programm peab olema võimeline selle koormuse tõususammu registreerimiseks ja tuvastamiseks, mille korral algab pealishitise üldine kollaps, s.t kui pealishitis muutub ebastabiilseks ja deformatsioon jätkub koormuse suurenemiseta.
3. ARVUTUSTE HINDAMINE
- 3.1. Pealishitise poolt neelatav koguenergia ( $E_T$ ) määratakse kindlaks järgmisel viisil:

$$E_T = 0,75M \cdot g \cdot \Delta h$$



kus

$M$  =  $M_k$ , sõiduki tühimag juhul, kui sõitja turvavarustus puudub või  
 $M_t$  sõiduki tegelik täismass juhul, kui sõitja turvavarustus on paigaldatud

$G$  = gravitatsioonikonstant

$\Delta h$  = sõiduki raskuskeskme püstsuunaline liikumine (meetrites) ümberminekukatse käigus, nagu see on määratletud 7. lisa 1. liites.

- 3.2. Pealisehitise poolt neelatud energia ( $E_a$ ) arvutatakse koormuse sellel tõususammul, mille puhul mis tahes jäik konstruktsiooniosa esmakordselt jääkruumi tungib.
- 3.3. Sõidukitüüp kinnitatakse juhul, kui  $E_a \geq E_T$

#### 4. KVAASISTAATILISTE ARVUTUSTE DOKUMENTEERIMINE

Arvutusaruanne peab sisaldama järgmist teavet:

- 4.1. pealisehitise üksikasjalik mehhaaniline kirjeldus, sh PZde ja PHde asukohad ja jäikade ning elastsete osade määratlused;
- 4.2. katsete tulemusel saadud andmed ja nendest tulenevad graafikud;
- 4.3. märge selle kohta, kas käesoleva eeskirja punktis 5.1 esitatud nõue on täidetud või täitmata;
- 4.4. sõidukitüübi ja katsete läbiviimise, arvutuste tegemise ning hindamise eest vastutava personali identifitseerimine.

## 1. liide

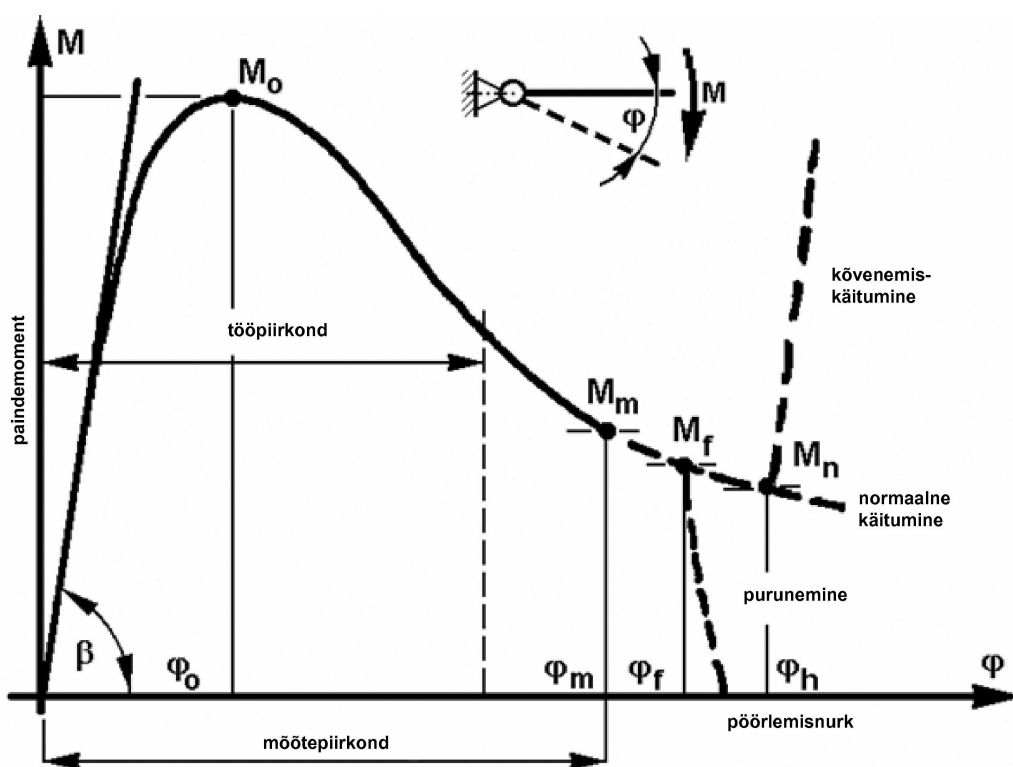
## PLASTSETE LIIGENDITE KARAKTERISTIKUD

## 1. KARAKTERISTIKUTE KÕVERAD

Plastse tsooni (PZ) karakteristiku kõver väljendab üldiselt mittelinearset koormuse ja deformatsiooni suhet, mida mõeldakse sõiduki konstruktsiooniosadel laborikatsete käigus. Plastse liigendi karakteristiku kõverad kujutavad endast paindemomendi ( $M$ ) ja pöörlemisnurka ( $\varphi$ ) suhet. PH karakteristiku kõvera üldkuju on kujutatud joonisel A.8.A.1.1.

Joonis A.8.A.1.1

## Plastse liigendi karakteristiku kõver



## 2. DEFORMATSIOONIPIIRKONDADE ASPEKTID

2.1. PH karakteristiku kõvera „mõõtepiirkond” kujutab endast deformatsiooni piirkonda, mille ulatuses mõõtmised on tehtud. Mõõtepiirkond võib hõlmata purunemise ja/või kiire kõvenemise piirkonda. Arvutustes võib kasutada vaid PH karakteristikute neid väärtusi, mis jäävad mõõtepiirkonna raamidesse.

2.2. PH karakteristikukõvera „tööpiirkond” kujutab endast piirkonda, mille ulatuses tehakse arvutusi.

Tööpiirkond ei tohi olla mõõtepiirkonnast suurem ja võib hõlmata purunemise, kuid mitte kiire kõvenemise piirkonda.

2.3. Arvutustes kasutatavad PH karakteristikud peavad asuma  $M$ - $\varphi$  kõvera mõõtepiirkonnas.

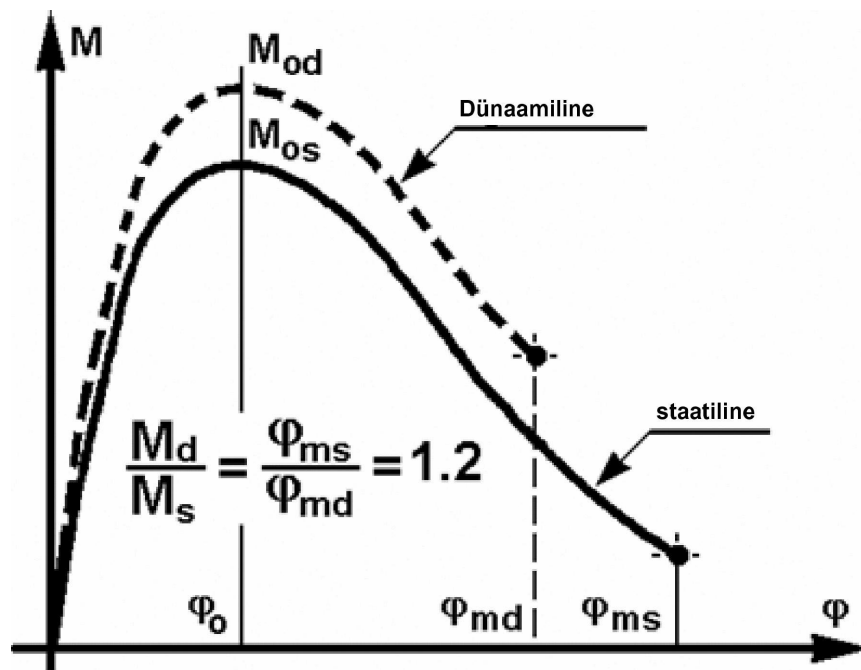
## 3. DÜNAAMILISED KARAKTERISTIKUD

Olemas on kahte liiki PH ja PZ karakteristikuid: kvaasistaatilised ning dünaamilised. PH dünaamilisi karakteristikuid saab kindlaks määrata kahel viisil:

- 3.1. komponendi dünaamilise löökatsetamise teel;
- 3.2. dünaamilise teguri  $K_d$  kasutamise teel kvaasistaatiliste PH karakteristikute muundamiseks. Muundamine tähendab seda, et kvaasistaatilise paindemomendi väärtusi võidakse suurendada  $K_d$  võrra. Terasest konstruktsioonielementide korral võib laborikatseid korraldamata kasutada väärtust  $K_d = 1,2$ .

Joonis A.8.A.1.2

Plastse liigendi dünaamiliste karakteristikute tuletamine staatilisest kõverast



## 9. LISA

**KOMPLEKTSE SÕIDUKI ÜMBERMINEKUKATSE ARVUTISIMULATSIOON KUI VÕRDVÄÄRNE TÜÜBIKINNITUSMEETOD**

## 1. LISAANDMED JA -TEAVE

Pealisehitise vastavust käesoleva eeskirja punktides 5.1.1 ja 5.1.2 esitatud nõuetele võib tõendada tehnilise teenistuse poolt heakskiidetud arvutisimulatsioonimeetodi kasutamise teel.

Kui tootja valib selle katsemeetodi, tuleb lisaks käesoleva eeskirja punktis 3.2 loetletud andmetele ning joonistele esitada tehnilisele teenistusele ka järgmine teave:

- 1.1. kasutatud simulatsiooni- ja arvutusmeetodi kirjeldus ning analüüsitarkvara selge ja täpne identifitseerimine, mis hõlmab vähemalt tarkvara tootjat, kaubanduslikku nime, kasutatud versiooni ning arendaja kontaktandmeid;
- 1.2. kasutatud materjalimudelid ja sisendandmestik;
- 1.3. matemaatilises mudelis kasutatud kindlaksmääratud masside, raskuskeskme ja inertsimomentide väärtused.

## 2. MATEMAATILINE MUDEL

Mudel peab võimaldama ümberminekuprotsessi tegeliku füüsilise kulgemise kirjeldamist kooskõlas 5. lisaga. Matemaatiline mudel peab olema koostatud ja eeldused määratletud nii, et arvutused annaksid konservatiivseid tulemusi. Mudeli koostamisel tuleb arvesse võtta järgmist:

- 2.1. matemaatilise mudeli kehtivuse tõendamiseks ja mudeliga seoses tehtud eelduste paikapidavuse kinnitamiseks võib tehniline teenistus nõuda katsete läbiviimist sõiduki tegeliku konstruktsiooniga;
- 2.2. matemaatilises mudelis kasutatav kogumass ja raskuskeskme asukoht peavad olema identsed tüübiikinnituseks esitatud sõiduki vastavate väärtustega;
- 2.3. matemaatilises mudelis kasutatav massijaotus peab vastama tüübiikinnituseks esitatud sõidukile. Matemaatilises mudelis kasutatavate inertsimomentide väljaarvutamine peab põhinema sellel massijaotusel.

## 3. NÕUDED ALGORITMILE, SIMULATSIOONIPROGRAMMILE JA ARVUTISEADMETELE

- 3.1. Sõiduki paiknemine ebastabiilse tasakaaluasendi korral ümberminekupunktis ja paiknemine esmakordsel kokkupuutel maapinnaga peavad olema täpselt määratletud. Simulatsiooniprogramm võib alata ebastabiilse tasakaaluasendis, kuid peab algama hiljemalt esmakordsel kokkupuutel maapinnaga.
- 3.2. Algtingimused maapinnaga esmakordse kokkupuutumise punktis määratakse kindlaks, kasutades potentsiaalse energia muutust alates ebastabiilsest tasakaaluasendist.
- 3.3. Simulatsiooniprogramm peab kestma vähemalt maksimaalse deformatsiooni saavutamiseni.
- 3.4. Simulatsiooniprogramm peab andma stabiilse lahendi, mille korral tulemus ei sõltu aja tõususammust.
- 3.5. Simulatsiooniprogramm peab võimaldama energiakomponentide väljaarvutamist energiatasakaalu jälgimiseks igal aja tõususammul.
- 3.6. Matemaatilise modelleerimise käigus kaasatud mittefüüsikalised energiakomponendid (näiteks „liivakell” ja sisesummutus) ei tohi ühelgi ajahetkel ületada 5 % koguenergiast.

- 3.7. Maapinnaga kokkupuute hõõrdetegurit peab tõendama füüsikaliste katsete tulemustega või peavad arvutused kindutama, et valitud hõõrdetegur annab konservatiivseid tulemusi.
- 3.8. Matemaatiline mudel peab arvestama kõiki võimalikke füüsilisi kokkupuuteid sõiduki osade vahel.
4. SIMULATSIOONI HINDAMINE
  - 4.1. Kui simulatsiooniprogrammile kehtestatud eespool esitatud nõuded on täidetud, saab sisekonstruktsiooni geomeetria muudatuste simulatsiooni ja võrdlust jääkruumi geomeetrilise kujuga hinnata käesoleva eeskirja punktides 5.1 ning 5.2 kehtestatud viisil.
  - 4.2. Kui jääkruumi puutumatus ümbermineku simulatsiooni käigus ei rikuta, võib tüübikinnituse anda.
  - 4.3. Kui jääkruumi puutumatus ümbermineku simulatsiooni käigus rikutakse, keeldutakse tüübikinnituse andmisest.
5. DOKUMENTATSIOON
  - 5.1. Simulatsiooni käsitlev aruanne peab sisaldama järgmist teavet:
    - 5.1.1. kõik käesoleva lisa punktis 1 esitatud andmed ja teave;
    - 5.1.2. pealisehitise matemaatilist mudelit kujutav joonis;
    - 5.1.3. nurga, kiiruse ja nurkkiiruse väärtused sõiduki ebastabiilses tasakaaluasendis ning maapinnaga esmakordse kokkupuutumise asendis;
    - 5.1.4. koguenergia väärtuse ja selle kõigi komponentide väärtuste (kineetiline energia, siseenergia, liivakellaenergia) tabel 1 ms sammuga, mis hõlmab vähemalt ajavahemikku esmakordsest kokkupuutest maapinnaga kuni maksimaalse deformatsiooni saavutamiseni;
    - 5.1.5. maapinna eeldatav hõõrdetegur;
    - 5.1.6. diagrammid või andmed, mis näitavad kohasel viisil, et käesoleva eeskirja punktides 5.1.1 ja 5.1.2 esitatud nõuded on täidetud. Selle nõude täitmiseks võib esitada diagrammi, millel on ajalises võrdluses kujutatud vahemaa deformeerunud konstruktsiooni sisekontuuri ning jääkruumi välispiiride vahel;
    - 5.1.7. märged selle kohta, kas käesoleva eeskirja punktides 5.1.1 ja 5.1.2 esitatud nõuded on täidetud või täitmata;
    - 5.1.8. kõik andmed ja teave, mis on vajalik sõidukitüübi, selle pealisehitise, pealisehitise matemaatilise mudeli ning arvutuste endi identifitseerimiseks.
  - 5.2. On soovitatav, et aruanne hõlmaks ka diagramme, mis käsitlevad deformeerunud konstruktsiooni maksimaalse deformatsiooni hetkel, andes ülevaate pealisehitisest ja ulatusliku plastse deformatsiooni piirkondadest.
  - 5.3. Tehnilise teenistuse nõudmise korral tuleb aruandesse lisada ja esitada ka muu täiendav teave.