

Kun de originale FN/ECE-tekster har retlig virkning i henhold til folkeretten. Dette regulativs nuværende status og ikrafttrædelsesdato bør kontrolleres i den seneste version af FN/ECE's statusdokument TRANS/WP.29/343/, der findes på adressen: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

**Regulativ nr. 66 fra De Forenede Nationers Økonomiske Kommission for Europa (UN/ECE) —
Ensartede tekniske forskrifter for godkendelse af store køretøjer til personbefordring hvad angår
overbygningens styrke**

Tillæg nr. 65: Regulativ nr. 66

Revision 1

Omfattende al gældende tekst frem til:

Supplement 1 til den oprindelige udgave af regulativet — Trådt i kraft: 3. september 1997

Ændringsserie 01 — Trådt i kraft: 9. november 2005

INDHOLDSFORTEGNELSE

REGULATIV

1. Anvendelsesområde
2. Vilkår og definitioner
3. Ansøgning om godkendelse
4. Godkendelse
5. Almindelige specifikationer og forskrifter
6. Ændring og udvidelse af godkendelsen af køretøjstype
7. Produktionens overensstemmelse
8. Sanktioner ved produktionens manglende overensstemmelse
9. Endeligt ophør af produktionen
10. Overgangsbestemmelser
11. Navne og adresser på tekniske tjenester, som forestår godkendelsesprøvning, og på de administrative myndigheder

BILAG

- Bilag 1 — Meddelelse om køretøjstype hvad angår overbygningens styrke i henhold til regulativ nr. 66
- Bilag 2 — Udformning af godkendelsesmærket
- Bilag 3 — Bestemmelse af køretøjets tyngdepunkt
- Bilag 4 — Synsvinkler for overbygningens strukturelle beskrivelse
- Bilag 5 — Vælteprøvning som grundlæggende godkendelsesmetode
- Bilag 6 — Vælteprøvning af karrosserisektioner som ækvivalent godkendelsesmetode
- Bilag 7 — Kvasistatisk belastningsprøvning af karrosserisektioner som ækvivalent godkendelsesmetode
Tillæg 1 — Bestemmelse af tyngdepunktets lodrette bevægelse under vælteprøvning
- Bilag 8 — Kvasistatisk beregning på grundlag af komponentprøvning som ækvivalent godkendelsesmetode
Tillæg 1 — Plastiske hængsleres karakteristika
- Bilag 9 — Computersimuleret vælteprøvning af et komplet køretøj som ækvivalent godkendelsesmetode

1. ANVENDELSESOMRÅDE

Dette regulativ finder anvendelse på enkeltdekkerkøretøjer eller leddelte køretøjer, der er konstrueret og fremstillet til befordring af over 22 passagerer, stående eller siddende, ud over chaufføren og besætningen.

2. VILKÅR OG DEFINITIONER

I dette regulativ forstås ved:

2.1. Måleenheder

Der er anvendt følgende måleenheder:

størrelser og lineære afstande	meter (m) eller millimeter (mm)
masse eller last	kilogram (kg)
kraft (og vægt)	Newton (N)
moment	Newtonmeter (Nm)
energi	Joule (J)
gravitationskonstant	9,81 (m/s ²)

2.2. »køretøj«: en bus, der er konstrueret og udstyret til passagerbefordring, og som er individuelt repræsentativ for en køretøjstype

2.3. »køretøjstype«: en kategori af køretøjer, der er fremstillet med samme tekniske konstruktionsspecifikationer, væsentligste dimensioner og konstruktionsmæssige indretning; køretøjstypen defineres af køretøjsfabrikanten

2.4. »familie af køretøjstyper«: de fremtidige eller eksisterende køretøjstyper, der er omfattet af worst case-godkendelsen i henhold til dette regulativ

2.5. »worst case«: den køretøjstype blandt en gruppe af køretøjstyper, der med størst sandsynlighed ikke opfylder forskrifterne i dette regulativ med hensyn til overbygningens styrke; de tre parametre, der definerer worst case, er strukturel styrke, referenceenergi og tilbageværende rum

2.6. »godkendelse af køretøjstype«: den fulde officielle procedure, hvor en køretøjstype kontrolleres og prøves med henblik på at påvise, at den opfylder samtlige forskrifter i dette regulativ

2.7. »udvidelse af godkendelse«: den fulde officielle procedure, hvor en ændret køretøjstype godkendes på grundlag af en tidligere godkendt køretøjstype ved sammenligning med hensyn til struktur, potentiel energi og tilbageværende rum

2.8. »leddelt køretøj«: et køretøj, som består af to eller flere stive sektioner, der er indbyrdes leddelt, og hvor sektionernes passagerkabiner står i forbindelse med hinanden, således at passagererne frit kan bevæge sig mellem disse; de stive sektioner er permanent forbundet med hinanden og kan normalt kun adskilles på værksted

2.9. »passagerkabine«: det areal, som er beregnet til brug for passagererne, bortset fra det areal, der optages af faste installationer, f.eks. bar, tekøkken eller toiletter

2.10. »førerkabine«: det areal, der udelukkende er bestemt til brug for føreren, og hvor førersæde, rat, betjeningsudstyr, instrumenter og andre anordninger, som kræves til at køre køretøjet, er anbragt

2.11. »fastholdelsesanordning«: en anordning, der fastholder en passager, fører eller besætningsmedlem til sædet i tilfælde af væltning

- 2.12. »lodret midterplan i længderetningen (VLCP)«: det lodrette plan, der går gennem midterpunkterne på den forreste og bageste sporvidde
- 2.13. »tilbageværende rum«: det rum, der bevares i passagerens, førerens og besætningens kabine for at øge chancerne for overlevelse for passagerer, fører og besætning i tilfælde af væltning
- 2.14. »masse i ulastet stand (M_k)«: massen af køretøjet i køreklar stand, uden personer eller last, men med en tillægsvægt på 75 kg for førerens masse, en brændstofmasse svarende til 90 % af den fulde tankkapacitet som specificeret af fabrikanten, og masser for kølevæske, smøremiddel, værktøjssæt og reservehjul (evt.)
- 2.15. »samlet passagermasse (M_m)«: den kombinerede masse af alle passagerer og besætningsmedlemmer, der benytter sæder med fastholdelsesanordning
- 2.16. »samlet effektiv køretøjsmasse (M_t)«: køretøjets masse i ulastet stand (M_k) kombineret med en del ($k = 0,5$) af den samlede passagermasse (M_m), der anses for at være fastgjort til køretøjet
- 2.17. »individuel passagermasse (M_{mi})«: en individuel passagers masse med en værdi på 68 kg
- 2.18. »referenceenergi (E_R)«: den potentielle energi af den køretøjstype, der skal godkendes, målt i forhold til gravens nedre vandrette niveau ved den begyndende, ustabile position i vælteprocessen
- 2.19. »vælteprøvning af komplet køretøj«: en prøvning af et komplet køretøj i fuld størrelse til påvisning af overbygningens påkrævede styrke
- 2.20. »vippebænk«: en teknisk anordning bestående af en vippeplatform, en grav og et grundareal af beton til vælteprøvning af et komplet køretøj eller karrosserisektioner
- 2.21. »vippeplatform«: en fast overflade, der kan drejes omkring en vandret akse for at vippe et komplet køretøj eller en karrosserisektion
- 2.22. »karrosseri«: det komplette køretøjs struktur i køreklar stand, herunder alle strukturelle elementer, der udgør passagerkabinen, førerkabinen, bagagerummet og rum til mekaniske enheder og komponenter
- 2.23. »overbygning«: de bærende komponenter af karrosseriet som defineret af fabrikanten og omfattende de sammenhængende dele og elementer, der bidrager til karrosseriets styrke og energiabsorberende evne og beskytter det tilbageværende rum under vælteprøvning
- 2.24. »fag«: en strukturel sektion af overbygningen, der danner en lukket overgang mellem to planer, der er vinkelrette i forhold til køretøjets lodrette midterplan i længdegående retning; et fag omfatter en vinduesstolpe (eller dørstolpe) på hver side af køretøjet og sidevægselementer, en sektion af tagstrukturen og en sektion af gulv- og undergulvstrukturen
- 2.25. »karrosserisektion«: en strukturel enhed, der udgør en del af overbygningen med henblik på godkendelsesprøvning; en karrosserisektion omfatter mindst to fag, der er samlet med repræsentative sammenkoblingsselementer (side, tag, undergulv, strukturer)
- 2.26. »original karrosserisektion«: en karrosserisektion bestående af to eller flere fag af nøjagtig samme form og indbyrdes placering som på det pågældende køretøj; alle sammenkoblingsselementer mellem fagene placeres ligeledes nøjagtig som på det pågældende køretøj

- 2.27. »kunstig karrosserisektion«: en karrosserisektion, der er bygget af to eller flere fag, men ikke i samme position eller i samme indbyrdes afstand som på det pågældende køretøj; sammenkoblingselementerne mellem disse fag skal ikke nødvendigvis være identiske med den pågældende karrosseristruktur, men skal være ækvivalente i strukturel henseende
- 2.28. »stiv del«: en strukturel del eller et strukturelt element, hvor der ved vælteprøvning ikke sker væsentlig deformation eller energiabsorption
- 2.29. »plastisk zone (PZ)«: en særlig geometrisk afgrænset del af overbygningen, hvor der som følge af dynamiske anslagskræfter:
- opstår store plastiske deformationer
 - opstår væsentlig skævhed af den originale form (tværsnit, længde eller andre geometriske størrelser)
 - opstår tab af stabilitet på grund af lokal sammentrykning
 - absorberes kinetisk energi på grund af deformation
- 2.30. »plastisk hængsel (PH)«: en simpel plastisk zone på et stavlignende element (enkeltrør, vinduesstolpe osv.)
- 2.31. »kantbjælke«: den strukturelle del af karrosseriet i længderetningen over sidevinduerne inklusive den krumme overgang til tagstrukturen; ved vælteprøvning rammer kantbjælken grundfladen først
- 2.32. »taljebjælke«: den strukturelle del af karrosseriet i længderetningen under sidevinduerne; ved vælteprøvning kan taljebjælken være det område, der som det andet rammer grundfladen efter deformation af køretøjets tværsnit.
3. ANSØGNING OM GODKENDELSE
- 3.1. Ansøgning om godkendelse af en køretøjstype hvad angår overbygningens styrke skal indgives af køretøjets fabrikant eller dennes befuldmægtigede repræsentant til den administrative myndighed.
- 3.2. Følgende dokumenter skal vedlægges i tre eksemplarer med følgende oplysninger:
- 3.2.1. De væsentligste identifikationsoplysninger og parametre for køretøjstypen eller gruppen af køretøjstyper:
- 3.2.1.1. generelle skitsetegninger af køretøjstypen, dens karrosseri og indvendige indretning samt væsentligste dimensioner; sæder med fastholdelsesanordninger skal være tydeligt markeret og deres placering i køretøjet skal være korrekt dimensioneret
- 3.2.1.2. køretøjets masse i ulastet stand og de tilsvarende akselbelastninger
- 3.2.1.3. den nøjagtige placering af det ulastede køretøjs tyngdepunkt sammen med målingsrapporten; tyngdepunktets placering bestemmes ved hjælp af måle- og beregningsmetoderne i bilag 3
- 3.2.1.4. køretøjets samlede effektive masse og de tilsvarende akselbelastninger
- 3.2.1.5. den nøjagtige placering af tyngdepunktet af køretøjets samlede effektive masse sammen med målingsrapporten; tyngdepunktets placering bestemmes ved hjælp af måle- og beregningsmetoderne i bilag 3.

3.2.2. Alle nødvendige data og oplysninger til vurdering af worst case-kriterier for en gruppe af køretøjstyper:

3.2.2.1. værdien af referenceenergien (E_R), der er resultatet af køretøjsmassen (M), gravitationskonstanten (g) og højden (h_1) af tyngdepunktet med køretøjet i en ustabil ligevægtsposition ved starten af vælteprøvningen (jf. figur 3)

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

hvor:

M = M_k , køretøjstypens masse i ulastet stand, hvis der ikke forefindes fastholdelsesanordninger, eller

M_t , køretøjets samlede effektive masse, hvis der forefindes fastholdelsesanordninger, og

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

h_0 = højden (i meter) af køretøjets tyngdepunkt for den valgte masse (M)

t = vinkelret afstand (i meter) mellem køretøjets tyngdepunkt og dets lodrette midterplan i længderetningen

B = vinkelret afstand (i meter) fra køretøjets lodrette midterplan i længderetningen til vælteprøvningens omdrejningsakse

G = gravitationskonstant

h_1 = højden (i meter) fra køretøjets tyngdepunkt i dets ustabile udgangsposition til gravens vandrette nedre plan

3.2.2.2. tegninger og detaljeret beskrivelse af overbygningen for køretøjstypen eller gruppen af køretøjstyper, jf. bilag 4

3.2.2.3. detaljerede tegninger af det tilbageværende rum for hver køretøjstype, der skal godkendes, jf. punkt 5.2.

3.2.3. Yderligere detaljeret dokumentation, parametre og data afhængig af den godkendelsesmetode, som fabrikanten vælger, jf. bilag 5, 6, 7, 8 og 9.

3.2.4. Alle disse oplysninger skal i tilfælde af et leddelt køretøj gives separat for hver sektion af køretøjstypen, undtagen for punkt 3.2.1.1, der vedrører det komplette køretøj.

3.3. Der skal efter anmodning fra den tekniske tjeneste indgives et komplet køretøj (eller et køretøj fra hver køretøjstype, hvis der anmodes om godkendelse for en gruppe af køretøjstyper) med henblik på kontrol af dets masse i ulastet stand, akselbelastninger, tyngdepunktets placering og alle andre oplysninger og data, der er relevante med hensyn til overbygningens styrke.

3.4. Afhængig af den godkendelsesmetode, der vælges af fabrikanten, skal der indgives passende prøveeksemplarer efter anmodning fra den tekniske tjeneste. Udformningen og antallet af disse prøveeksemplarer skal aftales med den tekniske tjeneste. Hvis prøveeksemplarerne tidligere er blevet prøvet, skal prøvningsrapporterne fremlægges.

4. GODKENDELSE

4.1. Hvis den køretøjstype eller gruppe af køretøjstyper, der søges godkendt efter dette regulativ, opfylder forskrifterne i punkt 5 nedenfor, meddeles godkendelse af denne køretøjstype.

- 4.2. Hver godkendt køretøjstype tildeles et godkendelsesnummer. De første to cifre (i øjeblikket 01 svarende til ændringsserie 01) angiver den serie ændringer med de seneste vigtige tekniske ændringer af regulativet på godkendelsens udstedelsestidspunkt. Den samme kontraherende part må ikke tildele det samme nummer til en anden køretøjstype.
- 4.3. Meddelelse om godkendelse eller udvidelse eller nægtelse af godkendelse af køretøjstypen i henhold til dette regulativ meddeles de kontraherende parter, som anvender dette regulativ, ved hjælp af en formular (jf. bilag 1) sammen med tegninger og diagrammer, leveret af ansøgeren, i et format, der aftales mellem fabrikanten og den tekniske tjeneste. Papirdokumentation skal kunne foldes til A4-format (210 mm × 297 mm).
- 4.4. På alle køretøjer, der er i overensstemmelse med en køretøjstype, der er godkendt i henhold til dette regulativ, skal der anbringes et internationalt godkendelsesmærke på et synligt og nemt tilgængeligt sted, der er angivet i godkendelsesformularen:
- 4.4.1. en cirkel, hvori er anbragt bogstavet »E« efterfulgt af kendingsnummeret for det land, der har udstedt godkendelsen ⁽¹⁾
- 4.4.2. nummeret på dette regulativ efterfulgt af bogstavet »R«, en bindestreg og godkendelsesnummeret til højre for cirklen, der er beskrevet i punkt 4.4.1.
- 4.5. Godkendelsesmærket skal være letlæseligt og må ikke kunne fjernes.
- 4.6. Godkendelsesmærket skal anbringes tæt ved eller på den identifikationsplade, fabrikanten har anbragt på køretøjet.
- 4.7. Bilag 2 til dette regulativ indeholder et eksempel på godkendelsesmærkets udformning.

5. ALMINDELIGE SPECIFIKATIONER OG FORSKRIFTER

5.1. Forskrifter

Køretøjets overbygning skal have en tilstrækkelig styrke til at sikre, at det tilbageværende rum under og efter en vælteprøvning af et komplet køretøj forbliver intakt. Det betyder følgende:

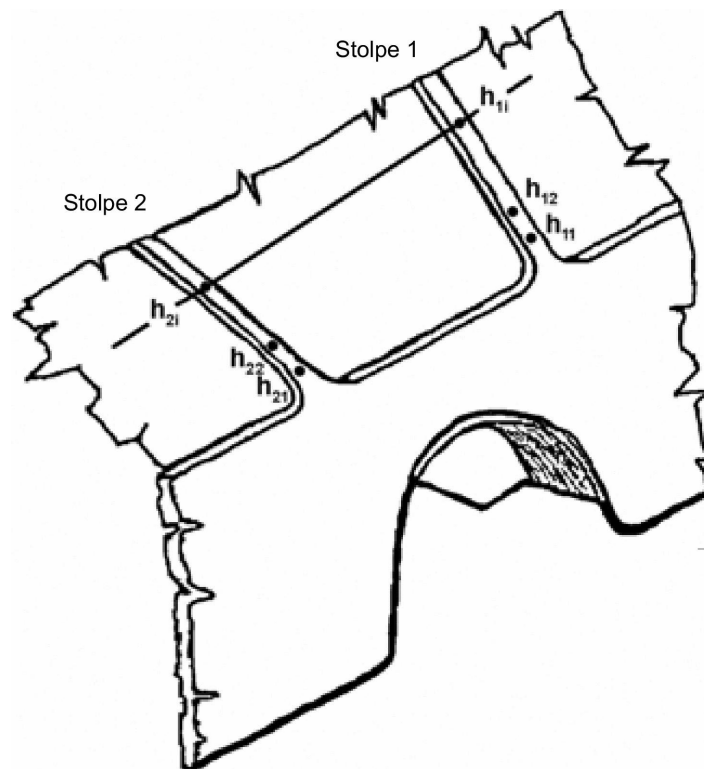
- 5.1.1. Ingen dele af køretøjet, der ved prøvningens start befinder sig uden for det tilbageværende rum (f.eks. stolper, sikkerhedsringe, bagagebærere) må under prøvningen trænge ind i det tilbageværende rum. Der skal ved vurderingen af indtrængningen i det tilbageværende rum ses bort fra strukturelle dele, der oprindeligt befandt sig i det tilbageværende rum (f.eks. lodrette håndstøtter, skillevægge, tekøkkener og toiletter).

⁽¹⁾ 1 for Tyskland, 2 for Frankrig, 3 for Italien, 4 for Nederlandene, 5 for Sverige, 6 for Belgien, 7 for Ungarn, 8 for Tjekkiet, 9 for Spanien, 10 for Serbien og Montenegro, 11 for Det Forenede Kongerige, 12 for Østrig, 13 for Luxembourg, 14 for Schweiz, 15 (fri), 16 for Norge, 17 for Finland, 18 for Danmark, 19 for Rumænien, 20 for Polen, 21 for Portugal, 22 for Den Russiske Føderation, 23 for Grækenland, 24 for Irland, 25 for Kroatien, 26 for Slovenien, 27 for Slovakiet, 28 for Belarus, 29 for Estland, 30 (fri), 31 for Bosnien-Hercegovina, 32 for Letland, 33 (fri), 34 for Bulgarien, 35 (fri), 36 for Litauen, 37 for Tyrkiet, 38 (fri), 39 for Aserbajdsjan, 40 for Den Tidligere Jugoslaviske Republik Makedonien, 41 (fri), 42 for Det Europæiske Fællesskab (godkendelser meddeles af medlemsstaterne under anvendelse af deres respektive ECE-symbol), 43 for Japan, 44 (fri), 45 for Australien, 46 for Ukraine, 47 for Sydafrika og 48 for New Zealand, 49 for Cypern, 50 for Malta og 51 for Republikken Korea. Efterfølgende numre tildeles andre stater i den kronologiske orden, i hvilken de ratificerer eller tiltræder overenskomsten om ensartede tekniske forskrifter for hjulkøretøjer samt udstyr og dele, som kan monteres og/eller benyttes på hjulkøretøjer, samt vilkårene for gensidig anerkendelse af godkendelser, der er med-delt på grundlag af sådanne forskrifter, og de således tildelte numre meddeles af FN's generalsekretær til overenskom-stens parter.

- 5.1.2. Ingen del af det tilbageværende rum må rage uden for den deformerede konstruktions kontur. Den deformerede konstruktions kontur skal bestemmes sekventielt mellem hver tilstødende vindues- og/eller dørstolpe. Konturen mellem to deformerede stolper skal bestå af en teoretisk overflade, der bestemmes af lige linjer, som forbinder de indre konturpunkter for de stolper, der var i samme højde over gulvniveau inden vælteprøvningen (jf. figur 1).

Figur 1

Specifikation af den deformerede strukturs kontur



5.2. Tilbageværende rum

Skabelonen for køretøjets tilbageværende rum defineres ved at oprette et lodret tværplan inde i køretøjet, der har den omkreds, som er beskrevet i figur 2 a) og 2 c), og ved at bevæge dette tværplan i køretøjets længderetning (jf. figur 2 b)) på følgende måde:

- 5.2.1. S_R -punktet befinder sig på ryglænet af hver ydre fremad- eller bagudvendende sæde (eller formodede sædeposition), 500 mm over gulvet under sædet og 150 mm fra sidevæggens indre overflade. Der skal ikke tages højde for hjulkasser og andre variationer af gulvhøjden. Disse dimensioner finder også anvendelse i tilfælde af indadvendende sæder i deres midterplan.
- 5.2.2. Hvis køretøjets to sider ikke er symmetriske i forhold til gulvets indretning, og S_R -punkternes højde derfor varierer, skal trinnet mellem de to gulvlinjer i det tilbageværende rum anvendes som køretøjets lodrette midterplan i længderetningen (jf. figur 2(c)).
- 5.2.3. Den bageste position af det tilbageværende rum er et lodret plan 200 mm bag S_R -punktet for det bageste ydersæde eller den indre side af køretøjets bageste væg, hvis denne befinder sig mindre end 200 mm bag dette S_R -punkt.

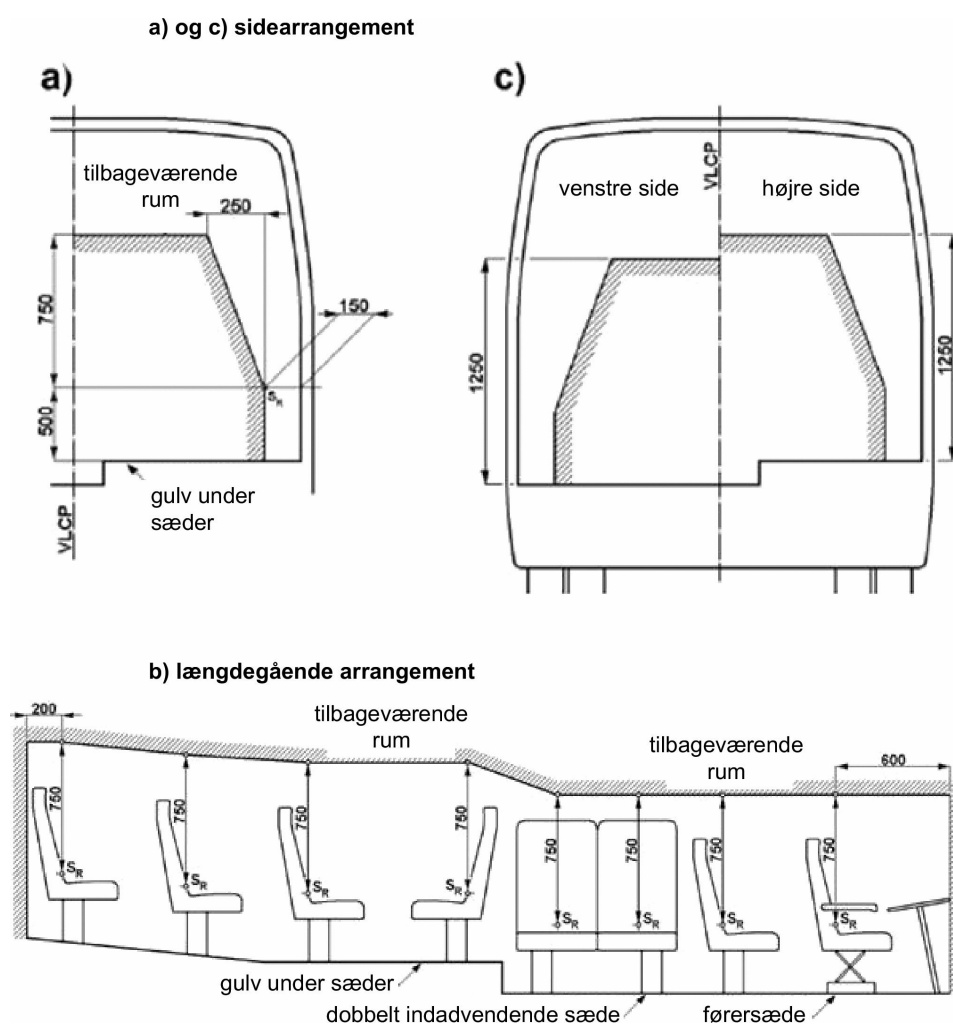
Den forreste position af det tilbageværende rum er et lodret plan 600 mm foran S_R -punktet for køretøjets forreste sæde (sæde til passager, besætningsmedlem eller fører) i dets yderste fremadrettede position.

Hvis de bageste og forreste sæder i de to sider af køretøjet ikke befinder sig i samme tværplaner, vil længden af det tilbageværende rum på hver side være forskellig.

- 5.2.4. Det tilbageværende rum i passagerernes, besætningens og førerens kabine er fortløbende mellem dets bageste og forreste plan, og det defineres ved at bevæge det definerede lodrette tværplan i køretøjets længderetning langs lige linjer gennem S_R -punkterne i begge sider af køretøjet. De lige linjer bag det bageste sædes og foran det forreste sædes S_R -punkt er vandrette.
- 5.2.5. Fabrikanten kan definere et større tilbageværende rum end nødvendigt for et givent sædearrangement for at simulere worst case for en gruppe køretøjstyper med henblik på fremtidig designudvikling.

Figur 2

Specifikation af tilbageværende rum



- 5.3. **Specifikation af vælteprøvning af et komplet køretøj som grundlæggende godkendelsesmetode**

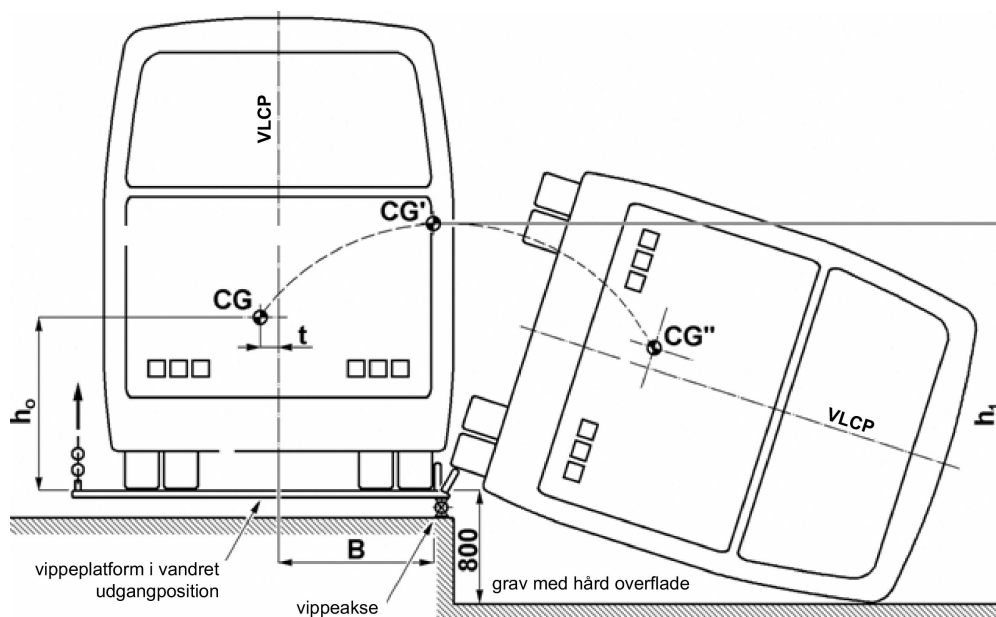
Vælteprøvningen er en lateral vippeprøvning (jf. figur 3) som specificeret nedenfor:

- 5.3.1. Det komplette køretøj anbringes på vippeplatformen med blokeret affjedring, og det vippes langsomt frem til dets ustabile ligevægtsposition. Hvis køretøjstypen ikke er udstyret med fastholdelsesanordninger, skal den prøves med sin masse i ulastet stand. I modsat fald prøves den med køretøjets samlede effektive masse.

- 5.3.2. Vælteprøvningen starter i denne ustabile position med en vinkelhastighed på nul og med en omdrejningsaksel, der går gennem hjulenes berøringspunkt med grundfladen. På dette tidspunkt er køretøjet kendetegnet ved en referenceenergi E_R (jf. punkt 3.2.2.1 og figur 3).
- 5.3.3. Køretøjet tipper ned i en grav med en 800 mm dyb, vandret, tør og jævn betonoverflade.
- 5.3.4. De detaljerede tekniske specifikationer for vælteprøvningen af en komplet køretøj som grundlæggende godkendelsesprøvning fremgår af bilag 5.

Figur 3

Specifikation af vælteprøvning af et komplet køretøj med visning af tyngdepunktets bevægelse fra den ustabile ligevægtsposition



5.4. Specifikationer for ækvivalente godkendelsesprøvninger

Fabrikanten kan i stedet for en vælteprøvning af et komplet køretøj vælge en af nedenstående ækvivalente godkendelsesprøvninger:

- 5.4.1. Vælteprøvning af karrosserisektioner, der er repræsentative for et komplet køretøj, jf. bilag 6.
- 5.4.2. Kvasistatisk belastningsprøvning af karrosserisektioner, jf. bilag 7.
- 5.4.3. Kvasistatiske beregninger på grundlag af resultaterne af komponentprøvninger, jf. bilag 8.
- 5.4.4. Computersimulation — med dynamiske beregninger — af den grundlæggende vælteprøvning af et komplet køretøj, jf. bilag 9.
- 5.4.5. Det grundlæggende princip er, at den ækvivalente godkendelsesmetode skal udføres på en sådan måde, at den er repræsentativ for den grundlæggende vælteprøvning som specificeret i bilag 5. Hvis der med den ækvivalente godkendelsesmetode, som vælges af fabrikanten, ikke kan tages højde for visse særlige egenskaber ved køretøjet eller køretøjets særlige konstruktion (f.eks. klimaanlæg på taget, skiftende højde af taljebjælken, skiftende taghøjde), kan den tekniske tjeneste anmode om, at det komplette køretøj underkastes vælteprøvning som specificeret i bilag 5.

5.5. **Prøvning af leddelte busser**

For leddelte køretøjer skal hver af køretøjets stive sektioner opfylde de generelle forskrifter i punkt 5.1. Hver stiv sektion af et leddelt køretøj kan prøves separat eller sammen som beskrevet i punkt 2.3 i bilag 5 eller punkt 2.6.7 i bilag 3.

5.6. **Vælteretning**

Vælteprøvningen skal udføres til den side af køretøjet, hvor der er størst fare for indtrængning i det tilbageværende rum. Afgørelsen træffes af den tekniske tjeneste på grundlag af fabrikantens forslag og ud fra følgende kriterier:

- 5.6.1. tyngdepunktets sideafvigelse og dets indvirkning på referenceenergien i køretøjets ustabile udgangsposition, jf. punkt 3.2.2.1
- 5.6.2. det tilbageværende rums asymmetri, jf. punkt 5.2.2
- 5.6.3. de forskellige, asymmetriske konstruktionsmæssige egenskaber af køretøjets to sider, og den støtte, der opnås med skillevægge eller indre rum (f.eks. garderobe, toilet, tekøkken). Vælteprøvningen skal foregå til den side, der har mindst støtte.

6. **ÆNDRING OG UDVIDELSE AF GODKENDELSE AF KØRETØJSTYPE**

- 6.1. Enhver ændring af en godkendt køretøjstype skal meddeles den administrative myndighed, som har godkendt køretøjstypen. Den administrative myndighed kan da enten:
 - 6.1.1. anse det for usandsynligt, at ændringerne vil få en mærkbar negativ virkning, og at den ændrede køretøjstype under alle omstændigheder fortsat opfylder forskrifterne i dette regulativ og udgør en del af samme familie af køretøjstyper som den godkendte køretøjstype, eller
 - 6.1.2. kræve en yderligere prøvningsrapport fra den tekniske tjeneste, der forestår prøvningerne, med henblik på at bevise, at den nye køretøjstype opfylder forskrifterne i dette regulativ og udgør en del af samme gruppe af køretøjstyper som den godkendte køretøjstype, eller
 - 6.1.3. nægte at udvide godkendelsen og kræve, at der gennemføres en ny godkendelsesprocedure.
- 6.2. Den administrative myndighed og den tekniske tjeneste træffer afgørelse på grundlag af det tredobbelte worst case-kriterium:
 - 6.2.1. det strukturelle kriterium går på, om der er sket en ændring af overbygningen (jf. bilag 4), og det anses for at være opfyldt, hvis der ikke er sket nogen ændring, eller hvis overbygningen er gjort stærkere
 - 6.2.2. det energimæssige kriterium går på, om der er sket en ændring af referenceenergien, og det anses for at være opfyldt, hvis den nye køretøjstype har samme eller en mindre referenceenergi end den godkendte type
 - 6.2.3. kriteriet vedrørende det tilbageværende rum er baseret på konturen af det tilbageværende rums overflade, og det anses for at være opfyldt, hvis den nye køretøjstypes tilbageværende rum ingen steder er mindre end den godkendte køretøjstypes tilbageværende rum.
- 6.3. Hvis alle tre kriterier i punkt 6.2 er opfyldt, kan der uden yderligere undersøgelse meddeles udvidelse af godkendelsen.

Hvis ingen af de tre kriterier er opfyldt, kræves der en ny godkendelsesprocedure.

Hvis kun nogle af kriterierne er opfyldt, kræves der yderligere undersøgelser (f.eks. prøvninger, beregninger, strukturel analyse). Disse undersøgelser fastlægges af den administrative myndighed i samarbejde med fabrikanten.

- 6.4. Godkendelse eller afslag på godkendelse skal sammen med detaljer om ændringerne meddeles i henhold til fremgangsmåden i punkt 4.3 ovenfor til aftaleparterne, der anvender dette regulativ.
- 6.5. Den administrative myndighed, der udsteder udvidelse af godkendelser, skal tildele et serienummer til hver enkelt meddelelsesblanket, der udarbejdes i forbindelse med en sådan udvidelse.

7. PRODUKTIONENS OVERENSSTEMMELSE

- 7.1. Procedurerne til sikring af produktionens overensstemmelse skal være i overensstemmelse med dem, som er fastlagt i aftalens tillæg 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).
- 7.2. Et køretøj, der er godkendt i henhold til dette regulativ, skal være fremstillet således, at det svarer til den godkendte type, idet det skal opfylde forskrifterne i punkt 5 ovenfor. Kun det elementer, som fabrikanten udtrykkeligt angiver som en del af overbygningen, skal kontrolleres.
- 7.3. Inspektioner, der er godkendt af den administrative myndighed, skal normalt finde sted hvert andet år. Hvis der i forbindelse med en inspektion konstateres manglende overensstemmelse, kan den administrative myndighed øge hyppigheden af disse inspektioner for at genetablere produktionens overensstemmelse så hurtigt som muligt.

8. SANKTIONER VED PRODUKTIONENS MANGLENDE OVERENSSTEMMELSE

- 8.1. En godkendelse, som er meddelt for en køretøjstype i henhold til dette regulativ, kan inddrages, hvis forskrifterne i punkt 7 ovenfor ikke er opfyldt.
- 8.2. Hvis en kontraherende part, der anvender dette regulativ, trækker en tidligere udstedt godkendelse tilbage, skal den straks underrette de andre kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ved hjælp af en kopi af godkendelsesformularen, som i slutningen med store typer er forsynet med den underskrevne og daterede påskrift »GODKENDELSEN TRUKKET TILBAGE«.

9. ENDELIGT OPHØR AF PRODUKTIONEN

Hvis indehaveren af godkendelsen helt ophører med at fremstille en køretøjstype, der er godkendt i henhold til dette regulativ, skal han meddele dette til den administrative myndighed, der har udstedt godkendelsen. Ved modtagelse af den relevante meddelelse skal den administrative myndighed meddele dette til de andre kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ved hjælp af en kopi af godkendelsesformularen, som i slutningen med store typer er forsynet med den underskrevne og daterede påskrift »PRODUKTION OPHØRT«.

10. OVERGANGSBESTEMMELSER

- 10.1. Fra den officielle ikrafttrædelsesdato for 01-ændringsserien kan ingen kontraherende part, som anvender dette regulativ, nægte at meddele ECE-godkendelse i henhold til dette regulativ som ændret ved 01-ændringsserien.
- 10.2. Fra 60 måneder efter ikrafttrædelsesdatoen må kontraherende parter, som anvender dette regulativ, kun meddele ECE-godkendelse for nye køretøjstyper som defineret i dette regulativ, hvis den køretøjstype, som skal godkendes, opfylder forskrifterne i dette regulativ som ændret ved 01-ændringsserien.
- 10.3. Kontraherende parter, der anvender dette regulativ, må ikke nægte at bevilge udvidelse af godkendelser til den forudgående ændringsserie til dette regulativ.

- 10.4. ECE-godkendelser, der er meddelt i henhold til dette regulativ i sin originale udgave tidligere end 60 måneder efter ikrafttrædelsesdatoen, og alle udvidelser af godkendelser forbliver gyldige på ubestemt tid, jf. dog punkt 10.6 nedenfor. Når køretøjstypen, der er godkendt i henhold til den forudgående ændringsserie opfylder forskrifterne i dette regulativ som ændret ved ændringsserie 01, skal den kontraherende part, der meddelte godkendelsen, underrette de øvrige kontraherende parter, der anvender dette regulativ, derom.
- 10.5. Ingen kontraherende part, som anvender dette regulativ, kan nægte at meddele national godkendelse af en køretøjstype, der er godkendt i henhold til dette regulativ som ændret ved 01-ændringsserien.
- 10.6. Fra 144 måneder efter ikrafttrædelsesdatoen for 01-ændringsserien til dette regulativ kan kontraherende parter, som anvender dette regulativ, nægte den første nationale indregistrering (første ibrugtagning) af et køretøj, som ikke opfylder forskrifterne i 01-ændringsserien til dette regulativ.
11. NAVNE OG ADRESSER PÅ DE TEKNISKE TJENESTER, SOM FORESTÅR GODKENDELSESPRØVNING, OG PÅ DE ADMINISTRATIVE MYNDIGHEDER

De kontraherende parter, som anvender dette regulativ, meddeler til FN's sekretariat navn og adresse på de tekniske tjenester, som forestår godkendelsesprøvninger, og på de administrative myndigheder, som meddeler godkendelser. Formularer, der er udstedt i andre lande til attestering af godkendelse eller udvidelse, nægtelse eller inddragelse, skal sendes til de administrative myndigheder hos alle kontraherende parter, der anvender dette regulativ.

BILAG 1

OPLYSNINGSSKEMA

(Største format: A4 (210 × 297 mm))



udstedt af: myndighedens navn:

.....

vedrørende (2):

GODKENDELSE MEDDELT
 GODKENDELSE UDVIDET
 GODKENDELSE NÆGTET
 GODKENDELSE INDDRAGET
 ENDELIGT OPHØR AF PRODUKTIONEN

for en køretøjstype, hvad angår overbygningens styrke, i henhold til regulativ nr. 66.

Godkendelse nr.

Udvidelse nr.

1. Fabrikmærke eller køretøjstypens mærke:
2. Køretøjstype:
3. Køretøjsgruppe/-kategori:
4. Fabrikantens navn og adresse:
5. Navn og adresse på fabrikantens eventuelle repræsentant:
6. Kort beskrivelse af overbygningen i overensstemmelse med punkt 3.2.2.2 i dette regulativ og bilag 4:

7. Referencenummer på detailtegning, der viser det tilbageværende rum, som anvendes i forbindelse med godkendelsesproceduren:
8. Masse i ulastet stand (kg): og tilsvarende akselbelastninger (kg):
9. Højeste antal siddepladser, som udstyres med fastholdelsesanordninger:
10. Placering af køretøjets tyngdepunkt, når det er i ulastet stand, angivet i længde-, tvær- og lodretgående retning:
- 10.1. for masse i ulastet stand:
- 10.2. for samlet effektiv masse:
11. Hvis køretøjet er udstyret med fastholdelsesanordninger, desuden køretøjets samlede effektive masse (kg): og tilsvarende akselbelastninger (kg):
12. Værdien af referenceenergien (E_R) som specificeret i punkt 3.2.2.1 i dette regulativ:
13. Køretøj indgivet til godkendelse den:
14. Prøvnings- eller beregningsmetode med henblik på godkendelse:
15. Anvendt eller formodet vælteretning ved godkendelsesprøvning:
16. Teknisk tjeneste, som forestår godkendelsesprøvningsne:
17. Dato på prøvningsrapport udstedt af denne tjeneste:
18. Nummer på prøvningsrapporten fra denne tjeneste:
19. Godkendelse meddelt/nægtet/udvidet/inddraget:
20. Begrundelse(r) for (eventuel) udvidelse:

21. Godkendelsesmærkets placering på køretøjet:

Liste over dokumenter med oplysninger som specificeret i punkt 3.2 i dette regulativ og i bilaget vedrørende den anvendte prøvningsmetode.

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

De på listen anførte dokumenter opbevares af den administrative myndighed og kan rekvireres.

Sted:

Dato:

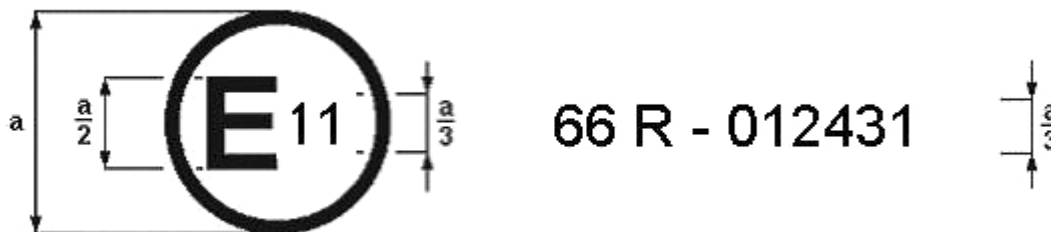
Underskrift:

⁽¹⁾ Kendingsnummeret på det land, som har meddelt/udvidet godkendelsen (jf. regulativets forskrifter for godkendelse).
⁽²⁾ Det ikke gældende overstreges.

BILAG 2

UDFORMNING AF GODKENDELSESMÆRKET

(jf. punkt 4.4 i dette regulativ)



a = 8 mm min.

Af ovenstående godkendelsesmærke, som er påført et køretøj, fremgår, at køretøjstypen, hvad angår overbygningens styrke, er godkendt i det Forenede Kongerige (E11) i medfør af regulativ nr. 66 under godkendelses nr. 012431. De første to cifre i godkendelsesnummeret angiver, at godkendelsen er meddelt efter forskrifterne i regulativ nr. 66 som ændret ved ændringsserie 01.

BILAG 3

BESTEMMELSE AF KØRETØJETS TYNGDEPUNKT

1. GENERELLE PRINCIPPER

1.1. Referenceenergien og den samlede energi, der absorberes under vælteprøvning, er direkte afhængig af placeringen af køretøjets tyngdepunkt. Dets placering skal derfor bestemmes så nøjagtigt som muligt. Metoden til måling af dimensioner, vinkler og belastninger samt målenøjagtigheden skal registreres, således at den tekniske tjeneste kan foretage en vurdering heraf. Måleapparaterne skal mindst have nedenstående nøjagtighed:

— for målinger under 2 000 mm	nøjagtighed på ± 1 mm
— for målinger over 2 000 mm	nøjagtighed på $\pm 0,05$ %
— for måling af vinkler	nøjagtighed på ± 1 %
— for måling af belastninger	nøjagtighed på $\pm 0,2$ %

Akselafstanden og afstanden mellem midten af dækaftrykene på hver aksel (hver aksels sporvidde) skal bestemmes ud fra fabrikantens tegninger.

1.2. Det er specificeret, at affjedringen skal blokeres for at bestemme tyngdepunktet og foretage den egentlige vælteprøvning. Affjedringen skal blokeres i normal driftsposition som defineret af fabrikanten.

1.3. Tyngdepunktets placering defineres ud fra tre parametre:

1.3.1. afstanden i længderetningen (l_1) fra forakslens midterlinje

1.3.2. tværgående afstand (t) fra køretøjets lodrette midterplan i længderetningen

1.3.3. den lodrette højde (h_0) over den flade vandrette grundflade, når dækkene har det foreskrevne dæktryk.

1.4. En metode til bestemmelse af l_1 , t , h_0 , ved hjælp af belastningsceller beskrives her. Fabrikanten kan foreslå alternative metoder, hvor der f.eks. anvendes løfteudstyr og/eller vippebænke, til den tekniske tjeneste, der beslutter, hvilken metode der med hensyn til nøjagtighedsgrad kan accepteres.

1.5. Tyngdepunktet for køretøjet i ulastet stand (masse i ulastet stand M_k) bestemmes ved måling.

1.6. Køretøjets tyngdepunkt med samlet effektiv masse (M_e) kan bestemmes:

1.6.1. ved at måle køretøjet med samlet effektiv masse, eller

1.6.2. ved at anvende det målte tyngdepunkt på køretøjet med masse i ulastet stand under hensyntagen til den samlede passagermasse.

2. MÅLINGER

2.1. Placeringen af køretøjets tyngdepunkt bestemmes i ulastet stand eller med køretøjets samlede effektive masse som defineret i punkt 1.5 og 1.6. For bestemmelsen af tyngdepunktets placering med køretøjets samlede effektive masse skal den individuelle passagermasse (vejet med en konstant $k = 0,5$) anbringes og fastholdes 200 mm over og 100 mm foran sædets R-punkt (som defineret i regulativ nr. 21, bilag 5).

2.2. Tyngdepunktets længdegående (l_1) og tværgående (t) koordinater bestemmes på en fælles vandret grundflade (jf. figur A3.1), hvor hvert hjul eller tvillinghjul på køretøjet står på en individuel belastningscelle. Hvert styrende hjul skal pege fremad.

2.3. De individuelle belastningsceller skal aflæses simultant, og de aflæste værdier skal anvendes til at beregne køretøjets samlede masse og tyngdepunktet.

- 2.4. Tyngdepunktets placering i længderetningen i forhold til midten af forhjulenes kontaktpunkt (jf. figur A3.1) er givet ved formlen:

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

hvor:

P_1 = reaktionsbelastning på belastningscellen under venstre hjul på første aksel

P_2 = reaktionsbelastning på belastningscellen under højre hjul på første aksel

P_3 = reaktionsbelastning på belastningscellen under venstre hjul på anden aksel

P_4 = reaktionsbelastning på belastningscellen under højre hjul på anden aksel

P_5 = reaktionsbelastning på belastningscellen under venstre hjul på tredje aksel

P_6 = reaktionsbelastning på belastningscellen under højre hjul på tredje aksel

$P_{\text{total}} = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6) = M_k$ masse i ulastet stand, eller

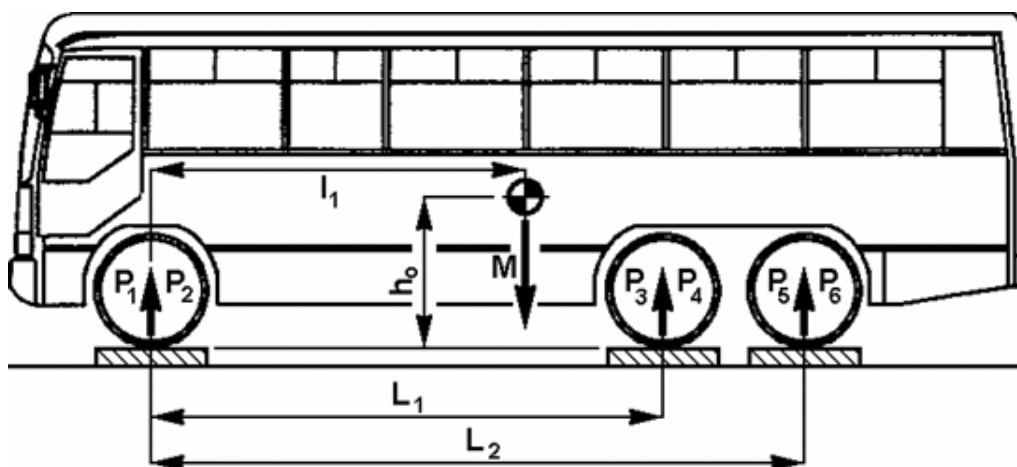
= M_k køretøjets samlede effektive masse

L_1 = afstand fra midten af hjulet på første aksel til midten af hjulet på anden aksel

L_2 = afstand fra midten af hjulet på første aksel til midten af hjulet på tredje aksel (evt.)

Figur A3.1

Tyngdepunktets placering i længdegående retning



- 2.5. Placeringen af køretøjets tyngdepunkt i tværgående retning (t) i forhold dets placering i det lodrette midterplan i længdegående retning (jf. figur A3.2) er givet ved formlen:

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

hvor:

T_1 = afstand mellem midten af hjulets (hjulenes) dækaftryk i hver ende af første aksel

T_2 = afstand mellem midten af hjulets (hjulenes) dækaftryk i hver ende af anden aksel

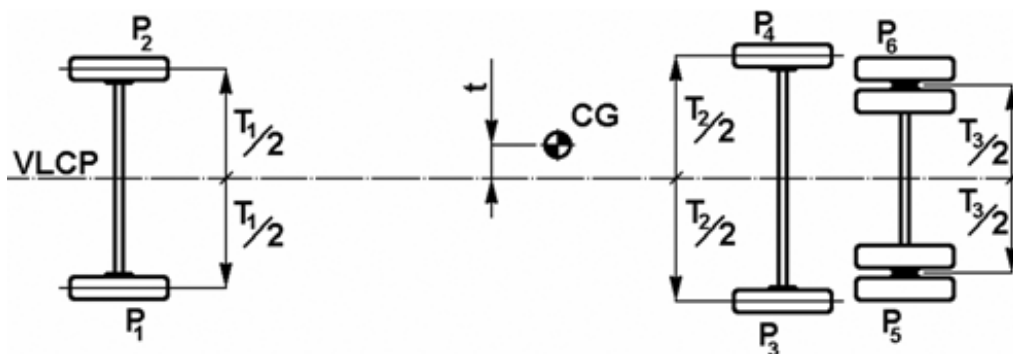
T_3 = afstand mellem midten af hjulets (hjulenes) dækaftryk i hver ende af tredje aksel

Denne formel forudsætter, at der kan trækkes en lige linje gennem midten af T_1 , T_2 og T_3 . I modsat fald er det nødvendigt at anvende en særlig formel.

Hvis (t) har en negativ værdi, er køretøjets tyngdepunkt placeret til højre for køretøjets midterlinje.

Figur A3.2

Tyngdepunktets placering i tværgående retning



- 2.6. Tyngdepunktets højde (h_0) bestemmes ved at vippe køretøjet i længdegående retning og anvende individuelle belastningsceller ved køretøjets to akser.
- 2.6.1. Der placeres to belastningsceller på en fælles vandret overflade til måling af forhjulene. Det vandrette plan skal være tilstrækkeligt hævet over de omkringliggende overflader til at køretøjet kan vippes fremad i den påkrævede vinkel (jf. punkt 2.6.2 nedenfor), uden at næsen rører overfladen.
- 2.6.2. Et andet par belastningsceller placeres i et fælles vandret plan oven på støtteanordninger med henblik på måling af køretøjets anden aksel. Støtteanordningerne skal være tilstrækkelig høje til at anbringe køretøjet i en tilstrækkelig hældningsvinkel α ($> 20^\circ$). Beregningens nøjagtighed stiger i takt med, at vinklen øges, jf. figur A3.3. Køretøjet anbringes igen på de fire belastningsceller, idet de forreste hjul blokeres for at forhindre køretøjet i at bevæge sig fremad. Hvert styrende hjul skal pege fremad.
- 2.6.3. De individuelle belastningsceller skal aflæses simultant, og de aflæste værdier skal anvendes til at kontrollere køretøjets samlede masse og tyngdepunkt.
- 2.6.4. Hældningsvinklen ved vippeprøvning bestemmes med formelen (jf. figur A3.3)

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

hvor:

H = højdeforskel mellem hjulenes trædeflader for første og anden aksel

L_1 = afstanden mellem midten på hjulenes første og anden aksel

- 2.6.5. Køretøjets masse i ulastet stand kontrolleres med følgende formel:

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

hvor:

F_1 = reaktionsbelastning på belastningscellen under venstre hjul på første aksel

F_2 = reaktionsbelastning på belastningscellen under højre hjul på første aksel

F_3 = reaktionsbelastning på belastningscellen under venstre hjul på anden aksel

F_4 = reaktionsbelastning på belastningscellen under højre hjul på anden aksel

Hvis denne ligning ikke går op, skal målingen gentages og/eller fabrikanten skal anmodes om at ændre værdien af køretøjets masse i ulastet stand i den tekniske beskrivelse af køretøjet.

2.6.6. Højden (h_o) af køretøjets tyngdepunkt er givet ved formlen:

$$h_o = r + \left(\frac{1}{\text{tga}} \right) \left(l_1 - L_1 \frac{F_3 + F_4}{P_{\text{total}}} \right)$$

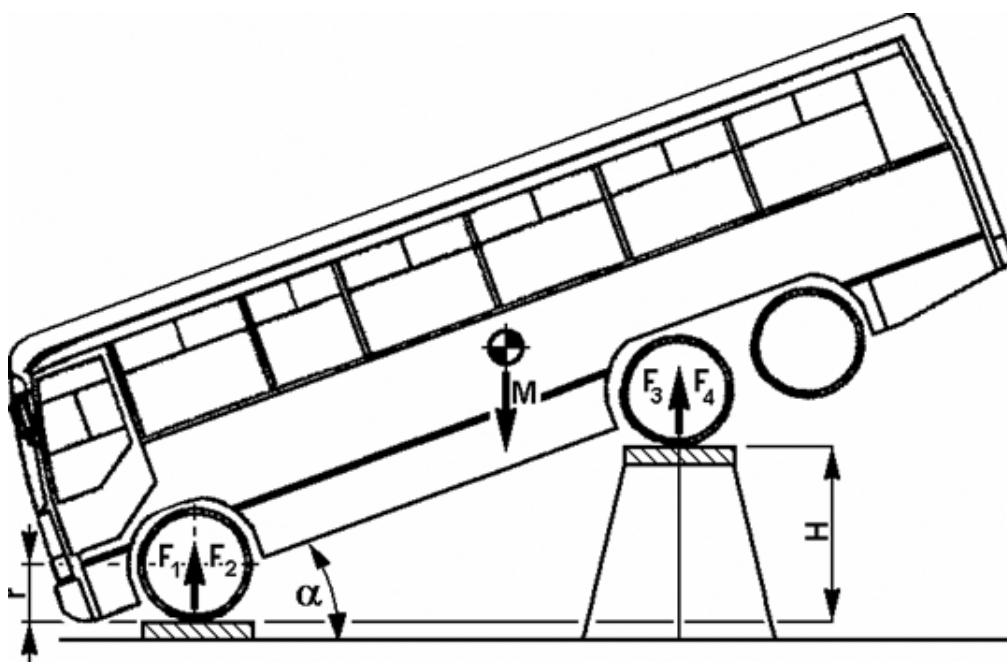
hvor:

r = højde på hjulmidten (på første aksel) over belastningscellens øverste overflade

2.6.7. Hvis det leddede køretøj prøves i adskilte sektioner, bestemmes placeringen af tyngdepunktet separat for hver sektion.

Figur A3.3

Bestemmelse af tyngdepunktets højde



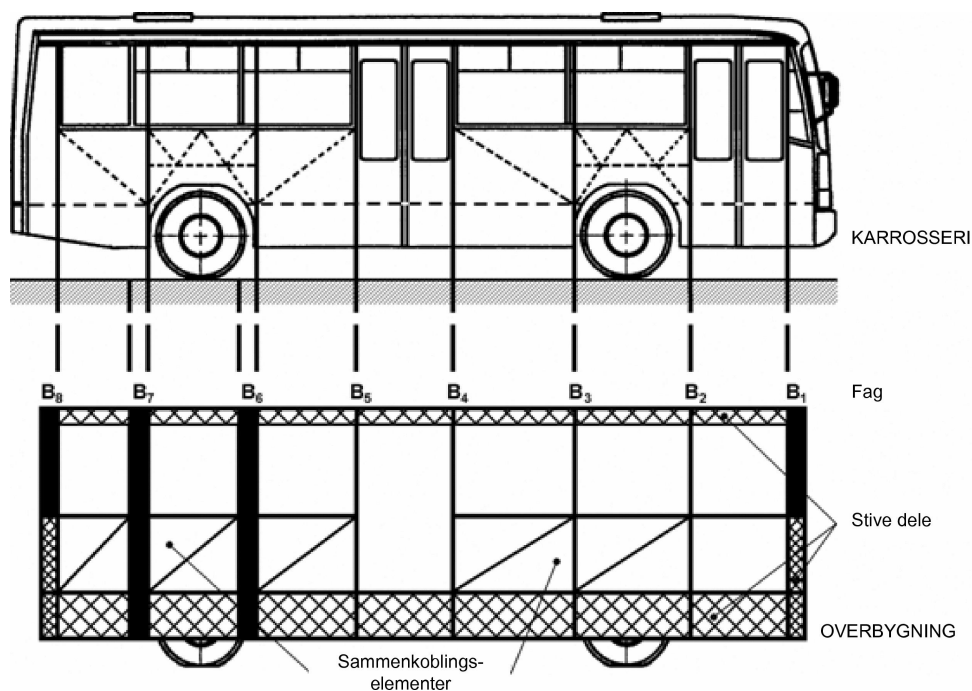
BILAG 4

SYNSVINKLER FOR OVERBYGNINGENS STRUKTURELLE BESKRIVELSE

1. GENERELLE PRINCIPPER
 - 1.1. Fabrikanten skal give en præcis og utvetydig definition af karrosseriets overbygning (jf. f.eks. figur A4.1) og angive:
 - 1.1.1. hvilke fag der bidrager til overbygningens styrke og energiabsorption
 - 1.1.2. hvilke sammenkoblings-elementer mellem fagene der bidrager til overbygningens vridningsfasthed
 - 1.1.3. massefordelingen mellem de angivne fag
 - 1.1.4. hvilke elementer af overbygningen der betragtes som stive dele.

Figur A4.1

Forhold mellem karrosseri og overbygning

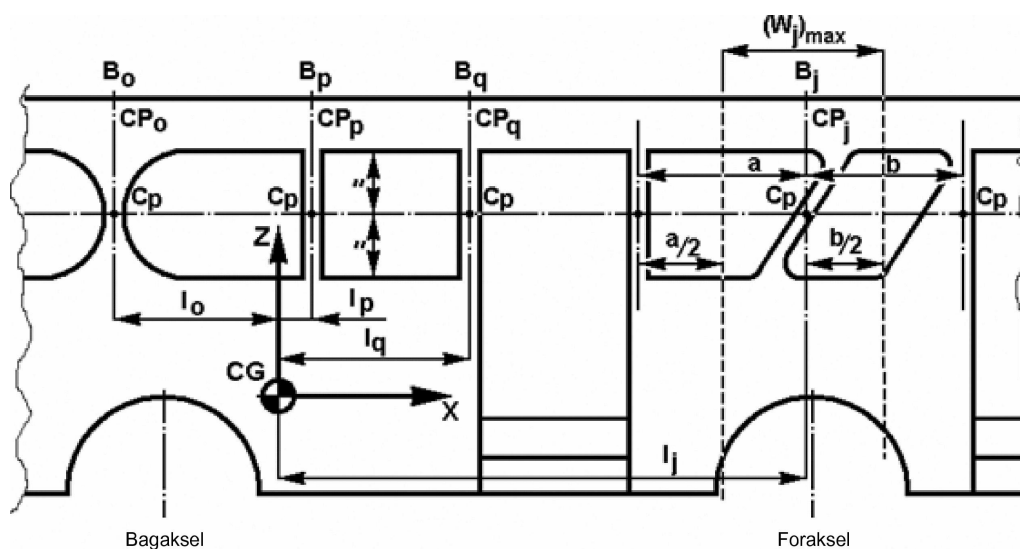


- 1.2. Fabrikanten skal give nedenstående oplysninger om overbygningens elementer:
 - 1.2.1. tegninger, herunder alle væsentlige geometriske målinger, der er nødvendige for at fremstille elementerne og vurdere enhver ændring af elementet
 - 1.2.2. det materiale, elementerne er fremstillet af, under henvisning til nationale eller internationale standarder
 - 1.2.3. den teknik, der anvendes til at samle de strukturelle elementer (nitter, bolte, lim, svejsning, svejsetype osv.).
- 1.3. Hver overbygning skal bestå af mindst to fag: et foran tyngdepunktet og et bag ved tyngdepunktet.
- 1.4. Der kræves ingen oplysninger om de karrosserisektioner, der ikke er en del af overbygningen.

2. FAG
- 2.1. Et fag er en strukturel sektion af overbygningen, der danner en lukket overgang mellem to planer, som er vinkelrette i forhold til køretøjets lodrette midterplan i længderetningen (VLCP). Et fag omfatter en vinduesstolpe (eller dørstolpe) på hver side af køretøjet og sidevægselementer, en sektion af tagstrukturen og en sektion af gulv- og undergulvstrukturen. Hvert fag har et midterplan (CP) i tværgående retning, som er vinkelret i forhold til køretøjets lodrette midterplan i længderetningen og går gennem vinduesstolpernes midterpunkter (C_p) (jf. figur A4.2).
- 2.2. C_p defineres som et punkt i halv vindueshøjde og midt for stolpebredden. Hvis C_p -punktet på fagets stolpe til venstre og højre side ikke befinder sig i samme tværplan, sættes fagets CP halvejs mellem de to C_p -punkters tværplan.
- 2.3. Længden på et fag måles langs køretøjets længdegående akse og bestemmes ved afstanden mellem to planer, der vinkelrette i forhold til køretøjets lodrette midterplan i længderetningen. Længden på et fag defineres med udgangspunkt i to afgrænsninger: Vinduesarrangementet (dørrangementet) og vinduesstolpernes (dørstolpernes) form og konstruktion.

Figur A4.2

Definition af faglængde



- 2.3.1. Den maksimale faglængde defineres som længden af to vinduesrammer (dørrammer), der sidder ved siden af hinanden.

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

hvor:

a = længden på vinduesrammen (dørrammen) bag stolpe »j«

b = længden på vinduesrammen (dørrammen) foran stolpe »j«

Hvis stolperne på den modsatte side af faget ikke befinder sig i samme tværplan, eller hvis vinduesrammerne på hver side af køretøjet har forskellige længder (jf. figur A4.3), defineres den samlede faglængde W_j ud fra formlen:

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

hvor

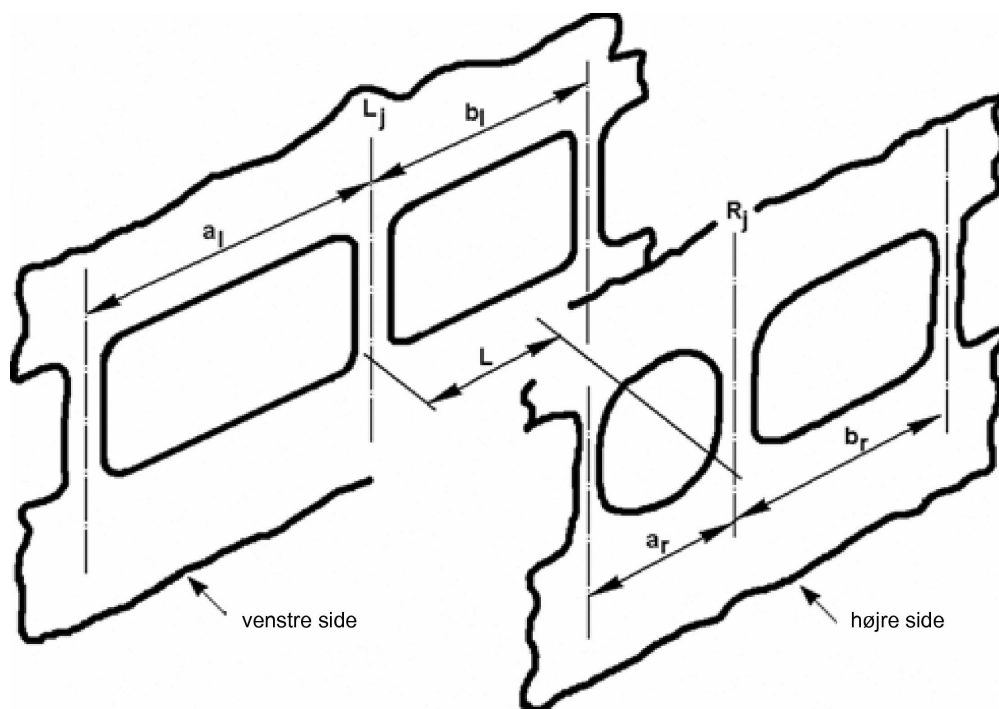
a_{\min} = den mindste værdi i $a_{\text{højre side}}$ eller $a_{\text{venstre side}}$

b_{\min} = den mindste værdi i $b_{\text{højre side}}$ eller $b_{\text{venstre side}}$

L = afstanden i længdegående retning mellem stolpernes midterlinjer i køretøjets venstre og højre side

Figur A4.3

Definition af faglængde, når stolperne på hver side af faget ikke er i samme tværplan



- 2.3.2. Den mindste faglængde omfatter hele vinduesstolpen (inklusive hældning, hjørneradian osv.). Hvis hældningen eller hjørneradianen overskrider det tilstødende vindues halve længde, skal næste stolpe regnes med til faget.
- 2.4. Afstanden mellem to fag defineres som afstanden mellem deres CP-punkter.
- 2.5. Afstanden fra et fag til køretøjets tyngdepunkt defineres som den vinkelrette afstand fra dets CP til køretøjets tyngdepunkt.
3. SAMMENKOBLINGSSTRUKTURER MELLE M FAG
- 3.1. Sammenkoblingsstrukturene mellem fagene skal tydeligt defineres i overbygningen. Disse strukturelle elementer inddeles i to forskellige kategorier:
- 3.1.1. Sammenkoblingsstrukturer, der er en del af overbygningen. Disse elementer angives af fabrikanten i konstruktionsdokumentationen og omfatter:
- 3.1.1.1. sidevægsstruktur, tagstruktur, gulvstruktur, der sammenkobler flere fag
- 3.1.1.2. strukturelle elementer, der styrker et eller flere fag, f.eks. kasser under sæderne, hjulkasser, sædestrukturer, der forbinder sidevæggen med gulvet, tekøkken, garderobe og toiletstrukturer.
- 3.1.2. De øvrige elementer, der ikke bidrager til køretøjets strukturelle styrke, men som kan trænge ind i det tilbageværende rum, f.eks.: ventilationskanaler, kasser til håndbagage, varmekanaler.

4. MASSEFORDELING

4.1. Fabrikanten skal tydeligt definere den del af køretøjets masse, der går til hver af overbygningens fag. Denne massefordeling skal udtrykke energiabsorptionsevnen og belastningsbæreevnen for hvert fag. Ved definitionen af massefordelingen skal følgende kriterier opfyldes:

4.1.1. summen af de masser, der tildeles hvert fag, skal stå i forhold til det komplette køretøjs masse M :

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

hvor:

m_j = masse, der tildeles fag »j«

n = antallet af fag i overbygningen

M = M_k , masse i ulastet stand eller

M_v , køretøjets samlede effektive masse

4.1.2. de fordelte massers tyngdepunkt skal svare til køretøjets tyngdepunkt:

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

hvor:

l_j = afstanden fra fag »j« til køretøjets tyngdepunkt (jf. punkt 2.3)

l_j er positiv, hvis faget er foran tyngdepunktet, og negativ, hvis det er bagved.

4.2. Massen » m_j « af hvert fag i overbygningen skal defineres af fabrikanten som følger:

4.2.1. masserne af komponenterne i faget »j« skal sættes i forhold til massen » m_j « ved hjælp af formlen:

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

hvor:

m_{jk} = massen af hver komponent i faget

s = antallet af individuelle masser i faget

4.2.2. tyngdepunktet i fagets komponentmasser skal have sammen placering i tværgående retning inden for faget som fagets tyngdepunkt (jf. figur A4.4):

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

hvor:

y_k = afstand mellem fagets massekomponent »k« og aksens »Z« (jf. figur A4.4)

y_k har en positiv værdi på den ene side af aksens og en negativ værdi på den anden side.

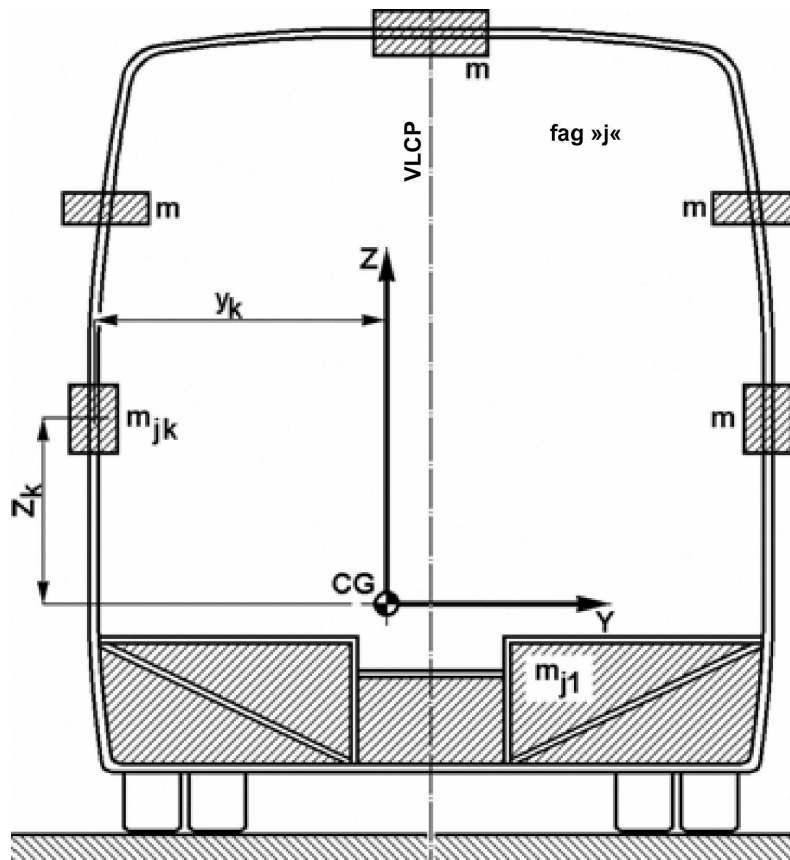
z_k = afstand mellem fagets massekomponent »k« og aksens »Y«

z_k har en positiv værdi på den ene side af aksens og en negativ værdi på den anden side.

4.3. Hvis fastholdelsesanordningerne er omfattet af de pågældende køretøjsspecifikationer, tildeles et fags passagermasse til den del af overbygningen, der er konstrueret til at absorbere sæde- og passagerbelastninger.

Figur A4.4

Massefordeling i et fags tværsæktion



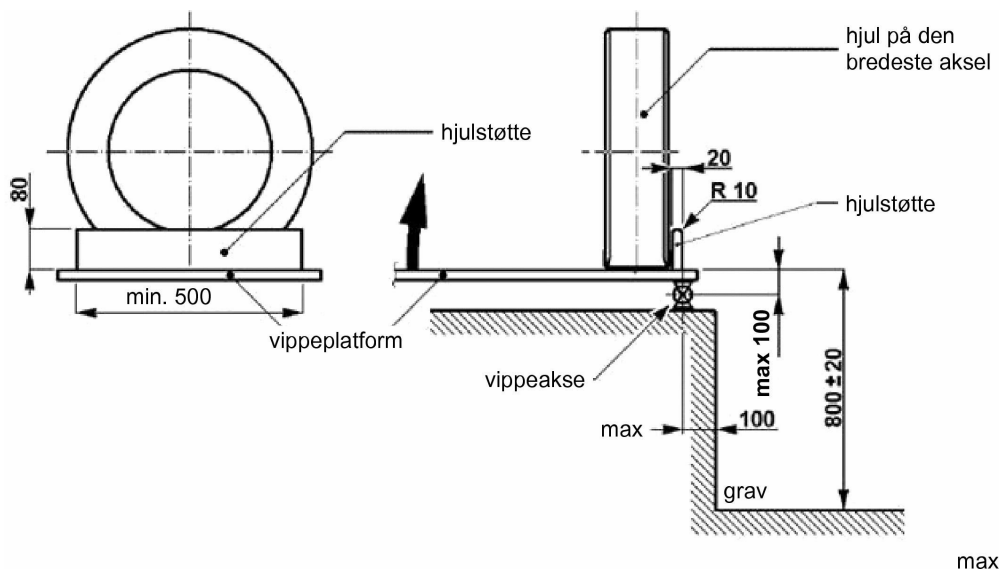
BILAG 5

VÆLTEPRØVNING SOM GRUNDLÆGGENDE GODKENDELSESMETODE

1. VIPPEBÆNK
 - 1.1. Vippeplatformen skal være tilstrækkelig stiv og rotationen tilstrækkelig kontrolleret til at sikre et simultant løft af køretøjets aksler med en difference på under 1° i platformens vippevinkler, målt under akslerne.
 - 1.2. Højdeforskellen mellem gravens vandrette nedre plan (jf. figur A5.1) og vippeplatformens plan, hvor bussen er anbragt, skal være 800 ± 20 mm.
 - 1.3. Vippeplatformen skal i forhold til graven være anbragt således (jf. figur A5.1):
 - 1.3.1. at dens omdrejningsakse er højst 100 mm fra gravens lodrette væg
 - 1.3.2. at omdrejningsaksen er højst 100 mm under den vandrette vippeplatforms plan.

Figur A5.1

Vippebænkens geometriske form



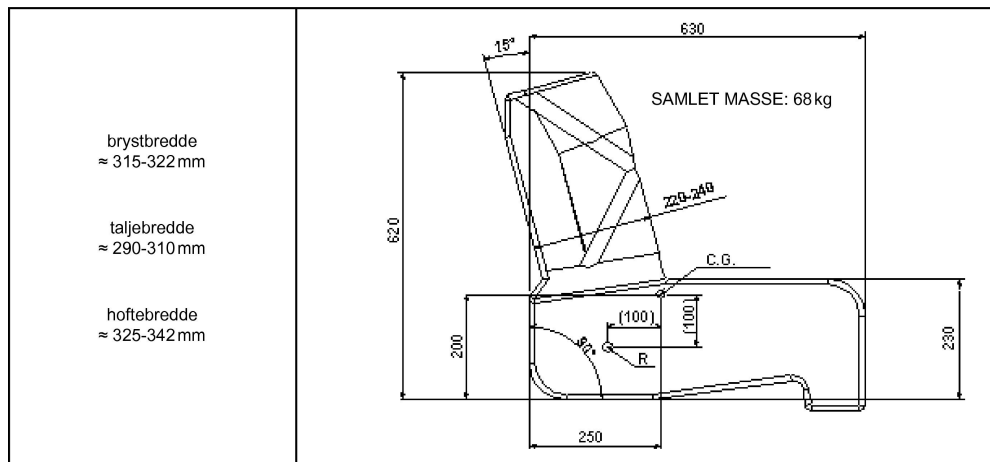
- 1.4. Der skal anbringes støtteanordninger ved de hjul, der er tæt på omdrejningsaksen, for at forhindre, at køretøjet glider ud til siden, når det vippes. Støtteanordningernes væsentligste karakteristika (jf. figur A5.1) er:
 - 1.4.1. støtteanordningernes dimensioner:

højde	må ikke være større end to tredjedele af afstanden mellem overfladen, hvor køretøjet befinder sig, inden det vippes, og den del af hjulfælg, der er nærmest overfladen
bredde	20 mm
kantradius	10 mm
længde	500 mm mindst
 - 1.4.2. støtteanordningerne ved den bredeste aksel skal anbringes på vippeplatformen på en sådan måde, at siden af hjulene højst er 100 mm fra omdrejningsakslen

- 1.4.3. støtteeanordningerne på de øvrige aksler skal justeres således, at køretøjets lodrette midterplan i længderetningen er parallelt med omdrejningsakslen.
- 1.5. Vippeplatformen skal være konstrueret således, at køretøjet forhindres i at bevæge sig langs sin længdeakse.
- 1.6. Gravens anlagsområde skal være en vandret, ensartet, tør og jævn overflade.
2. FORBEREDELSE AF KØRETØJET
 - 2.1. Køretøjet, der skal prøves, behøver ikke være fuldt driftsklart. Generelt kan enhver ændring i forhold til en fuld driftsklar tilstand accepteres, hvis overbygningens grundlæggende egenskaber og adfærd ikke påvirkes heraf. Prøvekøretøjet skal være identisk med den fuldt driftsklare udgave med hensyn til følgende:
 - 2.1.1. tyngdepunktets placering, køretøjets samlede masse (masse i ulastet stand eller køretøjets samlede effektive masse, når der forefindes fastholdelsesanordninger) og massernes fordeling og placering som angivet af fabrikanten.
 - 2.1.2. alle de elementer, som — i henhold til fabrikanten — bidrager til overbygningens styrke, skal være placeret som i et normalt køretøj (jf. bilag 4 til regulativet)
 - 2.1.3. elementer, der ikke bidrager til overbygningens styrke og er for kostbare til at beskadige (f.eks. drivkæde, instrumentbord, førersæde, tekøkkenudstyr, toiletudstyr) kan erstattes med andre elementer med tilsvarende masse og installationsmetode; disse supplerende elementer må ikke bidrage til overbygningens styrke
 - 2.1.4. brændstof, batterisyre og andre brændbare, eksplosive eller korrosive materialer kan erstattes af andre materialer, forudsat at de i punkt 2.1.1 angivne vilkår er opfyldt
 - 2.1.5. Såfremt fastholdelsesanordningerne er en del af køretøjstypen, skal der til hvert sæde, der er udstyret med fastholdelsesanordning, fastgøres en masse på en af følgende to måder efter fabrikantens valg:
 - 2.1.5.1. Første metode: Denne masse skal være:
 - 2.1.5.1.1. 50 % af den individuelle passagermasse (M_{mi}) på 68 kg
 - 2.1.5.1.2. anbragt med sit tyngdepunkt 100 mm over og 100 mm foran sædets R-punkt som defineret i regulativ nr. 21, bilag 5
 - 2.1.5.1.3. fastgjort og sikret, således at den ikke river sig løs under prøvningen.
 - 2.1.5.2. Anden metode: Denne masse skal være:
 - 2.1.5.2.1. en menneskelignende ballast med en masse på 68 kg, som fastholdes med en 2-punktssele; ballasten skal gøre det muligt at anbringe en sikkerhedssele
 - 2.1.5.2.2. placeret således, at tyngdepunkt og dimensioner er i overensstemmelse med figur A5.2
 - 2.1.5.2.3. fastgjort og sikret, således at den ikke river sig løs under prøvningen.

Figur A5.2

Dimensionering af den menneskelignende ballast

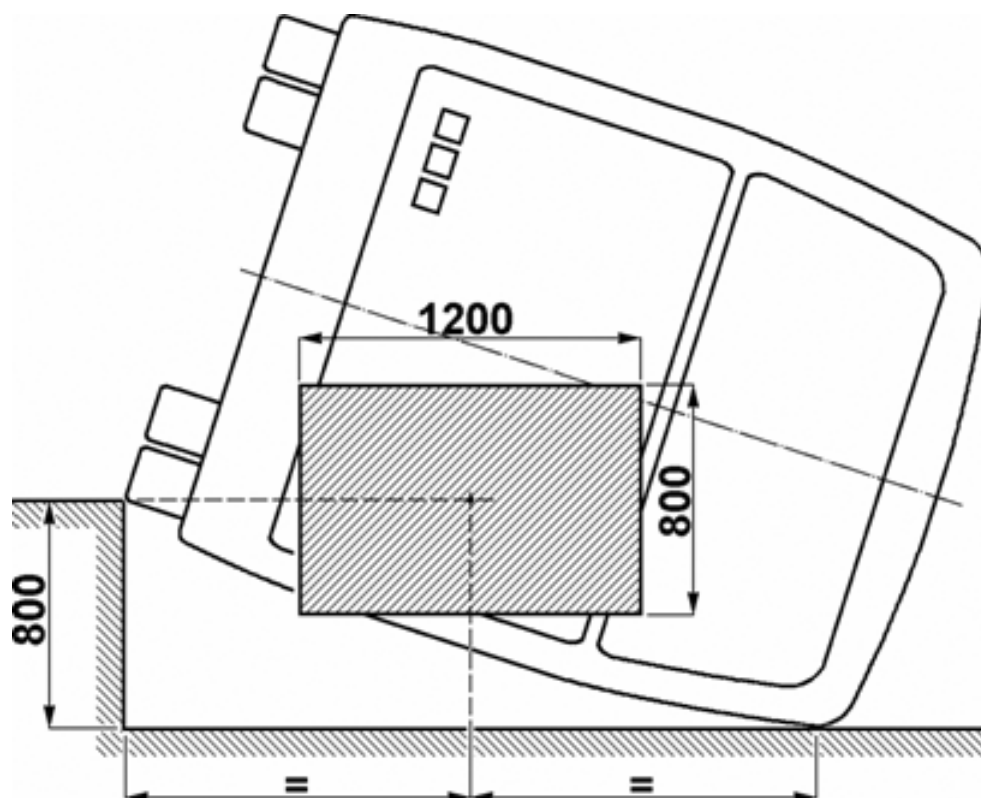


- 2.2. Prøvekøretøjet forberedes som følger:
- 2.2.1. dæktrykket skal være det af køretøjsfabrikanten foreskrevne
- 2.2.2. køretøjets affjedringssystem skal blokeres, dvs. at køretøjets aksler, fjedre og affjedringselementerne skal fikseres i forhold til karrosseriet; gulvhøjden over den vandrette vippeplatform skal være i overensstemmelse med fabrikantens specifikationer for køretøjet, afhængig af, om det er med masse i ulastet stand eller køretøjets samlede masse
- 2.2.3. alle døre og oplukkelige vinduer på køretøjet skal være lukkede, men ikke låst.
- 2.3. De stive sektioner af et leddelt køretøj kan prøves hver for sig eller sammen.
- 2.3.1. For prøvning af de leddelte sektioner sammen skal køretøjets sektioner fastgøres til hinanden på en sådan måde, at
- 2.3.1.1. de ikke bevæger sig indbyrdes under vælteprøvningen
- 2.3.1.2. der ikke forekommer nogen væsentlig ændring i massefordelingen og tyngdepunktets placering
- 2.3.1.3. der ikke forekommer nogen væsentlig ændring i overbygningens styrke og deformationsevne.
- 2.3.2. For prøvning af de leddelte sektioner hver for sig skal de 1-akslede sektioner fastgøres til en kunstig støtte, der holder dem i en fast stilling i forhold til vippeplatformen under deres bevægelse fra vandret til væltepunktet. Støtteanordningen skal opfylde følgende forskrifter:
- 2.3.2.1. den skal fastgøres til strukturen på en sådan måde, at den hverken forstærker eller øger belastningen af overbygningen
- 2.3.2.2. den skal konstrueres således, at den ikke udsættes for nogen deformation, der kan ændre køretøjets vælteretning
- 2.3.2.3. dens masse skal svare til massen af de elementer, som er en del af den leddelte sammenføjning, og som hører til den sektion, der prøves, men som ikke er anbragt herpå (f.eks. drejeskive og dets gulv, håndstøtter, harmonikalukning)

- 2.3.2.4. dens tyngdepunkt skal være i samme højde som det fælles tyngdepunkt for de dele, der er anført i punkt 2.3.2.3
- 2.3.2.5. dens omdrejningsakse skal være parallel med akserne i længdegående retning af køretøjets multiaksektion og gå gennem dækkernes kontaktpunkter i denne sektion.
3. PRØVNINGSMETODE, PRØVNINGSPROCEDURE
- 3.1. Vælteprøvningen er en meget hurtig, dynamisk procedure med adskilte faser, der skal tages i betragtning, når en vælteprøvning og de nødvendige instrumenter og målinger planlægges.
- 3.2. Køretøjet skal vippe uden at rulle og uden dynamiske virkninger, indtil det når det ustabile balancepunkt og begynder at rulle om. Vippeplatformens vinkelhastighed må ikke overstige 5 grader i sekundet (0,087 rad/sek).
- 3.3. For indvendig observation kan der anvendes højhastighedsfotografering, video, deformerbare skabeloner, elektriske kontaktsensorer og andre egnede midler med henblik på at konstatere, om forskrifterne i punkt 5.1 i dette regulativ er opfyldt. Dette skal kontrolleres på ethvert sted i passager-, fører- eller besætningskabinerne, hvor det tilbageværende rum synes at være udsat for en risiko, idet de nøjagtige placeringer fastsættes af den tekniske tjeneste. Der skal anvendes to positioner, i princippet i starten og slutningen af passagerkabinen.
- 3.4. Udvendig observation og registrering af vælte- og deformationsprocessen anbefales, hvilket kræver:
- 3.4.1. to højhastighedskameraer — et foran og et bagved i kabinen. De skal placeres i tilstrækkelig afstand fra køretøjets forreste og bageste væg til at give et målbart billede og undgå vidvinkelforvrængning i skyggeområdet som vist i figur A.5.3a.
- 3.4.2. placeringen af tyngdepunktet og overbygningens kontur (jf. figur A.5.2b) markeres med striber og bånd for at sikre en korrekt måling på billederne.

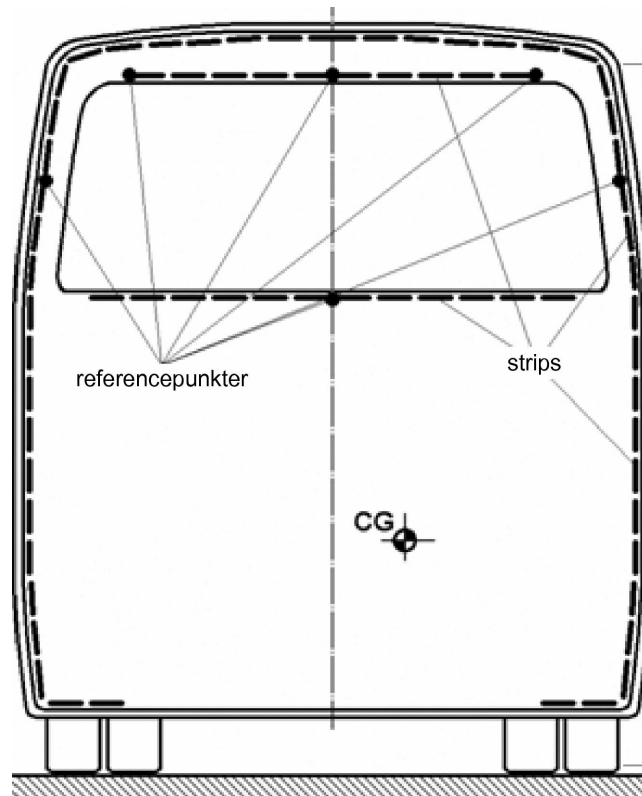
Figur A5.3a

Anbefalet synsvinkel for udvendigt kamera



Figur A5.3b

Anbefalet markering af tyngdepunktets placering og køretøjets kontur



4. DOKUMENTATION AF VÆLTEPRØVNING

4.1. Fabrikanten skal give en detaljeret beskrivelse af prøvekøretøjet med angivelse af:

4.1.1. alle afgivelser mellem køretøjstypen i driftsklar stand og prøvekøretøjet

4.1.2. der skal i ethvert tilfælde foreligge dokumentation for den tilsvarende erstatning (med hensyn til masse, massefordeling og -anbringelse), når strukturelle elementer eller dele erstattes med andre dele eller masser

4.1.3. der skal være en tydelig erklæring om tyngdepunktets placering i prøvekøretøjet, som kan være baseret på målinger, der foretages på prøvekøretøjet, når det er klart til prøvning, eller en kombination af målinger (der udføres på en køretøjstype i driftsklar stand) og beregninger baseret på masseerstatning.

4.2. Prøvningsrapporten skal indeholde alle data (billeder, rapporter, tegninger, måleværdier osv.), der viser:

4.2.1. at prøvningen er blevet gennemført i overensstemmelse med dette bilag

4.2.2. at forskrifterne i punkt 5.1.1 og 5.1.2 i dette regulativ er (eller ikke er) opfyldt

4.2.3. den individuelle vurdering af indvendige observationer

4.2.4. alle data og oplysninger, som er nødvendige til at identificere køretøjstypen, prøvekøretøjet, selve prøvningen og det personale, der forestår prøvningen og vurderingen.

4.3. Det anbefales i prøvningsrapporten at dokumentere tyngdepunktets højeste og laveste position i forhold til gravens grundplan.

BILAG 6

**VÆLTEPRØVNING VED ANVENDELSE AF KARROSSERISEKTIONER SOM ÆKVIVALENT
GODKENDELSESMETODE**

1. SUPPLERENDE DATA OG OPLYSNINGER

Hvis fabrikanten vælger denne prøvningsmetode, skal den tekniske tjeneste ud over de data, oplysninger og tegninger, der er anført i punkt 3 i dette regulativ, have følgende oplysninger:

- 1.1. tegninger af de karrosserisektioner, der skal prøves
- 1.2. kontrol af gyldigheden af massefordelingen i henhold til punkt 4 i bilag 4 efter gennemførelse af vælteprøvninger af karrosserisektioner
- 1.3. de målte masser af de karrosserisektioner, der skal prøves, og kontrol af, at placeringerne af deres tyngdepunkt er de samme som for køretøjet med masse i ulastet stand, hvis det ikke er udstyret med fastholdelsesanordninger, eller for køretøjet med samlet effektiv masse, hvis det er udstyret med fastholdelsesanordninger (fremlæggelse af målingsrapporter).

2. VIPPEBÆNK

Vippebænken skal være i overensstemmelse med forskrifterne i punkt 1 i bilag 5.

3. FORBEREDELSE AF KARROSSERISEKTIONER

- 3.1. Antallet af karrosserisektioner, der skal prøves, bestemmes efter følgende regler:
 - 3.1.1. alle de forskellige fagopstillinger, der er en del af overbygningen, skal prøves i mindst én karrosserisektion
 - 3.1.2. hver karrosserisektion skal mindst bestå af to fag
 - 3.1.3. i en kunstig karrosserisektion (jf. punkt 2.27 i dette regulativ) må forholdet mellem et fags masse og ethvert andet fags masse ikke overstige 2
 - 3.1.4. det tilbageværende rum i hele køretøjet skal være tilstrækkeligt repræsenteret i karrosserisektionerne, inklusive enhver særlig kombination som følge af karrosseriets konstruktion
 - 3.1.5. hele tagstrukturen skal være tilstrækkeligt repræsenteret i karrosserisektionerne, hvis der lokalt forefindes særlige forhold, f.eks. skiftende højde, klimaanlæg, gasbeholdere, bagagebærere.
- 3.2. Fagene i karrosserisektionen skal have nøjagtig samme struktur som i overbygningen for så vidt angår form, geometrisk udformning, materialer og samlinger.
- 3.3. Sammenkoblingsstrukturerne mellem fagene skal svare til fabrikantens beskrivelse af overbygningen (jf. punkt 3 i bilag 4), idet der gælder følgende retningslinjer:
 - 3.3.1. såfremt der anvendes en original karrosserisektion, som er taget direkte fra den pågældende køretøjskonstruktion, skal de grundlæggende og supplerende sammenkoblingsstrukturer (jf. punkt 3.1 i bilag 4) være de samme som i køretøjets overbygning
 - 3.3.2. såfremt der anvendes en kunstig karrosserisektion, skal sammenkoblingsstrukturerne svare til dem i køretøjets overbygning med hensyn til styrke, stivhed og adfærd
 - 3.3.3. disse stive elementer, der ikke er en del af overstrukturen, men som kan trænge ind i det tilbageværende rum som følge af deformation, skal anbringes i karrosserisektionerne
 - 3.3.4. sammenkoblingsstrukturerens masse skal være inkluderet i massefordelingen med hensyn til fordeling til et bestemt fag og fordeling inden for dette fag.

- 3.4. Karrosserisektionerne skal være udstyret med kunstige støtteanordninger for at give dem samme tyngdepunktspointer og omdrejningsakse på vippeplatformen som det komplette køretøj. Disse støtteanordninger skal opfylde følgende forskrifter:
 - 3.4.1. de skal fastgøres til karrosserisektionen på en sådan måde, at de hverken forstærker eller øger belastningen af karrosserisektionen
 - 3.4.2. de skal være tilstrækkelig stærke og stive til at modstå enhver deformation, som kan ændre retningen af karrosserisektionens bevægelse under vippe- og vælteprocessen
 - 3.4.3. deres masse skal være inkluderet i karrosserisektionens massefordeling og tyngdepunktspoint.
- 3.5. Karrosserisektionens masse skal fordeles efter følgende retningslinjer:
 - 3.5.1. der skal tages hensyn til hele karrosserisektionen (fag, sammenkoblingsstrukturer, supplerende strukturelle elementer, støtteanordninger) ved kontrol af overensstemmelsen med formel 5 og 6 i punkt 4.2 i bilag 4
 - 3.5.2. enhver masse, der fastgøres til fagene (jf. punkt 4.2.2 og figur 4 i bilag 4) skal anbringes og fastgøres til karrosserisektionen på en sådan måde, at de ikke forstærker eller øger belastningen eller begrænser deformationen
 - 3.5.3. Såfremt køretøjstypen er udstyret med fastholdelsesanordninger, skal passagermasserne være som beskrevet i bilag 4 og 5.

4. PRØVNINGSPROCEDURE

Prøvningsproceduren skal være den samme som beskrevet i punkt 3 i bilag 5 for et komplet køretøj.

5. VURDERING AF PRØVNINGEN

- 5.1. Køretøjstypen godkendes, hvis samtlige karrosserisektioner består vælteprøvningen og formel 2 og 3 i punkt 4 i bilag 4 opfyldes.
- 5.2. Køretøjstypen godkendes ikke, hvis en af karrosserisektionerne ikke består prøvningen.
- 5.3. Hvis en karrosserisektion består vælteprøvningen, anses samtlige fag, der udgør denne karrosserisektion, for at have bestået vælteprøvningen, og resultaterne kan i så fald anvendes i andre ansøgninger om godkendelse, såfremt masseforholdet forbliver det samme i den pågældende overbygning.
- 5.4. Hvis en karrosserisektion ikke består vælteprøvningen, anses samtlige fag i denne karrosserisektion for ikke at have bestået prøvningen, også selv om der kun skete indtrængning i det tilbageværende rum i et enkelt fag.

6. DOKUMENTATION FOR VÆLTEPRØVNING AF KARROSSERISEKTION

Prøvningsrapporten skal indeholde alle nødvendige data til dokumentation af:

- 6.1. de prøvede karrosserisektioners konstruktion (dimensioner, materialer, masser, tyngdepunkt, konstruktionsmetoder)
 - 6.2. at prøvningerne er blevet gennemført i overensstemmelse med dette bilag
 - 6.3. hvorvidt forskrifterne — i punkt 5.1 i dette regulativ — er opfyldt
 - 6.4. den individuelle vurdering af karrosserisektioner og deres fag
 - 6.5. køretøjstypens identifikation og overbygning, de prøvede karrosserisektioner, selve prøvningerne og det personale, der forestår prøvningerne og vurdering.
-

BILAG 7

KVASISTATISK BELASTNINGSPRØVNING AF KARROSSERISEKTIONER SOM ÆKVIVALENT PRØVNINGSMETODE

1. SUPPLERENDE DATA OG OPLYSNINGER

Ved denne prøvningsmetode anvendes der karrosserisektioner som prøvningsenheder, der hver er bygget op af mindst to fag fra køretøjet, der skal godkendes, og koblet sammen med repræsentative strukturelle elementer. Hvis fabrikanten vælger denne prøvningsmetode, skal den tekniske tjeneste ud over de data og tegninger, der er anført i punkt 3.2 i dette regulativ, have følgende oplysninger:

- 1.1. tegninger af de karrosserisektioner, der skal prøves
- 1.2. energiværdier, der skal absorberes af overbygningens individuelle fag, og de energiværdier, der gælder for de karrosserisektioner, der skal prøves
- 1.3. kontrol af energikravet, jf. punkt 4.2 nedenfor, efter vellykket gennemførelse af kvasistatisk belastningsprøvninger af karrosserisektioner.

2. FORBEREDELSE AF KARROSSERISEKTIONER

- 2.1. Fabrikanten skal opfylde forskrifterne i punkt 3.1, 3.2 og 3.3 i bilag 6 i forbindelse med konstruktionen og fremstillingen af karrosserisektioner med henblik på prøvning.
- 2.2. Karrosserisektionerne skal have den pågældende profil for tilbageværende rum på de punkter, hvor det anses for sandsynligt, at stolper og andre strukturelle elementer kan trænge ind som følge af den forventede deformation.

3. PRØVNINGSPROCEDURE

- 3.1. Hver karrosserisektion, der skal prøves, skal fastgøres solidt og sikkert til prøvningsbænken ved hjælp af en stiv bundrammestruktur, således at:
 - 3.1.1. der ikke opstår lokal plastisk deformation omkring fastgørelsespunkterne
 - 3.1.2. fastgørelsesstedet og –metoden ikke forhindrer de forventede plastiske zoner og hængsler i at opstå og fungere.
- 3.2. Karrosserisektionen påføres belastningen i henhold til følgende regler:
 - 3.2.1. belastningen skal fordeles jævnt på kantbjælken gennem en stiv bjælke, der er længere end kantbjælken, for at simulere grundfladen i en vælteprøvning, og som følger kantbjælkens geometriske form
 - 3.2.2. belastningsretningen (jf. figur A7.1) skal følge køretøjets lodrette midterplan i længderetningen og dens hældning (α) er givet ved formlen:

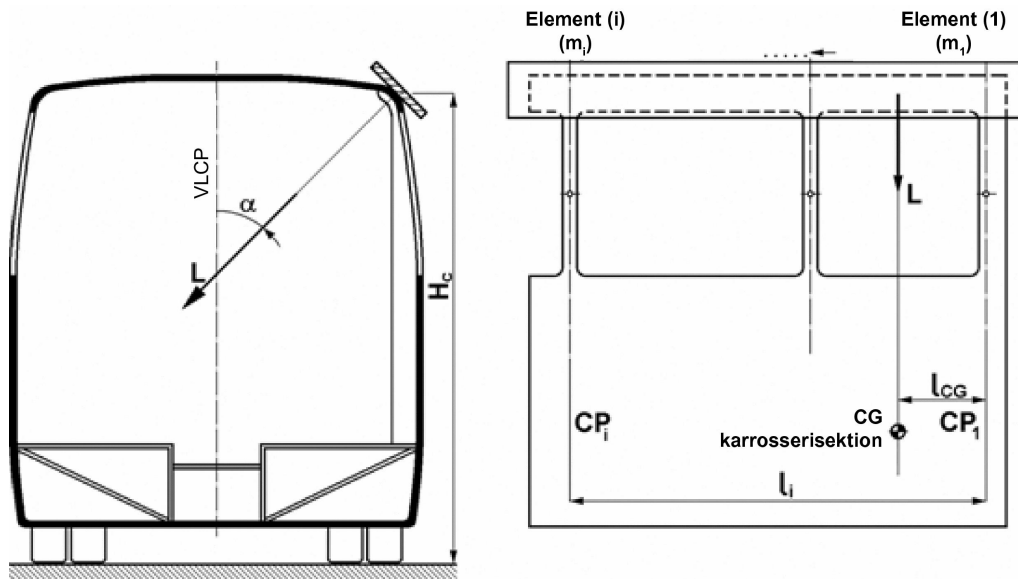
$$\alpha = 90^{\circ} - \arcsin\left(\frac{800}{H_c}\right)$$

hvor:

H_c = højde på køretøjets kantbjælke (i mm) målt fra det vandrette plan, hvor det står.

Figur A7.1

Belastning af karrosserisektion



- 3.2.3. belastningen påføres bjælken ved karrosserisektionens tyngdepunkt, der udledes af fagenes masser og de strukturelle elementer, der sammenkobler disse. Karrosserisektionens placering kan ved hjælp af symbolerne i figur A.7.1 bestemmes ud fra følgende formel:

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

hvor:

s = antallet af fag i karrosserisektionen

m_i = massen af fag »i«

l_i = afstand fra tyngdepunktet i fag »i« til et udvalgt omdrejningspunkt (fagets midterplan (1) i figur A.7.1)

l_{CG} = afstand fra karrosserisektionens tyngdepunkt til samme udvalgte omdrejningspunkt

- 3.2.4. belastningen øges gradvist, og der foretages målinger af den tilsvarende deformation med diskontinuerlige intervaller indtil den endelige deformation (d_u), hvor et af elementerne fra karrosserisektionen trænger ind i det tilbageværende rum.

- 3.3. Ved afbildning af last-/deformationskurven:

3.3.1. skal målehyppigheden gøre det muligt at opnå en kontinuerlig kurve (jf. figur A.7.2)

3.3.2. skal belastnings- og deformationsværdierne måles samtidig

3.3.3. skal deformationen af den belastede kantbjælke måles i samme plan og retning som belastningen

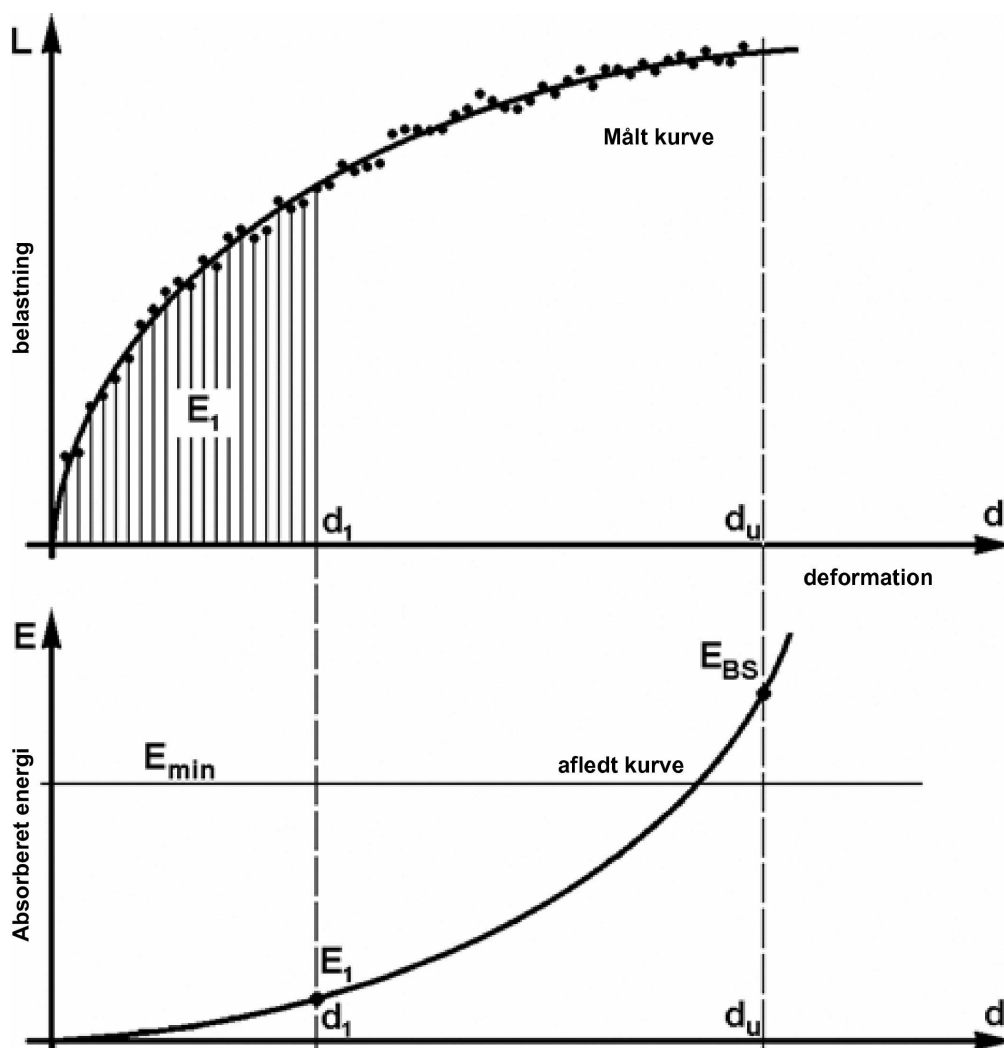
3.3.4. skal både belastning og deformation måles med en nøjagtighed på $\pm 1\%$.

4. VURDERING AF PRØVNINGRESULTATER

- 4.1. Den aktuelle energi, der absorberes af karrosserisektionen (E_{BS}) skal fra den afbildede last-/deformationskurve udtrykkes som et område under kurven (jf. figur A.7.2).

Figur A7. 2

Absorberet energi fra karrosserisektionen, udledt af den målte last/deformationskurve



4.2. Den energi, der mindst skal absorberes af karrosserisektionen (E_{lin}), bestemmes som følger:

4.2.1. den samlede energi (E_T), der skal absorberes af overbygningen, er givet ved formlen:

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

hvor:

M = M_k , køretøjets masse i ulastet stand, når der ikke forefindes fastholdelsesanordninger eller M_T , køretøjets samlede effektive masse, når der forefindes fastholdelsesanordninger

g = gravitationskonstant

Δh = den lodrette bevægelse (i meter) af køretøjets tyngdepunkt under vælteprøvningen, som fastsat i tillæg 1 til dette bilag.

4.2.2. den samlede energi » E_T « skal fordeles blandt overbygningens fag i forhold til deres masse:

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

hvor:

E_i = den energi, der absorberes af fag »i«

m_i = massen af fag »i«, som fastsat i punkt 4.1 i bilag 4

- 4.2.3. den energi, der mindst skal absorberes af karrosserisektionen (E_{min}), er summen af energien af de fag, der udgør karrosserisektionen:

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

- 4.3. Karrosserisektionen består belastningsprøvningen, hvis

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

Hvis dette er tilfældet, anses samtlige fag, der udgør denne karrosserisektion, for at have bestået den kvasistatistiske belastningsprøvning, og resultaterne kan i så fald anvendes i andre ansøgninger om godkendelse, såfremt fagene ikke forventes at bære en større masse i den pågældende overbygning.

- 4.4. Karrosserisektionen består ikke belastningsprøvningen, hvis

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

Hvis dette er tilfældet, anses samtlige fag, der udgør denne karrosserisektion, for ikke at have bestået prøvningen, også selv om der sker indtrængning i det tilbageværende rum i kun et af fagene.

- 4.5. Køretøjstypen skal godkendes, hvis alle de relevante karrosserisektioner består prøvningen.

5. DOKUMENTATION FOR KVASISTATISK BELASTNINGSPRØVNING AF KARROSSERISEKTION

Prøvningsrapporten skal følge formen og indholdet i punkt 6 i bilag 6.

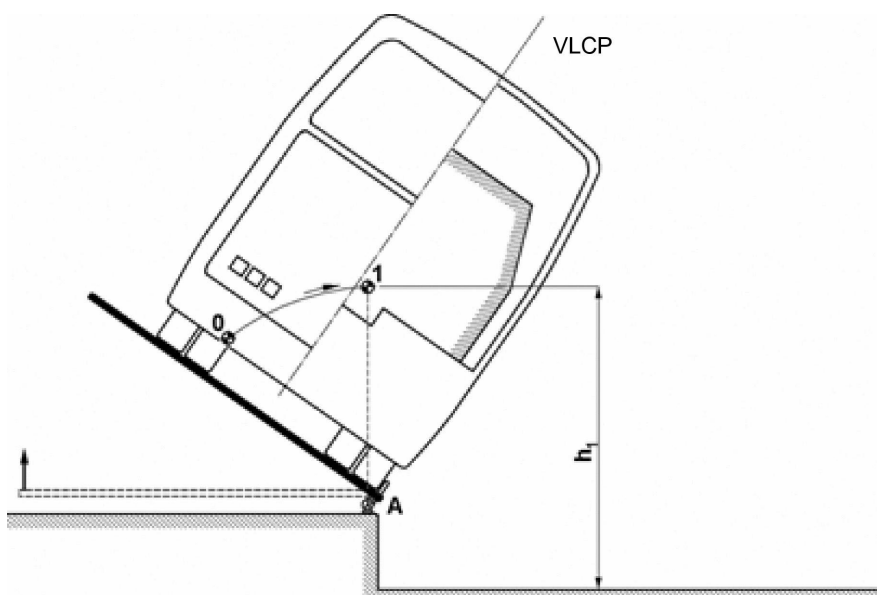
Tillæg 1

BESTEMMELSE AF TYNGDEPUNKTETS LODRETTE BEVÆGELSE UNDER VÆLTEPRØVNING

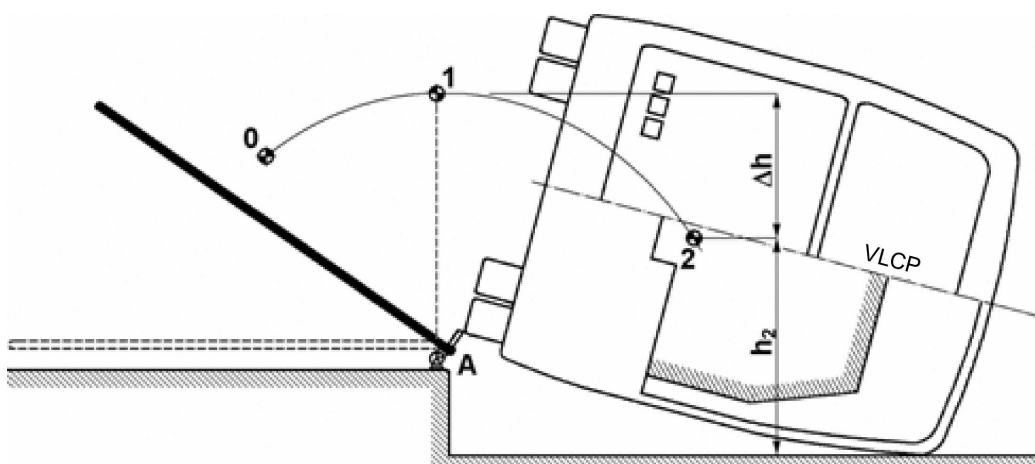
Tyngdepunktets lodrette bevægelse (Δh) under vælteprøvningen kan bestemmes ved nedenstående grafiske metode.

1. Den oprindelige højde (h_1) af tyngdepunktet (position 1) over gravens nedre plan for køretøjet i sin ustabile ligevægtsposition på vippeplatformen (jf. figur A7.A1.1) bestemmes ved hjælp af skalerede tegninger af køretøjets tværsnit.
2. Køretøjets tværsnit tegnes med sin kantbjælke, der netop lige berører gravens nedre plan (jf. figur A7.A1.2) ud fra den antagelse, at køretøjets tværsnit drejer omkring kanten af hjulenes støtteanordninger (punkt A i figur A7.A1.1). I denne position bestemmes højden (h_2) af tyngdepunktet (position 2) i forhold til gravens nedre plan.

Figur A7.A1.1



Figur A7.A1.2

Bestemmelse af den lodrette bevægelse af køretøjets tyngdepunkt

3. Tyngdepunktets lodrette bevægelse (Δh) er givet ved formlen:

$$\Delta h = h_1 - h_2$$

4. Hvis der foretages prøvning af mere end én karrosserisektion og hver karrosserisektion har en forskellig endelig deformeret form, skal tyngdepunktets (Δh_i) lodrette bevægelse bestemmes for hver karrosserisektion, og den kombinerede middelværdi (Δh) er givet ved formlen:

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

hvor:

Δh_i = den lodrette bevægelse af tyngdepunktet for karrosserisektion »i«

k = antallet af karrosserisektioner, der prøves.

BILAG 8

KVASISTATISK BEREGNING PÅ GRUNDLAG AF KOMPONENTPRØVNING SOM ÆKVIVALENT GODKENDELSESMETODE

1. SUPPLERENDE DATA OG OPLYSNINGER

Hvis fabrikanten vælger denne prøvningsmetode, skal den tekniske tjeneste ud over de data og tegninger, der er anført i punkt 3.2 i dette regulativ, have følgende oplysninger:

1.1. Placeringen af plastiske zoner (PZ) og plastiske hængsler (PH) i overbygningen

1.1.1. alle individuelle PZ'er og PH'er skal entydigt identificeres på overbygningens tegning i deres geometrisk definerede placeringer (jf. figur A.8.1)

1.1.2. strukturelle elementer mellem PZ'er og PH'er kan behandles som stive eller elastiske dele i beregningen, og deres længde bestemmes ved deres aktuelle dimensioner i køretøjet.

1.2. Tekniske parametre for PZ'er og PH'er

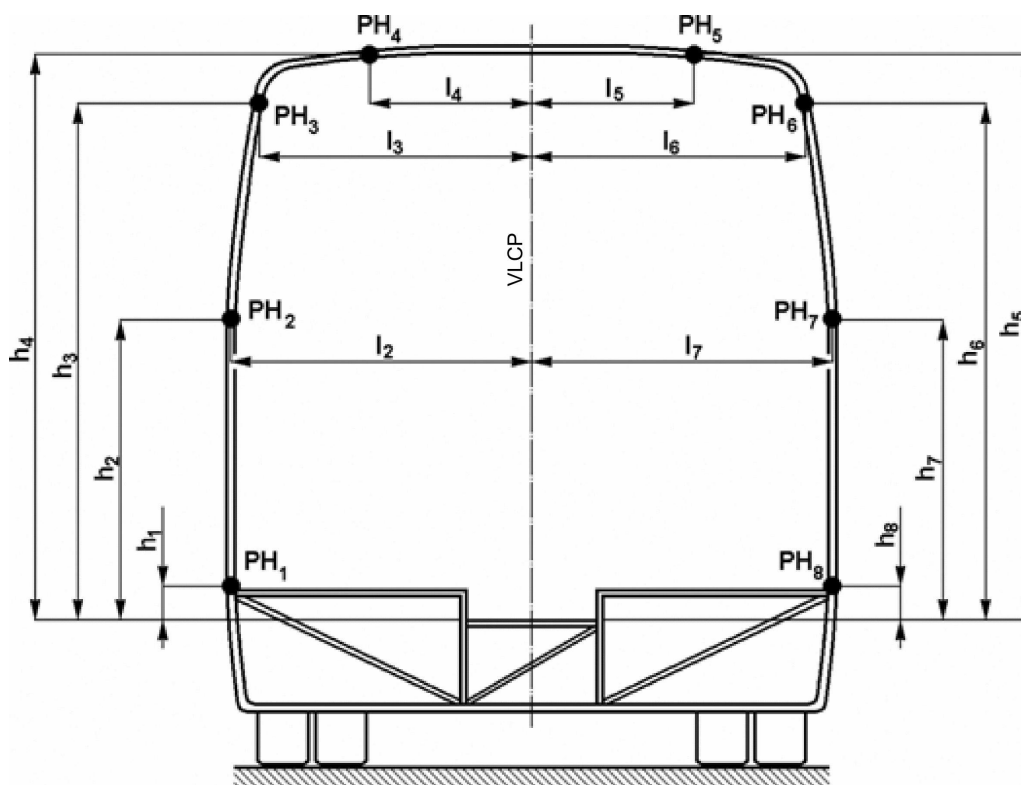
1.2.1. den geometriske tværsnitsform af de strukturelle elementer, hvor PZ'erne og PH'erne er placeret

1.2.2. type og retning for den belastning, der påføres hver PZ og PH

1.2.3. last-deformationskurven for hver PZ og PH som beskrevet i tillæg 1 til dette bilag. Fabrikanten kan til beregningen anvende enten statiske eller dynamiske karakteristika for PZ'er og PH'er, men må ikke blande statiske og dynamiske elementer i samme beregning.

Figur A8.1

Geometriske parametre for et fags plastiske hængsler



- 1.3. En erklæring om den samlede energi (E_T), der skal absorberes af overbygningen, ved anvendelse af formlen i punkt 3.1. nedenfor.
- 1.4. En kort teknisk beskrivelse af den algoritme og det computerprogram, der anvendes til beregningen.

2. FORSKRIFTER FOR KVASISTATISK BEREGNING

- 2.1. For hele beregningen skal den komplette overbygning opstilles matematisk som en belastningsbærende og deformerbar struktur, under hensyntagen til følgende:
 - 2.1.1. overbygningen skal opstilles som en model med en enkelt belastningsenhed indeholdende deformerbare PZ'er og PH'er, der er sammenkoblet af passende strukturelle elementer
 - 2.1.2. overbygningen skal have karrosseriets aktuelle dimensioner; ved kontrol af det tilbageværende rum anvendes det indre kontur af sidevægsstolperne og tagstrukturen
 - 2.1.3. PH'erne skal være baseret på de aktuelle dimensioner af stolperne og de strukturelle elementer, hvor de er placeret (jf. tillæg 1 til dette bilag).
- 2.2. De anvendte belastninger i denne beregning skal opfylde følgende forskrifter:
 - 2.2.1. Den aktive belastning skal påføres i tværplanet indeholdende tyngdepunktet for overbygningen (køretøjet), der er vinkelret i forhold til køretøjets lodrette midterplan i længderetningen. Den aktive belastning skal påføres overbygningens kantbjælke gennem et absolut stift belastningsplan, der går i begge retninger under kantbjælken og enhver tilstødende struktur.
 - 2.2.2. Belastningsplanet skal i starten af simulationen røre kantbjælken i den del, der er længst fra det lodrette midterplan i længderetningen. Kontaktpunkterne mellem belastningsplanet og overbygningen skal defineres for at sikre en nøjagtig belastningsoverførsel.
 - 2.2.3. Den aktive belastning skal have en hældning α i forhold til køretøjets lodrette midterplan i længderetningen (jf. figur A.8.2).

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

hvor:

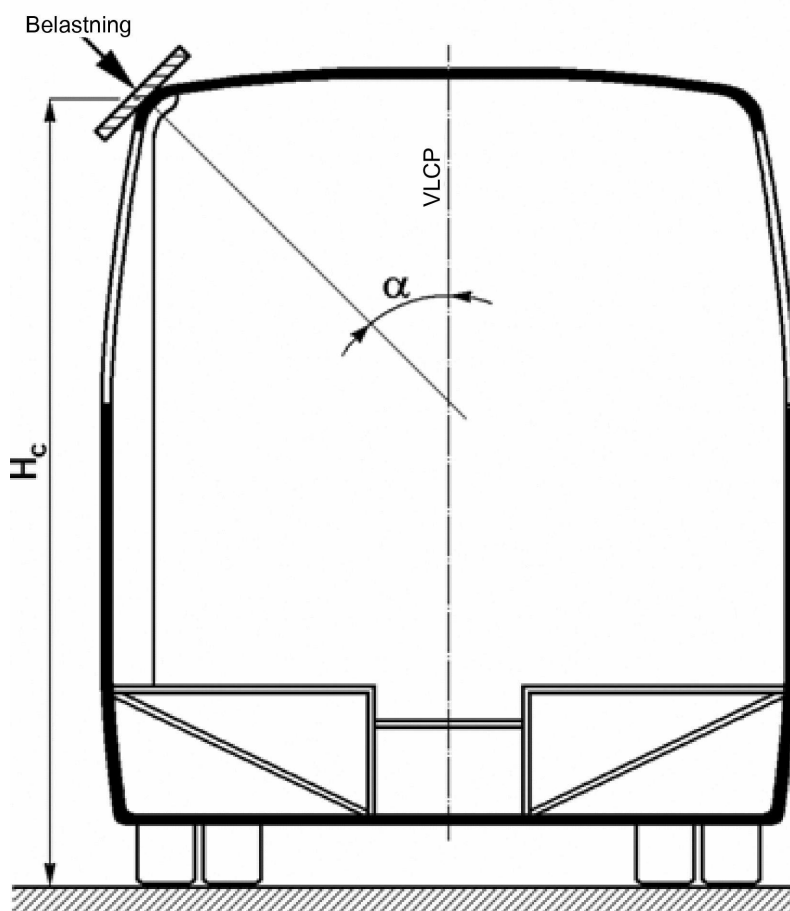
H_c = højde på køretøjets kantbjælke (i mm) målt fra det vandrette plan, hvor det står.

Den aktive belastnings aktionsretning må ikke ændres under beregningen.

- 2.2.4. Den aktive belastning skal øges i små trin, og hele den strukturelle deformation skal beregnes for hvert belastnings-trin. Der skal være mindst 100 belastningstrin, og de skal være kvasiækvivalente.
- 2.2.5. Det er tilladt, at belastningsplanet under deformationsprocessen ud over den parallelle forskydning drejer omkring aksen for skæringspunktet mellem belastningsplanet og tværplanet, der indeholder tyngdepunktet, for således at følge overbygningens asymmetriske deformation.
- 2.2.6. De passive (støtte) kræfter påføres den stive undergulvstruktur, der ikke påvirker den strukturelle deformation.

Figur A8.2

Belastning af overbygningen



- 2.3. Beregningsalgoritmen og computerprogrammet skal opfylde følgende forskrifter:
- 2.3.1. programmet skal tage hensyn til ulineære karakteristika for PH og store strukturelle deformationer
- 2.3.2. programmet skal kunne rumme PH'ernes og PZ'ernes funktionsområde, og skal afbryde beregningen, hvis deformationen af PH'er overstiger det godkendte funktionsområde (jf. tillæg 1 til dette bilag)
- 2.3.3. programmet skal være i stand til at beregne den samlede energi, der absorberes af overbygningen ved hvert belastningstrin
- 2.3.4. programmet skal ved hvert belastningstrin være i stand til at vise de deformerede form af de fag, der udgør overbygningen, og placeringen af hver stiv del, der kan trænge ind i det tilbageværende rum; programmet skal identificere de belastningstrin, hvor en stiv strukturdel først trænger ind i det tilbageværende rum
- 2.3.5. programmet skal være i stand til at detektere og identificere det belastningstrin, hvor overbygningens samlede kollaps indtræffer; hvor overbygningen bliver ustabil og deformationen fortsætter uden at belastningen øges.

3. VURDERING AF BEREGNINGEN

- 3.1. Den samlede energi (E_T), der skal absorberes af overbygningen, er givet ved formlen:

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

hvor:

M = M_k køretøjets masse i ulastet stand, såfremt der ikke forefindes fastholdelsesanordninger, eller M_r , køretøjets samlede effektive masse, såfremt der forefindes fastholdelsesanordninger

G = gravitationskonstant

Δh = den lodrette bevægelse (i meter) af køretøjets tyngdepunkt under vælteprøvningen, som fastsat i tillæg 1 til bilag 7.

- 3.2. Den energi (E_a), der absorberes af overbygningen, beregnes ved det belastningstrin, hvor en stiv strukturdel først trænger ind i det tilbageværende rum.
- 3.3. Køretøjstypen godkendes, hvis $E_a \geq E_T$.

4. DOKUMENTATION AF KVASISTATISK BEREGNING

Beregningsrapporten skal indeholde følgende oplysninger:

- 4.1. detaljeret mekanisk beskrivelse af overbygningen med angivelse af PZ'ernes og PH'ernes placering og definition af stive og elastiske dele
- 4.2. data, der opnås ved prøvning og grafer herfra
- 4.3. erklæring om, hvorvidt forskrifterne i punkt 5.1 i dette regulativ er opfyldt
- 4.4. identifikation af køretøjstypen og det personale, der forestår prøvningerne, beregningerne og vurderingen.

—

Tillæg 1

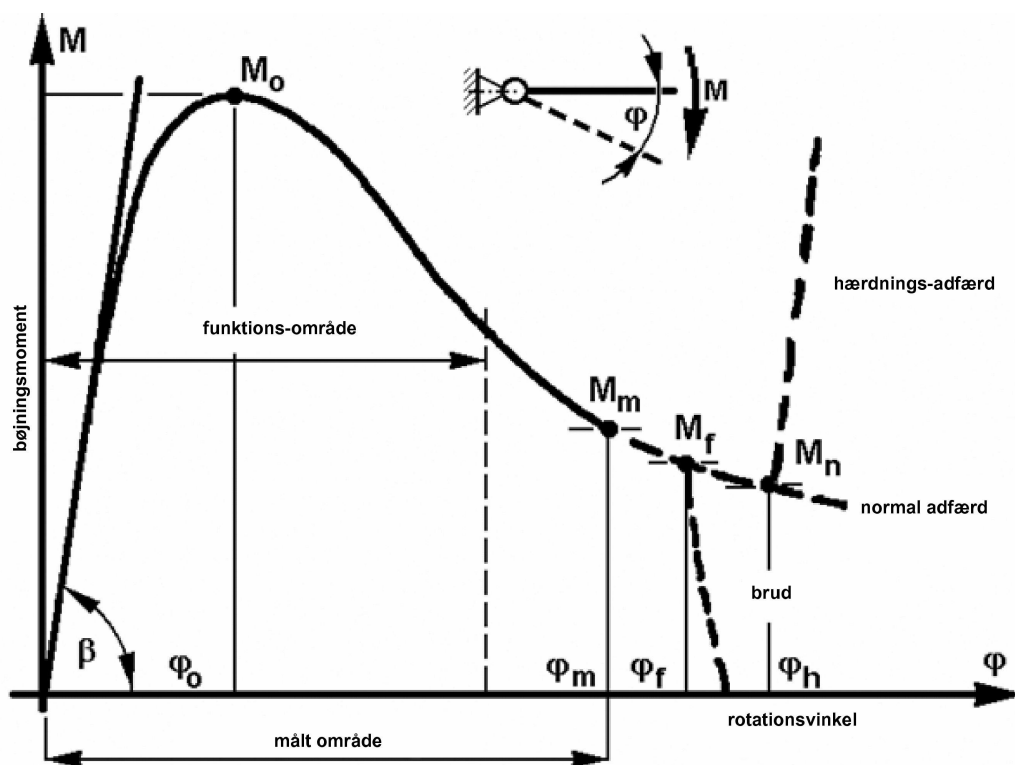
DE PLASTISKE HÆNGSLERS KARAKTERISTIKA

1. KARAKTERISTIKKURVER

Den almindelige form af en plastisk zones (PZ) karakteristikkurve er et ulineær last-deformationsforhold, målt ved laboratorieprøvning af køretøjets strukturelle dele. Plastiske hængsels karakteristikkurve er et bøjningsmoment (M) — rotationsvinkel (φ) forhold. Den almindelige form af en plastisk zones karakteristikkurve er vist i figur A8.A.1.1.

Figur A8.A.1.1

Karakteristikkurve for et plastisk hængsel



2. FORSKELLIGE ASPEKTER VEDRØRENDE DEFORMATIONSOMRÅDE

2.1. Det »målte område« for et PH's karakteristikkurve er det deformationsområde, for hvilket der er foretaget målinger. Det målte område kan omfatte brudområdet og/eller det hurtige hærdningsområde. Det er kun de værdier af PH-karakteristikken, der er inden for det målte område, som anvendes i beregningen.

2.2. »Funktionsområdet« for et PH's karakteristikkurve er det område, der er omfattet af beregningen.

Funktionsområdet må ikke overskride det målte område og kan indeholde brudområdet men ikke det hurtige hærdningsområde.

2.3. PH-karakteristikken, der skal anvendes i beregningen, skal indeholde M - φ kurven i det målte område.

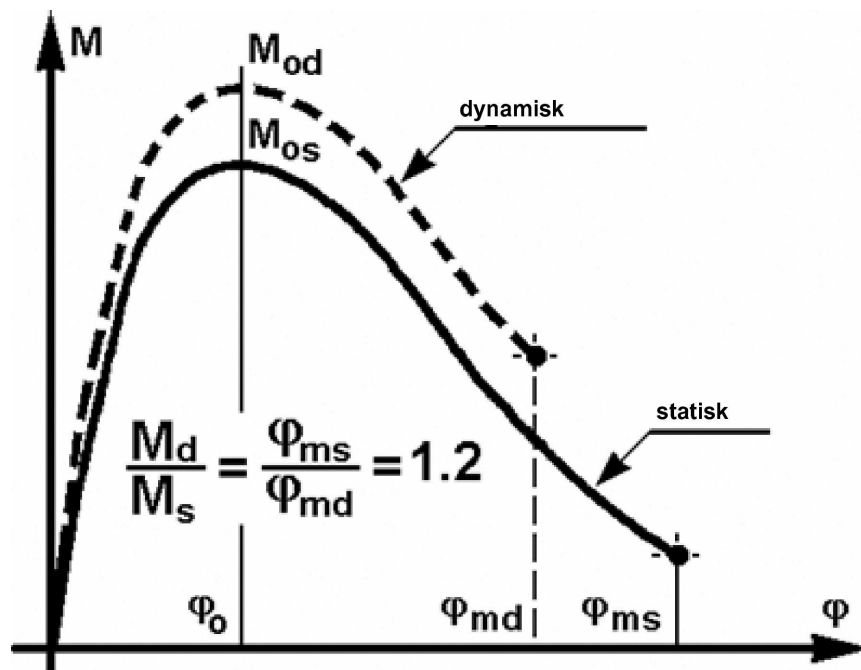
3. DYNAMISKE KARAKTERISTIKA

Der anvendes to former for PH- og PZ-karakteristika: kvasistatisk og dynamisk. De dynamiske karakteristika for et PH kan bestemmes på to måder:

- 3.1. ved dynamisk slagprøvning af komponenten
- 3.2. ved anvendelse af en dynamisk faktor K_d til omdannelse af de kvasistatiske PH-karakteristika. Denne omdannelse betyder, at værdierne for det kvasistatiske bøjningsmoment eventuelt øges med K_d . For strukturelle elementer af stål anvendes $K_d = 1,2$ uden laboratorieprøvning.

Figur A8.A1.2

Et plastisk hængsels dynamiske karakteristika udledt af den statiske kurve



BILAG 9

COMPUTERSIMULERET VÆLTEPRØVNING AF ET KOMPLET KØRETØJ SOM ÆKVIVALENT PRØVNINGSMETODE

1. SUPPLERENDE DATA OG OPLYSNINGER

Det kan påvises, at overbygningen opfylder forskrifterne i punkt 5.1.1 og 5.1.2 i dette regulativ ved hjælp af en computersimulationsmetode, der er godkendt af den tekniske tjeneste.

Hvis fabrikanten vælger denne prøvningsmetode, skal den tekniske tjeneste ud over de data og tegninger, der er anført i punkt 3.2 i dette regulativ, have følgende oplysninger:

- 1.1. en beskrivelse af den anvendte simulations- og beregningsmetode og en klar og præcis angivelse af analyseprogrammet, herunder mindst dets fabrikant, handelsbetegnelse, version og kontaktoplysninger om udvikleren
- 1.2. de anvendte materialemodeller og inputdata
- 1.3. værdierne for definerede masser, tyngdepunkt og inertimoment, der anvendes i den matematiske model.

2. MATEMATISK MODEL

Det skal være muligt ved hjælp af modellen at beskrive den fysiske adfærd under vælteprøvningen i overensstemmelse med bilag 5. Den matematiske models konstruktion og de anvendte antagelser skal give en beregning med konservative resultater. Modellen skal konstrueres efter følgende retningslinjer:

- 2.1. den tekniske tjeneste kan kræve, at der foretages prøvning af den konkrete køretøjsstruktur for at påvise den matematiske models gyldighed og kontrollere de antagelser, modellen er baseret på
- 2.2. den samlede masse og tyngdepunktplaceringen, der anvendes i den matematiske model, skal være de samme som i køretøjet, der skal godkendes
- 2.3. massefordelingen i den matematiske model skal svare til den i det køretøj, der skal godkendes, og de inertimomenter, der anvendes i den matematiske model, skal beregnes på grundlag af denne massefordeling.

3. FORSKRIFTER TIL ALGORITME, SIMULATIONSPROGRAM OG COMPUTER

- 3.1. Køretøjets position i den ustabile ligevægtssposition ved rullepunktet og positionen ved første kontakt med grundfladen skal specificeres. Simulationsprogrammet kan starte ved den ustabile ligevægtssposition, men skal mindst starte ved det punkt, hvor der først er kontakt med grundfladen.
- 3.2. De oprindelige betingelser ved det første kontaktpunkt med grundfladen skal defineres ud fra ændringen af potentiel energi fra den ustabile ligevægtssposition.
- 3.3. Simulationsprogrammet skal mindst fortsætte, indtil den maksimale deformation er nået.
- 3.4. Simulationsprogrammet skal give en stabil løsning, hvor resultaterne er uafhængige af de enkelte tidstrin.
- 3.5. Simulationsprogrammet skal være i stand til at beregne energikomponenterne for energibalancen ved hver tidstrin.
- 3.6. Ikke-fysiske energikomponenter, der indføres i den matematiske model (f.eks. »timeglas« og intern dæmpning) må ikke overstige 5 % af den samlede energi på ethvert tidspunkt.

- 3.7. Den friktionskoefficient, der anvendes ved grundfladekontakten, skal verificeres på grundlag af fysiske prøvningsresultater, eller beregningen skal påvise, at den valgte friktionskoefficient giver konservative resultater.
 - 3.8. Den matematiske model skal tage højde for al fysisk kontakt mellem køretøjets forskellige dele.
4. VURDERING AF SIMULATIONEN
- 4.1. Når de anførte forskrifter til simulationen er opfyldt, kan simulationen af ændringerne af den indvendige strukturs geometriske form og sammenligningen med det tilbageværende rums geometriske form vurderes som defineret i punkt 5.1 og 5.2 i dette regulativ.
 - 4.2. Der udstedes godkendelse, såfremt der ikke sker indtrængning i det tilbageværende rum under væltesimulationen.
 - 4.3. Der udstedes ikke godkendelse, hvis der sker indtrængning i det tilbageværende rum under væltesimulationen.
5. DOKUMENTATION
- 5.1. Simulationsrapporten skal indeholde følgende oplysninger:
 - 5.1.1. alle data og oplysninger som anført i punkt 1 i dette bilag
 - 5.1.2. en tegning af den matematiske model af overbygningen
 - 5.1.3. erklæring om vinkelværdier, hastighed og vinkelhastighed ved køretøjets ustabile ligevægtsposition og positionen ved den første kontakt med grundfladen
 - 5.1.4. en tabel over værdien af den samlede energi og værdierne af alle dens komponenter (kinetisk energi, intern energi, »timeglasenergi«) ved tidstrin på 1 ms, der mindst dækker perioden fra den første kontakt med grundfladen til den maksimale deformation
 - 5.1.5. den formodede koefficient for friktion med grundfladen
 - 5.1.6. optegninger eller data, der på passende vis påviser, at forskrifterne i punkt 5.1.1 og 5.1.2 i dette regulativ er opfyldt; dette krav kan opfyldes ved at foretage en optegning, der er funktion af tiden, af afstanden mellem det indvendige kontur af den deformerede struktur og det tilbageværende rums kontur
 - 5.1.7. en erklæring om hvorvidt forskrifterne i punkt 5.1.1 og 5.1.2 i dette regulativ er opfyldt
 - 5.1.8. alle data og oplysninger, som er nødvendige for entydigt at identificere køretøjstypen, dens overbygning, den matematiske model for overbygningen og selve beregningen.
 - 5.2. Det anbefales ligeledes i rapporten at indføre optegninger vedrørende den deformerede struktur på det tidspunkt, hvor den maksimale deformation indtræder, med et overblik over overbygningen og områder med større plastisk deformation.
 - 5.3. Den tekniske tjeneste kan anmode om, at yderligere oplysninger angives i rapporten.
-