II

(Niet-wetgevingshandelingen)

HANDELINGEN VAN BIJ INTERNATIONALE OVEREENKOMSTEN INGESTELDE ORGANEN

Voor het internationaal publiekrecht hebben alleen de originele VN/ECE-teksten rechtsgevolgen. Voor de status en de datum van inwerkingtreding van dit reglement, zie de recentste versie van het VN/ECE-statusdocument TRANS/WP.29/343 op:
http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

VN-Reglement nr. 127 — Uniforme bepalingen voor de goedkeuring van motorvoertuigen wat de prestaties op het gebied van voetgangersveiligheid betreft [2020/638]

Bevat de volledige geldige tekst tot en met:

Wijzigingenreeks 02 van dit reglement — Datum van inwerkingtreding: 18 juni 2016

Dit document dient louter ter informatie. De authentieke en juridisch bindende tekst is ECE/TRANS/WP.29/2015/99.

INHOUD

REGLEMENT

1. Toepassingsgebied

2. Definities

3. Goedkeuringsaanvraag

4. Goedkeuring

5. Specificaties

6. Wijziging van het voertuigtype en uitbreiding van de goedkeuring

7. Conformiteit van de productie

8. Sancties bij non-conformiteit van de productie

9. Definitieve stopzetting van de productie

10. Naam en adres van de voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische diensten en van de typegoedkeuringsinstanties

11. Overgangsbepalingen

BIJLAGEN

1 Deel 1 — Model — Inlichtingenformulier nr. … betreffende de typegoedkeuring van een voertuig wat de bescherming van voetgangers betreft

Deel 2 — Mededeling

2 Opstelling van goedkeuringsmerken

3 Algemene testvoorwaarden

4 Specificaties van het botslichaam

5 Testprocedures

6 Certificering van het botslichaam

1. TOEPASSINGSGEBIED

Dit reglement is van toepassing op motorvoertuigen van de categorieën M_1 en N_1 ([1]).

Voertuigen van categorie N_1 waarbij het R-punt van de bestuurdersplaats hetzij vóór de vooras, hetzij in lengterichting ten hoogste 1 100 mm achter de dwarshartlijn van de vooras ligt, hoeven echter niet aan de voorschriften van dit reglement te voldoen.

Dit reglement is niet van toepassing op voertuigen van categorie M_1 met een maximummassa van meer dan 2 500 kg die van voertuigen van categorie N_1 zijn afgeleid en waarbij het R-punt van de bestuurdersplaats hetzij vóór de vooras, hetzij in lengterichting ten hoogste 1 100 mm achter de dwarshartlijn van de vooras ligt; voor deze voertuigcategorieën mogen de overeenkomstsluitende partijen de voorschriften die daarvoor al gelden op het ogenblik dat zij dit reglement aanvaarden, blijven toepassen.

2. DEFINITIES

Bij de uitvoering van metingen zoals beschreven in dit deel, moet het voertuig zich in zijn normale rijpositie bevinden.

Als het voertuig is uitgerust met een embleem, mascotte of andere structuur die onder een belasting van maximaal 100 N terugbuigt of wegklapt, moet die belasting vóór en/of tijdens de metingen worden toegepast.

Alle voertuigonderdelen die van vorm of positie kunnen veranderen, behalve onderdelen van de ophanging en actieve inrichtingen ter bescherming van voetgangers, moeten in de opbergstand worden geplaatst.

Voor de toepassing van dit reglement wordt verstaan onder:

2.1. "testoppervlak van het botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene": gedeelte van het buitenoppervlak van de frontstructuur. Het oppervlak wordt begrensd:

a) aan de voorkant, door een omwikkelafstand (WAD) van 1 700 of een lijn 82,5 mm achter de referentielijn voorkant motorkap, naargelang wat het meest naar achter ligt op een bepaalde laterale positie;

b) aan de achterkant, door een WAD2 100 of een lijn 82,5 mm vóór de referentielijn achterkant motorkap, naargelang wat het meest naar voren ligt op een bepaalde laterale positie, en

c) aan weerszijden, door een lijn 82,5 mm binnen de referentielijn zijkant.

De afstand van 82,5 mm wordt gemeten met een flexibel lint dat strak langs het buitenoppervlak van het voertuig wordt gehouden;

2.2. het "beoordelingsinterval (BI)" van het flexibele onderbeen-botslichaam wordt bepaald en beperkt door het tijdstip van het eerste contact van het flexibele onderbeen-botslichaam met het voertuig en het tijdstip van de laatste nuldoorgang van alle femur- en tibiadelen na hun eerste lokale maximum volgend op een marginale waarde van 15 Nm tijdens hun bijzondere gemeenschappelijke nuldoorgangfasen. Het BI is voor alle botdelen en kniegewrichtsbanden identiek. In het geval van een botsegment dat tijdens de gemeenschappelijke nuldoorgangfasen geen nuldoorgang heeft, worden de tijdsverloopkrommen voor alle botsegmenten naar beneden verschoven totdat alle buigmomenten gelijk zijn aan nul. De neerwaartse verschuiving moet alleen worden toegepast voor de bepaling van het BI;

([1]) Zoals gedefinieerd in de geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punt 2; www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

2.3. "A-stijl": de voorste en buitenste daksteun, van het chassis tot aan het dak van het voertuig;

2.4. "goedkeuring van een voertuigtype": de volledige procedure volgens welke een overeenkomstsluitende partij certificeert dat een voertuigtype voldoet aan de technische voorschriften van dit reglement;

2.5. "voorkant motorkap": de kant van de frontconstructie aan de buitenzijde van het voertuig, inclusief motorkap en spatschermen, de bovenkant en zijkanten van de koplampbehuizing en eventuele andere toebehoren. De referentielijn die de positie van de voorkant motorkap weergeeft, wordt gedefinieerd door de hoogte boven het grondreferentievlak en door de horizontale afstand tot de bumper (bumperuitsprong);

2.6. "hoogte voorkant motorkap": op elk punt van de voorkant motorkap, de verticale afstand tussen het grondreferentievlak en de referentielijn voorkant motorkap op dat punt;

2.7. "referentielijn voorkant motorkap": de geometrische curve van de raakpunten tussen het frontoppervlak van de motorkap en een richtliniaal van 1 000 mm die evenwijdig aan het verticale langsvlak van het voertuig, onder een hoek van 50° naar achteren hellend en met het onderste uiteinde 600 mm boven de grond, over de voorkant motorkap wordt gevoerd waarbij deze wordt geraakt (zie figuur 1).

Voor voertuigen waarbij het bovenoppervlak van de motorkap zich onder een hoek van 50° bevindt, zodat de richtliniaal niet op één maar op verscheidene punten of over de hele lengte de motorkap raakt, wordt de referentielijn bepaald met de richtliniaal naar achteren hellend onder een hoek van 40°.

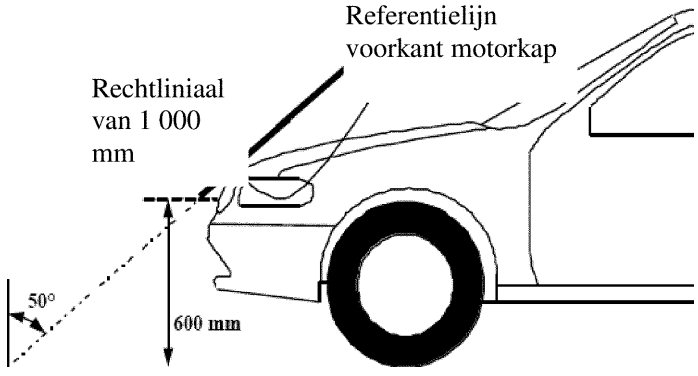
Bij voertuigen die zo zijn gevormd dat het onderste uiteinde van de richtliniaal het eerst de motorkap raakt, wordt dat raakpunt aan de rand als referentielijn voorkant motorkap genomen.

Bij voertuigen die zo zijn gevormd dat zij eerst door het bovenste uiteinde van de richtliniaal worden geraakt, wordt de geometrische curve van 1 000 mm-omwikkelafstand als referentielijn voorkant motorkap aan de rand genomen.

Als de bovenrand van de bumper bij deze procedure door de richtliniaal wordt geraakt, wordt hij voor de toepassing van dit reglement ook beschouwd als voorkant motorkap.

Figuur 1

Referentielijn voorkant motorkap



2.8. "referentielijn achterkant motorkap": de geometrische curve van de achterste raakpunten tussen een bol met een diameter van 165 mm en de frontstructuur van het voertuig, wanneer de bol over de frontstructuur van het voertuig wordt gevoerd en daarbij in contact blijft met de voorruit (zie figuur 2). Tijdens deze procedure worden de ruitenwisserbladen en -armen verwijderd.

Als de referentielijn achterkant motorkap en de referentielijn zijkant elkaar niet snijden, moet de referentielijn achterkant motorkap worden verlengd en/of gewijzigd door gebruik te maken van een halfrond sjabloon met een straal van 100 mm. De sjabloon moet van dunne, soepele folie zijn die in om het even welke richting gemakkelijk eenmaal kan worden gebogen. De sjabloon moet bij voorkeur bestand zijn tegen dubbele of complexe kromming om eventuele kreukvorming te voorkomen. Het aanbevolen materiaal is dunne plasticfolie die met schuim is bekleed zodat de sjabloon over het oppervlak van het voertuig niet verschuift.

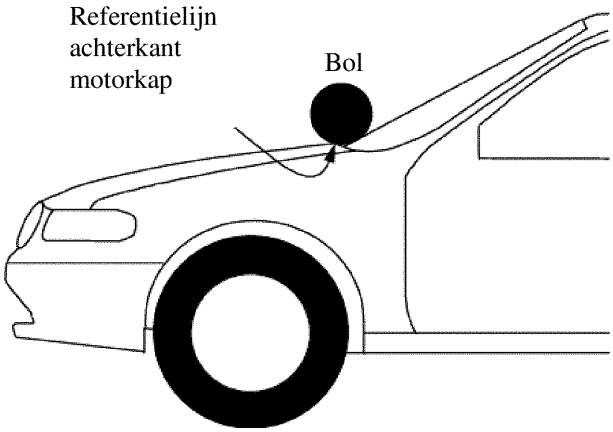
Op de sjabloon moeten de punten A tot en met D worden aangebracht zoals aangegeven in figuur 3, terwijl de sjabloon zich op een vlak oppervlak bevindt.

De sjabloon moet zodanig op het voertuig worden geplaatst dat de hoeken A en B samenvallen met de referentielijn zijkant motorkap. Vervolgens moet de sjabloon, terwijl de hoeken A en B met de referentielijn zijkant blijven samenvallen, geleidelijk naar achter worden geschoven tot de boog van de sjabloon in contact komt met de referentielijn achterkant motorkap. Tijdens deze procedure moet de sjabloon worden gebogen om zo dicht mogelijk bij de buitenomtrek van de bovenkant motorkap van het voertuig aan te sluiten, zonder de sjabloon te kreuken of te vouwen. Als het contact tussen de sjabloon en de referentielijn achterkant motorkap tangentieel is en dit raakpunt zich niet tussen de punten C en D op de boog van de sjabloon bevindt, wordt de referentielijn achterkant motorkap verlengd en/of gewijzigd zodat zij de boog van de sjabloon volgt en de referentielijn zijkant motorkap snijdt, zoals aangegeven in figuur 4.

Als de met de punten A en B op de referentielijn zijkant motorkap geplaatste sjabloon geen tangentieel contact heeft met de referentielijn achterkant motorkap, of als dit raakpunt zich tussen de punten C en D op de boog van de sjabloon bevindt, moet worden gebruikgemaakt van extra sjablonen met een straal die telkens 20 mm groter is, tot aan alle bovengenoemde criteria is voldaan.

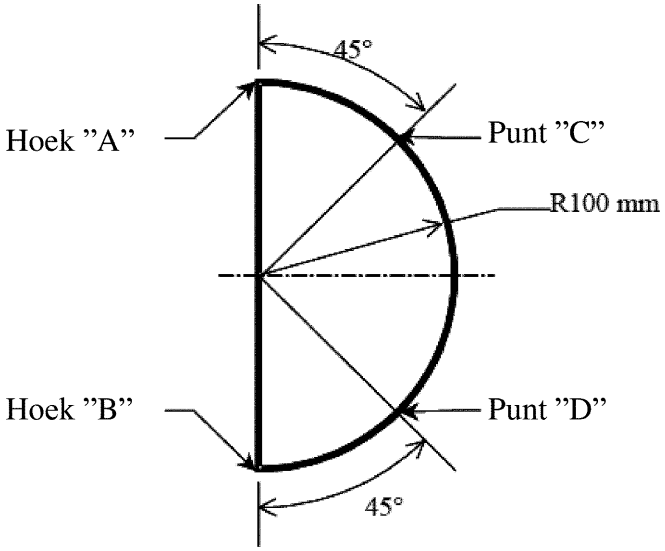
Figuur 2

Referentielijn achterkant motorkap



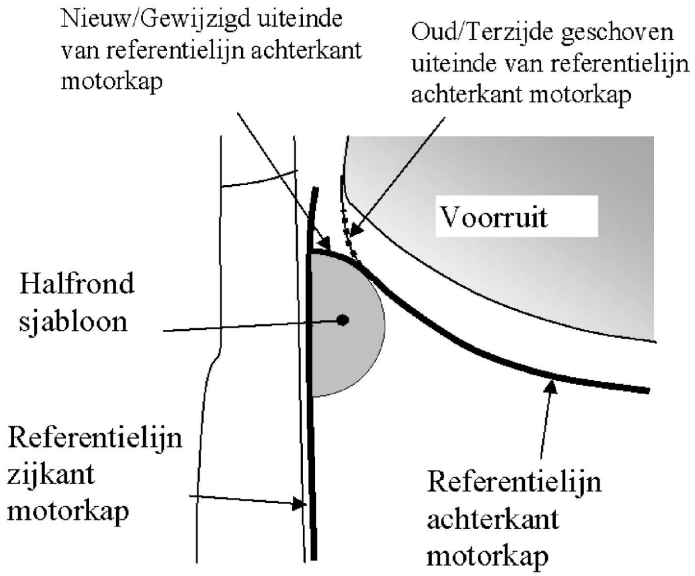
Figuur 3

Sjabloon



Figuur 4

Markering van het snijpunt tussen de referentielijn achterkant motorkap en de referentielijn zijkant



2.9. "bovenkant motorkap": het gebied dat begrensd wordt door a), b) en c), als volgt gedefinieerd:

a) referentielijn voorkant motorkap;

b) referentielijn achterkant motorkap;

c) referentielijnen zijkant;

2.10. "testoppervlak op de bovenkant motorkap": het testoppervlak van het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind en het testoppervlak van het botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene zoals gedefinieerd in respectievelijk punt 2.1 en punt 2.16;

2.11. "bumper": het onderste deel van de frontconstructie aan de buitenkant van een voertuig. Dit omvat alle constructies die bedoeld zijn om het voertuig te beschermen wanneer het bij lage snelheid frontaal botst, alsmede eventuele toebehoren bij deze constructies. De referentiehoogte en zijdelingse begrenzingen van de bumper worden bepaald door de hoeken en de bumperreferentielijnen;

2.12. "bumperbalk": de structurele dwarsbalk, achter de voorkant van de bumper, indien aanwezig, waardoor de voorkant van het voertuig wordt beschermd. De balk omvat geen schuim, afdekkingsteun of eventuele inrichtingen ter bescherming van voetgangers;

2.13. "bumperuitsprong": voor elke lengtedoorsnede van een voertuig de horizontale afstand, gemeten in elk verticaal langsvlak van het voertuig, tussen de referentielijn bovenrand bumper en de referentielijn voorkant motorkap;

2.14. "bumpertestoppervlak": de voorkant van het voertuig tussen de linker- en de rechterhoek van de bumper zoals gedefinieerd in punt 2.17, verminderd met de oppervlakken die overeenkomen met de afstand van 42 mm naar binnen toe vanaf elke hoek van de bumper, gemeten in horizontale richting en loodrecht op het middenlangsvlak van het voertuig, of tussen de uiteinden van de bumperbalk zoals gedefinieerd in punt 2.12 (zie figuur 5D), verminderd met de oppervlakken die overeenkomen met de afstand van 42 mm naar binnen toe vanaf elke hoek van de bumper, gemeten in horizontale richting en loodrecht op het middenlangsvlak van het voertuig, naargelang welk oppervlak breder is;

2.15. "middelpunt van de knie" van het onderbeen-botslichaam: het punt waar de knie werkelijk buigt;

2.16. "testoppervlak van het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind": gedeelte van het buitenoppervlak van de frontstructuur. Het oppervlak wordt begrensd:

a) aan de voorkant, door een WAD1 000 of een lijn 82,5 mm achter de referentielijn voorkant motorkap, naargelang wat het meest naar achter ligt op een bepaalde laterale positie,

b) aan de achterkant, door een WAD1 700 of een lijn 82,5 mm vóór de referentielijn achterkant motorkap, naargelang wat het meest naar voren ligt op een bepaalde laterale positie, en

c) aan weerszijden, door een lijn 82,5 mm binnen de referentielijn zijkant.

De afstand van 82,5 mm wordt gemeten met een flexibel lint dat strak langs het buitenoppervlak van het voertuig wordt gehouden;

2.17. "hoek van de bumper": de dwarse positie van het contactpunt van het voertuig met een hoekmeter zoals gedefinieerd in figuur 5B.

Om de hoek van de bumper te bepalen, wordt het frontoppervlak van de hoekmeter evenwijdig aan een verticaal vlak verplaatst dat een hoek van 60° maakt met het verticale middenlangsvlak van het voertuig (zie de figuren 5A en 5C) op elke hoogte van het middelpunt van de hoekmeter tussen:

a) op en boven het punt dat is vastgesteld op de verticale lijn die de referentielijn onderrand bumper in het meetpunt in dwarsrichting snijdt of, als dat hoger is, 75 mm boven het grondreferentievlak;

b) op en onder het punt dat is vastgesteld op de verticale lijn die de referentielijn bovenrand bumper in het meetpunt in dwarsrichting snijdt of, als dat lager is, 1 003 mm boven het grondreferentievlak.

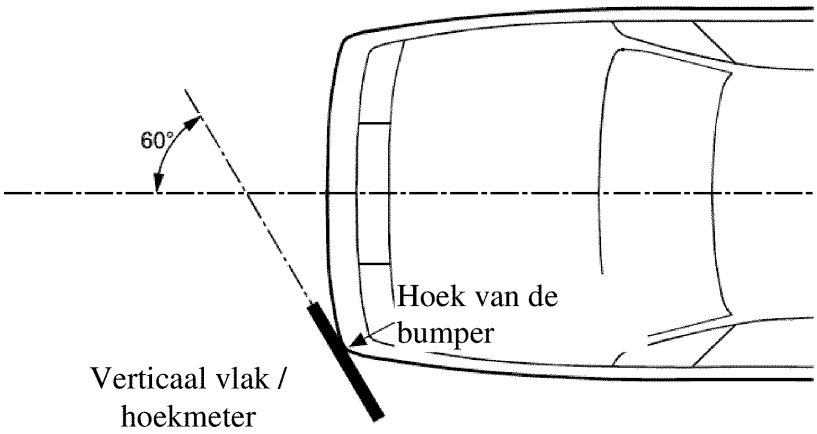
Om de hoek van de bumper te bepalen, wordt de meter verplaatst tot de verticale hartlijn van de meter de buitenomtrek/voorkant van het voertuig raakt. De horizontale hartlijn van de meter wordt evenwijdig aan het grondvlak gehouden.

De hoeken van de bumper aan weerszijden worden vervolgens gedefinieerd als de buitenste contactpunten van de meter met de buitenomtrek/voorkant van het voertuig, zoals bepaald volgens deze procedure. Eventuele contactpunten op de bovenkant en de onderkant van de meter worden niet in aanmerking genomen. De externe inrichtingen voor indirect zicht en de banden worden niet in aanmerking genomen.

Figuur 5 A

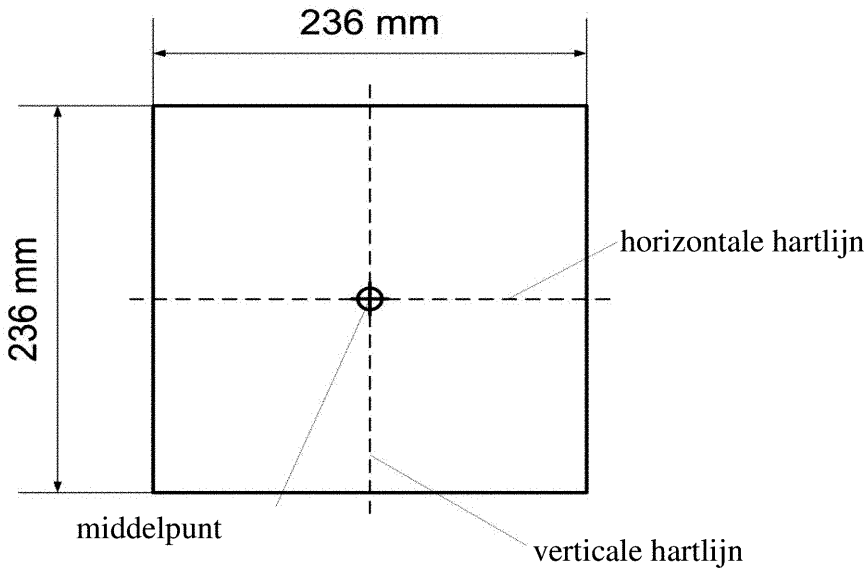
Voorbeeld van een hoek van de bumper

(zie punt 2.17; merk op dat de hoekmeter verticaal en horizontaal moet worden verplaatst om contact met de buitenomtrek/voorkant van het voertuig mogelijk te maken)



Figuur 5 B

Hoekmeter



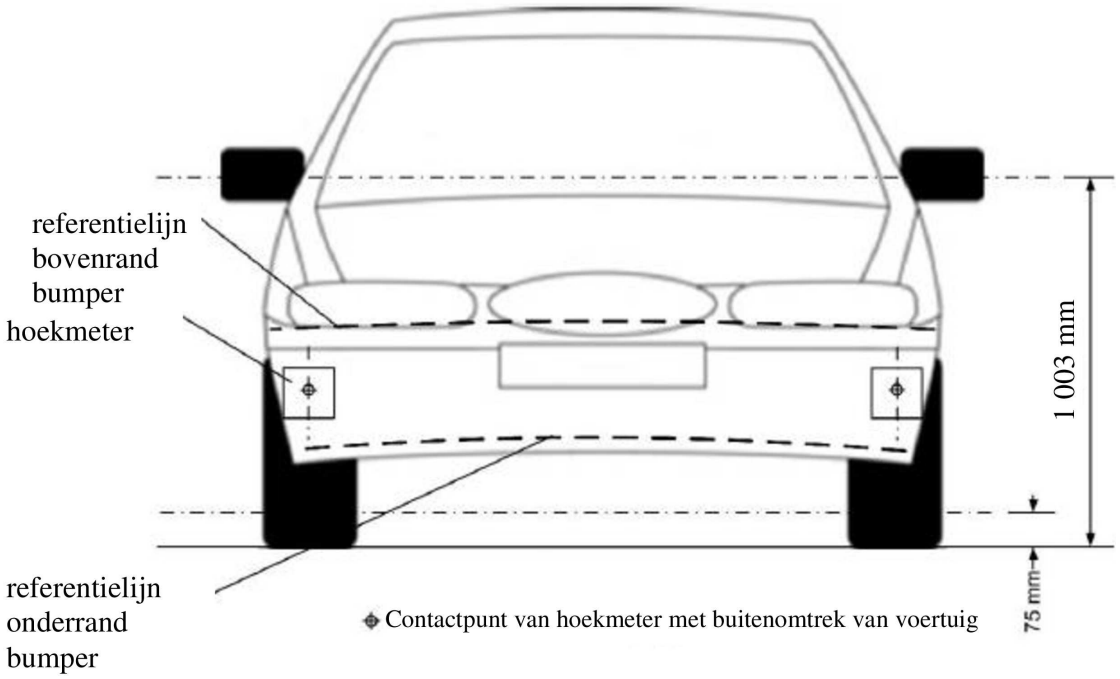
Het frontoppervlak van de hoekmeter is vlak.

Het middelpunt is het snijpunt van de verticale en de horizontale hartlijnen op het frontoppervlak.

Figuur 5C

Bepaling van de hoek van de bumper met de hoekmeter

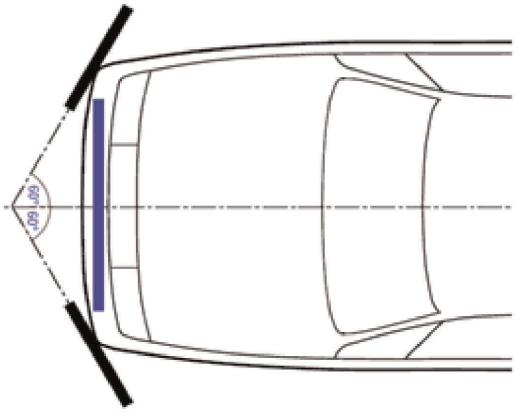
(weergegeven op een willekeurige positie)



Figuur 5D

Bepaling van het bumpertestoppervlak

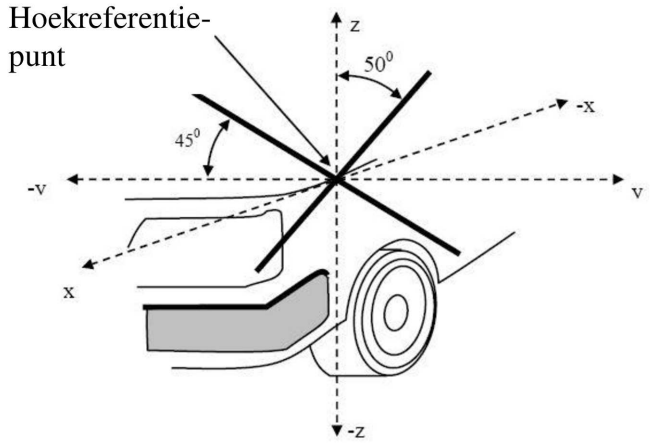
(merk op dat de hoekmeters verticaal en horizontaal moeten worden verplaatst om contact met de buitenomtrek/voorkant van het voertuig mogelijk te maken)



2.18. "hoekreferentiepunt": het snijpunt van de referentielijn voorkant motorkap en de referentielijn zijkant motorkap (zie figuur 6).

Figuur 6

Bepaling van het hoekreferentiepunt; het snijpunt van de referentielijn voorkant motorkap en de referentielijn zijkant motorkap



2.19. "massa van de bestuurder": de nominale massa van de bestuurder, die op 75 kg wordt vastgesteld (verdeeld in 68 kg voor de persoon op de zitplaats en 7 kg voor de bagage overeenkomstig ISO-norm 2416:1992);

2.20. "femur" van het onderbeen-botslichaam: alle onderdelen of delen van onderdelen (inclusief vlees, huid, demper, instrumenten en steunen, katrollen enz. die aan het botslichaam zijn bevestigd om het in beweging te brengen) die zich boven het middelpunt van de knie bevinden;

2.21. "frontreferentielijn voor het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind": de geometrische curve die over de frontstructuur van het voertuig wordt beschreven door een WAD1000-lijn. Bij voertuigen waarbij de omwikkelafstand tot de referentielijn voorkant motorkap op alle punten meer dan 1 000 mm bedraagt, wordt de referentielijn voorkant motorkap als frontreferentielijn voor het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind op die punten genomen;

2.22. "frontstructuur": alle buitenstructuren van het voertuig met uitzondering van de voorruit, de bovenkant van de voorruit, de A-stijlen en de structuren achter de A-stijlen. De frontstructuur omvat dan ook, maar is niet beperkt tot, de bumper, de motorkap, de spatschermen, het schutbord, de ruitenwisserassen en de onderzijde van de voorruitlijst;

2.23. "grondreferentievlak": een reëel of denkbeeldig horizontaal vlak door de laagste contactpunten voor alle banden van een voertuig dat zich in zijn normale rijpositie bevindt. Indien het voertuig op de grond staat, stemt het grondniveau overeen met het grondreferentievlak. Indien het voertuig van de grond wordt getild om extra vrije ruimte onder de bumper te creëren, bevindt het grondreferentievlak zich boven het grondniveau;

2.24. "hoofdletselcriterium (HIC)": de resultante van het verloop in de tijd van de versnellingsmeter berekend met behulp van de volgende formule:

$$\text{HIC} = \left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2} a\,dt\right]^{2.5}(t_2 - t_1)$$

waarbij:

"a" = resulterende versnelling, uitgedrukt in zwaartekrachteenheden "g" (1 g = 9,81 m/s^2);

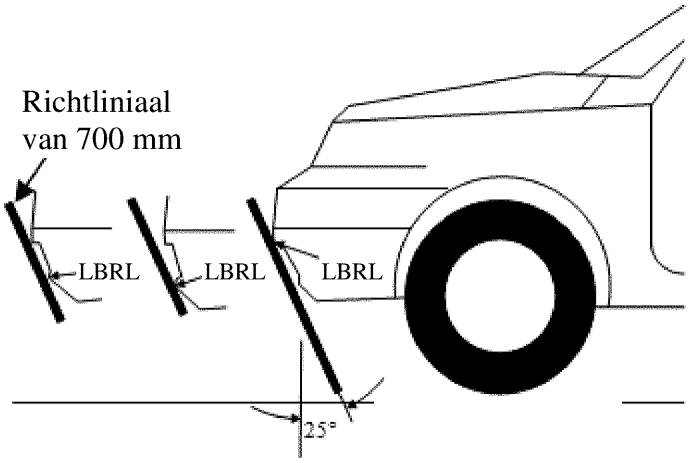
"t_1" en "t_2" = de twee tijdstippen (in seconden) tijdens de botsing die het tijdsinterval definiëren tussen het begin en het einde van de registratieperiode waarvoor de waarde van het HIC een maximum is ($t_2 - t_1 \leq 15$ ms);

2.25. "hoogte onderrand bumper": de verticale afstand tussen het grondreferentievlak en de referentielijn onderrand bumper, met het voertuig in zijn normale rijpositie;

2.26. "referentielijn onderrand bumper": de ondergrens van de significante punten waarop voetgangers in contact komen met de bumper. Deze lijn wordt gedefinieerd als de geometrische curve van de laagste raakpunten tussen de bumper en een richtliniaal van 700 mm die evenwijdig aan het verticale langsvlak van het voertuig en onder een hoek van 25° vooroverhellend wordt gehouden, over het front van het voertuig wordt gevoerd en daarbij in contact blijft met de grond en met het oppervlak van de bumper (zie figuur 7).

Figuur 7

Referentielijn onderrand bumper



2.27. "massa in rijklare toestand": de nominale massa van een voertuig, bepaald door de som van de massa van het voertuig zonder lading en de massa van de bestuurder;

2.28. "meetpunt"

Het meetpunt kan ook als "testpunt" of "botspunt" worden aangeduid. In alle gevallen wordt het testresultaat aan dit punt toegekend, ongeacht waar het eerste contact plaatsvindt;

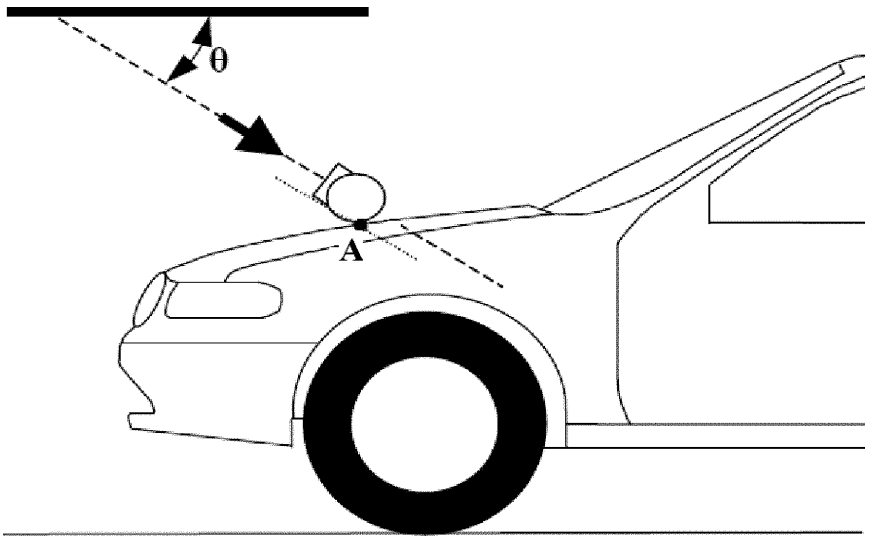
2.28.1. "meetpunt" voor de dummyhoofdtest: een voor de beoordeling gekozen punt op het buitenoppervlak van het voertuig. Het meetpunt bevindt zich waar het profiel van het dummyhoofd de dwarsdoorsnede van het buitenoppervlak van het voertuig in een verticaal langsvlak door het zwaartepunt van het dummyhoofd raakt (zie figuur 8A);

2.28.2. het "meetpunt" voor de test onderbeen-botslichaam tegen bumper en de test bovenbeen-botslichaam tegen bumper bevindt zich in het verticale langsvlak door de centrale as van het botslichaam (zie figuur 8B).

Figuur 8 A

Meetpunt in het verticale langsvlak door het midden van het hoofd-botslichaam

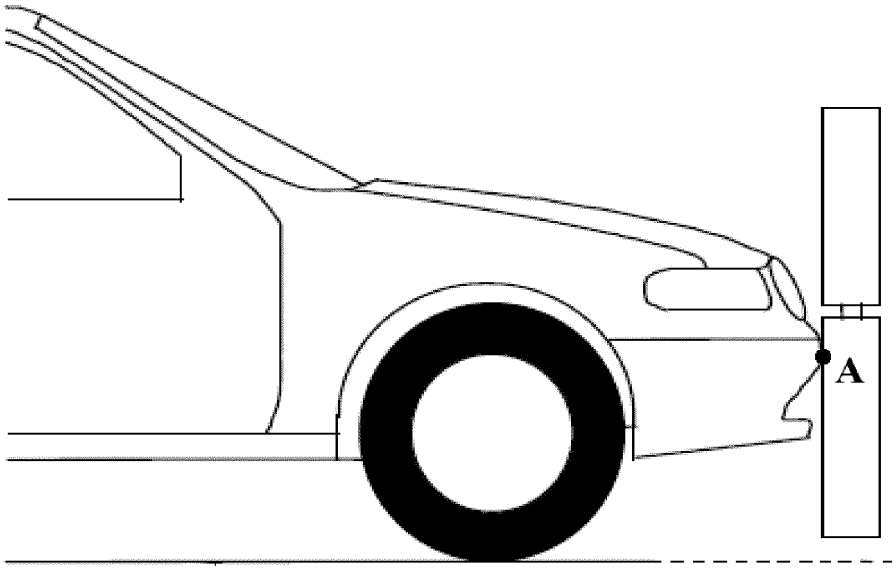
(zie punt 2.28.1) ([2])



Figuur 8 B

Meetpunt in het verticale langsvlak door de centrale as van het been-botslichaam

(zie punt 2.28.2)



([2]) Opmerking: ten gevolge van de ruimtelijke geometrie van de bovenkant motorkap mag het eerste contact niet in hetzelfde langsvlak of dwarsvlak plaatsvinden als dat waarin meetpunt A zich bevindt.

2.29. “normale rijpositie”: de positie van het voertuig op een plat horizontaal vlak met de massa in rijklare toestand, met de banden op de door de fabrikant aanbevolen spanning, de voorwielen in de rechtuitstand en een op de passagiersstoel vóór geplaatste passagiersmassa. De voorstoelen staan in de nominale middelste stand. De ophanging wordt in door de fabrikant voor een snelheid van 40 km/h gespecificeerde normale bedrijfsomstandigheden ingesteld;

2.30. “passagiersmassa”: de nominale massa van een passagier, die op 68 kg wordt vastgesteld, vermeerderd met 7 kg voor bagage die in de bagageruimte(n) wordt geplaatst overeenkomstig ISO-norm 2416:1992;

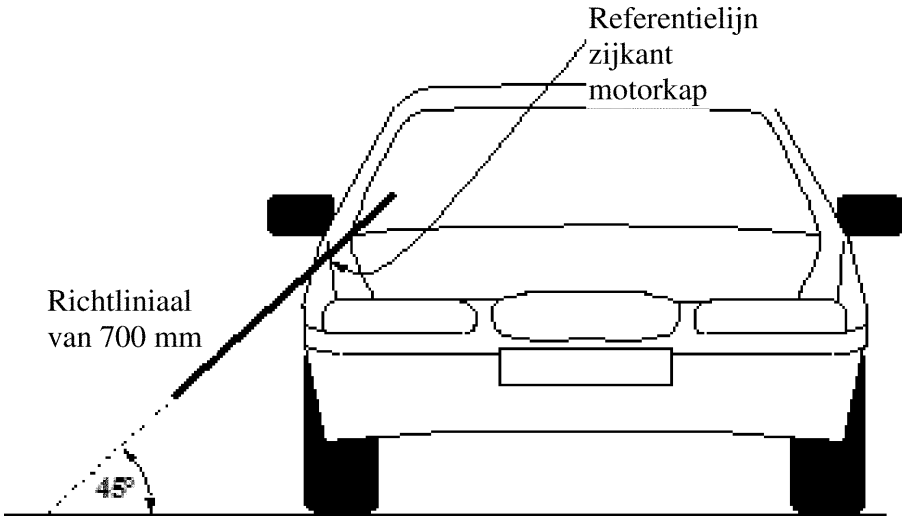
2.31. “primaire referentiemerktekens”: gaten, vlakken, merktekens en identificatietekens op de carrosserie van het voertuig. Het type referentieteken dat wordt gebruikt en de verticale positie (op de Z-as) van elk teken ten opzichte van de grond moet door de voertuigfabrikant overeenkomstig de in punt 2.27 genoemde bedrijfsomstandigheden worden gespecificeerd. Deze tekens moeten zodanig worden gekozen dat de rijhoogte aan de voorkant en de achterkant van het voertuig en de positie van het voertuig gemakkelijk kunnen worden gecontroleerd.

Als de primaire referentietekens op de verticale as (Z-as) binnen ± 25 mm van de ontwerppositie liggen, wordt de ontwerppositie als de normale rijhoogte beschouwd. De positie van het voertuig wordt dan aan de ontwerppositie aangepast of de ontwerppositie van het voertuig wordt bij alle verdere metingen en tests gesimuleerd;

2.32. “referentielijn zijkant”: de geometrische curve van de hoogste raakpunten tussen de zijkanten van het voertuig en een richtliniaal van 700 mm die evenwijdig aan het verticale dwarsvlak van het voertuig en onder een hoek van 45° naar binnen hellend wordt gehouden, naar beneden wordt gevoerd en daarbij in contact blijft met de zijkanten van de frontstructuur (zie figuur 9).

Figuur 9

Referentielijn zijkant



2.33. “derde van de voorkant motorkap”: een derde van de geometrische curve tussen de hoekreferentiepunten, gemeten met een flexibel lint langs de buitenomtrek van de voorkant motorkap;

2.34. “derde van de bovenkant motorkap”: een derde van de geometrische curve tussen de referentielijnen zijkant motorkap, gemeten met een flexibel lint langs de buitenomtrek van de bovenkant motorkap bij elke dwarsdoorsnede;

2.35. “derde van de bumper”: een derde van de geometrische curve tussen de hoeken van de bumper, gemeten met een flexibel lint langs de buitenomtrek van de bumper;

2.36. "tibia" van het onderbeen-botslichaam: alle onderdelen of delen van onderdelen (inclusief vlees, huid, instrumenten en steunen, katrollen enz. die aan het botslichaam zijn bevestigd om het in beweging te brengen) die zich onder het middelpunt van de knie bevinden. Merk op dat bij de definitie van de tibia onder meer rekening is gehouden met de massa van de voet;

2.37. "massa van het voertuig zonder lading": de nominale massa van een compleet voertuig bepaald aan de hand van de volgende criteria:

2.37.1. massa van het voertuig met carrosserie en alle uitrusting en elektrische en hulpapparatuur waarmee het voertuig in de fabriek voor normaal gebruik ervan is uitgerust, inclusief vloeistoffen, gereedschap, brandblusser, standaard reserveonderdelen, wielblokken en reservewiel, indien gemonteerd;

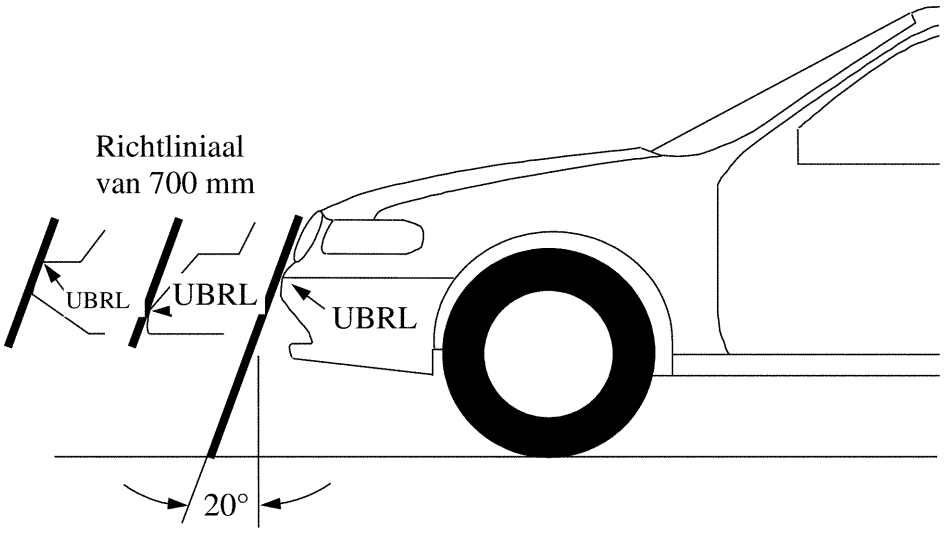
2.37.2. de brandstoftank is tot ten minste 90 % van de nominale inhoud gevuld en de andere reservoirs (behalve die voor afvalwater) zijn tot 100 % van de inhoud volgens fabrieksopgave gevuld;

2.38. "referentielijn bovenrand bumper": een lijn die de bovengrens aangeeft van de significante punten waarop voetgangers in contact komen met de bumper. Deze lijn wordt gedefinieerd als de geometrische curve van de hoogste raakpunten tussen de bumper en een richtliniaal van 700 mm die evenwijdig aan het verticale langsvlak en onder een hoek van 20° naar achter hellend wordt gehouden, over het front van het voertuig wordt gevoerd en daarbij in contact blijft met de grond en met het oppervlak van de bumper (zie figuur 10).

Indien nodig wordt de richtliniaal ingekort om contact met structuren boven de bumper te vermijden.

Figuur 10

Referentielijn bovenrand bumper



2.39. "voertuigtype wat de voorschriften inzake de bescherming van voetgangers betreft": een categorie voertuigen die vóór de A-stijlen onderling niet verschillen op essentiële punten zoals:

a) de structuur;

b) de belangrijkste afmetingen;

c) de materialen van de buitenoppervlakken van het voertuig;

d) de ordening van de samenstellende delen (aan de binnen- of buitenkant),

voor zover deze kunnen worden geacht een negatief effect te hebben op de resultaten van de in dit reglement voorgeschreven botstests;

2.40. "voertuigen van categorie M_1 die van een voertuig van categorie N_1 zijn afgeleid": voertuigen van categorie M_1 die, vóór de A-stijlen, dezelfde algemene structuur en vorm hebben als een eerder bestaand voertuig van categorie N_1;

2.41. "voertuigen van categorie N_1 die van een voertuig van categorie M_1 zijn afgeleid": voertuigen van categorie N_1 die, vóór de A-stijlen, dezelfde algemene structuur en vorm hebben als een eerder bestaand voertuig van categorie M_1;

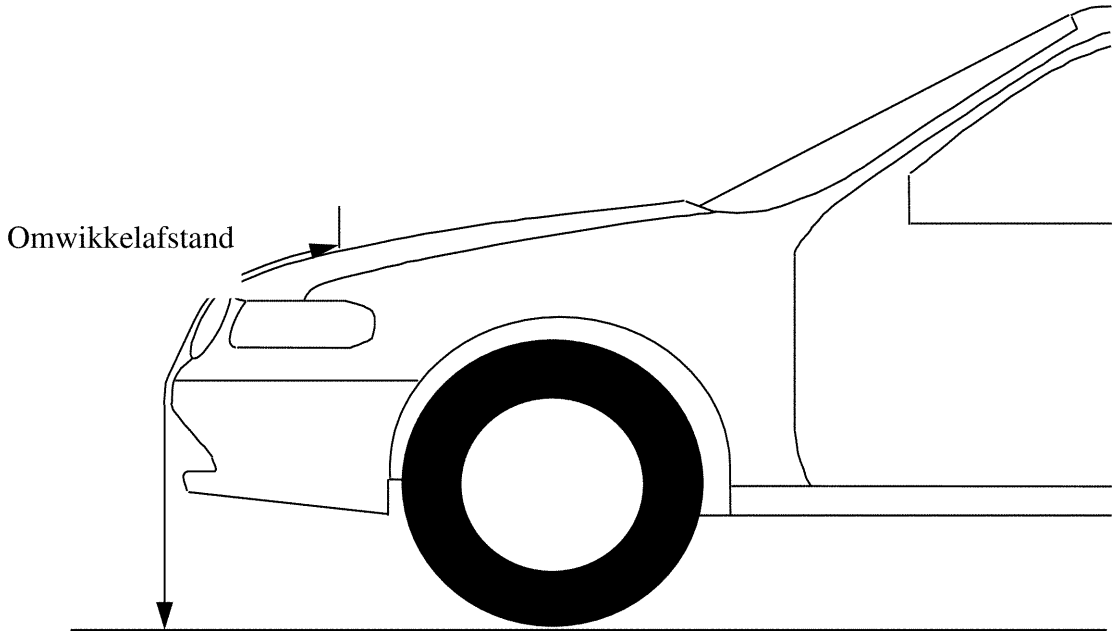
2.42. "voorruit": de voorste beglazing van het voertuig tussen de A-stijlen;

2.43. "omwikkelafstand (WAD)": de geometrische curve die over het buitenoppervlak van de frontstructuur van het voertuig wordt beschreven door een stuk flexibel lint dat in een verticaal langsvlak van het voertuig wordt gehouden en over de frontstructuur wordt gevoerd. Het lint wordt gedurende de hele bewerking strak gehouden, waarbij het ene uiteinde op dezelfde hoogte als het grondreferentievlak blijft, verticaal onder het frontoppervlak van de bumper, en het andere uiteinde de frontstructuur raakt (zie figuur 11). Het voertuig bevindt zich in zijn normale rijpositie.

Deze procedure moet worden gevolgd om met andere stukken lint van de juiste lengte omwikkelafstanden van 1 000 mm (WAD1000), 1 700 mm (WAD1700) en 2 100 mm (WAD2100) te beschrijven.

Figuur 11

Meting van de omwikkelafstand



3. GOEDKEURINGSAANVRAAG

3.1. De aanvraag tot goedkeuring van een voertuigtype wat de voorschriften inzake de bescherming van voetgangers betreft, wordt door de voertuigfabrikant of zijn gemachtigde vertegenwoordiger ingediend.

3.2. De aanvraag gaat vergezeld van de volgende documenten in drievoud en de volgende gegevens:

3.2.1. de fabrikant dient bij de typegoedkeuringsinstantie een inlichtingenformulier volgens het model in bijlage 1, deel 1, met inbegrip van een beschrijving van het voertuigtype wat de in punt 2.39 vermelde punten betreft, met maattekeningen in. De nummers en/of symbolen ter identificatie van het voertuigtype moeten worden vermeld.

3.3. Een voertuig dat representatief is voor het goed te keuren voertuigtype, wordt ter beschikking gesteld van de technische dienst die de goedkeuringstests uitvoert.

4. GOEDKEURING

4.1. Als het voertuigtype waarvoor krachtens dit reglement goedkeuring wordt aangevraagd, voldoet aan de voorschriften van punt 5 hieronder, wordt voor dat voertuigtype goedkeuring verleend.

4.2. Aan elk goedgekeurd type wordt een goedkeuringsnummer toegekend; de eerste twee cijfers (momenteel 02 voor wijzigingenreeks 02) geven de wijzigingenreeks aan met de recentste belangrijke technische wijzigingen van het reglement op het ogenblik dat de goedkeuring wordt verleend. Dezelfde overeenkomstsluitende partij mag hetzelfde nummer niet aan een ander voertuigtype toekennen.

4.3. Van de goedkeuring of de weigering of intrekking van de goedkeuring krachtens dit reglement wordt aan de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mededeling gedaan door middel van een formulier volgens het model in bijlage 1, deel 2, en van foto's en/of plannen die, in een formaat niet groter dan A4 (210 × 297 mm) of tot dat formaat gevouwen en op een passende schaal, door de aanvrager worden verstrekt.

4.4. Op elk voertuig dat conform is met een krachtens dit reglement goedgekeurd voertuigtype, wordt op een opvallende en gemakkelijk bereikbare plaats die op het goedkeuringsformulier is vermeld, een internationaal goedkeuringsmerk volgens het model in bijlage 2 aangebracht, bestaande uit:

4.4.1. een cirkel met daarin de letter E, gevolgd door het nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend ([3]);

4.4.2. het nummer van dit reglement, gevolgd door de letter R, een liggend streepje en het goedkeuringsnummer, rechts van de in punt 4.4.1 voorgeschreven cirkel.

4.5. Indien het voertuig conform is met een voertuigtype dat op basis van een of meer aan de overeenkomst gehechte reglementen is goedgekeurd in het land dat krachtens dit reglement goedkeuring heeft verleend, hoeft het in punt 4.4.1 voorgeschreven symbool niet te worden herhaald; in dat geval worden de reglement- en goedkeuringsnummers en de aanvullende symbolen in verticale kolommen rechts van het in punt 4.4.1 voorgeschreven symbool geplaatst.

4.6. Het goedkeuringsmerk moet goed leesbaar en onuitwisbaar zijn.

4.7. Het goedkeuringsmerk wordt dicht bij of op het gegevensplaatje van het voertuig aangebracht.

5. SPECIFICATIES

5.1. Test been-botslichaam tegen bumper:

Voor voertuigen waarbij de hoogte onderrand bumper in de testpositie minder dan 425 mm bedraagt, gelden de voorschriften van punt 5.1.1.

Voor voertuigen waarbij de hoogte onderrand bumper in de testpositie 425 mm of meer, maar minder dan 500 mm bedraagt, gelden, naar keuze van de fabrikant, de voorschriften van punt 5.1.1 of van punt 5.1.2.

Voor voertuigen waarbij de hoogte onderrand bumper in de testpositie 500 mm of meer bedraagt, gelden de voorschriften van punt 5.1.2.

5.1.1. Flexibel onderbeen-botslichaam tegen bumper:

Bij de tests overeenkomstig bijlage 5, punt 1 (flexibel onderbeen-botslichaam), mag de absolute waarde van de maximale dynamische verlenging van het mediaal collateraal ligament ter hoogte van de knie niet meer dan 22 mm bedragen en de maximale dynamische verlenging van de voorste kruisband en mag de achterste kruisband niet meer dan 13 mm bedragen. De absolute waarde van dynamische buigmomenten ter hoogte van de tibia mag niet meer dan 340 Nm bedragen. Bovendien kan de fabrikant bumpertestbreedtes tot 264 mm opgeven, waarbij de absolute waarde van de buigmomenten in de tibia niet groter mag zijn dan 380 Nm. Een overeenkomstsluitende partij kan de toepassing van het voorschrift inzake de relaxatiezone in haar nationale wetgeving beperken indien zij besluit dat een dergelijke beperking passend is.

Het flexibele onderbeen-botslichaam wordt gecertificeerd overeenkomstig bijlage 6, punt 1.

5.1.2. Bovenbeen-botslichaam tegen bumper

([3]) De nummers van de partijen bij de Overeenkomst van 1958 zijn opgenomen in bijlage 3 bij de geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6; www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29-gen/wp29resolutions.html

Bij de tests overeenkomstig bijlage 5, punt 2 (bovenbeen-botslichaam tegen bumper) mag de momentane som van de botskrachten in relatie tot de tijd niet groter zijn dan 7,5 kN en het op het botslichaam uitgeoefende buigmoment niet groter dan 510 Nm.

Het bovenbeen-botslichaam wordt gecertificeerd overeenkomstig bijlage 6, punt 2.

5.2. Dummyhoofdtests

5.2.1. Tests met botslichamen in de vorm van het hoofd van een kind en in de vorm van het hoofd van een volwassene:

bij de tests overeenkomstig bijlage 5, punten 3, 4 en 5, mag het geregistreerde HIC niet hoger zijn dan 1 000 over 2/3 van het testoppervlak van de motorkap. Het HIC voor de resterende oppervlakken mag niet hoger zijn dan 1 700 voor beide hoofdvormige botslichamen.

Indien er slechts één testoppervlak van het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind is, mag het geregistreerde HIC niet hoger zijn dan 1 000 over 2/3 van het testoppervlak. Voor het resterende oppervlak mag het HIC niet hoger zijn dan 1 700.

5.2.2. Botsing met een botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind

Bij de tests overeenkomstig bijlage 5, punten 3 en 4, mag het geregistreerde HIC niet hoger zijn dan 1 000 over ten minste de helft van het testoppervlak van het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind. Het HIC voor de resterende oppervlakken mag niet hoger zijn dan 1 700.

5.2.3. De hoofd-botslichamen worden gecertificeerd overeenkomstig bijlage 6, punt 3.

6. WIJZIGING VAN HET VOERTUIGTYPE EN UITBREIDING VAN DE GOEDKEURING

6.1. Elke wijziging van het voertuigtype zoals gedefinieerd in punt 2.37, wordt meegedeeld aan de typegoedkeuringsinstantie die het voertuigtype heeft goedgekeurd. Die instantie kan dan:

6.1.1. oordelen dat de aangebrachte wijzigingen geen nadelige invloed hebben op de voorwaarden voor het verlenen van de goedkeuring, en een uitbreiding van de goedkeuring toestaan;

6.1.2. oordelen dat de aangebrachte wijzigingen invloed hebben op de voorwaarden voor het verlenen van de goedkeuring, en om extra tests of controles vragen alvorens een uitbreiding van de goedkeuring toe te staan.

6.2. De bevestiging of weigering van de goedkeuring, met vermelding van de wijzigingen, wordt aan de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, meegedeeld volgens de procedure van punt 4.3.

6.3. De typegoedkeuringsinstantie stelt de andere overeenkomstsluitende partijen van de uitbreiding in kennis door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 1, deel 2, bij dit reglement. Zij kent aan elke uitbreiding een volgnummer toe, dat het uitbreidingsnummer wordt genoemd.

7. CONFORMITEIT VAN DE PRODUCTIE

7.1. Voor de controle van de conformiteit van de productie gelden de procedures van bijlage 1 bij de overeenkomst (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), met inachtneming van de volgende voorschriften:

7.2. een krachtens dit reglement goedgekeurd voertuig moet zodanig worden gebouwd dat het conform is met het goedgekeurde type door te voldoen aan de voorschriften van punt 5;

7.3. de typegoedkeuringsinstantie die de goedkeuring heeft verleend, kan op elk tijdstip de in elke productie-eenheid toegepaste conformiteitscontrolemethoden verifiëren. Deze inspecties vinden gewoonlijk om de twee jaar plaats.

8. SANCTIES BIJ NON-CONFORMITEIT VAN DE PRODUCTIE

8.1. De krachtens dit reglement voor een voertuigtype verleende goedkeuring kan worden ingetrokken indien niet aan de voorschriften van punt 7 is voldaan.

8.2. Indien een overeenkomstsluitende partij een eerder door haar verleende goedkeuring intrekt, stelt zij de andere overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, daarvan onmiddellijk in kennis door middel van een mededelingenformulier volgens het model in deel 2 van bijlage 1 bij dit reglement.

9. DEFINITIEVE STOPZETTING VAN DE PRODUCTIE

Indien de houder van de goedkeuring de productie van een krachtens dit reglement goedgekeurd voertuigtype definitief stopzet, stelt hij de typegoedkeuringsinstantie die de goedkeuring heeft verleend daarvan in kennis. Deze instantie stelt de andere overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, daarvan onmiddellijk in kennis door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 1, deel 2, bij dit reglement.

10. NAAM EN ADRES VAN DE VOOR DE UITVOERING VAN DE GOEDKEURINGSTESTS VERANTWOORDELIJKE TECHNISCHE DIENSTEN EN VAN DE TYPEGOEDKEURINGSINSTANTIES

De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, delen het secretariaat van de Verenigde Naties de naam en het adres mee van de technische diensten die voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijk zijn, en van de typegoedkeuringsinstanties die de goedkeuring verlenen en waaraan de certificaten betreffende de goedkeuring of de uitbreiding, weigering of intrekking van de goedkeuring moeten worden toegezonden.

11. OVERGANGSBEPALINGEN

11.1. Vanaf de officiële datum van inwerkingtreding van wijzigingenreeks 02 mag een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast, niet weigeren typegoedkeuringen krachtens dit reglement zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 02 te verlenen of te aanvaarden.

11.2. Met ingang van 31 december 2017 mogen de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, alleen typegoedkeuringen verlenen als het goed te keuren voertuigtype voldoet aan de voorschriften van dit reglement, zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 02.

11.3. De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mogen niet weigeren uitbreidingen toe te staan van typegoedkeuringen die voor bestaande voertuigtypen krachtens de oorspronkelijke versie van dit reglement of krachtens wijzigingenreeks 01 van dit reglement zijn verleend.

11.4. De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, blijven typegoedkeuringen krachtens de oorspronkelijke versie van dit reglement en krachtens wijzigingenreeks 01 van dit reglement aanvaarden.

BIJLAGE 1

DEEL 1

Model

Inlichtingenformulier nr. … betreffende de typegoedkeuring van een voertuig wat de bescherming van voetgangers betreft

De onderstaande gegevens worden in voorkomend geval in drievoud verstrekt en gaan vergezeld van een lijst van de opgenomen elementen. Eventuele tekeningen worden op een passende schaal met voldoende details in A4-formaat of tot dat formaat gevouwen ingediend. Op eventuele foto's moeten voldoende details te zien zijn.

Indien de systemen, onderdelen en technische eenheden elektronisch gestuurde functies hebben, moeten gegevens over de prestaties worden verstrekt.

0. Algemeen

0.1. Merk (handelsnaam van de fabrikant):

0.2. Type:

0.2.1. Handelsbenaming(en) (indien beschikbaar):

0.3. Middel tot identificatie van het type, indien aangebracht op het voertuig ([1]) ([2]):

0.3.1. Plaats van dat merkteken:

0.4. Voertuigcategorie ([3]):

0.5. Naam en adres van de fabrikant:

0.6. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):

0.7. Naam en adres van de eventuele vertegenwoordiger van de fabrikant:

1. Algemene constructiekenmerken van het voertuig

1.1. Foto's en/of tekeningen van een representatief voertuig:

1.6. Plaats en opstelling van de motor:

9. Carrosserie

9.1. Type carrosserie:

9.2. Materialen en bouwwijze:

9.23. Bescherming van voetgangers

9.23.1. Een gedetailleerde beschrijving, inclusief foto's en/of tekeningen, van het voertuig met betrekking tot de constructie, de afmetingen, de relevante referentielijnen en de samenstellende materialen van het frontgedeelte van het voertuig (binnen- en buitenkant). Deze beschrijving bevat nadere gegevens over elk geïnstalleerd systeem voor actieve bescherming.

([1]) Doorhalen wat niet van toepassing is (soms hoeft niets te worden doorgehaald als meerdere antwoorden mogelijk zijn).

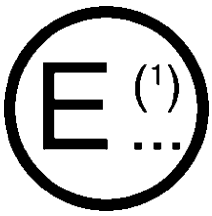
([2]) Indien het middel tot identificatie van het type tekens bevat die niet relevant zijn voor de beschrijving van het voertuigtype waarop dit inlichtingenformulier betrekking heeft, worden deze tekens in de documentatie vervangen door het symbool "?" (bv. ABC??123??).

([3]) Zoals gedefinieerd in de geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punt 2; www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

DEEL 2

Mededeling

(Maximumformaat: A4 (210 × 297 mm))



afgegeven door: Naam van de instantie:
.....
.....
.....

betreffende de ([5]): Goedkeuring
uitbreiding van de goedkeuring
weigering van de goedkeuring
intrekking van de goedkeuring
definitieve stopzetting van de productie

van een voertuigtype wat de prestaties op het gebied van voetgangersveiligheid overeenkomstig VN-Reglement nr. 127 betreft

Goedkeuring nr.: ..... Uitbreiding nr.: .....

1. Handelsmerk: .....
2. Type en handelsnamen: .....
3. Naam en adres van de fabrikant: .....
4. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant: .....
5. Beknopte beschrijving van het voertuig: .....
6. Datum waarop het voertuig voor goedkeuring ter beschikking is gesteld: .....
7. Technische dienst die de goedkeuringstests verricht: .....
8. Datum van het door die dienst afgegeven rapport: .....
9. Nummer van het door die dienst afgegeven rapport: .....
10. Goedkeuring wat de prestaties op het gebied van voetgangersveiligheid betreft, wordt verleend/geweigerd ([5]): .....
11. Plaats: .....
12. Datum: .....
13. Handtekening: .....
14. Bij deze mededeling zijn de volgende documenten gevoegd, voorzien van het bovengenoemde goedkeuringsnummer:

    maattekeningen .....

    explosietekening of foto van het voertuig .....
15. Opmerkingen: .....

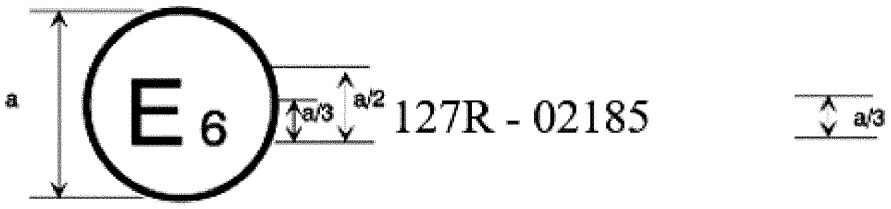
([4]) Nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend/uitgebreid/geweigerd/ingetrokken (zie de desbetreffende voorschriften van dit reglement).

([5]) Doorhalen wat niet van toepassing is.

BIJLAGE 2

OPSTELLING VAN GOEDKEURINGSMERKEN

(zie de punten 4.4 tot en met 4.4.2 van dit reglement)



a = min. 8 mm

Bovenstaand goedkeuringsmerk, aangebracht op een voertuig, geeft aan dat het voertuigtype in kwestie in België (E 6) krachtens VN-Reglement nr. 127 is goedgekeurd wat de prestaties op het gebied van voetgangersveiligheid betreft. De eerste twee cijfers van het goedkeuringsnummer geven aan dat de goedkeuring is verleend volgens de voorschriften van VN-Reglement nr. 127 zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 02.

BIJLAGE 3

ALGEMENE TESTVOORWAARDEN

1. TEMPERATUUR EN VOCHTIGHEID

1.1. Op het tijdstip van de test hebben de testvoorziening en het voertuig of subsysteem een relatieve vochtigheid van 40 ± 30 % en een gestabiliseerde temperatuur van 20 ± 4 °C.

2. BOTSTESTTERREIN

2.1. Het testterrein bestaat uit een vlak, glad en hard oppervlak met een helling van niet meer dan 1 %.

3. VOORBEREIDING VAN HET VOERTUIG

3.1. Voor de test wordt gebruikgemaakt van een compleet voertuig of van een carrosseriesegment, aangepast aan de volgende omstandigheden:

3.1.1. het voertuig wordt, in zijn normale rijpositie, stevig op verhoogde steunen gemonteerd of staat met geactiveerde handrem op een vlak horizontaal oppervlak;

3.1.2. tijdens de test omvat het carrosseriesegment alle delen van de frontstructuur van het voertuig, alle onderdelen onder de motorkap en alle onderdelen achter de voorruit die een rol kunnen spelen bij een frontale botsing met een kwetsbare weggebruiker, om de prestaties en wisselwerking van alle relevante voertuigonderdelen aan te tonen. Het carrosseriesegment wordt, in de normale rijpositie van het voertuig, vast gemonteerd.

3.2. Alle inrichtingen die zijn ontworpen om kwetsbare weggebruikers te beschermen bij een botsing met het voertuig, worden vóór de desbetreffende test op de juiste wijze geactiveerd en/of zijn tijdens de desbetreffende test actief. Het is de verantwoordelijkheid van de fabrikant om aan te tonen dat inrichtingen bij een botsing met een voetganger naar behoren zullen reageren.

3.3. Voor voertuigonderdelen die van vorm of positie kunnen veranderen, geen actieve inrichtingen ter bescherming van voetgangers zijn en meer dan een vaste vorm of positie hebben, moet het voertuig met de onderdelen in elke vaste vorm of positie voldoen aan de voorwaarden.

BIJLAGE 4

SPECIFICATIES VAN HET BOTSLICHAAM

1. FLEXIBEL ONDERBEEN-BOTSLICHAAM

1.1. Het flexibele onderbeen-botslichaam bestaat uit vlees en huid, flexibele lange botdelen (die het femur en de tibia voorstellen) en een kniegewricht, zoals aangegeven in figuur 1. Het geassembleerde botslichaam heeft een totale massa van 13,2 ±0,4 kg. De afmetingen van het volledig geassembleerde botslichaam zijn zoals gedefinieerd in figuur 1.

Steunen, katrollen, beschermstukken, verbindingsstukken enz. die aan het botslichaam zijn bevestigd om het in beweging te brengen en/of voor het bieden van bescherming, mogen de in de figuren 1, 2a en 2b aangegeven afmetingen en toleranties overschrijden.

1.2. De vorm van de dwarsdoorsnede van de segmenten van de hoofdbehuizing van het femur, de segmenten van de hoofdbehuizing van de tibia en de botsvlakken ervan zijn zoals gedefinieerd in figuur 2a.

1.3. De vorm van de dwarsdoorsnede van het kniegewricht en het botsvlak ervan zijn zoals gedefinieerd in figuur 2b.

1.4. De massa's van het femur en de tibia zonder het vlees en de huid, inclusief de verbindingsstukken van het kniegewricht, bedragen respectievelijk 2,46 ±0,12 kg en 2,64 ±0,13 kg. De massa van het kniegewricht zonder het vlees en de huid bedraagt 4,28 ±0,21 kg. De totale massa van het femur, het kniegewricht en de tibia zonder het vlees en de huid bedraagt 9,38 ±0,3 kg.

De zwaartepunten van het femur en de tibia zonder het vlees en de huid, inclusief de verbindingsstukken van het kniegewricht, zijn zoals gedefinieerd in figuur 1. Het zwaartepunt van het kniegewricht is zoals gedefinieerd in figuur 1.

Het traagheidsmoment van het femur en de tibia zonder het vlees en de huid, inclusief de aan het kniegewricht gehechte verbindingsstukken, langs de X-as door het desbetreffende zwaartepunt bedraagt respectievelijk 0,0325 ±0,0016 kgm^2 en 0,0467 ±0,0023 kgm^2. Het traagheidsmoment van het kniegewricht langs de X-as door het desbetreffende zwaartepunt bedraagt 0,0180 ±0,0009 kgm^2.

2. INSTRUMENTEN VAN HET ONDERBEENVORMIG BOTSLICHAAM

2.1. De tibia wordt voorzien van vier omzetters om op plaatsen in de tibia het buigmoment te meten. Het femur wordt voorzien van drie omzetters om de buigmomenten van het femur te meten. De meetpunten van elke omzetter worden aangegeven in figuur 3. De meetas van elke omzetter is de X-as van het botslichaam.

2.2. Het kniegewricht wordt voorzien van drie omzetters om de verlengingen van het mediaal collateraal ligament (MCL), de voorste kruisband (VKB) en de achterste kruisband (AKB) te meten. De meetpunten van elke omzetter worden aangegeven in figuur 3. De meetpunten bevinden zich op de X-as binnen ± 4 mm van het middelpunt van het kniegewricht.

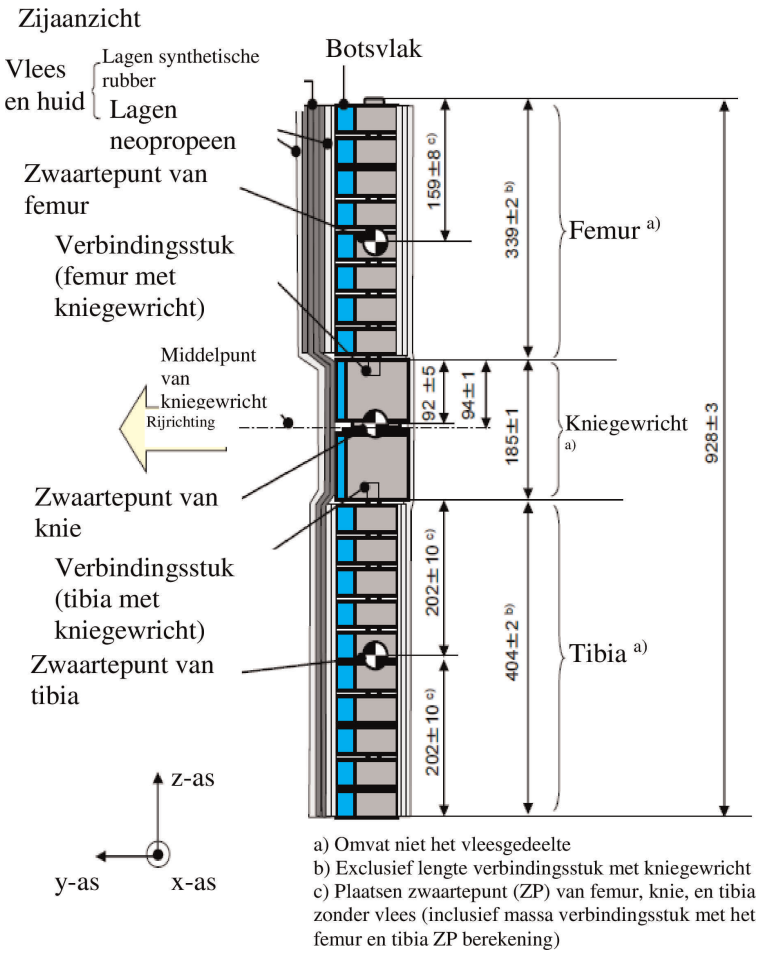
2.3. De kanaalfrequentieklasse van de instrumentatieresponswaarde (CFC), zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedraagt voor alle omzetters 180. De responswaarden voor de kanaalamplitudeklasse (CAC), zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedragen 30 mm voor de verlengingen van de kniegewrichtsbanden en 400 Nm voor de buigmomenten van de tibia en het femur. Hierbij is het niet noodzakelijk dat het botslichaam zelf fysiek tot deze waarden kan worden verlengd of gebogen.

2.4. De bepaling van alle piekbuigmomenten van de tibia en de verlengingen van de kniegewrichtsbanden van het flexibele onderbeen-botslichaam is beperkt tot het beoordelingsinterval (BI) zoals gedefinieerd in punt 2.2 van dit reglement.

Figuur 1

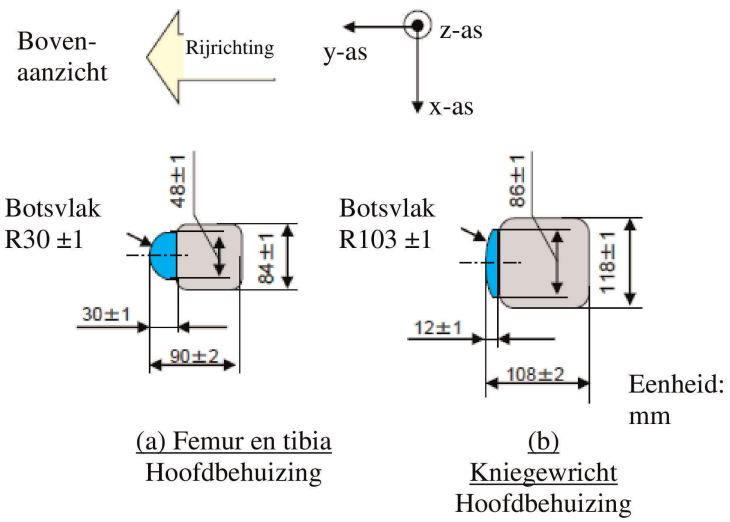
Flexibel onderbeen-botslichaam

Afmetingen en plaats van de zwaartepunten van het femur, het kniegewricht en de tibia (zijaanzicht)



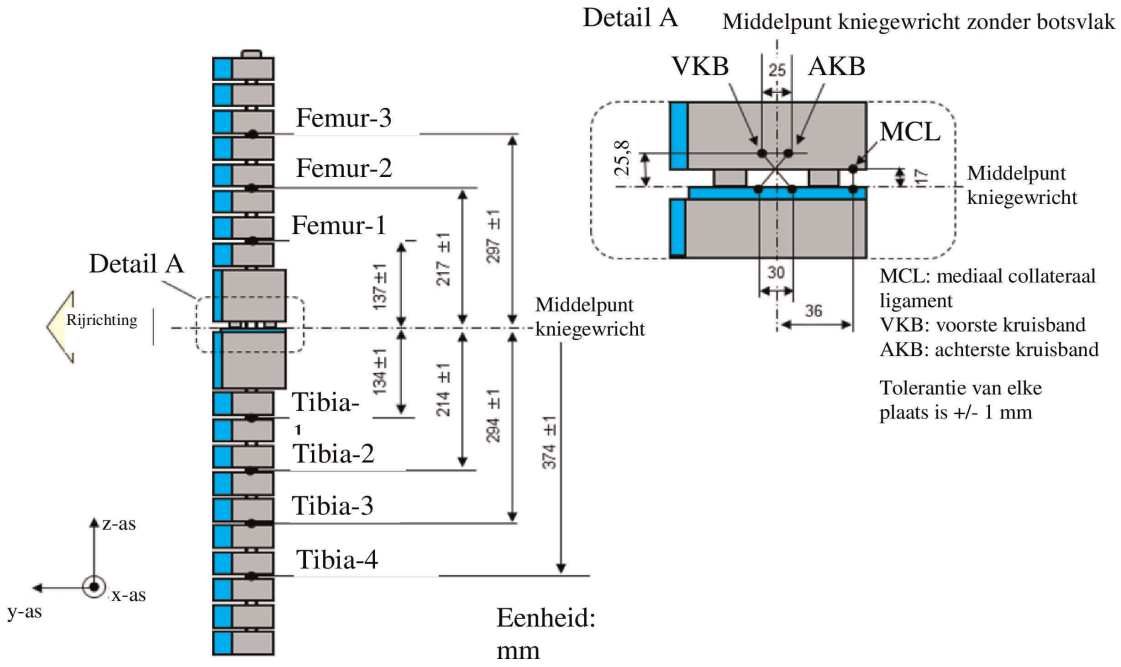
Figuur 2

Schematische voorstelling van de afmetingen van het femur, de tibia en de knie van het flexibele onderbeen-botslichaam (bovenaanzicht)



Figuur 3

Plaatsen van de instrumenten van het flexibele onderbeen-botslichaam



3. BOVENBEEN-BOTSLICHAAM

3.1. Het bovenbeen-botslichaam is stijf, aan de kant van de botsing bedekt met schuim en 350 ± 5 mm lang (zie figuur 4).

3.2. De totale massa van het bovenbeen-botslichaam, inclusief die onderdelen van het voortbewegings- en geleidingssysteem die tijdens de botsing werkelijk deel uitmaken van het botslichaam, bedraagt 9,5 ±0,1 kg.

3.3. De totale massa van het voorelement en andere onderdelen vóór de constructies van de belastingomzetters bedraagt samen met de onderdelen van de constructies van de belastingomzetters vóór de actieve elementen, maar exclusief het schuim en huidmateriaal, 1,95 ±0,05 kg.

3.4. Voor de test tegen bumper moet het bovenbeen-botslichaam met behulp van een verbinding met koppelbegrenzing op het voortbewegingssysteem worden gemonteerd en ongevoelig zijn voor gedesaxeerde belasting. Het botslichaam mag alleen in de gespecificeerde richting van de botsing bewegen wanneer het in contact komt met het voertuig en de beweging ervan in andere richtingen, inclusief rotatie om een as, moet worden voorkomen.

3.5. De verbinding met koppelbegrenzing wordt zo ingesteld dat de lengteas van het voorelement op het moment van de botsing verticaal staat, met een tolerantie van ± 2°, waarbij het wrijvingskoppel van de verbinding wordt ingesteld op 675 ± 25 Nm.

3.6. Het zwaartepunt van die onderdelen van het botslichaam die zich werkelijk vóór de verbinding met koppelbegrenzing bevinden, inclusief eventuele aangebrachte gewichten, ligt op de lengtehartlijn van het botslichaam, met een tolerantie van ± 10 mm.

3.7. De afstand tussen de hartlijnen van de belastingomzetters bedraagt 310 ± 1 mm en de diameter van het voorelement bedraagt 50 ± 1 mm.

4. INSTRUMENTEN VAN HET BOVENBEEN-BOTSLICHAAM

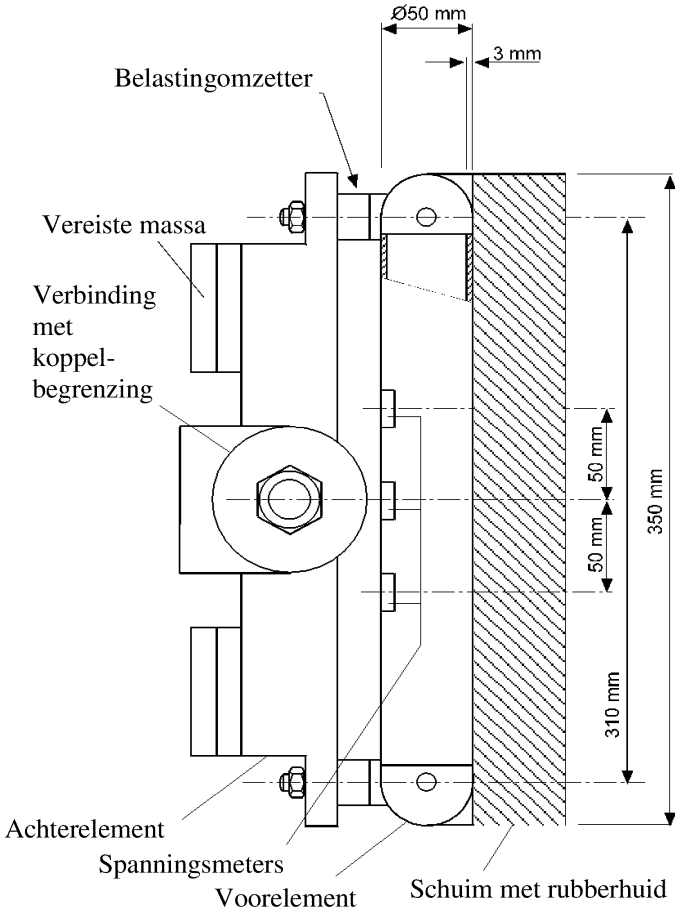
4.1. Het voorelement wordt voorzien van spanningsmeters die op drie plaatsen het buigmoment meten zoals aangegeven in figuur 4, waarbij elke spanningsmeter gebruikmaakt van een apart kanaal. De spanningsmeters bevinden zich op het botslichaam, aan de achterkant van het voorelement. De twee buitenste spanningsmeters bevinden zich op een afstand van 50 ± 1 mm van de symmetrieas van het botslichaam. De middelste spanningsmeter bevindt zich op de symmetrieas met een tolerantie van ± 1 mm.

4.2. Om de krachten aan elk uiteinde van het bovenbeen-botslichaam te meten, worden twee belastingomzetters gemonteerd; met behulp van spanningsmeters worden de buigmomenten in het midden van het bovenbeen-botslichaam en op posities 50 mm aan weerszijden van de hartlijn gemeten (zie figuur 4).

4.3. De instrumentatieresponswaarde CFC, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedraagt voor alle omzetters 180. De CAC-responswaarden, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedragen 10 kN voor de krachtomzetters en 1 000 Nm voor de buigmomentmetingen.

Figuur 4

Bovenbeen-botslichaam



5. BOTSLICHAMEN IN DE VORM VAN HET HOOFD VAN EEN KIND EN IN DE VORM VAN HET HOOFD VAN EEN VOLWASSENE

5.1. Botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind (zie figuur 5)

5.1.1. Het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind is van aluminium en bolvormig en vormt een homogene constructie. De buitendiameter bedraagt 165 ± 1 mm. De massa bedraagt 3,5 ±0,07 kg. Het traagheidsmoment om een as door het zwaartepunt en loodrecht op de botsrichting ligt tussen 0,008 en 0,012 kgm^2. Het zwaartepunt van het hoofd-botslichaam, inclusief de instrumenten, bevindt zich in het geometrische middelpunt van de bol, met een tolerantie van ± 2 mm.

Minstens de helft van de bol is bekleed met een 14,0 ±0,5 mm dikke synthetische huid.

5.1.2. De eerste natuurlijke frequentie van het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind moet meer dan 5 000 Hz bedragen.

5.2. Instrumenten van het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind

5.2.1. In een uitsparing in de bol wordt een drieassige versnellingsmeter (of worden drie eenassige versnellingsmeters) gemonteerd waarbij voor de meetas de locatie van de seismische massa maximaal ± 10 mm van het middelpunt van de bol mag afwijken en voor de richting die loodrecht op de meetas staat, de locatie van de seismische massa maximaal ± 1 mm van het middelpunt van de bol mag afwijken.

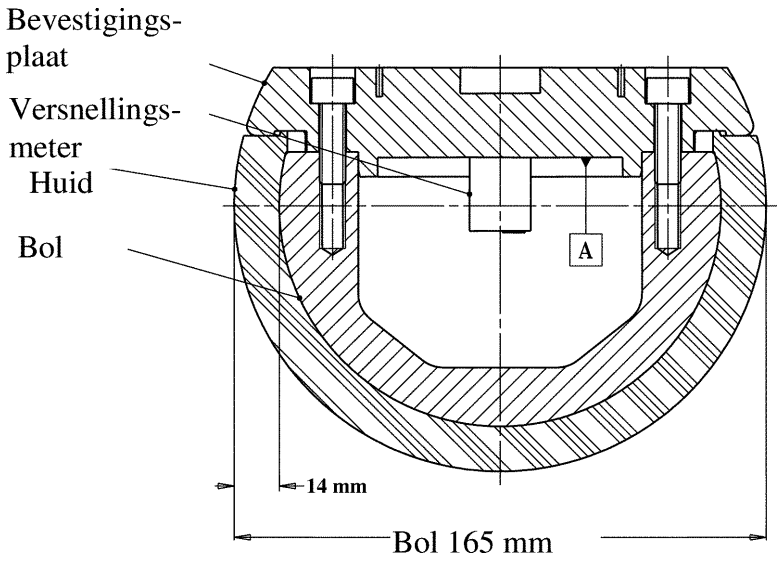
5.2.2. Wanneer drie eenassige versnellingsmeters worden gebruikt, staat de gevoelige as van een van de versnellingsmeters loodrecht op monteervlak A (zie figuur 5) en bevindt de seismische massa ervan zich in een cilindrisch tolerantieveld met een straal van 1 mm en een lengte van 20 mm. De hartlijn van het tolerantieveld staat loodrecht op het monteervlak en het middelpunt ervan valt samen met het middelpunt van het bolvormige hoofd-botslichaam.

5.2.3. De gevoelige assen van de overige versnellingsmeters staan loodrecht op elkaar en evenwijdig aan monteervlak A; hun seismische massa bevindt zich in een bolvormig tolerantieveld met een straal van 10 mm. Het middelpunt van het tolerantieveld valt samen met het middelpunt van het bolvormige hoofd-botslichaam.

5.2.4. De instrumentatieresponswaarde CFC, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedraagt 1 000. De CAC-responswaarde, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedraagt 500 g voor de versnelling.

Figuur 5

Botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind



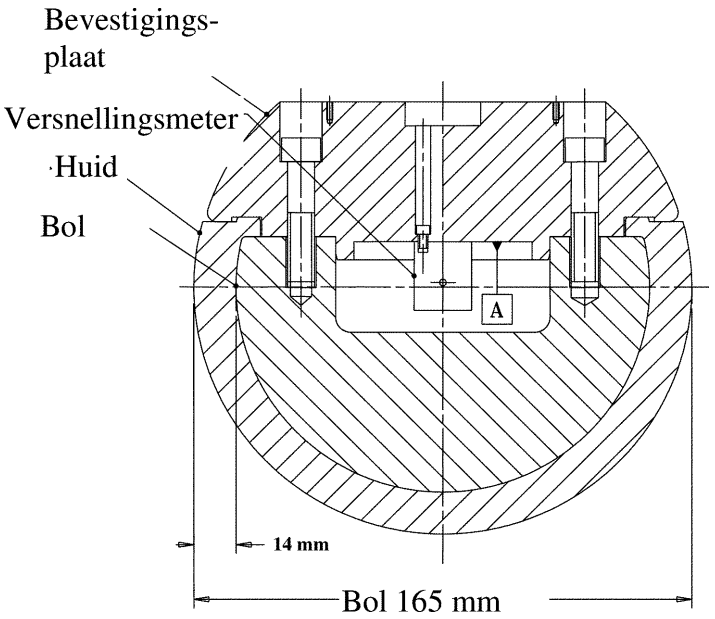
5.3. Botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene (zie figuur 6)

5.3.1. Het botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene is van aluminium en bolvormig en vormt een homogene constructie. De buitendiameter bedraagt 165 ± 1 mm, zoals aangegeven in figuur 6. De massa moet 4,5 ±0,1 kg bedragen. Het traagheidsmoment om een as door het zwaartepunt en loodrecht op de botsrichting ligt tussen 0,010 en 0,013 kgm^2. Het zwaartepunt van het hoofd-botslichaam, inclusief de instrumenten, bevindt zich in het geometrische middelpunt van de bol, met een tolerantie van ± 5 mm.

Minstens de helft van de bol is bekleed met een 14,0 ±0,5 mm dikke synthetische huid.

Figuur 6

Botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene



5.3.2. De eerste natuurlijke frequentie van het hoofd-botslichaam bedraagt meer dan 5 000 Hz.

5.4. Instrumenten van het botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene

5.4.1. In een uitsparing in de bol wordt een drieassige versnellingsmeter (of worden drie eenassige versnellingsmeters) gemonteerd waarbij voor de meetas de locatie van de seismische massa maximaal ± 10 mm van het middelpunt van de bol mag afwijken en voor de richting die loodrecht op de meetas staat, de locatie van de seismische massa maximaal ± 1 mm van het middelpunt van de bol mag afwijken.

5.4.2. Wanneer drie eenassige versnellingsmeters worden gebruikt, staat de gevoelige as van een van de versnellingsmeters loodrecht op monteervlak A (zie figuur 6) en bevindt de seismische massa ervan zich in een cilindrisch tolerantieveld met een straal van 1 mm en een lengte van 20 mm. De hartlijn van het tolerantieveld staat loodrecht op het monteervlak en het middelpunt ervan valt samen met het middelpunt van het bolvormige hoofd-botslichaam.

5.4.3. De gevoelige assen van de overige versnellingsmeters staan loodrecht op elkaar en evenwijdig aan monteervlak A; hun seismische massa bevindt zich in een bolvormig tolerantieveld met een straal van 10 mm. Het middelpunt van het tolerantieveld valt samen met het middelpunt van het bolvormige hoofd-botslichaam.

5.4.4. De instrumentatieresponswaarde CFC, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedraagt 1 000. De CAC-responswaarde, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedraagt 500 g voor de versnelling.

5.5. Achterkant van de botslichamen in de vorm van het hoofd van een kind en in de vorm van het hoofd van een volwassene

Op het buitenoppervlak van de hoofd-botslichamen wordt een vlakke achterkant aangebracht die loodrecht op de rijrichting en meestal loodrecht op de as van een van de versnellingsmeters staat en een vlakke plaat is die toegang biedt tot de versnellingsmeters alsook een bevestigingspunt voor het aandrijfsysteem is.

BIJLAGE 5

TESTPROCEDURES

1. FLEXIBEL ONDERBEEN-BOTSLICHAAM

1.1. Voor elke test wordt het botslichaam (femur, kniegewricht en tibia) bekleed met vlees en huid bestaande uit lagen synthetische rubber (R1, R2) en lagen neopropeen (N1F, N2F, N1T, N2T, N3), zoals aangegeven in figuur 1. De afmetingen van de lagen moeten aan de voorschriften van figuur 1 voldoen. De lagen moeten compressiekenmerken vertonen zoals aangegeven in figuur 2. De compressiekenmerken worden gecontroleerd aan de hand van materiaal van dezelfde partij als de lagen die voor het vlees en de huid van het botslichaam worden gebruikt.

1.2. Alle onderdelen van het botslichaam worden gedurende een voldoende lange periode opgeslagen in een beheerste ruimte met een gestabiliseerde temperatuur van 20 ± 4 °C voordat het botslichaam daaruit wordt verwijderd voor de tests. Nadat het botslichaam uit de opslagruimte is verwijderd, mag het niet aan andere dan de in de testruimte heersende condities zoals gedefinieerd in bijlage 3, punt 1.1, worden blootgesteld.

1.3. Elke test wordt voltooid binnen twee uur nadat het botslichaam uit de beheerste opslagruimte is verwijderd.

1.4. De geselecteerde meetpunten bevinden zich op het bumpertestoppervlak zoals gedefinieerd in punt 2.14 van dit reglement.

1.5. Er worden ten minste drie tests onderbeen-botslichaam tegen bumper uitgevoerd, een op elk derde van het bumpertestoppervlak, op plaatsen waar de kans op letsel het grootst wordt geacht. De tests worden op verschillende typen structuren uitgevoerd, indien deze over het gehele te beoordelen oppervlak van elkaar verschillen. De geselecteerde testpunten liggen ten minste 84 mm uit elkaar, gemeten in horizontale richting en loodrecht op het middenlangsvlak van het voertuig. In het testrapport wordt aangegeven op welke punten de laboratoria de tests hebben verricht.

1.6. De richting van de botssnelheidsvector moet in het horizontale vlak liggen, evenwijdig aan het verticale langsvlak van het voertuig. De tolerantie voor de richting van de snelheidsvector in het horizontale vlak en in het langsvlak moet ± 2° bedragen op het ogenblik van het eerste contact. De as van het botslichaam moet loodrecht staan op het horizontale vlak, met een rol- en hellingshoektolerantie van ± 2° in het zijvlak en het langsvlak. Het horizontale vlak, het langsvlak en het zijvlak staan loodrecht op elkaar (zie figuur 3).

1.7. De onderkant van het botslichaam (zonder de delen die nodig zijn om het in beweging te brengen en/of voor het bieden van bescherming) bevindt zich op het ogenblik van het eerste contact met de bumper 75 mm boven het grondreferentievlak (zie figuur 4), met een tolerantie van ± 10 mm. Bij het instellen van de hoogte van het voortbewegingssysteem moet rekening worden gehouden met de invloed van de zwaartekracht tijdens de vrije vlucht van het botslichaam.

1.8. Bij de test tegen bumper bevindt het onderbeen-botslichaam zich op het ogenblik van de botsing in vrije vlucht. Het botslichaam moet op een zodanige afstand van het voertuig worden losgelaten en in vrije vlucht overgaan dat de testresultaten niet worden beïnvloed door contact van het botslichaam met het voortbewegingssysteem tijdens het terugkaatsen van het botslichaam.

Het botslichaam mag worden voortgestuwd met alle middelen die aantoonbaar aan de voorwaarden van de test voldoen.

1.9. Voor een juiste werking van het kniegewricht moet het botslichaam, op het ogenblik van het eerste contact, de beoogde oriëntatie om zijn verticale as hebben, met een gierhoektolerantie van ± 5° (zie figuur 3).

1.10. Voor de onderbeentest is een horizontale en een verticale botstolerantie van ± 10 mm van toepassing. Het testlaboratorium mag op een voldoende aantal meetpunten controleren of aan deze voorwaarde kan worden voldaan; de tests worden dus met de vereiste nauwkeurigheid uitgevoerd.

1.11. Tijdens het contact tussen het botslichaam en het voertuig mag het botslichaam niet in contact komen met de grond, noch met een object dat geen deel uitmaakt van het voertuig.

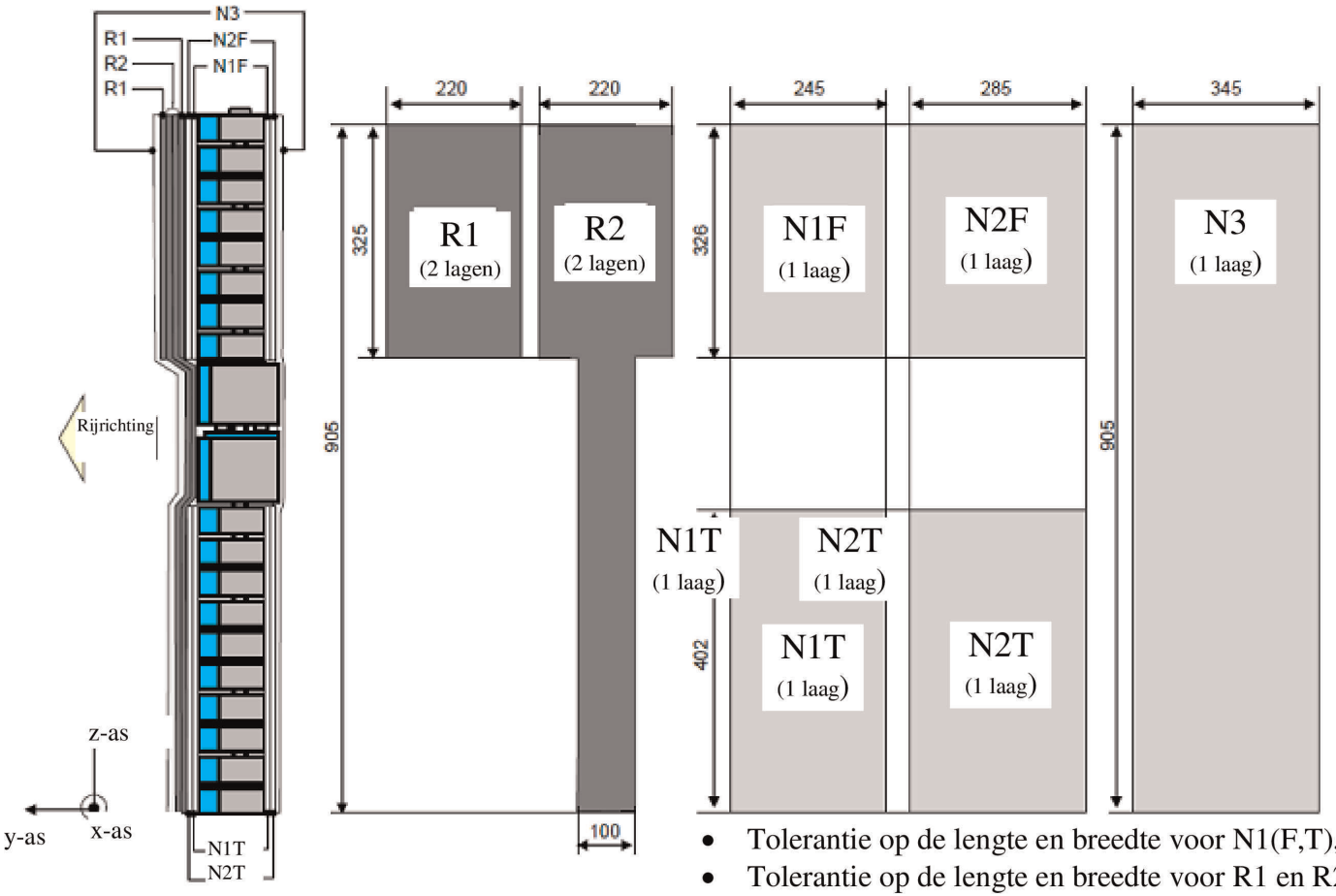
1.12. Het botslichaam raakt de bumper met een botssnelheid van 11,1 ±0,2 m/s. Wanneer de botssnelheid wordt gemeten vóór het ogenblik van het eerste contact, moet rekening worden gehouden met het effect van de zwaartekracht.

1.13. De buigmomenten van de tibia mogen niet groter zijn dan ± 15 Nm binnen een evaluatie-interval van 30 ms onmiddellijk vóór de botsing.

1.14. De compensatie gebeurt met het flexibele onderbeen-botslichaam in rustpositie vóór de test/versnellingsfase.

Figuur 1

Flexibel onderbeen-botslichaam: afmetingen van het vlees en de huid

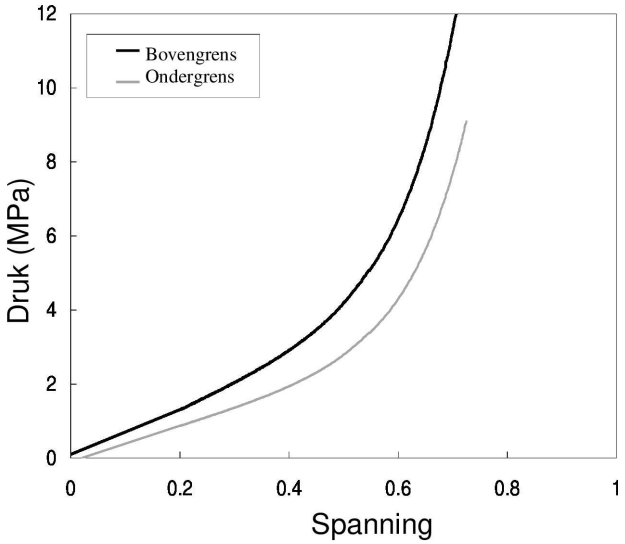


- Tolerantie op de lengte en breedte voor N1(F,T), N2(F,T) en N3: ± 10 mm
- Tolerantie op de lengte en breedte voor R1 en R2: ± 5 mm
- Dikte en diktetolerantie van R1 en R2 lagen: 5 ± 0,75 mm
- Dikte en diktetolerantie van N1(F,T), N2(F,T) en N3 lagen: 5,6 ± 0,75 mm

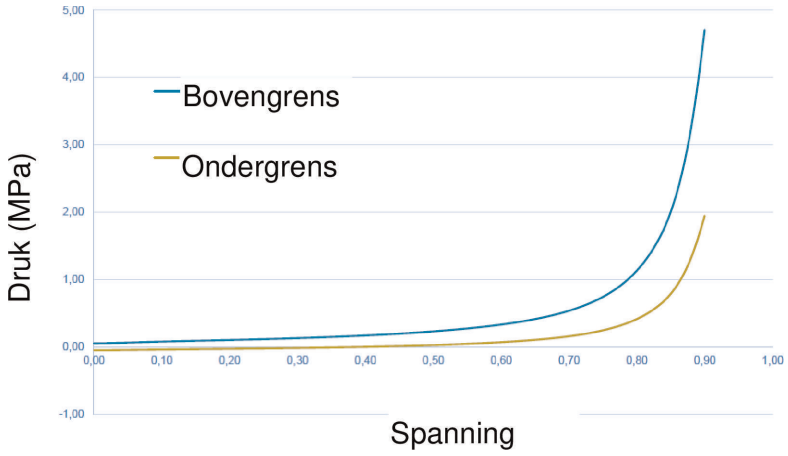
Figuur 2

Flexibel onderbeen-botslichaam: compressiekenmerken van het vlees en van de huid

a) Lagen synthetische rubber

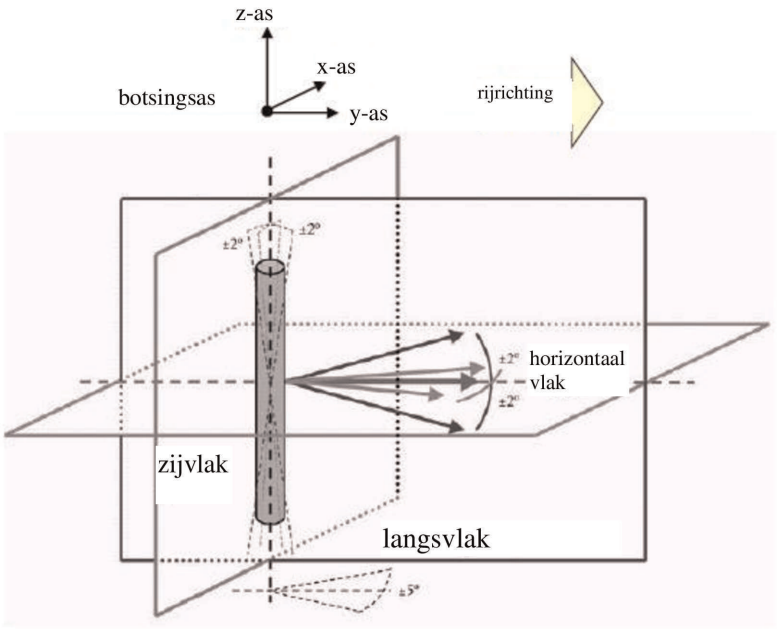


b) Lagen neopropeen



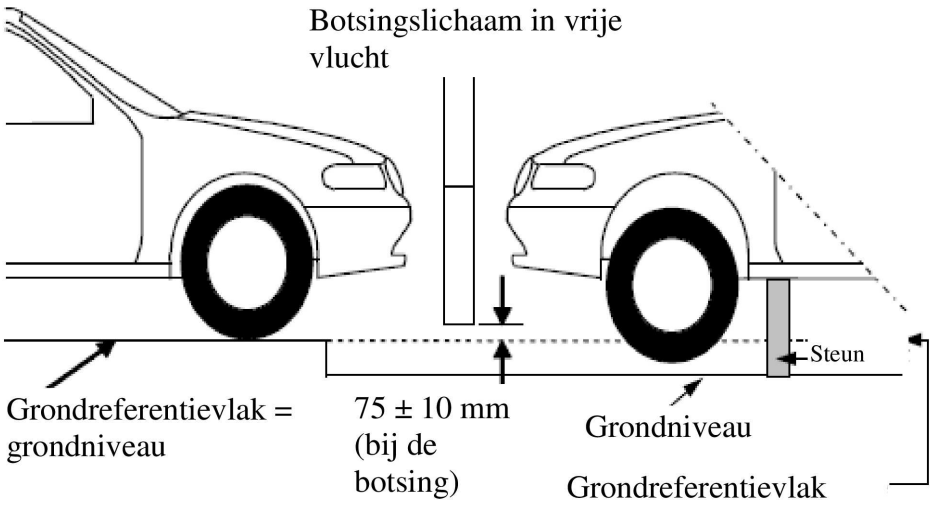
Figuur 3

Toegestane hoektoleranties voor het flexibele onderbeen-botslichaam op het ogenblik van de eerste botsing



Figuur 4

Tests flexibel onderbeen-botslichaam tegen bumper voor een compleet voertuig in normale rijpositie (links) en voor een op steunen gemonteerd carrosseriesegment (rechts)



2. BOVENBEEN-BOTSLICHAAM TEGEN BUMPER

2.1. Voor elke test bestaat het op vlees gelijkend schuim uit twee nieuwe lagen 25 mm dik schuim van het type CF-45 of een gelijkwaardig product die worden afgesneden van het schuimblad dat voor de dynamische certificeringstest is gebruikt. De huid wordt gevormd door een 1,5 mm dikke, met vezels versterkte laag rubber. De massa van het schuim en de rubberhuid samen bedraagt 0,6 ±0,1 kg (exclusief eventuele versteviging, bevestigingen enz. die worden gebruikt om de achterranden van de rubberhuid aan het achterelement te bevestigen). Het schuim en de rubberhuid worden naar achteren teruggevouwen, waarbij de rubberhuid via afstandshouders aan het achterelement wordt bevestigd zodat de zijkanten van de rubberhuid parallel worden gehouden. Het schuim heeft zodanige afmetingen en een zodanige vorm dat er tussen het schuim en de onderdelen achter het voorelement voldoende ruimte wordt vrijgehouden om te voorkomen dat er tussen het schuim en deze onderdelen een significant belastingsverloop ontstaat.

2.2. Het testbotslichaam of ten minste het op vlees gelijkend schuim wordt minstens vier uur lang opgeslagen in een beheerste ruimte met een gestabiliseerde vochtigheidsgraad van 35 ± 15 % en een gestabiliseerde temperatuur van 20 ± 4 °C voordat het botslichaam daaruit wordt gehaald voor de test. Nadat het botslichaam uit de opslagruimte is gehaald, mag het niet aan andere dan de in de testruimte heersende condities worden blootgesteld.

2.3. Elke test wordt voltooid binnen twee uur nadat het botslichaam uit de beheerste opslagruimte is verwijderd.

2.4. De geselecteerde meetpunten bevinden zich op het bumpertestoppervlak zoals gedefinieerd in punt 2.14 van dit reglement.

2.5. Er worden ten minste drie tests bovenbeen-botslichaam tegen bumper uitgevoerd, een op elk derde van het bumpertestoppervlak, op plaatsen waar de kans op letsel het grootst wordt geacht. De tests worden op verschillende typen structuren uitgevoerd, indien deze over het gehele te beoordelen oppervlak van elkaar verschillen. De geselecteerde meetpunten liggen ten minste 84 mm uit elkaar, gemeten in horizontale richting en loodrecht op het middenlangsvlak van het voertuig. In het testrapport wordt aangegeven op welke punten de laboratoria de tests hebben verricht.

2.6. De botsrichting moet evenwijdig zijn aan de lengteas van het voertuig, met de as van het bovenbeen-botslichaam verticaal op het ogenblik van het eerste contact. De bij deze richting gehanteerde tolerantie bedraagt ± 2°.

Op het ogenblik van het eerste contact moet de hartlijn van het botslichaam zich verticaal halverwege tussen de referentielijn bovenrand bumper en de referentielijn onderrand bumper bevinden, met een tolerantie van ± 10 mm, en moet de verticale hartlijn van het botslichaam zich lateraal ten opzichte van de geselecteerde botslocatie bevinden, met een tolerantie van ± 10 mm. Het testlaboratorium mag op een voldoende aantal meetpunten controleren of aan deze voorwaarde kan worden voldaan; de tests worden dus met de vereiste nauwkeurigheid uitgevoerd.

2.7. Het bovenbeen-botslichaam raakt de bumper met een botssnelheid van 11,1 ±0,2 m/s.

3. TESTPROCEDURES VOOR HET BOTSLICHAAM IN DE VORM VAN HET HOOFD VAN EEN KIND EN EEN VOLWASSENE — GEMEENSCHAPPELIJKE TESTSPECIFICATIES

3.1. Aandrijving van de hoofd-botslichamen

3.1.1. De hoofd-botslichamen moeten op het ogenblik van de botsing in “vrije vlucht” zijn met de vereiste botssnelheid (zoals gespecificeerd in de punten 4.6 en 5.6 hieronder) en de vereiste botsrichting (zoals gespecificeerd in de punten 4.7 en 5.7 hieronder).

3.1.2. De botslichamen moeten op een zodanige afstand van het voertuig worden losgelaten en in vrije vlucht overgaan dat de testresultaten niet worden beïnvloed door contact van het botslichaam met het voortbewegingssysteem tijdens het terugkaatsen van het botslichaam.

3.2. Meting van de botssnelheid

3.2.1. De snelheid van het hoofd-botslichaam moet op een bepaald punt tijdens de vrije vlucht worden gemeten volgens de in ISO 3784:1976 gespecificeerde methode. De gemeten snelheid wordt gecorrigeerd voor alle factoren die van invloed kunnen zijn op het botslichaam tussen het meetpunt en het botspunt, om de snelheid van het botslichaam op het ogenblik van de botsing te bepalen. De hoek van de snelheidsvector op het moment van de botsing wordt berekend of gemeten.

3.3. Registratie

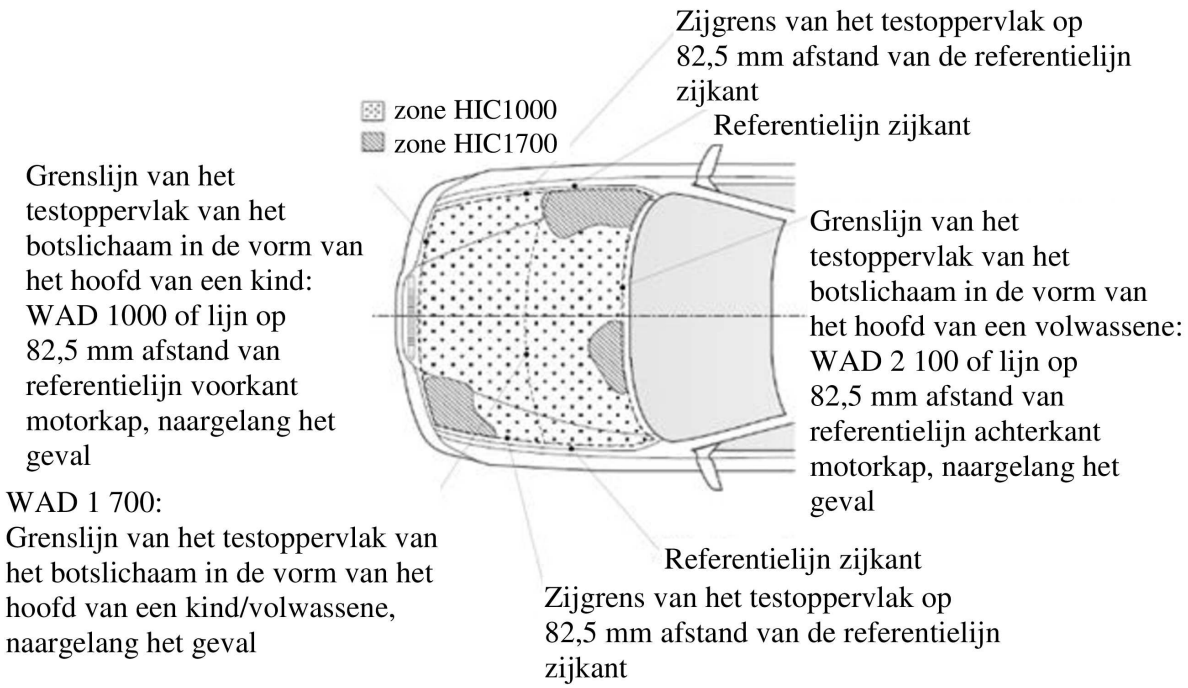
3.3.1. Het verloop in de tijd van de versnelling wordt geregistreerd en het HIC wordt berekend. Het meetpunt op de frontstructuur van het voertuig wordt geregistreerd. De testresultaten worden geregistreerd overeenkomstig ISO 6487:2002.

3.4. Verdeling van de testzones van het dummyhoofd

3.4.1. De fabrikant bepaalt in welke zones van het testoppervlak op de bovenkant motorkap het HIC niet meer dan 1 000 (zone HIC1000) of 1 700 (zone HIC1700) mag bedragen (zie figuur 5).

Figuur 5

Voorbeeld van afbakening van zone HIC1000 en zone HIC1700



3.4.2. Het testoppervlak op de bovenkant motorkap alsook "zone HIC1000" en "zone HIC1700" worden afgebakend op basis van een door de fabrikant geleverde tekening die het zicht op de motorkap weergeeft vanuit een horizontaal vlak boven het voertuig, evenwijdig aan het horizontale nulvlak van het voertuig. De fabrikant bakent de zones af door middel van X- en Y-coördinaten, waarbij de buitenomtrek van het voertuig in het Z-vlak ligt.

3.4.3. "Zone HIC1000" en "zone HIC1700" kunnen uit een onbeperkt aantal delen bestaan. De botszone wordt bepaald door het meetpunt.

3.4.4. Het oppervlak van het testoppervlak op de bovenkant motorkap alsook dat van "zone HIC1000" en "zone HIC1700" worden berekend op basis van de door de fabrikant geleverde tekening die het zicht op de motorkap weergeeft vanuit een horizontaal vlak boven het voertuig, evenwijdig aan het horizontale nulvlak van het voertuig.

3.5. Meetpunten — Bijzondere specificaties

Niettegenstaande de punten 4.2 en 5.2 hieronder, mogen indien, na selectie van een aantal meetpunten op basis van hun vermogen om letsel te veroorzaken, het resterende testgebied te klein is om met behoud van de minimumafstanden tussen de meetpunten nog een ander meetpunt te selecteren, voor elk botslichaam minder dan negen tests worden uitgevoerd. In het testrapport wordt aangegeven op welke punten de laboratoria de tests hebben verricht. De technische diensten die de tests uitvoeren, verrichten echter zoveel tests als nodig zijn om te garanderen dat het voertuig beantwoordt aan de grenswaarden van de hoofdletselcriteria (HIC), namelijk 1 000 voor zone HIC1000 en 1 700 voor zone HIC1700, met name op de punten die zich dicht bij de grenzen tussen beide zones bevinden.

4. BOTSLICHAAM IN DE VORM VAN HET HOOFD VAN EEN KIND — SPECIFIEKE TESTPROCEDURE

4.1. De tests tegen de frontstructuur worden uitgevoerd binnen de in punt 2.16 van dit reglement afgebakende zones. Bij tests op het achterste deel van de bovenkant motorkap mag het hoofd-botslichaam niet in contact komen met de voorruit of een van de A-stijlen alvorens met de bovenkant motorkap te botsen.

4.2. Met het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind worden minstens negen tests uitgevoerd, d.w.z. drie op elk derde van de testoppervlakken voor kinderen/kleine volwassenen op de bovenkant motorkap, en wel op plaatsen waar de kans op letsel het grootst wordt geacht.

De tests worden op verschillende typen structuren uitgevoerd, indien deze over het gehele te beoordelen oppervlak van elkaar verschillen, en wel op plaatsen waar de kans op letsel het grootst wordt geacht.

4.3. De geselecteerde meetpunten voor het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind/kleine volwassene liggen minstens 165 mm uit elkaar en op het testoppervlak van het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind, zoals gedefinieerd in punt 2.16 van dit reglement.

Deze minimumafstanden worden gemeten met een flexibel lint dat strak langs het buitenoppervlak van het voertuig wordt gehouden.

4.4. Geen enkel meetpunt mag zo worden gekozen dat het botslichaam het testoppervlak schampt, wat op zijn beurt tot een hardere tweede botsing buiten het testoppervlak leidt.

4.5. Voor de test met het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind is een longitudinale en transversale botstolerantie van ± 10 mm van toepassing. Die tolerantie wordt langs het oppervlak van de motorkap gemeten. Het testlaboratorium mag op een voldoende aantal meetpunten controleren of aan deze voorwaarde kan worden voldaan; de tests worden dus met de vereiste nauwkeurigheid uitgevoerd.

4.6. Op het moment van de botsing bedraagt de snelheid van het dummyhoofd 9,7 ±0,2 m/s.

4.7. De botsrichting ligt in het verticale langsvlak van het te testen voertuig in een hoek van 50 ± 2° ten opzichte van het horizontale vlak. Bij tests tegen de frontstructuur is de botsrichting naar beneden en naar achter.

5. SPECIFIEKE TESTPROCEDURE VOOR HET BOTSLICHAAM IN DE VORM VAN HET HOOFD VAN EEN VOLWASSENE

5.1. De tests tegen de frontstructuur worden uitgevoerd binnen de in punt 2.1 van dit reglement afgebakende zones. Bij tests tegen het achterste deel van de bovenkant motorkap mag het hoofd-botslichaam niet in contact komen met de voorruit of een van de A-stijlen alvorens met de bovenkant motorkap te botsen.

5.2. Met het botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene worden minstens negen tests uitgevoerd, d.w.z. drie op elk derde van de testoppervlakken voor volwassenen op de bovenkant motorkap, en wel op plaatsen waar de kans op letsel het grootst wordt geacht.

De tests worden op verschillende typen structuren uitgevoerd, indien deze over het gehele te beoordelen oppervlak van elkaar verschillen, en wel op plaatsen waar de kans op letsel het grootst wordt geacht.

5.3. De geselecteerde meetpunten op de motorkap voor het botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene liggen minstens 165 mm uit elkaar en op het testoppervlak van het botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene, zoals gedefinieerd in punt 2.1 van dit reglement.

Deze minimumafstanden worden gemeten met een flexibel lint dat strak langs het buitenoppervlak van het voertuig wordt gehouden.

5.4. Geen enkel meetpunt mag zo worden gekozen dat het botslichaam het testoppervlak schampt, wat op zijn beurt tot een hardere tweede botsing buiten het testoppervlak leidt.

5.5. Voor de test met het botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene is een longitudinale en transversale botstolerantie van ± 10 mm van toepassing. Die tolerantie wordt langs het oppervlak van de motorkap gemeten. Het testlaboratorium mag op een voldoende aantal meetpunten controleren of aan deze voorwaarde kan worden voldaan; de tests worden dus met de vereiste nauwkeurigheid uitgevoerd.

5.6. Op het moment van de botsing bedraagt de snelheid van het dummyhoofd 9,7 ±0,2 m/s.

5.7. De botsrichting ligt in het verticale langsvlak van het te testen voertuig in een hoek van 65° ± 2° ten opzichte van het horizontale vlak. Bij tests tegen de frontstructuur is de botsrichting naar beneden en naar achter.

BIJLAGE 6

CERTIFICERING VAN HET BOTSLICHAAM

1. CERTIFICERING VAN HET FLEXIBELE ONDERBEEN-BOTSLICHAAM

1.1. Het botslichaam wordt als volgt gecertificeerd door middel van twee certificeringstests: In de eerste plaats wordt de certificering uitgevoerd volgens de in punt 1.4 van deze bijlage voorgeschreven testprocedure voor omgekeerde certificering (IC) voordat met een reeks testen van een voertuig wordt begonnen. In de tweede plaats moet, na maximaal tien voertuigtests, de certificering worden uitgevoerd volgens de in punt 1.3 van deze bijlage voorgeschreven testprocedure voor slingercertificering (PC). De lopende certificeringstests vormen vervolgens de sequentie IC — PC — PC — IC — PC — PC — enz., met een maximum van tien tests tussen elke certificering.

Bovendien moet het botslichaam minstens één keer per jaar volgens de procedures van punt 1.2 hieronder worden gecertificeerd.

1.2. Statische certificeringstests

1.2.1. Het femur en de tibia van het flexibele onderbeen-botslichaam moeten aan de in punt 1.2.2 van deze bijlage gespecificeerde voorschriften voldoen wanneer zij overeenkomstig punt 1.2.4 van deze bijlage worden getest. Het kniegewricht van het onderbeen-botslichaam moet aan de in punt 1.2.3 van deze bijlage gespecificeerde voorschriften voldoen wanneer het overeenkomstig punt 1.2.5 van deze bijlage wordt getest. De gestabiliseerde temperatuur van het botslichaam tijdens de certificeringstests bedraagt 20° ± 2 °C.

De CAC-responswaarden, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedragen 30 mm voor de verlengingen van de kniegewrichtsbanden en 4 kN voor de uitgeoefende externe belasting. Voor beide tests is het gebruik van een laagdoorlatende filter bij een geschikte frequentie toegestaan om ruis van hogere frequenties uit te filteren zonder de meting van de respons van het botslichaam significant te beïnvloeden.

1.2.2. Wanneer het femur en de tibia van het botslichaam overeenkomstig punt 1.2.4 hieronder met buigingskracht worden belast, bevinden het buigmoment van en de doorbuiging in het midden van het femur en de tibia (M_c en D_c) zich binnen de in figuur 1 getoonde grenzen.

1.2.3. Wanneer het kniegewricht van het botslichaam overeenkomstig punt 1.2.5 van deze bijlage met buigingskrachten wordt belast, bevinden de verlengingen van het MCL, de VKB en de AKB en het buigmoment van of de kracht die wordt uitgeoefend op het midden van het kniegewricht (M_c of F_c) zich binnen de in figuur 2 getoonde grenzen.

1.2.4. De uiteinden van het femur en de tibia, niet-buigzame delen, worden stevig op de stijve steun gemonteerd, zoals aangegeven in de figuren 3 en 4. De Y-as van het botslichaam is evenwijdig aan de belastingsas met een tolerantie van 180° ± 2°. Om een herhaalbare belasting te verkrijgen, worden onder elke steun wrijvingsarme kunststofonderleggers van polytetrafluorethyleen (PTFE) gebruikt (zie figuur 3 en figuur 4).

Het middelpunt van de belastingskracht wordt uitgeoefend in het midden van het femur en de tibia met een tolerantie van ± 2 mm langs de Z-as. De kracht wordt zodanig opgevoerd dat een vervormingssnelheid tussen 10 en 100 mm/minuut wordt gehandhaafd tot het buigmoment in het midden (M_c) van het femur of de tibia 380 Nm bedraagt.

1.2.5. De uiteinden van het kniegewricht worden stevig op de stijve steun gemonteerd, zoals aangegeven in figuur 5. De Y-as van het botslichaam is evenwijdig aan de belastingsas met een tolerantie van ± 2°. Om een herhaalbare belasting te verkrijgen, worden onder elke steun wrijvingsarme kunststofonderleggers van polytetrafluorethyleen (PTFE) gebruikt (zie figuur 5). Om beschadiging van het botslichaam te vermijden, moet onder de belastingsram een laag neopropeen worden geplaatst en moet het botslichaamvlak van het kniegewricht dat in figuur 3 van bijlage 4 is beschreven, worden verwijderd. Het in deze test gebruikte neopropeen moet compressiekenmerken zoals aangegeven in figuur 2 b) van bijlage 5 hebben.

Het middelpunt van de belastingskracht wordt op het kniegewricht aangebracht binnen een tolerantie van ± 2 mm langs de Z-as (zie figuur 5 hieronder). De externe belasting wordt zodanig opgevoerd dat een vervormingssnelheid tussen 10 en 100 mm/minuut wordt gehandhaafd tot het buigmoment in het midden van het kniegewricht (M_c) 400 Nm bedraagt.

1.3. Dynamische certificeringstests (slingertest)

1.3.1. Certificering

1.3.1.1. Tijdens de test heeft de testvoorziening die voor de certificeringstest wordt gebruikt, een gestabiliseerde temperatuur van 20° ± 2 °C.

1.3.1.2. De temperatuur van het certificeringsgebied wordt tijdens de certificering gemeten en in een certificeringsrapport geregistreerd.

1.3.2. Voorschriften

1.3.2.1. Indien het flexibele onderbeen-botslichaam wordt gebruikt voor een test overeenkomstig punt 1.3.3 hieronder, bedraagt de absolute waarde van het maximale buigmoment van de tibia in:

a) tibia-1: 235 Nm ≤ 272 Nm;

b) tibia-2: 187 Nm ≤ 219 Nm;

c) tibia-3: 139 Nm ≤ 166 Nm;

d) tibia-4: 90 Nm ≤ 111 Nm.

De absolute waarde van de breukrek van:

a) het MCL bedraagt 20,5 ≤ 24,0 mm;

b) de VKB bedraagt 8,0 mm ≤ 10,5 mm;

c) de AKB bedraagt 3,5 mm ≤ 5,0 mm.

Al deze waarden van het maximale buigmoment en de breukrek worden gemeten bij de eerste botsing tot 200 ms na de botsing.

1.3.2.2. De instrumentatieresponswaarde CFC, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedraagt voor alle omzetters 180. De CAC-responswaarden, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedragen 30 mm voor de verlengingen van de kniegewrichtsbanden en 400 Nm voor de buigmomenten van de tibia.

1.3.3. Testprocedure

1.3.3.1. Het flexibele onderbeen-botslichaam, met inbegrip van het vlees en de huid, wordt aan de dynamische certificatie-testopstelling 15° ± 1° ten opzichte van het horizontale vlak zoals aangegeven in figuur 6 hieronder opgehangen. Het botslichaam wordt vanuit de hangende positie losgelaten en valt vrij rond de scharnierpin van de testopstelling zoals aangegeven in figuur 6.

1.3.3.2. Het middelpunt van het kniegewricht van het botslichaam moet 30 mm ± 1 mm onder de onderkant van de stopbalk liggen en het botsvlak van de tibia zonder het vlees en de huid moet zich op een afstand van 13 mm ± 2 mm van de voorste bovenrand van de stopbalk bevinden wanneer het botslichaam vrij is opgehangen, zoals aangegeven in figuur 6 hieronder.

1.4. Dynamische certificeringstests (omgekeerde test)

1.4.1. Certificering

1.4.1.1. Tijdens de test heeft de testvoorziening die voor de certificeringstest wordt gebruikt, een gestabiliseerde temperatuur van 20° ± 2 °C.

1.4.1.2. De temperatuur van het certificeringsgebied wordt tijdens de certificering gemeten en in een certificeringsrapport geregistreerd.

1.4.2. Voorschriften

1.4.2.1. Indien het flexibele onderbeen-botslichaam wordt gebruikt voor de test overeenkomstig punt 1.4.3 van deze bijlage, bedraagt de absolute waarde van het maximale buigmoment van de tibia:

a) tibia-1: 230 Nm ≤ 272 Nm;

b) tibia-2: 210 Nm ≤ 252 Nm;

c) tibia-3: 166 Nm ≤ 192 Nm;

d) tibia-4: 93 Nm ≤ 108 Nm.

De absolute waarde van de breukrek van:

a) het MCL bedraagt 17,0 ≤ 21,0 mm;

b) de VKB bedraagt 8,0 mm ≤ 10,0 mm;

c) de AKB bedraagt 4,0 mm ≤ 6,0 mm.

Al deze waarden van het maximale buigmoment en de breukrek worden gemeten bij de eerste botsing tot 50 ms na de botsing.

1.4.2.2. De instrumentatieresponswaarde CFC, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedraagt voor alle omzetters 180. De CAC-responswaarden, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedragen 30 mm voor de verlengingen van de kniegewrichtsbanden en 400 Nm voor de buigmomenten van de tibia.

1.4.3. Testprocedure

1.4.3.1. Het geassembleerde flexibele onderbeen-botslichaam (met het vlees en de huid) moet verticaal en vrij aan een testopstelling worden opgehangen, zoals aangegeven in figuur 7 hieronder. Het wordt daarna in botsing gebracht met de bovenkant van een lineair geleid aluminium honingraatvormig botslichaam dat is bedekt met een dunne papieren doek met een dikte van ten hoogste 1 mm met een botssnelheid van 11,1 m/s ±0,2 m/s. Het beenvormig botslichaam bevindt zich binnen 10 ms na het eerste contact met het honingraatvormige botslichaam in vrije vlucht.

1.4.3.2. De honingraat gemaakt van een 5052-legering, die vóór de bewegende ram wordt bevestigd, is 200 mm ± 5 mm breed, 160 mm ± 5 mm hoog en 60 mm ± 2 mm diep en heeft een kreukelweerstand van 75 pond per vierkante inch (psi) ± 10 %. De honingraat bestaat uit cellen met een grootte van 3/16 inch of ¼ inch en een dichtheid van 2 pond per kubieke voet (pcf) voor de celgrootte van 3/16 inch of een dichtheid van 2,3 pcf voor de celgrootte van ¼ inch.

1.4.3.3. De bovenrand van de honingraat vormt een rechte lijn met de stijve plaat van het lineair geleide botslichaam. Op het ogenblik van het eerste contact vormt de bovenrand van de honingraat een rechte lijn met de hartlijn van het kniegewricht binnen een verticale tolerantie van ± 2 mm.

De honingraat mag niet vóór de botstest worden vervormd.

1.4.3.4. Op het ogenblik van het eerste contact mogen de hellingshoek van het flexibele onderbeen-botslichaam (draaiing om de Y-as) en derhalve de hellingshoek van de snelheidsvector van het honingraatvormige botslichaam maximaal ± 2° van het verticale zijvlak afwijken. De rolhoek van het flexibele onderbeen-botslichaam (draaiing om de X-as) en derhalve de rolhoek van het honingraatvormige botslichaam mogen maximaal ± 2° van het verticale langsvlak afwijken. De gierhoek van het flexibele onderbeen-botslichaam (draaiing om de Z-as) en derhalve de gierhoek van de snelheidsvector van het honingraatvormige botslichaam moeten binnen een tolerantie van ± 2° blijven.

2. CERTIFICERING VAN HET BOVENBEEN-BOTSLICHAAM

2.1. Na maximaal twintig botsingen wordt het gecertificeerde botslichaam opnieuw gecertificeerd (deze beperking geldt niet voor onderdelen van het voortbewegings- of geleidingssysteem). Het botslichaam wordt ook opnieuw gecertificeerd als er sinds de vorige certificering meer dan een jaar is verstreken of als een waarde die tijdens een botsing door een van de signaalomzetters op het botslichaam is gemeten, de gespecificeerde CAC-waarde overschrijdt.

2.2. Certificering

2.2.1. Het op vlees gelijkend schuim voor het testbotslichaam wordt minstens vier uur lang opgeslagen in een beheerste ruimte met een gestabiliseerde vochtigheidsgraad van 35 ± 10 % en een gestabiliseerde temperatuur van 20° ± 2 °C voordat het botslichaam daar voor certificering wordt uitgehaald. Op het moment van de botsing bedraagt de temperatuur van het testbotslichaam zelf 20° ± 2 °C. De temperatuurtoleranties van het testbotslichaam zijn van toepassing bij een relatieve vochtigheid van 40 ± 30 % na een impregneringsperiode van minstens vier uur voor toepassing bij een test.

2.2.2. Tijdens de certificering heeft de testvoorziening die voor de certificeringstest wordt gebruikt, een gestabiliseerde vochtigheidsgraad van 40 ± 30 % en een gestabiliseerde temperatuur van 20° ± 4 °C.

2.2.3. Elke certificering wordt binnen twee uur nadat het te gebruiken botslichaam uit de beheerste opslagruimte is verwijderd, voltooid.

2.2.4. De relatieve vochtigheidsgraad en de temperatuur van het certificeringsgebied worden tijdens de certificering gemeten en in het certificeringsrapport geregistreerd.

2.3. Voorschriften

2.3.1. Wanneer het botslichaam op een stationaire cilindrische slinger wordt afgevuurd, moet de piekkracht in elke belastingomzetter minstens 1,20 kN en hoogstens 1,55 kN bedragen; het verschil tussen de piekkrachten in de bovenste en onderste belastingomzetter mag hoogstens 0,10 kN bedragen. Bovendien moet het door de spanningsmeters gemeten piekbuigmoment op het middelpunt minstens 190 Nm en hoogstens 250 Nm en op de buitenste punten minstens 160 Nm en hoogstens 220 Nm bedragen. Het verschil tussen de bovenste en onderste piekbuigmomenten mag hoogstens 20 Nm bedragen.

Al deze waarden worden gemeten bij de eerste botsing met de slinger en niet tijdens de vasthoudfase. Het systeem dat wordt gebruikt om het botslichaam of de slinger vast te houden, is zodanig opgesteld dat de duur van de vasthoudfase de duur van de eerste botsing niet overlapt. Het vasthoudsysteem mag niet tot gevolg hebben dat de uitgangswaarden van de omzetter de gespecificeerde CAC overschrijden.

2.3.2. De instrumentatieresponswaarde CFC, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedraagt voor alle omzetters 180. De CAC-responswaarden, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002, bedragen 10 kN voor de krachtomzetters en 1 000 Nm voor de buigmomentmetingen.

2.4. Testprocedure

2.4.1. Het botslichaam wordt op het voortbewegings- en geleidingssysteem gemonteerd door middel van een verbinding met koppelbegrenzing. De verbinding met koppelbegrenzing wordt zo ingesteld dat de lengteas van het voorelement loodrecht op de as van het geleidingssysteem staat, met een tolerantie van ± 2°, waarbij het wrijvingskoppel van de verbinding wordt ingesteld op 675 Nm ± 25 Nm. Het geleidingssysteem wordt uitgerust met wrijvingsarme geleiders, waardoor het botslichaam alleen in de gespecificeerde richting van de botsing kan bewegen wanneer het in contact komt met de slinger.

2.4.2. De massa van het botslichaam wordt aangepast zodat er een massa van 12 ±0,1 kg ontstaat, inclusief die voortbewegings- en geleidingsonderdelen die tijdens de botsing werkelijk deel uitmaken van het botslichaam.

2.4.3. Het zwaartepunt van de onderdelen van het botslichaam die zich werkelijk vóór de verbinding met koppelbegrenzing bevinden, inclusief de extra massa's die zijn aangebracht, ligt op de lengtehartlijn van het botslichaam, met een tolerantie van ± 10 mm.

2.4.4. Bij de certificering is het botslichaam met nog niet eerder gebruikt schuim bekleed.

2.4.5. Het schuim mag vóór, tijdens of na het aanbrengen niet overmatig worden aangeraakt of vervormd.

2.4.6. Het botslichaam met het verticale voorelement wordt horizontaal met een snelheid van 7,1 ±0,1 m/s op de stationaire slinger afgevuurd, zoals aangegeven in figuur 8.

2.4.7. De buis van de slinger heeft een massa van 3 kg ±0,03 kg, een wanddikte van 3 mm ±0,15 mm en een buitendiameter van 150 mm + 1 mm/– 4 mm. De totale lengte van de buis bedraagt 275 ± 25 mm. De buis is van koudgetrokken naadloos staal (anticorrosiebehandeling van het metaaloppervlak is toegestaan), met een buitenste afwerkingslaag van beter dan 2,0 µm. De buis wordt opgehangen aan twee metaaldraden met een diameter van 1,5 ±0,2 mm en met een minimumlengte van 2,0 m. Het oppervlak van de slinger is schoon en droog. De buis van de slinger is zo opgesteld dat de lengteas van de cilinder loodrecht staat op het voorelement (d.w.z. waterpas), met een tolerantie van ± 2°, en op de bewegingsrichting van het botslichaam, met een tolerantie van ± 2°; het midden van de buis ligt in één lijn met het midden van het voorelement van het botslichaam, met een zijdelingse tolerantie van ± 5 mm en een verticale tolerantie van ± 5 mm.

3. BOTSLICHAMEN IN DE VORM VAN HET HOOFD VAN EEN KIND EN IN DE VORM VAN HET HOOFD VAN EEN VOLWASSENE

3.1. Na maximaal twintig botsingen worden de gecertificeerde botslichamen opnieuw gecertificeerd. De botslichamen worden opnieuw gecertificeerd als er sinds de vorige certificering meer dan een jaar is verstreken of als een waarde die tijdens een botsing door een van de signaalomzetters is gemeten, de gespecificeerde CAC-waarde overschrijdt.

3.2. Valtest

3.2.1. Wanneer men de hoofd-botslichamen overeenkomstig punt 3.3 hieronder van 376 ± 1 mm hoogte laat vallen, bedraagt de resulterende piekversnelling die wordt gemeten door één drieassige versnellingsmeter (of drie eenassige versnellingsmeters) in het hoofd-botslichaam:

a) voor het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind minstens 245 g en hoogstens 300 g;

b) voor het botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene minstens 225 g en hoogstens 275 g.

De versnellingstijdskrommen moeten unimodaal zijn.

3.2.2. De instrumentatieresponswaarden CFC en CAC moeten voor elke versnellingsmeter respectievelijk 1 000 Hz en 500 g bedragen, zoals gedefinieerd in ISO 6487:2002.

3.2.3. Op het moment van de botsing bedraagt de temperatuur van de hoofd-botslichamen 20° ± 2° C. De temperatuurtoleranties zijn van toepassing bij een relatieve vochtigheid van 40 ± 30 % na een impregneringsperiode van minstens vier uur voor toepassing bij een test.

3.3. Testprocedure

3.3.1. Het hoofd-botslichaam wordt aan een valinrichting opgehangen, zoals aangegeven in figuur 9.

3.3.2. Men laat het hoofd-botslichaam op zodanige wijze van de gespecificeerde hoogte vallen dat het onmiddellijk wordt losgelaten op een stevig ondersteunde vlakke horizontale stalen plaat, met een dikte van minstens 50 mm en een schone en droge oppervlakte van minstens 300 × 300 mm, met een afwerkingslaag van 0,2 tot 2,0 μm.

3.3.3. Men laat het hoofd-botslichaam vallen met de achterkant van het botslichaam in de testhoek zoals gespecificeerd in bijlage 5, punt 4.7, voor het botslichaam in de vorm van het hoofd van een kind en in bijlage 5, punt 5.7, voor het botslichaam in de vorm van het hoofd van een volwassene ten opzichte van het verticale vlak zoals aangegeven in figuur 9 hieronder. Het hoofd-botslichaam wordt dusdanig opgehangen dat het tijdens de val niet draait.

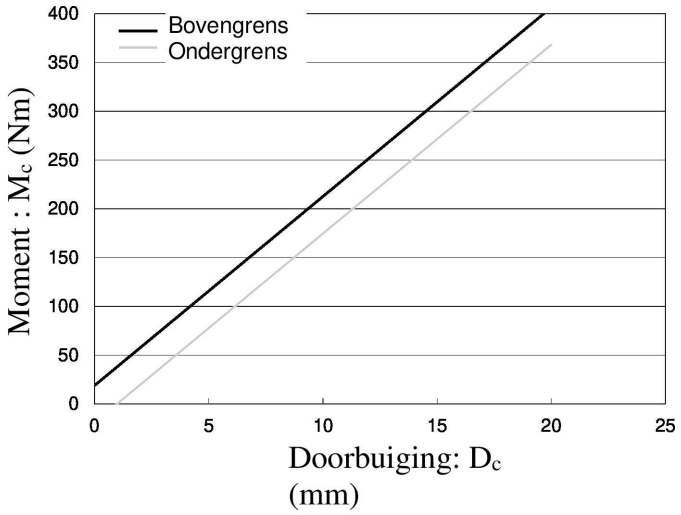
3.3.4. De valtest wordt driemaal uitgevoerd, waarbij het hoofd-botslichaam na elke test 120° rond de symmetrieas wordt gedraaid.

Figuur 1

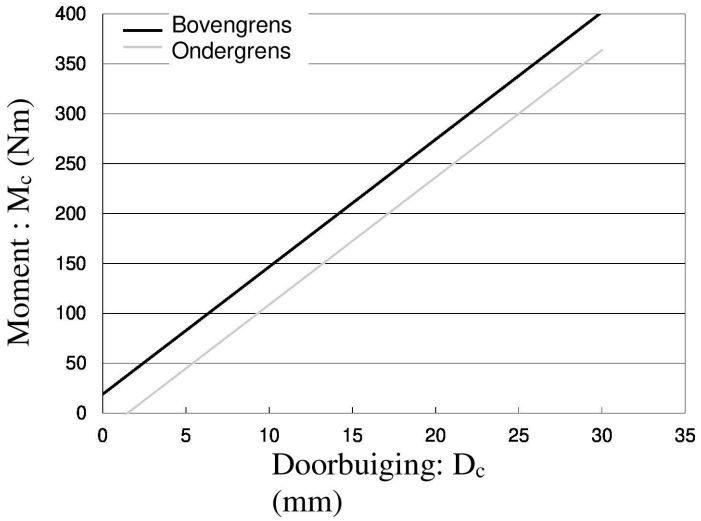
Flexibel onderbeen-botslichaam: vereiste grenzen voor het femur en de tibia voor de statische certificeringstest

(zie punt 1.2.2 van deze bijlage)

a) Buigingsgrens van het femur



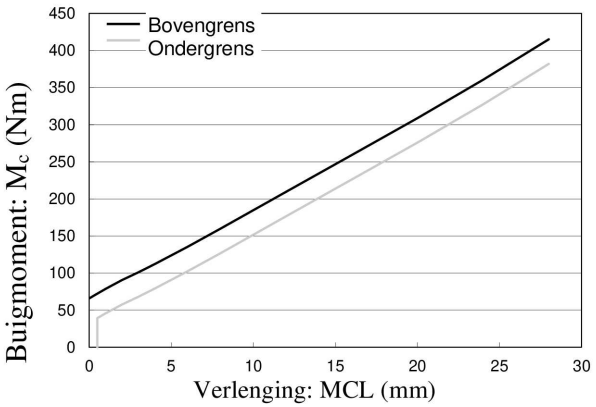
b) Buigingsgrens van de tibia



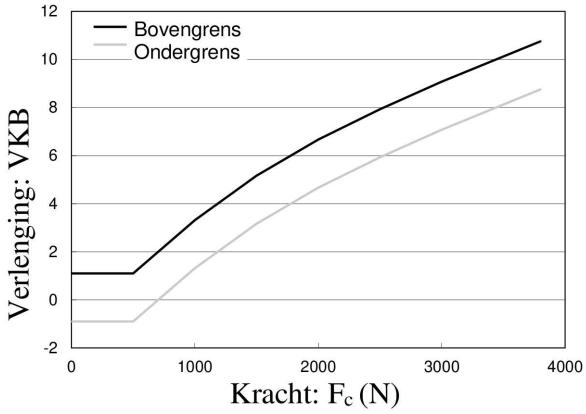
Figuur 2

Flexibel onderbeen-botslichaam: vereiste grenzen voor het kniegewricht voor de statische certificeringstest

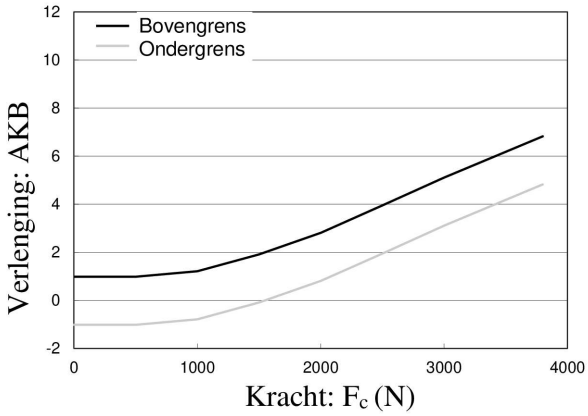
(zie punt 1.2.3 van deze bijlage)



(a) voor MCL



(b) voor VKB

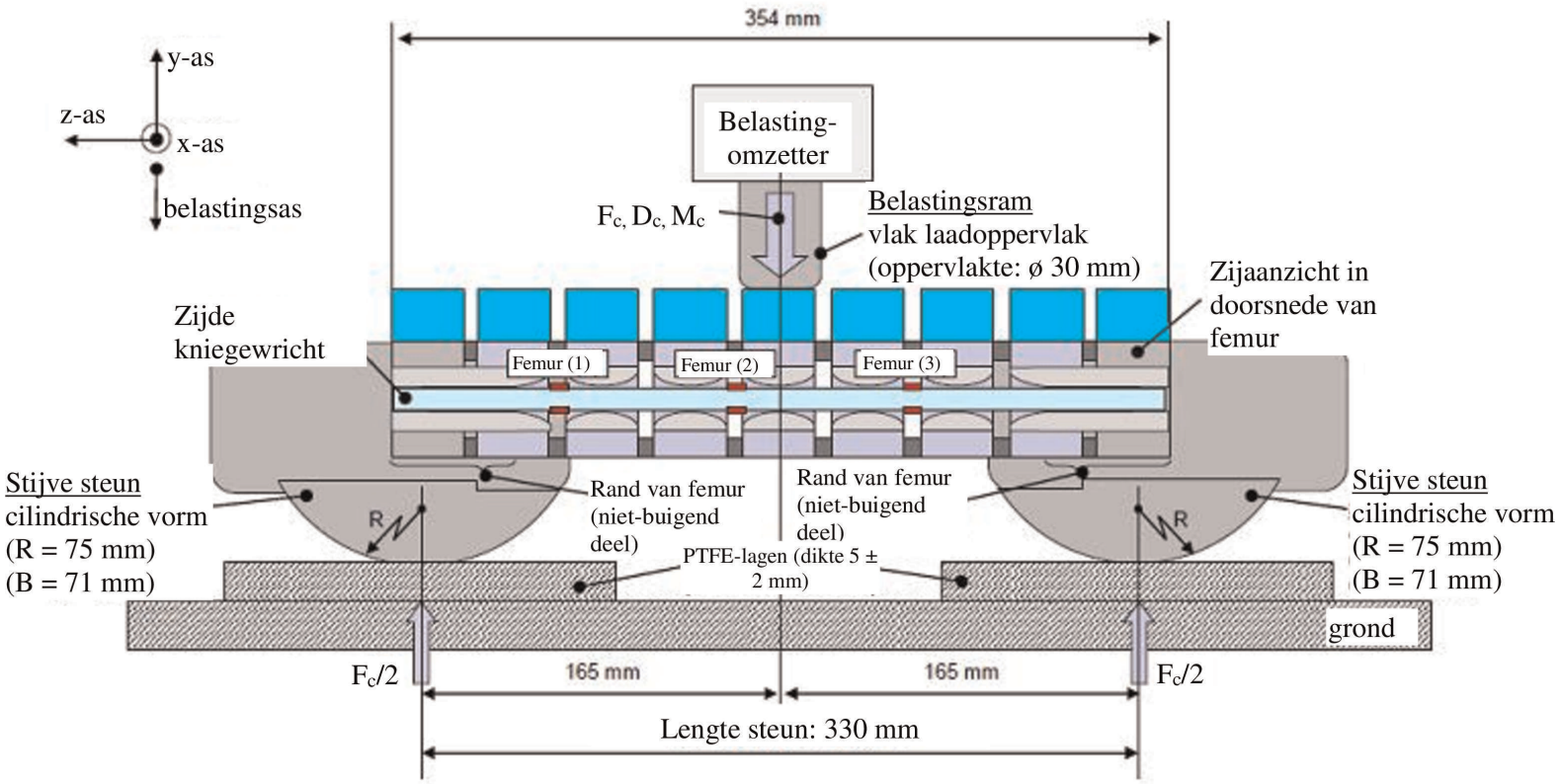


(c) voor AKB

Figuur 3

Flexibel onderbeen-botslichaam: botstestopstelling voor de statische certificeringstest van het femur

(zie punt 1.2.4 van deze bijlage)

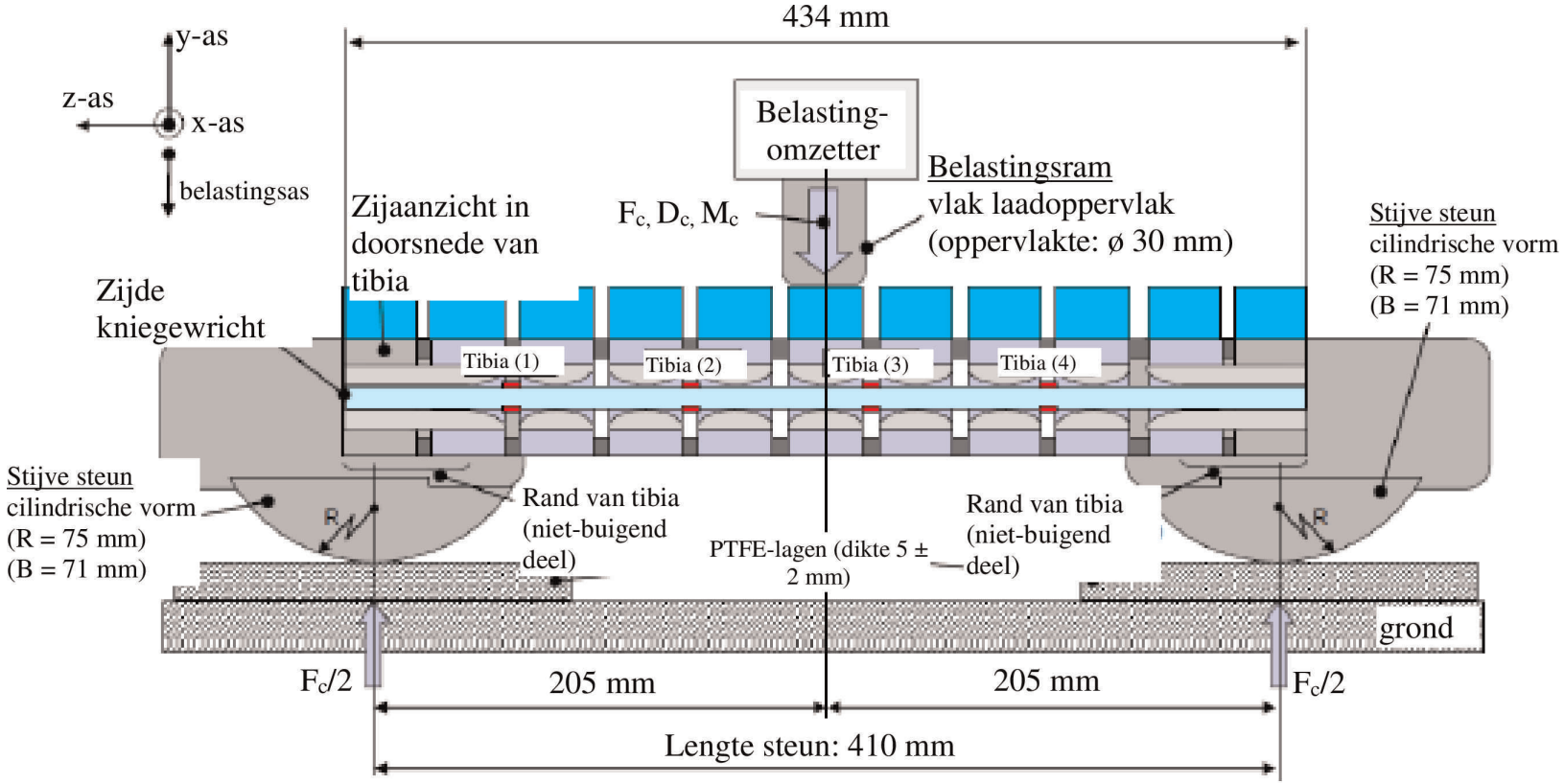


F_c: Externe belastingskracht in het midden van het femur
D_c: Doorbuiging in het midden van het femur
M_c: Midden moment (Nm) = $F_c/2$ (N) x 0,165 (m)
R: Straal, B: Breedte langs de zijas
Tolerantie voor alle afmetingen hierboven: ± 2 mm

Figuur 4

Flexibel onderbeen-botslichaam: testopstelling voor de statische certificeringstest van de tibia

(zie punt 1.2.4 van deze bijlage)

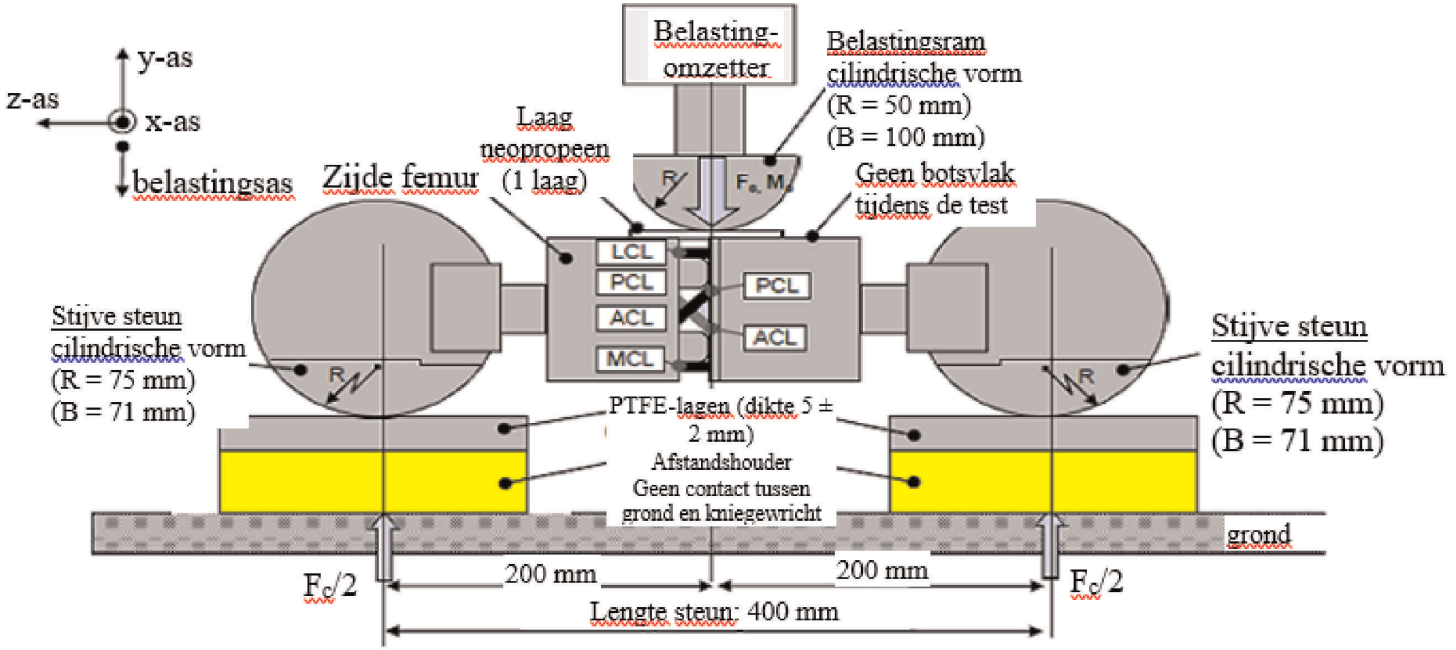


F_c: Externe belastingskracht in het midden van de tibia
D_c: Doorbuiging in het midden van de tibia
M_c: Midden moment (Nm) = F_c/2 (N) x 0,205 (m)
R: Straal, B: Breedte langs de zijas
Tolerantie voor alle afmetingen hierboven: ± 2 mm

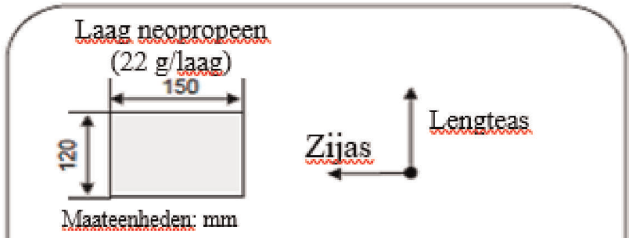
Figuur 5

Flexibel onderbeen-botslichaam: testopstelling voor de statische certificeringstest van het kniegewricht

(zie punt 1.2.5 van deze bijlage)



F_c: Externe belastingskracht in het midden van het kniegewricht
M_c: Midden moment (Nm) = $F_c/2$ (N) x 0,2 (m)
R: Radius, B: Breedte langs de zijas
Tolerantie voor alle afmetingen hierboven: ± 2 mm

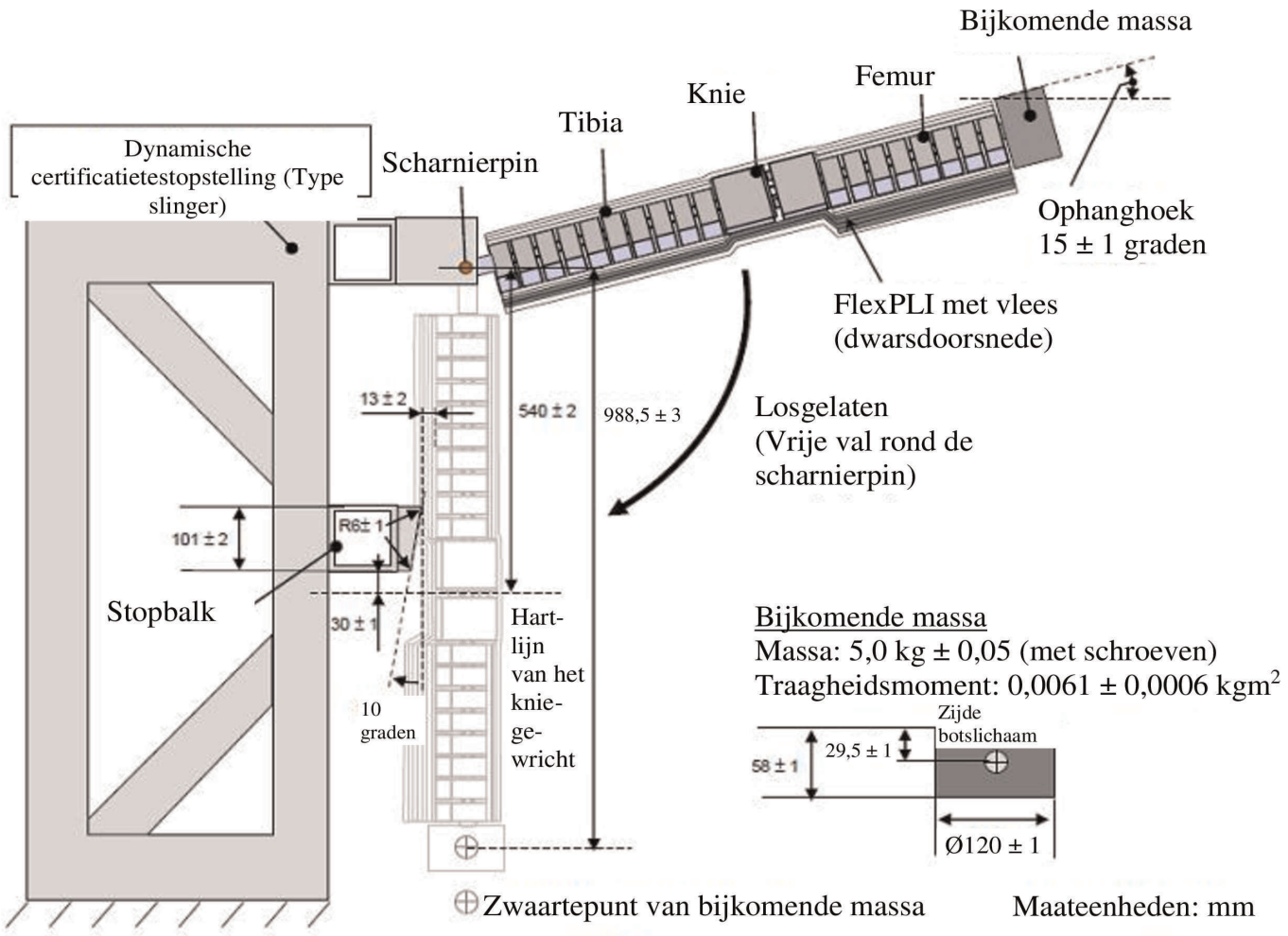


- Tolerantie in afmeting voor bovenstaande: +/- 5 mm voor elke laag.
- Tolerantie in gewicht voor bovenstaande: +/- 5 g voor elke laag.
- Dikte van de laag en tolerantie: 5 +/- 0,75 mm.

Figuur 6

Flexibel onderbeen-botslichaam: testopstelling voor de dynamische certificeringstest van het onderbeen-botslichaam

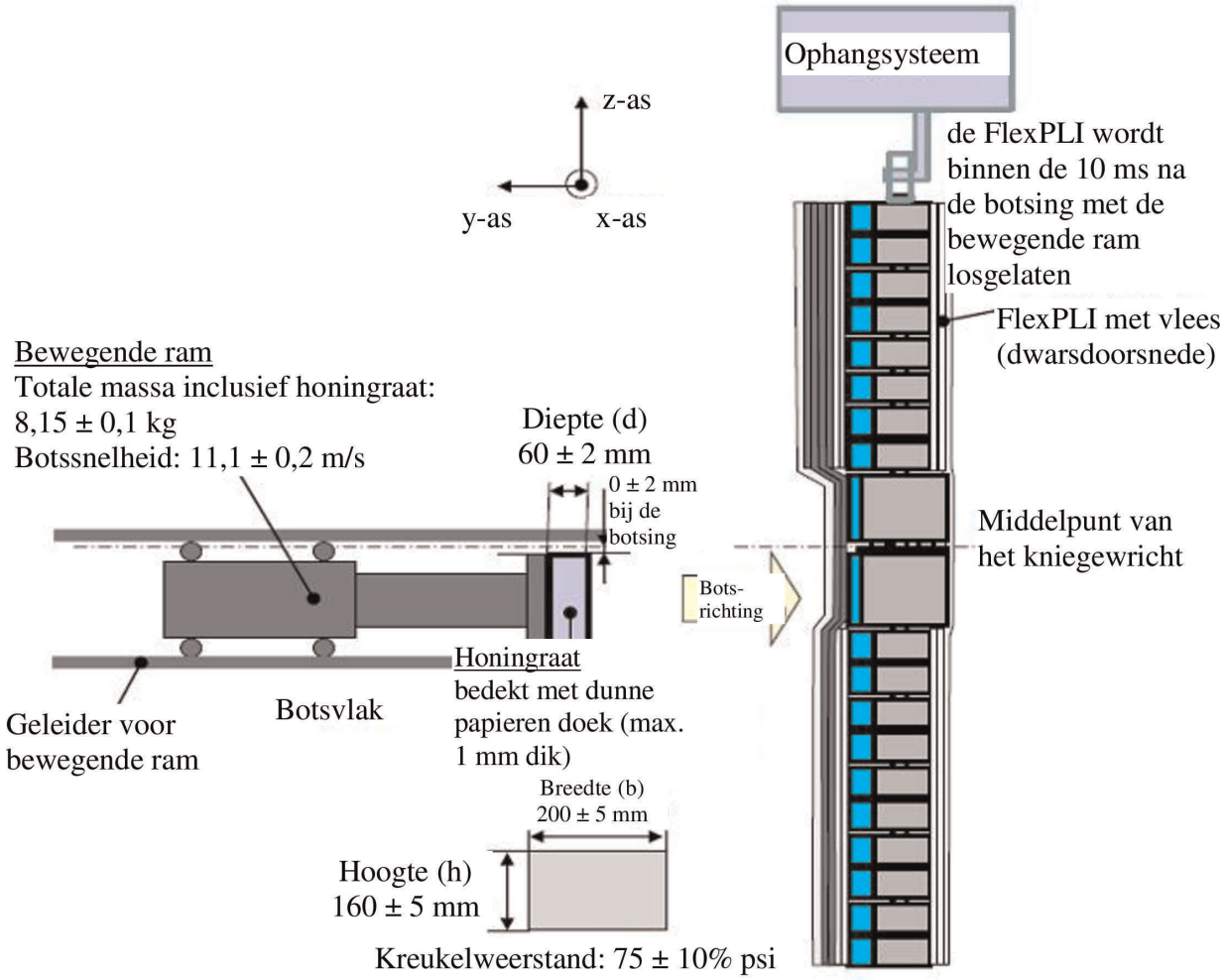
(slingertest, zie punt 1.3.3.1 van deze bijlage)



Figuur 7

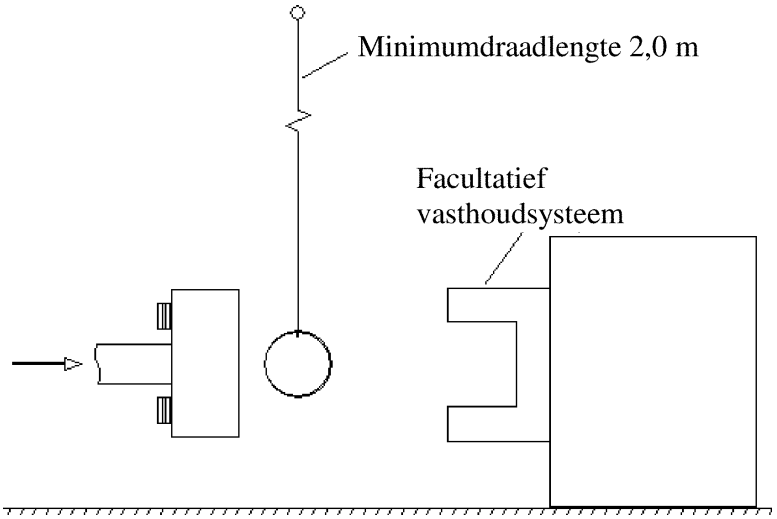
Flexibel onderbeen-botslichaam: testopstelling voor de dynamische certificeringstest van het onderbeen-botslichaam

(omgekeerde test, zie punt 1.4.3.1 van deze bijlage)



Figuur 8

Testopstelling voor de dynamische certificeringstest van het bovenbeen-botslichaam



Figuur 9

Testopstelling voor de dynamische biogetrouwheidstest van de hoofddummy

