2026/1095

5.6.2026

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 meest recente versie van VN/ECE-statusdocument TRANS/WP.29/343 op: https://unece.org/transport/road-transport/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

VN-Reglement nr. 95 — Uniforme bepalingen voor de goedkeuring van voertuigen wat de bescherming van de inzittenden bij een zijdelingse botsing betreft [2026/1095]

Bevat de volledige geldige tekst tot en met:
Supplement 1 op wijzigingenreeks 06 - Datum van inwerkingtreding: 12 juni 2025

Dit document dient louter ter informatie. De authentieke en juridisch bindende teksten zijn:

ECE/TRANS/WP.29/2020/108

ECE/TRANS/WP.29/2021/62

ECE/TRANS/WP.29/2021/117

ECE/TRANS/WP.29/2023/48

ECE/TRANS/WP.29/2023/117 en Corr.1

ECE/TRANS/WP.29/2023/108

ECE/TRANS/WP.29/2024/133

INHOUD

Reglement

1. Toepassingsgebied
2. Definities
3. Goedkeuringsaanvraag
4. Goedkeuring
5. Specificaties en tests
6. Wijziging van het voertuigtype
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 Mededeling

2 Opstelling van het goedkeuringsmerk

3 Procedure voor het bepalen van het H-punt en de werkelijke romphoek voor zitplaatsen in motorvoertuigen

Aanhangsel 1 — Beschrijving van de driedimensionale H-puntmachine (3-D H-machine)

Aanhangsel 2 — Driedimensionaal referentiesysteem

Aanhangsel 3 — Referentiegegevens voor de zitplaatsen

4 Botstestprocedure

Aanhangsel 1 — Vaststelling van de prestatiecriteria

Aanhangsel 2 — Procedure voor het berekenen van het viskeuze criterium voor EUROSID 1

5 Eigenschappen van het mobiele vervormbare blok

Aanhangsel 1 — Kracht-indrukkingscurven voor statische tests

Aanhangsel 2 — Kracht-indrukkingscurven voor dynamische tests

6 Technische beschrijving van de zijdelingse-botsdummy

7 Installatie van de zijdelingse-botsdummy

8 Deeltest

9 Testprocedures voor de voertuigen met elektrische aandrijflijn

10 Testomstandigheden en -procedures voor de beoordeling van de integriteit van het waterstofbrandstofsysteem na een botsing

1. Toepassingsgebied

Dit reglement is van toepassing op voertuigen van categorie M_1 met een toelaatbare maximummassa van niet meer dan 3 500 kg, voertuigen van categorie M_1 met een toelaatbare maximummassa van 3 500 kg waarbij het R-punt van de laagste zitplaats zich maximaal 700 mm boven de grond bevindt wanneer het voertuig in de toestand verkeert die overeenkomt met de referentiemassa volgens de definitie in punt 2.10 van dit reglement, en op voertuigen van categorie N_1 ([1]).

2. Definities

Voor de toepassing van dit reglement wordt verstaan onder:

2.1. "*Goedkeuring van een voertuig*": de goedkeuring van een voertuigtype wat het gedrag van de structuur van de passagiersruimte bij een zijdelingse botsing betreft.

2.2. "*Voertuigtype*": een categorie motorvoertuigen die onderling niet verschillen op de onderstaande essentiële punten, voor zover zij een nadelig effect hebben op het resultaat van de in dit VN-reglement voorgeschreven botstest, zoals:

a) de lengte, de breedte en de vrije hoogte van het voertuig;

b) de structuur, afmetingen, vorm en materialen van de zijwanden van de passagiersruimte;

c) de vorm en binnenafmetingen van de passagiersruimte en het type beveiligingssysteem;

d) de plaats (vóór, achter of centraal) en oriëntatie (dwars of in lengterichting) van de motor;

e) de ledige massa;

f) de als optie geleverde voorzieningen of binnenuitrusting;

g) het type voorstoel(en) en de plaats van het R-punt;

h) de plaats van het oplaadbare energieopslagsysteem (REESS);

i) de basisconfiguratie en de belangrijkste kenmerken van het opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof.

2.3. "*Passagiersruimte*": voor de inzittenden bestemde ruimte die wordt afgebakend door het dak, de vloer, de zijwanden, de deuren, de buitenbeglazing, het voorste schutbord en het vlak van het achterste schutbord of dat van de rugleuning van de achterstoel.

2.3.1. "*Passagiersruimte wat de bescherming van de inzittenden betreft*": voor de inzittenden bestemde ruimte die wordt afgebakend door het dak, de vloer, de zijwanden, de deuren, de buitenbeglazing, het voorste schutbord en het vlak van het achterste schutbord of dat van de rugleuning van de achterstoel.

2.3.2. "*Passagiersruimte voor de beoordeling van de elektrische veiligheid en/of de veiligheid van waterstof*": de voor de inzittenden bestemde ruimte die wordt afgebakend door het dak, de vloer, de zijwanden, de deuren, de buitenbeglazing, het voorste en achterste schutbord of de achterklep of achterdeur, en ook door de elektrische afschermingen en omhullingen die de inzittenden tegen direct contact met delen onder hoogspanning moeten beveiligen.

2.4. "*R-punt*" of "*zitplaatsreferentiepunt*": het door de voertuigfabrikant aangegeven referentiepunt dat:

2.4.1. coördinaten heeft die bepaald zijn ten opzichte van de voertuigstructuur;

2.4.2. overeenkomt met de theoretische plaats van het draaipunt romp/dijen (H-punt) voor de laagste en meest achterwaartse normale rij- of gebruiksstand zoals deze door de voertuigfabrikant voor elke door hem gespecificeerde zitplaats is aangegeven.

([1]) Zoals gedefinieerd in de Geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, punt 2.
https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

2.5. "*H-punt*": zoals bepaald overeenkomstig bijlage 3 bij dit reglement.

2.6. "*Inhoud van de brandstoftank*": de inhoud van de brandstoftank zoals aangegeven door de voertuigfabrikant.

2.7. "*Dwarsvlak*": een verticaal vlak, loodrecht op het verticale middenlangsvlak van het voertuig.

2.8. "*Beveiligingssysteem*": voorzieningen om de inzittenden op hun plaats te houden en/of te beschermen.

2.9. "*Type beveiligingssysteem*": een categorie beveiligingssystemen die onderling niet verschillen op essentiële punten zoals:

de toegepaste technologie;

de geometrie ervan;

de samenstellende materialen ervan.

2.10. "*Referentiemassa*": de ledige massa van het voertuig, verhoogd met een massa van 100 kg (= de massa van de zijdelingse-botsdummy en de bijbehorende instrumenten).

2.11. "*Ledige massa*": de massa van het voertuig in rijklare toestand, zonder bestuurder, passagiers of lading, maar met een tot 90 % gevulde brandstoftank en het gebruikelijke gereedschap en reservewiel in de auto, indien van toepassing.

2.12. "*Mobiel vervormbaar blok*": het toestel waarmee het testvoertuig botst. Het bestaat uit een trolley en een botslichaam.

2.13. "*Botslichaam*": een kreukelzone die op de voorkant van het mobiele vervormbare blok is aangebracht.

2.14. "*Trolley*": een frame op wielen dat zich vrij langs de lengteas naar het botspunt kan bewegen. De voorkant draagt het botslichaam.

2.15. "*Hoogspanning*": de indeling van een elektrische component of een elektrisch circuit met een kwadratisch gemiddelde werkspanning > 60 V en ≤ 1 500 V gelijkstroom of > 30 V en ≤ 1 000 V wisselstroom.

2.16. "*Oplaadbaar elektrische-energieopslagsysteem* (Rechargeable Energy Storage System — REESS)": oplaadbaar energieopslagsysteem dat elektrische energie levert voor elektrische aandrijving.

Een accu die hoofdzakelijk wordt gebruikt om stroom te leveren voor het starten van de motor en/of voor verlichting en/of voor andere voertuighulpsystemen wordt niet als REESS beschouwd.

Het REESS kan systemen omvatten die nodig zijn voor zijn fysieke ondersteuning, temperatuurregeling, elektronische bediening en behuizing.

2.17. "*Elektrische afscherming*": het deel dat beveiliging biedt tegen direct contact met de delen onder hoogspanning.

2.18. "*Elektrische aandrijflijn*": het elektrische circuit inclusief de tractiemotor(en) en eventueel ook het REESS, het elektrische-energieomzettingssysteem, de elektronische omzetters, de bijbehorende kabelbomen en connectoren, en het koppelsysteem voor het opladen van het REESS.

2.19. "*Delen onder spanning*": geleidende delen die onder normale bedrijfsomstandigheden onder stroom moeten worden gezet.

2.20. "*Blootgesteld geleidend deel*": een geleidend deel dat volgens de bepalingen van beveiligingsgraad IPXXB kan worden aangeraakt en dat normaal gezien niet onder stroom staat, maar bij een defecte isolatie onder stroom kan komen te staan. Hiertoe behoren delen onder een afdekking die zonder gereedschap kan worden verwijderd.

2.21. "*Direct contact*": het contact van personen met delen onder hoogspanning.

2.22. "*Indirect contact*": het contact van personen met blootgestelde geleidende delen.

2.23. "*Beveiligingsgraad IPXXB*": beveiliging tegen contact met delen onder hoogspanning, geboden door een elektrische afscherming of omhulling en getest met een gelede testvinger (IPXXB) zoals beschreven in punt 4 van bijlage 9.

2.24. "*Werkspanning*": de door de fabrikant aangegeven hoogste kwadratisch gemiddelde spanningswaarde van een elektrisch circuit, die tussen geleidende delen in een open circuit of onder normale bedrijfsomstandigheden kan optreden. Als het elektrische circuit door galvanische isolatie is gesplitst, wordt de werkspanning voor elk gescheiden circuit afzonderlijk vastgesteld.

2.25. "*Koppelsysteem voor het laden van het oplaadbare elektrische-energieopslagsysteem (REESS)*": het elektrische circuit dat wordt gebruikt om het REESS vanaf een externe stroombron te laden, inclusief het voertuigaansluitpunt.

2.26. "*Elektrisch chassis*": een stel elektrisch met elkaar verbonden geleidende delen waarvan de elektrische potentiaal als referentie wordt genomen.

2.27. "*Elektrisch circuit*": een samenstel van met elkaar verbonden delen onder spanning, dat bij normaal gebruik van elektrische energie moet worden voorzien.

2.28. "*Elektrische-energieomzettingssysteem*": een systeem (bv. een brandstofcel) dat elektrische energie voor elektrische aandrijving genereert en levert.

2.29. "*Elektronische omzetter*": een voorziening die de stroom voor elektrische aandrijving kan regelen en/of omzetten.

2.30. "*Omhulling*": het deel dat de interne units omhult en beveiliging biedt tegen direct contact.

2.31. "*Hoogspanningsbus*": het elektrische circuit, inclusief het koppelsysteem voor het opladen van het REESS dat op hoogspanning werkt.

Wanneer elektrische circuits galvanisch met elkaar verbonden zijn en voldoen aan de specifieke spannings-voorwaarde, worden alleen de componenten of delen van het elektrische circuit die op hoogspanning werken, als hoogspanningsbus ingedeeld.

2.32. "*Vaste isolator*": isolerende coating van kabelbomen om delen onder hoogspanning te bedekken en elk direct contact te voorkomen.

2.33. "*Automatische afsluiter*": voorziening die bij activering de elektrische-energiebronnen galvanisch van de rest van het hoogspanningscircuit van de elektrische aandrijflijn scheidt.

2.34. "*Tractiebatterij van het open type*": een type batterij die met vloeistof moet worden gevuld en die waterstofgas genereert dat naar de buitenlucht wordt afgevoerd.

2.35. "*Automatisch geactiveerd deurvergrendelingssysteem*": een systeem dat de deuren bij een vooraf ingestelde snelheid of in andere door de fabrikant bepaalde omstandigheden automatisch vergrendelt.

2.36. "*Sluitstand*": elke vergrendelstand van het deursluitmechanisme, waarin de sluiting zich in een volledige sluitstand, een secundaire sluitstand, of tussen een volledige sluitstand en een secundaire sluitstand bevindt.

2.37. "*Sluiting*": een mechanisme dat dient om de deur gesloten te houden ten opzichte van de carrosserie en dat desgewenst kan worden geopend (of bediend).

2.38. "*Volledige sluitstand*": de vergrendelstand waarin de sluiting de deur volledig gesloten houdt.

2.39. "*Secundaire sluitstand*": de vergrendelstand waarin de sluiting de deur gedeeltelijk gesloten houdt.

2.40. "*Verplaatsingssysteem*": een voorziening waarmee een stoel of een deel ervan kan worden verplaatst en/of gedraaid zonder vaste tussenstand, om de toegang tot de ruimte achter de stoel te vergemakkelijken.

2.41. "*Waterige elektrolyt*": een elektrolyt op basis van een waterig oplosmiddel voor de verbindingen (bv. zuren, basen) die geleidende ionen leveren na dissociatie.

2.42. "*Elektrolytlekkage*": het ontsnappen van elektrolyt uit het REESS in de vorm van een vloeistof.

2.43. "*Niet-waterige elektrolyt*": een elektrolyt die niet gebaseerd is op water als oplosmiddel.

2.44. "*Normale bedrijfsomstandigheden*": bedrijfsmodi en -omstandigheden waarvan redelijkerwijs kan worden verwacht dat zij voorkomen tijdens het typische gebruik van het voertuig, waaronder rijden met de wettelijk toegestane snelheid, parkeren of stilstaan in het verkeer, alsook opladen met behulp van laders die compatibel zijn met de specifieke oplaadaansluitingen op het voertuig. Omstandigheden waarin het voertuig beschadigd is, door een botsing, puin op de weg of vandalisme, blootgesteld is aan brand of onderdompeling in water, of in een toestand verkeert waarin onderhoud nodig is of wordt uitgevoerd, vallen niet onder normale bedrijfsomstandigheden.

2.45. "*Specifieke spanningsvoorwaarde*": de voorwaarde dat de maximumspanning van een galvanisch verbonden elektrisch circuit tussen een deel onder gelijkspanning en een ander deel onder spanning (gelijkstroom of wisselstroom) ≤ 30 V wisselstroom (kwadratisch gemiddelde werkspanning) en ≤ 60 V gelijkstroom bedraagt.

Opmerking 1: Wanneer een deel van een dergelijk elektrisch circuit dat onder gelijkstroom staat, wordt verbonden met het elektrisch chassis en de specifieke spanningsvoorwaarde van toepassing is, bedraagt de maximumspanning tussen een deel onder spanning en het elektrisch chassis ≤ 30 V wisselstroom (kwadratisch gemiddelde werkspanning) en ≤ 60 V gelijkstroom.

Opmerking 2: Bij onzuivere wisselspanning (wisselspanning zonder verandering van polariteit) wordt de drempel voor gelijkstroom toegepast.

2.46. "*Laadniveau*": de beschikbare elektrische lading in een REESS, uitgedrukt als percentage van zijn nominale capaciteit.

2.47. "*Brand*": emissie van vlammen uit het voertuig. Vonken en vonkoverslag worden niet als vlammen beschouwd.

2.48. "*Explosie*": het plots vrijkomen van voldoende energie om drukgolven en/of -stoten te veroorzaken die de omgeving van het voertuig structurele en/of fysieke schade kunnen toebrengen.

2.49. "*Opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof*": een systeem dat is bedoeld om waterstof als brandstof voor een voertuig op waterstof op te slaan en dat bestaat uit een tank, bevestigingsstukken van de tank (indien aanwezig) en alle primaire sluitingsvoorzieningen die vereist zijn om de opgeslagen waterstof af te schermen van de rest van het brandstofsysteem en de omgeving.

2.50. "*Tank*" (voor waterstofopslag): het onder druk staande onderdeel van het voertuig dat het primaire volume waterstofbrandstof in één kamer of in meerdere permanent onderling verbonden kamers opslaat.

2.51. "*Bevestigingsstukken van de tank*": niet onder druk staande delen die aan de tank zijn bevestigd en die de container extra ondersteuning en/of bescherming bieden en die alleen met behulp van gereedschap tijdelijk mogen worden verwijderd met het oog op onderhoud en/of inspectie.

2.52. "*Voertuig op waterstof*": een motorvoertuig dat gecomprimeerde gasvormige waterstof als brandstof voor de aandrijving van het voertuig gebruikt, daaronder begrepen brandstofcelvoertuigen en voertuigen met verbrandingsmotor. De waterstofbrandstof voor de voertuigen is gespecificeerd in ISO 14687: 2019 en SAE J2719_202003.

2.53. "*Afsluitklep (voor voertuigen op waterstof)*": een klep tussen de tank en het brandstofsysteem van het voertuig die standaard in de "gesloten" stand moet staan wanneer deze niet op een energiebron is aangesloten.

3. Goedkeuringsaanvraag

3.1. De aanvraag om goedkeuring van een voertuigtype wat de bescherming van de inzittenden bij een zijdelingse botsing betreft, wordt door de voertuigfabrikant of door zijn gemachtigde vertegenwoordiger ingediend.

3.2. De aanvraag moet vergezeld gaan van de hieronder genoemde documenten in drievoud en van de volgende gegevens:

3.2.1. een gedetailleerde beschrijving van het voertuigtype wat zijn structuur, afmetingen, vorm en materialen betreft;

3.2.2. foto's en/of schema's en tekeningen van het voertuig waarop het voertuigtype in voor-, zij- en achteraanzicht te zien is en ontwerpdetails van de zijkant van de structuur;

3.2.3. gegevens over de massa van het voertuig zoals gedefinieerd in punt 2.11;

3.2.4. de vorm en binnenafmetingen van de passagiersruimte;

3.2.5. een beschrijving van de relevante zijdelingse binnenuitrusting en beveiligingssystemen van het voertuig;

3.2.6. een algemene beschrijving van het type elektrische-stroombron en de plaats ervan en van de elektrische aandrijflijn (bv. hybride, elektrisch).

3.3. De aanvrager van de goedkeuring heeft het recht gegevens en testresultaten over te leggen om aan te tonen dat bij prototypes de voorschriften met voldoende zekerheid kunnen worden nageleefd.

3.4. Een voertuig dat representatief is voor het goed te keuren type, moet ter beschikking worden gesteld van de technische dienst die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de goedkeuringstests.

3.4.1. Een voertuig dat niet alle kenmerkende onderdelen van het type bevat, mag tot de tests worden toegelaten als kan worden aangetoond dat de afwezigheid van die onderdelen geen nadelig effect heeft op de in dit reglement voorgeschreven prestaties.

3.4.2. De aanvrager van de goedkeuring moet kunnen aantonen dat de toepassing van punt 3.4.1 voldoet aan de voorschriften van dit reglement.

4. Goedkeuring

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

4.2. Aan elk goedgekeurd type moet een goedkeuringsnummer worden toegekend overeenkomstig aanhangsel 4 van de overeenkomst (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

4.3. Van de goedkeuring of weigering van de goedkeuring van een voertuigtype krachtens dit reglement wordt door de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mededeling gedaan door middel van een formulier volgens het model in bijlage 1.

4.4. Van de goedkeuring of de uitbreiding of weigering van de goedkeuring van een voertuigtype krachtens dit reglement moet door de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mededeling worden gedaan door middel van een formulier volgens het model in bijlage 1 en van foto's en/of schema's en tekeningen die, in een formaat niet groter dan A4 (210 × 297 mm) of tot dat formaat gevouwen en op een passende schaal, door de aanvrager ter goedkeuring zijn ingediend.

4.5. Op elk voertuig dat conform is met een krachtens dit reglement goedgekeurd voertuigtype, moet duidelijk zichtbaar en op een gemakkelijk bereikbare plaats die op het goedkeuringsformulier is aangegeven, een internationaal goedkeuringsmerk worden aangebracht, bestaande uit:

4.5.1. een cirkel met daarin de letter E, gevolgd door het nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend ([2]);

4.5.2. het nummer van dit reglement, gevolgd door de letter R, een liggend streepje en het goedkeuringsnummer, rechts van de in punt 4.5.1 voorgeschreven cirkel.

4.6. Als het voertuig conform is met een voertuigtype dat op basis van een of meer andere aan de overeenkomst gehechte reglementen is goedgekeurd in het land dat krachtens dit reglement goedkeuring heeft verleend, hoeft het in punt 4.5.1 voorgeschreven symbool niet te worden herhaald; in dat geval moeten de reglement- en goedkeuringsnummers en de aanvullende symbolen van alle reglementen op basis waarvan goedkeuring is verleend in het land dat krachtens dit reglement goedkeuring heeft verleend, in verticale kolommen rechts van het in punt 4.5.1 voorgeschreven symbool worden geplaatst.

4.7. Het goedkeuringsmerk moet goed leesbaar en onuitwisbaar zijn.

4.8. In bijlage 2 worden voorbeelden gegeven van de opstelling van goedkeuringsmerken.

4.9. Bijlage 2 geeft voorbeelden van goedkeuringsmerken.

5. Specificaties en tests

5.1. Het voertuig moet worden onderworpen aan een test overeenkomstig bijlage 4.

5.1.1. De test wordt uitgevoerd aan de kant van de bestuurder, tenzij de eventueel aanwezige asymmetrische flankstructuren zo verschillend zijn dat zij de prestaties bij een zijdelingse botsing beïnvloeden. In dat geval kan na overleg tussen de fabrikant en de typegoedkeuringsinstantie gebruik worden gemaakt van de alternatieven van punt 5.1.1.1 of 5.1.1.2.

5.1.1.1. De fabrikant verstrekt de voor de goedkeuring verantwoordelijke instantie gegevens over de compatibiliteit van de prestaties in vergelijking met die van de bestuurderszijde wanneer de test aan die kant wordt uitgevoerd.

5.1.1.2. Indien de typegoedkeuringsinstantie twijfels heeft over de constructie van het voertuig, besluit zij de test te laten uitvoeren aan de tegenovergestelde kant van de bestuurder, aangezien deze als de minst gunstige wordt beschouwd.

([2]) 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. 7, bijlage 3 - https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

5.1.2. Na overleg met de fabrikant kan de technische dienst eisen dat de test wordt uitgevoerd met de stoel in een andere stand dan is aangegeven in punt 5.5.1 van bijlage 4. Deze stand moet in het testrapport worden vermeld ([3]).

5.1.3. Het resultaat van deze test wordt als bevredigend beschouwd als de in de punten 5.2 en 5.3 gestelde voorwaarden zijn vervuld.

5.2. Prestatiecriteria

Voorts moeten voertuigen met elektrische aandrijflijn voldoen aan de voorschriften van punt 5.3.8. Hieraan kan worden voldaan met een afzonderlijke botstest op verzoek van de fabrikant en na validering door de technische dienst, op voorwaarde dat de elektrische componenten de prestaties van het voertuigtype wat de beveiliging van de inzittenden betreft zoals gedefinieerd in de punten 5.2.1 tot en met 5.3.5, niet beïnvloeden. In dit geval moet de naleving van de voorschriften van punt 5.3.8 worden gecontroleerd volgens de in bijlage 4 (met uitzondering van de punten 6 en 7 en de aanhangsels 1 en 2) beschreven methoden. De zijdelingse-botsdummy moet echter op de voorstoel aan de kant van de botsing worden geïnstalleerd.

5.2.1. De voor de botstest volgens aanhangsel 1 van bijlage 4 vastgestelde prestatiecriteria moeten voldoen aan de volgende voorwaarden:

5.2.1.1. het prestatiecriterium voor het hoofd (HPC) moet kleiner zijn dan of gelijk aan 1 000; indien er geen hoofdcontact is, hoeft het HPC niet te worden gemeten of berekend, maar moet “geen hoofdcontact” worden genoteerd;

5.2.1.2. van de thoraxprestatiecriteria moet:

a) het ribindrukkingscriterium (RDC) kleiner zijn dan of gelijk aan 42 mm;

b) het visceus criterium (VC) kleiner zijn dan of gelijk aan 1,0 m/s.

Gedurende een overgangsperiode van twee jaar na de in punt 10.2 vermelde datum is de V * C-waarde geen goedkeur-/afkeurcriterium bij de goedkeuringstests, maar moet zij in het testrapport worden genoteerd en door de goedkeuringsinstanties worden bijgehouden. Na deze overgangsperiode geldt de VC-waarde van 1,0 m/s als doorslaggevend criterium, tenzij de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, anders beschikken;

5.2.1,3. bij het bekkenprestatiecriterium moet:

de piekkracht op de symphysis pubica (PSPF) kleiner zijn dan of gelijk aan 6 kN;

5.2.1,4. bij het abdomenprestatiecriterium moet:

abdominale piekkracht (APF) kleiner dan of gelijk aan 2,5 kN inwendige kracht (wat overeenkomt met een uitwendige kracht van 4,5 kN).

5.3. Bijzondere voorschriften

5.3.1. Tijdens de test mag geen enkele deur opengaan.

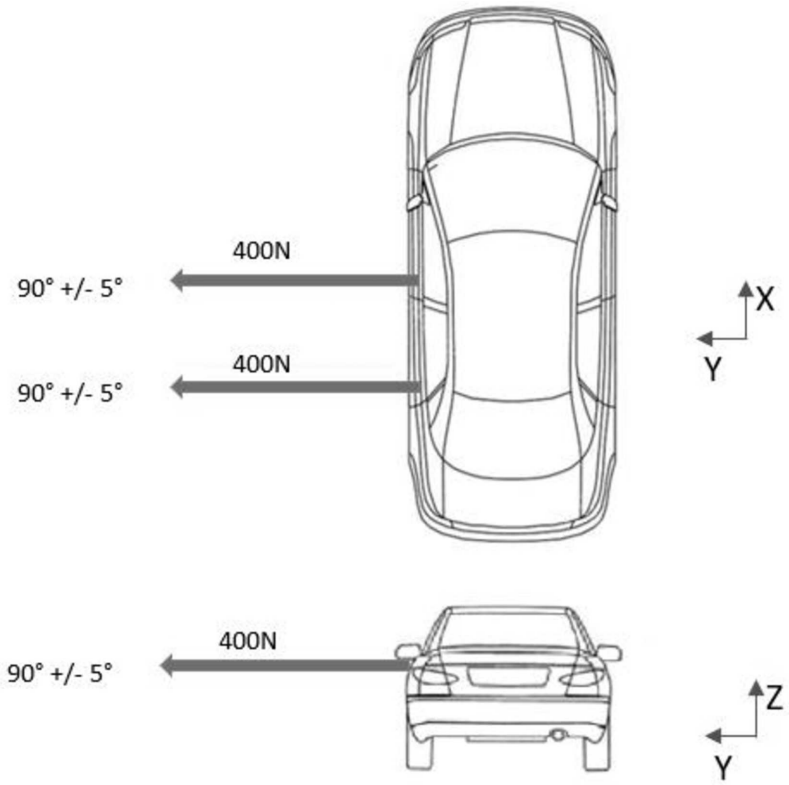
Aan dit voorschrift wordt geacht zijn te voldaan:

a) indien duidelijk zichtbaar is dat de deurvergrendeling is vergrendeld, of

b) indien de deur niet opengaat wanneer een statische trekkracht van ten minste 400 N wordt uitgeoefend op de deur in de y-richting, volgens de onderstaande figuur, en wel zo dicht mogelijk bij de onderrand van de ruiten en de hoek van de deur tegenover de scharnierzijde, behalve op de deurhendel zelf.

([3]) Tot en met 30 september 2000 moet, voor de toepassing van de testvoorschriften, het aantal normale verstelstanden in de lengterichting zo worden beperkt dat het H-punt binnen de lengte van de deuropening ligt.

Figuur



5.3.1,1. Bij automatisch geactiveerde deurvergrendelingssystemen die facultatief zijn geïnstalleerd en/of door de bestuurder kunnen worden gedeactiveerd, moet de naleving van dit voorschrift worden geverifieerd door, naar keuze van de fabrikant, een van de volgende twee testprocedures toe te passen:

5.3.1.1.1. Bij tests overeenkomstig punt 5.2.2.1 van bijlage 4 moet de fabrikant tot tevredenheid van de technische dienst (bv. aan de hand van interne gegevens van de fabrikant) tevens aantonen dat, zonder het systeem of wanneer het systeem is gedeactiveerd, bij een botsing geen enkele deur zal opengaan.

5.3.1.1.2. Bij tests overeenkomstig punt 5.2.2.2 van bijlage 4 moet de fabrikant tevens aantonen dat, wat de ontgrendelde zijdeuren aan de niet-geraakte kant betreft, aan de inertiebelastingsvoorschriften van punt 6.1.4 van Reglement nr. 11, wijzigingenreeks 3, wordt voldaan.

5.3.2. Na de botsing moeten de zijdeuren aan de niet-geraakte kant ontgrendeld zijn.

5.3.2,1. Bij voertuigen met een automatisch geactiveerd deurvergrendelingssysteem moeten de deuren vóór de botsing vergrendeld en na de botsing ten minste aan de niet-geraakte kant ontgrendeld zijn.

5.3.2,2. Bij automatisch geactiveerde deurvergrendelingssystemen die facultatief zijn geïnstalleerd en/of door de bestuurder kunnen worden gedeactiveerd, moet de naleving van dit voorschrift worden geverifieerd door, naar keuze van de fabrikant, een van de volgende twee testprocedures toe te passen:

5.3.2.2.1. Bij tests overeenkomstig punt 5.2.2.1 van bijlage 4 moet de fabrikant tot tevredenheid van de technische dienst (bv. aan de hand van interne gegevens van de fabrikant) tevens aantonen dat, zonder het systeem of wanneer het systeem is gedeactiveerd, na de botsing de zijdeuren aan de niet-geraakte kant ontgrendeld zijn.

5.3.2.2.2. Bij tests overeenkomstig punt 5.2.2.2 van bijlage 4 moet de fabrikant tevens aantonen dat, wat de niet-vergrendelde zijdeuren aan de niet-geraakte kant betreft, aan de inertiebelastingsvoorschriften van punt 6.1.4 van Reglement nr. 11, wijzigingenreeks 3, wordt voldaan.

5.3.3. Na de botsing moet het zonder gereedschap mogelijk zijn:

5.3.3,1. ten minste één deur per zitplaatsrij te openen. Indien een dergelijke deur niet aanwezig is, moet het mogelijk zijn zo nodig het verplaatsingssysteem van de stoelen te activeren zodat alle inzittenden het voertuig kunnen verlaten. Indien er geen verplaatsingssysteem beschikbaar is om de inzittende op een achterste zitplaats het voertuig te doen verlaten, moet worden aangetoond dat een dummy van het 50^{e} percentiel het voertuig kan verlaten zonder gebruik van voorzieningen die zijn gewicht ondersteunen of ander gereedschap.

Bij voertuigen van categorie N_1 mag het op deze manier verlaten van het voertuig via een noodraam gebeuren indien dit raam gemakkelijk kan worden geopend; wanneer gereedschap nodig is (bv. om de ruit in te slaan) moet dit gereedschap echter door de fabrikant worden geleverd en zichtbaar en in de buurt van het noodraam worden geplaatst.

Dit wordt voor alle configuraties of de ongunstigste configuratie voor elke deur aan beide zijden van het voertuig beoordeeld, voor voertuigen met zowel linkse als rechtse besturing, indien van toepassing;

5.3.3,2. de dummy uit het beveiligingssysteem vrij te maken;

5.3.3,3. de dummy uit het voertuig te verwijderen.

5.3.4. Geen binnenuitrusting of onderdeel ervan mag zodanig losraken dat het risico van verwonding door scherpe uitstekende delen of puntige randen merkbaar toeneemt.

5.3.5. Scheuren als gevolg van blijvende vervorming zijn aanvaardbaar als het risico van verwonding daardoor niet toeneemt.

5.3.6. Indien na de botsing vloeistof uit het brandstoftoevoersysteem blijft lekken, mag de leksnelheid niet meer dan 30 g/min bedragen; indien de vloeistof uit het brandstoftoevoersysteem zich met vloeistoffen uit andere systemen mengt en de verschillende vloeistoffen niet gemakkelijk kunnen worden gescheiden en geïdentificeerd, moeten bij het beoordelen van de continue lekkage alle opgevangen vloeistoffen in aanmerking worden genomen.

5.3.7. Bij een voertuig op gecomprimeerde waterstof moet de naleving van de punten 5.3.7.1 tot en met 5.3.7.3 worden aangetoond.

5.3.7,1. De leksnelheid (V_{H2}), bepaald overeenkomstig punt 4 van bijlage 12, voor waterstof, of punt 5 van bijlage 12, voor helium, mag na de botsing niet meer dan gemiddeld 118 NL per minuut gedurende het tijdsinterval Δt bedragen.

5.3.7,2. De gasconcentratie (waterstof of helium, naar gelang van het geval) in de lucht die overeenkomstig bijlage 12, punt 6, voor de passagiers- en bagageruimte is bepaald, bedraagt niet meer dan 4,0 vol.-% voor waterstof of 3,0 vol.-% voor helium, op elk willekeurig moment gedurende de hele periode van 60 minuten na een botsing. Aan dit voorschrift wordt voldaan als is aangetoond dat de afsluitklep van elk opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof binnen vijf seconden na het eerste contact van het voertuig met de afscherming is gesloten en in het waterstofopslagsysteem of de waterstofsystemen geen lekkage is opgetreden.

5.3.7,3. De tank(s) (voor opslag van waterstof) moet(en) op ten minste één punt aan het voertuig bevestigd blijven.

5.3.8. Na de test volgens de in bijlage 4 vastgestelde procedure moeten de op hoogspanning werkende elektrische aandrijflijn en de hoogspanningssystemen ervan die galvanisch met de hoogspanningsbus van de elektrische aandrijflijn verbonden zijn, voldoen aan de volgende voorschriften:

5.3.8,1. Beveiliging tegen elektrische schok

Na de botsing moeten de hoogspanningsbussen ten minste voldoen aan een van de vier in de punten 5.3.7.1.1 tot en met 5.3.7.1.4.2 vermelde criteria.

Als het voertuig een automatische afsluitfunctie heeft of een of meer voorzieningen die het elektrische aandrijflijncircuit onder rijomstandigheden geleidend scheiden, moet na activering van de afsluitfunctie ten minste een van de volgende criteria op het afgesloten circuit of op elk gescheiden circuit afzonderlijk van toepassing zijn.

De in punt 5.3.7.1.4 vastgestelde criteria zijn echter niet van toepassing als meer dan één potentiaal van een deel van de hoogspanningsbus niet met beveiligingsgraad IPXXB is beveiligd.

Als de crashtest wordt uitgevoerd op voorwaarde dat een of meer delen van het hoogspanningssysteem niet onder stroom mogen staan, met uitzondering van koppelsystemen voor het laden van het REESS, die niet onder spanning worden gezet tijdens het rijden, moet voor die delen de beveiliging tegen een elektrische schok overeenkomstig punt 5.3.7.1.3 of 5.3.7.1.4 worden aangetoond.

5.3.8.1.1. Ontbreken van hoogspanning

De spanningen U_b, U_1 en U_2 van de hoogspanningsbussen moeten binnen 60 s na de botsing gelijk zijn aan of minder bedragen dan 30 V wisselstroom of 60 V gelijkstroom, gemeten zoals aangegeven in punt 2 van bijlage 9.

5.3.8.1.2. Lage elektrische energie

De totale energie (TE) op de hoogspanningsbussen, gemeten volgens de testprocedure van punt 3 van bijlage 9 met formule a), moet minder dan 0,2 joule bedragen. In plaats daarvan mag de totale energie (TE) worden berekend aan de hand van de gemeten spanning U_b van de hoogspanningsbus en de capaciteit van de X-condensatoren (C_x) zoals aangegeven door de fabrikant volgens formule b) van punt 3 van bijlage 9.

De in de Y-condensatoren opgeslagen energie (TE_{y1}, TE_{y2}) moet eveneens minder dan 0,2 joule bedragen. Die energie moet worden berekend door de spanningen U_1 en U_2 van de hoogspanningsbussen en het elektrische chassis te meten, alsook de capaciteit van de Y-condensatoren zoals aangegeven door de fabrikant volgens formule c) in punt 3 van bijlage 9.

5.3.8.1.3. Fysieke beveiliging

Wat de beveiliging tegen direct contact met delen onder hoogspanning betreft, moet beveiligingsgraad IPXXB worden geboden.

De beoordeling moet overeenkomstig punt 4 van bijlage 9 worden verricht.

Verder moet ter beveiliging tegen een elektrische schok door indirect contact de weerstand tussen alle massa's van elektrische afschermingen/omhullingen en het elektrische chassis lager zijn dan 0,1 Ω en moet de weerstand tussen twee willekeurige tegelijkertijd bereikbare massa's van elektrische afschermingen/omhullingen die zich op minder dan 2,5 m afstand van elkaar bevinden, lager zijn dan 0,2 Ω bij een stroomsterkte van ten minste 0,2 ampère. Deze weerstand kan worden berekend met behulp van de afzonderlijk gemeten weerstanden van de relevante delen van de weg van de stroom.

Aan deze voorschriften wordt voldaan als de galvanische verbinding door lassen is gemaakt. Bij twijfel of wanneer de verbinding op een andere manier dan door lassen is gemaakt, moet de meting worden verricht met behulp van een van de in punt 4 van bijlage 9 beschreven testprocedures.

5.3.8.1.4. Isolatieweerstand

Er moet aan de in de punten 5.3.7.1.4.1 en 5.3.7.1.4.2 gespecificeerde criteria worden voldaan.

De meting moet overeenkomstig punt 5 van bijlage 9 worden verricht.

5.3.8.1.4.1. Elektrische aandrijflijn met afzonderlijke gelijkstroom- en wisselstroombussen

Als de wisselstroom- en gelijkstroomhoogspanningsbussen galvanisch van elkaar geïsoleerd zijn, moet de isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (R_i zoals gedefinieerd in punt 5 van bijlage 9) ten minste 100 Ω/V van de werkspanning bedragen bij gelijkstroombussen en ten minste 500 Ω/V van de werkspanning bij wisselstroombussen.

5.3.8.1.4.2. Elektrische aandrijflijn met een combinatie van gelijkstroom- en wisselstroombussen

Als de wisselstroom- en de gelijkstroomhoogspanningsbussen geleidend verbonden zijn, moeten zij aan een van de volgende voorschriften voldoen:

a) de isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbus en het elektrische chassis bedraagt ten minste 500 Ω/volt van de werkspanning;

b) de isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbus en het elektrische chassis bedraagt ten minste 100 Ω/volt van de werkspanning en de wisselstroombus voldoet aan de in punt 5.3.7.1.3 beschreven fysieke beveiliging;

c) de isolatieweerstand tussen de hoogspanningsbus en het elektrische chassis bedraagt ten minste 100 Ω/volt van de werkspanning en de wisselstroombus voldoet aan het ontbreken van hoogspanning zoals beschreven in punt 5.3.7.1.1.

5.3.8.2. Elektrolytlekkage

5.3.8.2.1. Bij REESS met waterige elektrolyt

In de periode vanaf de botsing tot 60 minuten daarna mag geen elektrolyt van het REESS in de passagiersruimte lekken en mag niet meer dan 7 vol.-% elektrolyt, met een maximum van 5,0 l, van het REESS buiten de passagiersruimte lekken. De hoeveelheid gelekte elektrolyt kan worden gemeten met behulp van de gebruikelijke technieken om het volume van een vloeistof te bepalen na het opvangen. Voor tanks die Stoddard, gekleurd koelmiddel en elektrolyt bevatten, moeten de vloeistoffen de tijd krijgen om van elkaar te scheiden met behulp van de specifieke zwaartekracht en moeten zij vervolgens worden gemeten.

5.3.8.2.2. Bij REESS met niet-waterige elektrolyt

In de periode vanaf de botsing tot 60 minuten daarna mag geen vloeibaar elektrolyt uit het REESS in de passagiers- of bagageruimte lekken en mag geen vloeibaar elektrolyt buiten het voertuig lekken. Dit voorschrift moet door visuele keuring worden geverifieerd zonder enig deel van het voertuig te demonteren.

5.3.8.3. Bevestiging van het REESS

REESS moeten aan het voertuig bevestigd blijven met ten minste één onderdeelverankering, steun of andere constructie die lasten van het REESS naar de voertuigconstructie afdraagt, en een REESS dat zich buiten de passagiersruimte bevindt, mag de passagiersruimte niet binnendringen.

5.3.8.4. Brandgevaar van het REESS

In de periode vanaf de botsing tot 60 minuten daarna mogen er geen tekenen van brand of explosie van het REESS zijn.

5.3.9. Het brandstofsysteem en het hoogspanningssysteem moeten worden beoordeeld voor alle configuraties of voor de ongunstigste configuratie, voor zowel voertuigen met linkse als rechtse besturing, indien van toepassing.

6. Wijziging van het voertuigtype

6.1. Elke wijziging van het voertuigtype met betrekking tot dit reglement moet worden meegedeeld aan de typegoedkeuringsinstantie die dat type heeft goedgekeurd. Deze instantie kan dan:

a) in overleg met de fabrikant besluiten dat een nieuwe typegoedkeuring moet worden verleend, of

b) de procedure van punt 6.1.1 (herziening) en voor zover van toepassing die van punt 6.1.2 (uitbreiding) toepassen.

6.1.1. Herziening

Wanneer gegevens uit de inlichtingenformulieren zijn gewijzigd en de typegoedkeuringsinstantie oordeelt dat de wijzigingen waarschijnlijk geen noemenswaardig nadelig effect zullen hebben en dat het voertuig in ieder geval nog steeds aan de voorschriften voldoet, moet de wijziging als "herziening" worden aangeduid.

In dat geval moet de typegoedkeuringsinstantie de herziene bladzijden van de inlichtingenformulieren afgeven, waarbij op iedere herziene bladzijde duidelijk de aard van de wijziging en de afgiftedatum zijn vermeld. Met een geconsolideerde, bijgewerkte versie van de inlichtingenformulieren, vergezeld van een gedetailleerde beschrijving van de wijziging, wordt geacht aan deze eis te zijn voldaan.

6.1.2. Uitbreiding

De wijziging wordt als "uitbreiding" aangeduid als er, naast de wijziging van de gegevens uit de informatiefolder:

a) aanvullende keuringen of tests zijn vereist, of

b) informatie op het mededelingenformulier (met uitzondering van de bijlagen) is gewijzigd, of

c) goedkeuring krachtens een latere wijzigingenreeks wordt aangevraagd na de inwerkingtreding ervan.

6.1.2,1. Bij elke wijziging van het voertuig waardoor de algemene vorm van de voertuigstructuur wordt beïnvloed en bij elke wijziging van de referentiemassa met meer dan 8 %, die naar het oordeel van de instantie een significant effect heeft op de testresultaten, moet de in bijlage 4 beschreven test worden herhaald.

6.1.2,2. Indien de technische dienst na overleg met de voertuigfabrikant van mening is dat de wijzigingen van een voertuigtype onvoldoende zijn om een compleet nieuwe test te rechtvaardigen, mag een deeltest worden uitgevoerd. Dit is het geval als de referentiemassa niet meer dan 8 % verschilt van die van het oorspronkelijke voertuig of als het aantal voorstoelen hetzelfde is. Wijzigingen van het stoeltype of de binnenuitrusting hoeven niet automatisch in een compleet nieuwe test te resulteren. In bijlage 8 wordt aangegeven hoe dit probleem moet worden aangepakt.

6.2. De bevestiging, uitbreiding of weigering van de goedkeuring moet volgens de procedure van punt 4.3 worden meegedeeld aan de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen. Voorts moet de inhoudsopgave bij de inlichtingenformulieren en testrapporten die aan het mededelingenformulier van bijlage 1 zijn gehecht, dienovereenkomstig worden gewijzigd om de datum van de recentste herziening of uitbreiding aan te geven.

7. Conformiteit van de productie

Voor de controle van de conformiteit van de productie gelden de voorschriften van bijlage 1 bij de Overeenkomst (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

7.1. Krachtens dit reglement goedgekeurde voertuigen moeten zo worden vervaardigd dat zij conform zijn met het goedgekeurde type door te voldoen aan de voorschriften van het relevante deel (de relevante delen) van dit reglement.

7.2. Om na te gaan of aan de voorschriften van punt 7.1 is voldaan, moeten passende controles van de productie worden uitgevoerd.

7.3. De typegoedkeuringsinstantie die de typegoedkeuring heeft verleend, kan op elk tijdstip de in elke productie-eenheid toegepaste methoden voor de controle van de conformiteit verifiëren. Deze controles vinden gewoonlijk om de twee jaar plaats.

8. Sancties bij non-conformiteit van de productie

8.1. De krachtens dit reglement verleende goedkeuring voor een voertuigtype kan worden ingetrokken indien niet aan het voorschrift van punt 7.1 is voldaan.

8.2. Indien een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast een eerder verleende goedkeuring intrekt, stelt zij de andere overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen daarvan onmiddellijk in kennis door middel van een kopie van het goedkeuringsformulier met aan het einde in hoofdletters de gedateerde en ondertekende vermelding "GOEDKEURING INGETROKKEN".

9. Definitieve stopzetting van de productie

Indien de houder van de goedkeuring de productie van het krachtens dit reglement goedgekeurde voertuigtype definitief stopzet, moet hij de instantie die de goedkeuring heeft verleend daarvan in kennis stellen. Zodra deze typegoedkeuringsinstantie de kennisgeving heeft ontvangen, stelt zij de andere overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen daarvan in kennis door middel van een mededelingenformulier met aan het einde in hoofdletters de gedateerde en ondertekende vermelding "PRODUCTIE STOPGEZET".

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, moeten het secretariaat van de Verenigde Naties de naam en het adres meedelen van de technische diensten die voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijk zijn, en van de typegoedkeuringsinstantie die goedkeuring verleent en waaraan de in andere landen afgegeven 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 06 mag een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast, niet weigeren typegoedkeuringen te verlenen of te aanvaarden krachtens dit reglement zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 06.

11.2. Vanaf 1 september 2027 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, niet verplicht om typegoedkeuringen van voertuigen krachtens de voorgaande wijzigingenreeks te aanvaarden als die na 1 september 2027 voor het eerst zijn verleend.

11.3. De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, moeten typegoedkeuringen van voertuigen krachtens de vorige wijzigingenreeks die voor het eerst zijn verleend vóór 1 september 2027, blijven aanvaarden, op voorwaarde dat de overgangsbepalingen in die respectieve vorige wijzigingenreeksen in die mogelijkheid voorzien.

11.4. De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen mogen typegoedkeuringen die krachtens vorige wijzigingenreeksen van dit reglement zijn verleend, blijven verlenen.

11.5. De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, blijven uitbreidingen van bestaande goedkeuringen krachtens eerdere wijzigingenreeksen van dit reglement toestaan.

11.6. Onverminderd bovenstaande overgangsbepalingen zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement pas na de datum van inwerkingtreding van de recentste wijzigingenreeks gaan toepassen, niet verplicht typegoedkeuringen te aanvaarden die krachtens een van de vorige wijzigingenreeksen van dit reglement zijn verleend.

BIJLAGE 1

Mededeling

(maximumformaat: A4 (210 × 297 mm))



afgegeven door: Naam van de instantie:
……
……
……

Betreffende de: (2) goedkeuring
uitbreiding van de goedkeuring
weigering van de goedkeuring
intrekking van de goedkeuring
definitieve stopzetting van de productie

van een voertuigtype wat de bescherming van de inzittenden bij een zijdelingse botsing betreft, krachtens Reglement nr. 95.

Goedkeuring nr. …… Uitbreiding nr ……

1. Handelsnaam of merk van het motorvoertuig: ……
2. Voertuigtype: ……
3. Naam en adres van de fabrikant: ……
4. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant: ……
5. Voertuig voor goedkeuring ter beschikking gesteld op: ……
6. Gebruikte zijdelingse-botsdummy ES-1/ES-2: (2) ……
7. Plaats van de elektrische-stroombron: ……
8. Technische dienst die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de goedkeuringstests: ……
9. Datum van het testrapport: ……
10. Nummer van het testrapport: ……
11. Goedkeuring verleend/uitgebreid/geweigerd/ingetrokken: (2)……
12. Plaats van het goedkeuringsmerk op het voertuig: ……
13. Plaats: ……

(1) Nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend/uitgebreid/geweigerd/ingetrokken (zie de goedkeuringsbepalingen van het reglement).
(2) Doorhalen wat niet van toepassing is.

14. Datum: .....

15. Handtekening: .....

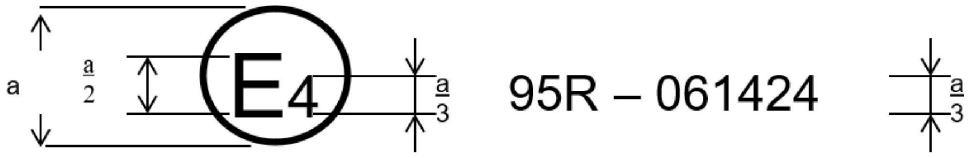
16. De lijst van de documenten die zijn ingediend bij de typegoedkeuringsinstantie die de goedkeuring heeft verleend, is bij deze mededeling gevoegd en is op verzoek verkrijgbaar.

BIJLAGE 2

Opstelling van het goedkeuringsmerk

MODEL A

(zie punt 4.5 van dit reglement)

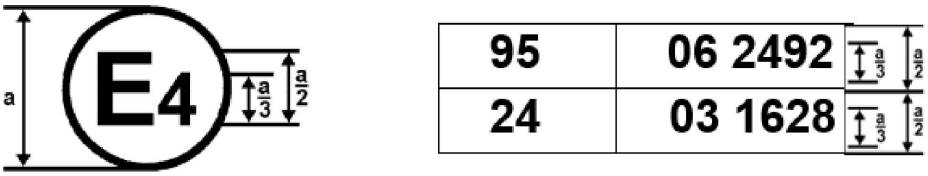


a = min. 8 mm

Bovenstaand goedkeuringsmerk, aangebracht op een voertuig, geeft aan dat het voertuigtype in kwestie wat de bescherming van de inzittenden bij een zijdelingse botsing betreft, in Nederland (E 4) krachtens VN-Reglement nr. 95 is goedgekeurd onder nummer 061424. Het goedkeuringsnummer geeft aan dat de goedkeuring is verleend volgens de voorschriften van VN-Reglement nr. 95, wijzigingenreeks 06.

MODEL B

(zie punt 4.6 van dit reglement)



a = min. 8 mm

Bovenstaand goedkeuringsmerk, aangebracht op een voertuig, geeft aan dat het voertuigtype in kwestie in Nederland (E 4) is goedgekeurd krachtens de VN/ECE-Reglementen nrs. 95 en 24 ([1]). De eerste twee cijfers van de goedkeuringsnummers geven aan dat, op de respectieve datum van goedkeuring, VN-Reglement nr. 95 wijzigingenreeks 06 en VN-Reglement nr. 24 wijzigingenreeks 03 bevatten.

([1]) Het laatste nummer dient alleen ter illustratie.

BIJLAGE 3

Procedure voor het bepalen van het H-punt en de werkelijke romphoek voor zitplaatsen in motorvoertuigen ([1])

Aanhangsel 1 — Beschrijving van de driedimensionale H-puntmachine (3-D H-machine)[1]

Aanhangsel 2 — Driedimensionaal referentiesysteem[1]

Aanhangsel 3 — Referentiegegevens voor de zitplaatsen[1]

([1]) Deze procedure wordt beschreven in addendum 6 bij Gemeenschappelijke Resolutie nr. 1 (M.R.1) (document ECE/TRANS/WP.29/1101/Amend.5);
zie https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

BIJLAGE 4

Botstestprocedure

1. Installaties

1.1. Testterrein

Het testterrein moet voldoende ruimte bieden voor het aandrijfsysteem van het mobiele vervormbare blok, voor de verplaatsing van het voertuig na de botsing en voor de installatie van de testapparatuur. Het deel waar de botsing met het voertuig en de verplaatsing geschieden, moet horizontaal, vlak en onvervuild zijn en representatief zijn voor een normaal, droog en onvervuild wegdek.

2. Testomstandigheden

2.1. Het testvoertuig moet stil staan.

2.2. Het mobiele vervormbare blok moet de in bijlage 5 bij dit reglement beschreven eigenschappen bezitten. De eisen voor het onderzoek staan vermeld in de aanhangsels van bijlage 5. Het mobiele vervormbare blok moet zijn uitgerust met een geschikte inrichting om een tweede botsing met hetzelfde voertuig te voorkomen.

2.3. De baan van het verticale middenlangsvlak van het mobiele vervormbare blok moet loodrecht staan op het verticale middenlangsvlak van het voertuig waartegen de botsing plaatsvindt.

2.4. Het verticale middenlangsvlak van het mobiele vervormbare blok moet samenvallen met het verticale dwarsvlak door het R-punt van de voorstoel aan de geraakte kant van het geteste voertuig, met een tolerantie van ± 25 mm. Het horizontale middenlangsvlak dat begrensd wordt door de uitwendige verticale dwarsvlakken van de voorkant, moet op het ogenblik van de botsing binnen twee vóór de test bepaalde vlakken liggen, 25 mm boven en onder het reeds gedefinieerde vlak.

2.5. De instrumenten moeten voldoen aan ISO 6487:1987, tenzij in dit reglement anders wordt bepaald.

2.6. De gestabiliseerde temperatuur van de dummy op het ogenblik van de zijdelingse botsing moet 22 ± 4 °C bedragen.

3. Testsnelheid

Op het ogenblik van de botsing moet de snelheid van het mobiele vervormbare blok 50 ± 1 km/h bedragen. Deze snelheid moet ten minste 0,5 m vóór de botsing zijn gestabiliseerd. Nauwkeurigheid van de meting: 1 procent. Indien de test echter met een hogere botssnelheid is uitgevoerd en het voertuig aan de gestelde eisen voldeed, moet de test als geslaagd worden beschouwd.

4. Staat van het voertuig

4.1. Algemene specificaties

Het testvoertuig moet representatief zijn voor de serieproductie, de normale standaarduitrusting omvatten en in rijklare toestand verkeren. Een aantal onderdelen mag worden weggelaten of vervangen door een gelijkwaardige massa indien duidelijk is dat deze weglating of vervanging geen merkbaar effect heeft op de resultaten van de test.

In overleg tussen de fabrikant en de technische dienst moet worden toegestaan het brandstofsysteem zo te wijzigen dat een passende hoeveelheid brandstof kan worden gebruikt om de motor te doen draaien of het elektrische-energieomzettingssysteem te doen werken.

4.2. Specificatie van de voertuiguitrusting

Het testvoertuig moet zijn voorzien van alle opties of inrichtingen die de resultaten van de test zouden kunnen beïnvloeden.

4.3. Massa van het voertuig

4.3.1. Het te testen voertuig heeft een referentiemassa zoals gedefinieerd in punt 2.10 van dit reglement. De massa van het voertuig wordt afgesteld op ± 1 % van de referentiemassa.

4.3.2. De brandstoftank wordt met water gevuld tot een massa die gelijk is aan 90 % van de door de fabrikant gespecificeerde massa van een volle brandstoftank, met een tolerantie van ± 1 %.

Deze eis geldt niet voor waterstoftanks.

4.3.3. Alle overige systemen (rem, koelsystemen enz.) mogen leeg zijn; in dit geval moet de massa van die vloeistoffen gecompenseerd worden.

4.3.4. Indien de massa van de meetapparatuur in het voertuig de toegestane 25 kg overschrijdt, mag deze worden gecompenseerd door een massavermindering die geen merkbaar effect heeft op de resultaten van de test.

4.3.5. De massa van de meetapparatuur mag de referentiebelasting per as met niet meer dan 5 % veranderen, waarbij elke verandering maximaal 20 kg bedraagt.

5. Voorbereiding van het voertuig

5.1. Ten minste aan de geraakte kant moeten de zijramen dicht zijn.

5.2. De deuren moeten dicht maar niet op slot zijn.

5.2.1. Bij voertuigen met een automatisch geactiveerd deurvergrendelingssysteem moet er echter voor worden gezorgd dat alle zijdeuren vóór de test vergrendeld zijn.

5.2.2. Bij voertuigen met een automatisch geactiveerd deurvergrendelingssysteem dat facultatief is geïnstalleerd en/of door de bestuurder kan worden gedeactiveerd, moet naar keuze van de fabrikant een van de volgende twee procedures worden toegepast:

5.2.2.1. Vóór het begin van de test moeten alle zijdeuren met de hand worden vergrendeld.

5.2.2.2. Er moet voor worden gezorgd dat vóór de botsing de zijdeuren aan de geraakte kant onvergrendeld en die aan de niet-geraakte kant vergrendeld zijn; bij deze test mag het automatisch geactiveerde deurvergrendelingssysteem worden genegeerd.

5.3. De transmissie moet zich in de vrijstand bevinden en de parkeerrem mag niet in werking zijn.

5.4. Eventuele verstelinrichtingen voor het comfort van de zitplaatsen moeten in de door de voertuigfabrikant aangegeven stand worden geplaatst.

5.5. De zitplaats waarop de dummy zich bevindt en de eventueel verstelbare elementen ervan moeten op de volgende wijze worden afgesteld:

5.5.1. de verstelling in de lengterichting moet worden vergrendeld in de stand die zich het dichtst bij het midden tussen de voorste en de achterste stand bevindt; indien deze stand zich tussen twee nokken bevindt, moet de achterste nok worden gebruikt;

5.5.2. de hoofdsteun moet zo worden ingesteld dat de bovenkant op dezelfde hoogte is als het zwaartepunt van het hoofd van de dummy; als dit niet mogelijk is, moet de hoofdsteun in de bovenste stand worden geplaatst;

5.5.3. tenzij anders aangegeven door de fabrikant moet de rugleuning zo worden geplaatst dat de rompreferentielijn van de driedimensionale H-puntmachine een hoek van 25 ± 1° naar achter maakt ten opzichte van de verticaal;

5.5.4. alle andere stoelverstellingen moeten halverwege het verstelgebied staan; de hoogteverstelling moet echter in de stand staan die overeenkomt met die van de vaste stoel, als het voertuigtype met verstelbare en vaste stoelen beschikbaar is. Indien de respectieve middelste stand niet kan worden vergrendeld, moet de stand worden gekozen die zich er onmiddellijk achter, onder of naast bevindt. Bij roterende (kantelbare) verstelling is "achter" de verstelrichting die het hoofd van de dummy naar achter beweegt. Indien de dummy een grotere omvang heeft dan een normale passagier en bijvoorbeeld met zijn hoofd de dakbekleding raakt, wordt gezorgd voor een ruimte van 1 cm met behulp van (in deze volgorde): secundaire verstellingen, verstelling van de rugleuninghoek of verstelling in voor- of achterwaartse richting.

5.6. Tenzij anders aangegeven door de fabrikant, moeten de overige voorstoelen zo mogelijk in dezelfde stand worden geplaatst als de stoel waarop de dummy zich bevindt.

5.7. Als het stuur verstelbaar is, worden alle verstelinrichtingen in hun middelste stand geplaatst.

5.8. De banden moeten tot de door de voertuigfabrikant aangegeven spanning worden opgepompt.

5.9. Het testvoertuig moet horizontaal rond zijn rolas worden geplaatst en met steunen in die stand worden gehouden tot de zijdelingse-botsdummy is geplaatst en alle voorbereidende werkzaamheden zijn voltooid.

5.10. Het voertuig moet in de normale stand staan overeenkomstig het bepaalde in punt 4.3. Voertuigen met een ophanging waarbij de bodemvrijheid kan worden versteld, moeten onder de normale door de voertuigfabrikant aangegeven gebruiksomstandigheden worden getest bij een snelheid van 50 km/h. Zo nodig moeten hiervoor extra steunen worden gebruikt, maar deze mogen het botsgedrag van het testvoertuig tijdens de botsing niet beïnvloeden.

5.11. Instelling van de elektrische aandrijflijn

5.11.1. Procedures voor instelling van het laadniveau

5.11.1.1. De instelling van het laadniveau moet plaatsvinden bij een omgevingstemperatuur van 20 ± 10 °C.

5.11.1.2. Het laadniveau moet worden ingesteld volgens een van de volgende procedures, naargelang het geval. Indien verschillende laadprocedures mogelijk zijn, moet het REESS worden opgeladen volgens de procedure die het hoogste laadniveau oplevert:

a) bij een voertuig met een REESS dat ontworpen is om extern te worden opgeladen, wordt het REESS tot het hoogste laadniveau opgeladen volgens de door de fabrikant gespecificeerde procedure voor normaal gebruik tot het laadproces normaal is voltooid;

b) bij een voertuig met een REESS dat is ontworpen om uitsluitend te worden opgeladen door een energiebron in het voertuig, wordt het REESS opgeladen tot het hoogste laadniveau dat bij normaal gebruik van het voertuig kan worden bereikt. De fabrikant moet advies verstrekken over de wijze waarop het voertuig moet worden gebruikt om dit laadniveau te bereiken.

5.11.1.3. Wanneer het voertuig wordt getest, mag het laadniveau niet minder bedragen dan 95 % van het laadniveau volgens de punten 5.11.1.1 en 5.11.1.2 voor een REESS dat extern wordt opgeladen en niet minder dan 90 % van het laadniveau volgens de punten 5.11.1.1 en 5.11.1.2 voor een REESS dat uitsluitend door een energiebron in het voertuig wordt opgeladen. Het laadniveau wordt bevestigd met een door de fabrikant verstrekte methode.

5.11.2. De elektrische aandrijflijn moet met of zonder toedoen van de originele elektrische-energiebronnen (bv. motorgenerator, REESS of elektrische-energieomzettingssysteem) van stroom worden voorzien, maar:

5.11.2.1. in overleg tussen de technische dienst en de fabrikant moet worden toegestaan dat de test wordt uitgevoerd zonder dat de elektrische aandrijflijn of delen ervan van stroom worden voorzien voor zover het testresultaat daardoor niet negatief wordt beïnvloed. Voor de delen van de elektrische aandrijflijn die niet van stroom worden voorzien, moet de beveiliging tegen een elektrische schok uit de fysische beveiliging of de isolatieweerstand blijken en met passend extra bewijsmateriaal worden aangetoond;

5.11.2.2. wanneer een automatische afsluiter voorhanden is, moet op verzoek van de fabrikant worden toegestaan dat de test met de geactiveerde automatische afsluiter wordt uitgevoerd. In dat geval moet worden aangetoond dat de automatische afsluiter tijdens de botstest zou hebben gewerkt. Dit geldt zowel voor het automatische activeringssignaal als voor de galvanische scheiding onder de voorwaarden die zich tijdens de botsing voordoen.

6. Zijdelingse-botsdummy en de installatie ervan

6.1. De zijdelingse-botsdummy moet voldoen aan de specificaties van bijlage 6 en op de voorstoel aan de kant van de botsing worden geïnstalleerd volgens de procedure van bijlage 7.

6.2. Er moet gebruik worden gemaakt van de veiligheidsgordels of andere beveiligingssystemen die voor het voertuig zijn voorgeschreven. De gordels moeten van een goedgekeurd type zijn overeenkomstig Reglement nr. 16 of andere gelijkwaardige voorschriften en gemonteerd zijn op verankeringen overeenkomstig Reglement nr. 14 of andere gelijkwaardige voorschriften.

6.3. De veiligheidsgordel of het beveiligingssysteem moet aan de dummy worden aangepast overeenkomstig de instructies van de fabrikant. Indien er geen instructies van de fabrikant zijn, moet de hoogteverstelling in de middelste stand worden geplaatst; indien deze stand niet bestaat, moet de stand onmiddellijk daaronder worden gebruikt.

7. Op de zijdelingse-botsdummy te verrichten metingen

7.1. De aflezingen van de volgende meetinstrumenten moeten worden genoteerd.

7.1.1. Metingen in het hoofd van de dummy

De resultante van de triaxiale versnelling van het zwaartepunt van het hoofd. De kanalen van de instrumenten voor het hoofd moeten voldoen aan ISO 6487:1987 met:

CFC: 1 000 Hz, en

CAC: 150 g

7.1.2. Metingen in de thorax van de dummy

De drie thoraxribindrukkingskanalen moeten voldoen aan ISO 6487:1987 met:

CFC: 1 000 Hz

CAC: 60 mm

7.1.3. Metingen in het bekken van de dummy

Het bekkenkrachtkanaal moet voldoen aan ISO 6487:1987 met:

CFC: 1 000 Hz

CAC: 15 kN

7.1.4. Metingen in het abdomen van de dummy

De abdomenkrachtkanalen moeten voldoen aan ISO 6487:1987 met:

CFC: 1 000 Hz

CAC: 5 kN

Bijlage 4 — Aanhangsel 1

Vaststelling van de prestatiecriteria

In punt 5.2 van dit reglement is aangegeven welke testresultaten worden verlangd.

1. Prestatiecriterium voor het hoofd (HPC)

   Indien er hoofdcontact plaatsvindt, wordt dit prestatiecriterium berekend voor de totale duur tussen het eerste contact en het laatste moment van het laatste contact.

   HPC is de maximumwaarde van de formule:

$$(t_2 - t_1)\left(\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2} a\, dt\right)^{2.5}$$

   waarin a de resulterende versnelling is bij het zwaartepunt van het hoofd in meters per seconde, gedeeld door 9,81, geregistreerd als functie van de tijd en gefilterd bij een kanaalfrequentieklasse van 1 000 Hz; t_1 en t_2 zijn twee willekeurige tijdstippen tussen het eerste contact en het laatste moment van het laatste contact.

2. Prestatiecriteria met betrekking tot de thorax

2.1. Indrukking van de borst: de piekindrukking van de borst is de maximumwaarde van de indrukking van een willekeurige rib die wordt vastgesteld door de thoraxverplaatsingsopnemers, gefilterd bij een kanaalfrequentieklasse van 180 Hz.

2.2. Viskeus criterium (VC): de viskeuze piekrespons is de maximumwaarde van VC bij een willekeurige rib, die wordt berekend uit het momentane product van de relatieve thoraxcompressie ten opzichte van de halve thorax en de snelheid van de compressie afgeleid door differentiatie van de compressie, gefilterd bij een kanaalfrequentieklasse van 180 Hz. Voor deze berekening is de standaardbreedte van de ribbenkast voor de halve thorax 140 mm,

$$VC = \max\left(\frac{D}{0.14}.\frac{dD}{dt}\right)$$

   waarin D de ribindrukking is in meters.

   Het voor de berekening toe te passen algoritme wordt beschreven in aanhangsel 2 van bijlage 4.

3. Abdomenprestatiecriterium

   De abdominale piekkracht is de maximumwaarde van de som van de drie krachten gemeten door de opnemers die 39 mm onder het oppervlak aan de kant van de botsing zijn gemonteerd, CFC 600 Hz.

4. Bekkenprestatiecriterium

   De piekkracht op de symphysis pubica (PSPF) is de maximumkracht gemeten door een meetcel bij de symphysis pubica van het bekken, gefilterd met een kanaalfrequentieklasse van 600 Hz.

Bijlage 4 — Aanhangsel 2

Procedure voor het berekenen van het viskeuze criterium bij EUROSID 1

Het viskeuze criterium (VC) wordt berekend als het momentane product van de compressie en de indrukking van de rib. Beide worden afgeleid uit de meting van de indrukking van de rib. De ribindrukkingsrespons wordt eenmaal gefilterd bij een kanaalfrequentieklasse van 180. Uit dit gefilterde signaal wordt de compressie op het tijdstip t berekend als de indrukking in verhouding tot de bij de metalen ribben gemeten halve breedte van de EUROSID 1-borst (0,14 m):

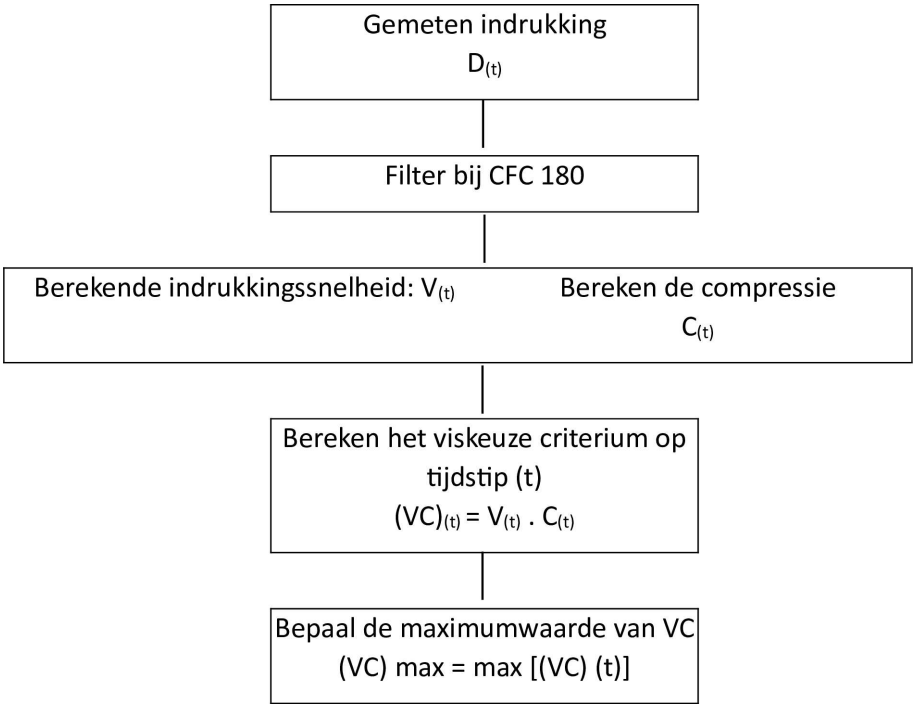
$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0.14}$$

De ribindrukkingssnelheid op het tijdstip t wordt met behulp van de gefilterde indrukking als volgt berekend:

$$V_{(t)} = \frac{8\left[D_{(t+1)} - D_{(t-1)}\right] - \left[D_{(t+2)} - D_{(t-2)}\right]}{12\partial t}$$

waarin $D_{(t)}$ de indrukking op tijdstip t in meters is en ∂t het tijdsinterval in seconden tussen de metingen van de indrukking. De maximumwaarde van ∂t bedraagt $1{,}25 \times 10^{-4}$ seconden.

Deze berekeningswijze wordt hieronder schematisch weergegeven:



BIJLAGE 5

Eigenschappen van het mobiele vervormbare blok

1. Eigenschappen van het mobiele vervormbare blok

1.1. Het mobiele vervormbare blok bestaat uit een botslichaam en een trolley.

1.2. De totale massa moet 950 ± 20 kg bedragen.

1.3. Het zwaartepunt moet binnen 10 mm van het verticale middenlangsvlak liggen, 1 000 ± 30 mm achter de vooras en 500 ± 30 mm boven de grond.

1.4. De afstand tussen het voorvlak van het botslichaam en het zwaartepunt van het blok moet 2 000 ± 30 mm bedragen.

1.5. De bodemvrijheid van het botslichaam moet 300 ± 5 mm bedragen, gemeten onder statische omstandigheden vóór de botsing vanaf de onderrand van de onderste voorplaat.

1.6. De voor- en achterspoorbreedte van de trolley moet 1 500 ± 10 mm bedragen.

1.7. De wielbasis van de trolley moet 3 000 ± 10 mm bedragen.

2. Eigenschappen van het botslichaam

Het botslichaam bestaat uit zes afzonderlijke aluminium honingraatblokken die zo zijn gemaakt dat zij bij toenemende indrukking geleidelijk meer weerstand bieden (zie punt 2.1). Aan de voor- en achterkant van de aluminium honingraatblokken zijn aluminiumplaten bevestigd.

2.1. Honingraatblokken

2.1.1. Geometrische eigenschappen

2.1.1.1. Het botslichaam bestaat uit zes met elkaar verbonden zones waarvan de vorm en de plaats in de figuren 1 en 2 zijn aangegeven. De zones worden gedefinieerd als 500 ± 5 mm × 250 ± 3 mm in de figuren 1 en 2. De 500 mm geldt in de breedterichting en de 250 mm in de lengterichting van de aluminium honingraatconstructie (zie figuur 3).

2.1.1.2. Het botslichaam is verdeeld in twee rijen. De onderste rij moet 250 ± 3 mm hoog en 500 ± 2 mm diep zijn na het voorkreukelen (zie punt 2.1.2) en 60 ± 2 mm dieper zijn dan de bovenste rij.

2.1.1.3. De blokken moeten worden gecentreerd op de zes zones die in figuur 1 zijn gedefinieerd en elk blok (met inbegrip van onvolledige cellen) moet het voor elke zone gedefinieerde oppervlak volledig beslaan.

2.1.2. Voorkreukelen

2.1.2.1. Het voorkreukelen wordt uitgevoerd op het oppervlak van de honingraat waarop de voorplaten zijn bevestigd.

2.1.2.2. Vóór de test moeten de blokken 1, 2 en 3 aan de bovenkant 10 ± 2 mm worden gekreukeld om een diepte van 500 ± 2 mm te verkrijgen (figuur 2).

2.1.2.3. Vóór de test moeten de blokken 4, 5 en 6 aan de bovenkant 10 ± 2 mm worden gekreukeld om een diepte van 440 ± 2 mm te verkrijgen.

2.1.3. Materiaaleigenschappen

2.1.3.1. Bij elk blok moeten de afmetingen van de cellen 19 mm ± 10 % bedragen (zie figuur 4).

2.1.3.2. Bij de bovenste rij moeten de cellen van aluminium 3003 zijn.

2.1.3.3. Bij de onderste rij moeten de cellen van aluminium 5052 zijn.

2.1.3.4. De aluminium honingraatblokken moeten zo zijn gemaakt dat, wanneer zij onder statische omstandigheden (volgens de in punt 2.1.4 beschreven procedure) worden gekreukeld, de kracht-indrukkingscurve binnen de trajecten valt die voor elk van de zes blokken in aanhangsel 1 van deze bijlage zijn gedefinieerd. Bovendien moet het bewerkte materiaal van de honingraatblokken die voor de bouw van het botsblok zullen worden gebruikt, worden gereinigd om alle residuen die tijdens de bewerking van het ruwe honingraatmateriaal zijn ontstaan, te verwijderen.

2.1.3.5. De massa van de blokken van elke partij mag niet meer dan 5 % afwijken van de gemiddelde massa van de blokken van die partij.

2.1.4. Statische tests

2.1.4.1. Een monster van elke partij bewerkt honingraatmateriaal moet volgens de in punt 5 beschreven statische procedure worden getest.

2.1.4.2. De kracht-compressie voor elk getest blok moet binnen de in aanhangsel 1 gedefinieerde kracht-indrukkingstrajecten vallen. Voor elk blok van het botsblok worden statische kracht-indrukkingstrajecten gedefinieerd.

2.1.5. Dynamische test

2.1.5.1. De dynamische vervormingseigenschappen bij een botsing volgens het in punt 6 beschreven protocol.

2.1.5.2. Van de grenswaarden voor de kracht-indrukkingstrajecten die de stijfheid van het botslichaam (zoals gedefinieerd in aanhangsel 2) bepalen, mag worden afgeweken mits:

2.1.5.2.1. de afwijking plaatsvindt na het begin van de botsing en voordat de vervorming van het botslichaam 150 mm bedraagt;

2.1.5.2.2. de afwijking niet meer dan 50 % bedraagt van de dichtstbijzijnde momentane voorgeschreven trajectgrenswaarde;

2.1.5.2.3. de aan elke afwijking gerelateerde indrukking niet meer dan 35 mm bedraagt en de som van deze indrukkingen niet meer dan 70 mm is (zie aanhangsel 2);

2.1.5.2.4. de som van de energie die bij het afwijken van het traject vrijkomt, niet meer dan 5 % van de bruto-energie voor dat blok bedraagt.

2.1.5.3. De blokken 1 en 3 zijn identiek. Hun stijfheid is zo dat hun kracht-indrukkingscurven binnen de trajecten van figuur 2a vallen.

2.1.5.4. De blokken 5 en 6 zijn identiek. Hun stijfheid is zo dat hun kracht-indrukkingscurven binnen de trajecten van figuur 2d vallen.

2.1.5.5. De stijfheid van blok 2 is zo dat zijn kracht-indrukkingscurven binnen de trajecten van figuur 2b vallen.

2.1.5.6. De stijfheid van blok 4 is zo dat zijn kracht-indrukkingscurven binnen de trajecten van figuur 2c vallen.

2.1.5.7. De kracht-indrukking van het gehele botslichaam moet binnen de trajecten van figuur 2e vallen.

2.1.5.8. De kracht-indrukkingscurven moeten worden geverifieerd met een in punt 6 van bijlage 5 gedetailleerde test, bestaande uit een botsing van het botsblok tegen een dynamometrische wand met een snelheid van 35 ± 0,5 km/h.

2.1.5.9. De gedissipeerde energie ([1]) tegen de blokken 1 en 3 tijdens de test moet gelijk zijn aan 9,5 ± 2 kJ voor deze blokken.

2.1.5.10. De gedissipeerde energie tegen de blokken 5 en 6 tijdens de test moet gelijk zijn aan 3,5 ± 1 kJ voor deze blokken.

2.1.5.11. De gedissipeerde energie tegen blok 4 moet gelijk zijn aan 4 ± 1 kJ.

2.1.5.12. De gedissipeerde energie tegen blok 2 moet gelijk zijn aan 15 ± 2 kJ.

2.1.5.13. De totale gedissipeerde energie tijdens de botsing moet gelijk zijn aan 45 ± 3 kJ.

2.1.5.14. De maximumvervorming van het botslichaam vanaf het eerste contactpunt, berekend door integratie van de versnellingsmeters overeenkomstig punt 6.6.3, moet gelijk zijn aan 330 ± 20 mm.

2.1.5.15. De na de dynamische test op niveau B (figuur 2) gemeten uiteindelijke residuele statische vervorming van het botslichaam moet gelijk zijn aan 310 ± 20 mm.

2.2. Voorplaten

2.2.1. Geometrische eigenschappen

2.2.1.1. De voorplaten zijn 1 500 ± 1 mm breed en 250 ± 1 mm hoog. De dikte is 0,5 ± 0,06 mm.

2.2.1.2. De totale afmetingen van het geassembleerde botslichaam (zoals gedefinieerd in figuur 2) zijn: 1 500 ± 2,5 mm breed en 500 ± 2,5 mm hoog.

2.2.1.3. De bovenrand van de onderste voorplaat en de onderrand van de bovenste voorplaat moeten op één lijn liggen, met een tolerantie van 4 mm.

2.2.2. Materiaaleigenschappen

2.2.2.1. De voorplaten moeten gemaakt zijn van aluminium van serie $AlMg_2$ tot $AlMg_3$, rek ≥ 12 % en breuksterkte ≥ 175 N/mm^2.

2.3. Achterplaat

2.3.1. Geometrische eigenschappen

2.3.1.1. De geometrische eigenschappen moeten overeenkomen met de figuren 5 en 6.

2.3.2. Materiaaleigenschappen

2.3.2.1. De achterplaat moet van 3 mm dikke aluminiumplaat zijn. De achterplaat moet gemaakt zijn van aluminium van serie AlMg2 tot AlMg3 met een hardheid van 50 tot 65 HBS. Deze plaat moet worden geperforeerd met ventilatiegaten waarvan de plaats, diameter en afstand in de figuren 5 en 7 zijn aangegeven.

([1]) De aangegeven hoeveelheden energie zijn die welke door het systeem bij de maximumkreukeling van het botslichaam worden gedissipeerd.

2.4. Plaats van de honingraatblokken

2.4.1. De honingraatblokken moeten op de geperforeerde zone van de achterplaat worden gecentreerd (figuur 5).

2.5. Kleefprocedure

2.5.1. Direct op het oppervlak van zowel de voor- als de achterplaten moet gelijkmatig maximaal 0,5 kg kleefstof per m^2 worden aangebracht, zodat een laag van ten hoogste 0,5 mm dik ontstaat. De te gebruiken kleefstof moet een tweecomponenten-polyurethaanlijm (bv. Ciba Geigy XB5090/1-hars met verharder XB5304) of een gelijkwaardige lijm zijn.

2.5.2. Voor de achterplaat moet de hechtkracht ten minste 0,6 MPa (87 psi) bedragen, getest overeenkomstig punt 2.5.3.

2.5.3. Hechtkrachttests

2.5.3.1. Vlakke trektests worden uitgevoerd om de hechtkracht van kleefstoffen overeenkomstig ASTM C297-61 te meten.

2.5.3.2. Het teststuk moet 100 mm × 100 mm groot en 15 mm diep zijn en gelijmd zijn op een monster van de geventileerde achterplaat. De gebruikte honingraat moet representatief zijn voor die van het botslichaam, d.w.z. in dezelfde mate chemisch geëtst zijn als die dicht bij de achterplaat van het botsblok, maar dan zonder voorkreukelen.

2.6. Traceerbaarheid

2.6.1. De botslichamen moeten voorzien zijn van opeenvolgende serienummers die gestempeld, geëtst of op een andere wijze permanent zijn bevestigd en aan de hand waarvan de partijen voor de verschillende blokken en de fabricagedatum kunnen worden bepaald.

2.7. Bevestiging van het botslichaam

2.7.1. De bevestiging op de trolley moet geschieden overeenkomstig figuur 8. Voor de bevestiging moet gebruik worden gemaakt van zes M8-bouten en vóór de wielen van de trolley mag niets buiten het botsblok uitsteken. Tussen de flens van de onderste achterplaat en de voorkant van de trolley moeten passende afstandhouders worden gebruikt om te vermijden dat de achterplaat gaat buigen wanneer de bevestigingsbouten worden aangedraaid.

3. Ventilatiesysteem

3.1. De verbinding tussen de trolley en het ventilatiesysteem moet stevig, stijf en vlak zijn. De ventilatievoorziening maakt deel uit van de trolley en niet van het door de fabrikant geleverde botslichaam. De geometrische eigenschappen van de ventilatievoorziening moeten overeenkomen met figuur 9.

3.2. Procedure voor het monteren van de ventilatievoorziening.

3.2.1. Monteer de ventilatievoorziening op de voorplaat van de trolley.

3.2.2. Zorg dat er tussen de ventilatievoorziening en de trolley op geen enkel punt een 0,5 mm dik voelermaatje kan worden gestoken. Als er een ruimte van meer dan 0,5 mm is, moet het ventilatieframe worden vervangen of worden bijgesteld tot de ruimte minder dan 0,5 mm bedraagt.

3.2.3. Demonteer de ventilatievoorziening van de voorplaat van de trolley.

3.2.4. Breng op de voorkant van de trolley een 1,0 mm dikke laag kurk aan.

3.2.5. Monteer de ventilatievoorziening weer op de voorkant van de trolley en span aan om luchtgaten te vermijden.

4. Conformiteit van de productie

Voor de controle van de conformiteit van de productie gelden de procedures van aanhangsel 2 van de overeenkomst (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), met inachtneming van de volgende bepalingen:

4.1. De fabrikant is verantwoordelijk voor de conformiteit van de productieprocedures en moet daarom:

4.1.1. zorgen dat er doeltreffende procedures bestaan om de kwaliteit van de producten te controleren;

4.1.2. toegang hebben tot de testapparatuur die nodig is om de conformiteit van elk product te controleren;

4.1.3. zorgen dat de testresultaten worden genoteerd en dat de documenten gedurende een periode van tien jaar na de tests beschikbaar blijven;

4.1.4. aantonen dat de geteste monsters een betrouwbare maatstaf zijn voor de prestaties van de partij (hieronder worden voorbeelden gegeven van bemonsteringsmethoden per partij);

4.1.5. de testresultaten analyseren om de stabiliteit van de eigenschappen van het botsblok te verifiëren en te garanderen, daarbij rekening houdend met afwijkingen die inherent zijn aan een industriële productie, zoals met betrekking tot temperatuur, kwaliteit van grondstoffen, onderdompelingstijd in chemische stoffen, chemische concentratie, neutralisatie enz., en controleren of bij het verwerkte materiaal alle residuen van de bewerking zijn verwijderd;

4.1.6. zorgen dat, als monsters of teststukken niet-conform blijken te zijn, er opnieuw monsters worden genomen en een nieuwe test wordt uitgevoerd. Alle nodige maatregelen moeten worden genomen om de conformiteit van de productie te herstellen.

4.2. Het certificatieniveau van de fabrikant moet ten minste ISO-norm 9002 zijn.

4.3. Minimumvoorwaarden voor de controle van de productie: de houder van een goedkeuring moet voor de controle van de conformiteit de hieronder beschreven methoden toepassen.

4.4. Voorbeelden van bemonstering per partij

4.4.1. Als verschillende exemplaren van één type blok van een en hetzelfde aluminium honingraatblok zijn gemaakt en allemaal in hetzelfde bad zijn behandeld (parallelle productie), kan een van deze exemplaren als monster worden gekozen mits erop wordt toegezien dat alle blokken exact dezelfde behandeling ondergaan. Zo niet moet misschien meer dan één monster worden geselecteerd.

4.4.2. Als een beperkt aantal soortgelijke blokken (d.w.z. drie tot twintig) in hetzelfde bad wordt behandeld (serieproductie), moeten het eerste en het laatste exemplaar van de in één partij behandelde blokken die allemaal van een en hetzelfde aluminium honingraatblok zijn gemaakt, als representatieve monsters worden gekozen. Als het eerste exemplaar aan de eisen voldoet maar het laatste niet, moeten misschien extra monsters uit de eerdere productie worden genomen totdat een monster wordt gevonden dat wel voldoet. Alleen de blokken tussen deze monsters mogen worden geacht te zijn goedgekeurd.

4.4.3. Zodra ervaring is opgedaan met de duurzaamheid van de productiecontrole, is het misschien mogelijk beide bemonsteringsmethoden te combineren zodat meerdere parallelle productiegroepen als partij kunnen worden beschouwd, mits de monsters van de eerste en de laatste productiegroep aan de eisen voldoen.

5. Statische tests

5.1. Een of meer monsters (naargelang de toegepaste methode) uit elke partij verwerkt honingraatmateriaal moeten worden getest volgens deze procedure:

5.2. De afmetingen van de monsters van de aluminium honingraat voor de statische tests moeten dezelfde zijn als die van een normaal blok van het botslichaam, namelijk 250 mm × 500 mm × 440 mm voor de bovenste en 250 mm × 500 mm × 500 mm voor de onderste rij.

5.3. De monsters moeten worden samengedrukt tussen twee evenwijdige spanplaten die ten minste 20 mm breder zijn dan de dwarsdoorsnede van het blok.

5.4. De drukkracht moet 100 mm per minuut bedragen, met een tolerantie van 5 %.

5.5. Gegevens over de statische samendrukking moeten worden verzameld met een frequentie van minimaal 5 Hz.

5.6. De statische test moet worden voortgezet tot een samendrukking van ten minste 300 mm voor de blokken 4 tot en met 6 en 350 mm voor de blokken 1 tot en met 3.

6. Dynamische tests

Voor elke 100 geproduceerde voorzijden van botsblokken moet de fabrikant één dynamische test verrichten tegen een dynamometrische wand die door een vast stijf botsblok wordt ondersteund, volgens de hierna beschreven methode.

6.1. Installatie

6.1.1. Testterrein

6.1.1.1. Het testterrein moet voldoende ruimte bieden voor de aanloopbaan van het mobiele vervormbare blok, het stijve blok en de voor de test benodigde technische apparatuur. Het laatste deel van de baan (ten minste 5 m vóór het stijve blok) moet horizontaal, vlak en effen zijn.

6.1.2. Vast stijf botsblok en dynamometrische wand

6.1.2.1. De stijve wand moet van gewapend beton zijn en ten minste 3 m breed en 1,5 m hoog zijn. De wand moet een zodanige dikte hebben dat hij ten minste 70 ton weegt.

6.1.2.2. De voorkant moet verticaal zijn, loodrecht staan op de as van de aanloopbaan en voorzien zijn van zes platen met meetcellen waarmee de totale belasting op het relevante blok van het mobiele vervormbare botsblok op het ogenblik van de botsing kan worden gemeten. De middelpunten van de botsplaten met de meetcellen moeten op dezelfde lijn liggen als die van de zes botszones aan de voorkant van het mobiele vervormbare botsblok. De randen ervan moeten 20 mm uit elkaar liggen zodat, rekening houdend met de tolerantie voor de uitlijning van het mobiele vervormbare blok, de botszones niet in contact komen met de aanpalende botsplaten. De montage van de meetcellen en de plaatoppervlakken moeten voldoen aan de voorschriften van de bijlage bij ISO-norm 6487:1987.

6.1.2.3. Op elke plaat met meetcellen wordt op zodanige wijze een oppervlaktebescherming (een laag multiplex met een dikte van 12 ± 1 mm) aangebracht, dat zij de respons van de opnemers niet vermindert.

6.1.2.4. De stijve wand moet ofwel in de grond worden verankerd of op de grond worden geplaatst, zo nodig met extra bevestigingsmiddelen om de beweging ervan te beperken. Er mag gebruik worden gemaakt van een stijve wand (waarop de meetcellen zijn bevestigd) die andere eigenschappen bezit, maar ten minste even afdoende resultaten oplevert.

6.2. Voortstuwing van het mobiele vervormbare blok

Op het ogenblik van de botsing mag het mobiele vervormbare blok niet meer door een extra stuur- of aandrijfvoorziening worden beïnvloed. De gevolgde baan moet loodrecht staan op de voorzijde van de dynamometrische wand. De uitlijning bij de botsing moet tot op 10 mm nauwkeurig zijn.

6.3. Meetinstrumenten

6.3.1. Snelheid

De botssnelheid moet 35 ± 0,5 km/h bedragen. Het instrument dat wordt gebruikt om de botssnelheid te registreren, moet tot op 0,1 % nauwkeurig zijn.

6.3.2. Belasting

De meetinstrumenten moeten voldoen aan de specificaties van ISO 6487:1987

CFC voor alle blokken:	60 Hz
CAC voor de blokken 1 en 3:	200 kN
CAC voor de blokken 4, 5 en 6:	100 kN
CAC voor blok 2:	200 kN

6.3.3. Versnelling

6.3.3.1. De versnelling in de lengterichting moet worden gemeten op drie verschillende posities op de trolley, namelijk een in het midden en een aan weerskanten, en wel op plaatsen die niet aan buiging onderhevig zijn.

6.3.3.2. De middelste versnellingsmeter moet op 500 mm van het zwaartepunt van het mobiele vervormbare blok worden geplaatst en moet in een verticaal langsvlak op ± 10 mm van het zwaartepunt van het blok liggen.

6.3.3.3. De zijdelingse versnellingsmeters moeten zich op dezelfde hoogte ± 10 mm bevinden en op dezelfde afstand ± 20 mm van de voorkant van het mobiele vervormbare blok.

6.3.3.4. De instrumenten moeten voldoen aan ISO 6487:1987 met de volgende specificaties:

CFC 1 000 Hz (vóór integratie)

CAC 50 g

6.4. Algemene specificaties van het botsblok

6.4.1. De individuele eigenschappen van elk blok moeten voldoen aan punt 1 van deze bijlage en moeten worden genoteerd.

6.5. Algemene specificaties van het botslichaam

6.5.1. De geschiktheid van een botslichaam met betrekking tot de dynamische testvoorschriften wordt bevestigd wanneer de output van elk van de zes meetcellenplaten signalen produceert die voldoen aan de voorschriften in deze bijlage.

6.5.2. De botslichamen moeten voorzien zijn van opeenvolgende serienummers die gestempeld, geëtst of op een andere wijze permanent zijn bevestigd en aan de hand waarvan de partijen voor de verschillende blokken en de fabricagedatum kunnen worden bepaald.

6.6. Gegevensverwerkingsprocedure

6.6.1. Ruwe gegevens: op het tijdstip $T = T_0$ moeten de gegevens van alle offsets worden ontdaan. De methode waarmee offsets worden verwijderd, moet in het testrapport worden genoteerd.

6.6.2. Filters

6.6.2.1. Vóór de verwerking/berekeningen moeten de ruwe gegevens worden gefilterd.

6.6.2.2. De voor integratie bestemde gegevens van de versnellingsmeters moeten worden gefilterd met een CFC van 180 volgens ISO 6487:1987.

6.6.2.3. De voor impulsberekeningen bestemde gegevens van de versnellingsmeters moeten worden gefilterd met een CFC van 60 volgens ISO 6487:1987.

6.6.2.4. De van de meetcellen afkomstige gegevens moeten worden gefilterd met een CFC van 60 volgens ISO 6487:1987.

6.6.3. Berekening van de indrukking van de voorkant van het mobiele vervormbare blok

6.6.3.1. De van de drie versnellingsmeters (na filtering met een CFC van 180) afkomstige gegevens moeten tweemaal worden geïntegreerd om de indrukking van het vervormbare element van het botsblok te verkrijgen.

6.6.3.2. De initiële voorwaarden voor de indrukking zijn:

6.6.3.2.1. snelheid = botssnelheid (gemeten met de snelheidsmeter);

6.6.3.2.2. indrukking = 0.

6.6.3.3. De indrukkingen aan de linkerkant, in het midden en aan de rechterkant van het mobiele vervormbare botsblok moet worden uitgezet tegen de tijd.

6.6.3.4. De met elk van de drie versnellingsmeters berekende maximumindrukkingen mogen niet meer dan 10 mm van elkaar verschillen. Is dit wel het geval, dan moet de uitschieter worden verwijderd en moet worden nagegaan of het verschil tussen de met de overige twee versnellingsmeters berekende indrukkingen inderdaad niet meer dan 10 mm bedraagt.

6.6.3.5. Als de indrukkingen die met de drie versnellingsmeters (aan de linkerkant, aan de rechterkant en in het midden) zijn gemeten, niet meer dan 10 mm van elkaar verschillen, moet het gemiddelde van de gemeten versnellingen worden gebruikt om de indrukking van de voorkant van het botsblok te berekenen.

6.6.3.6. Als slechts twee van de gemeten indrukkingen niet meer dan 10 mm van elkaar verschillen, moet het gemiddelde van de daarmee gemeten versnellingen worden gebruikt om de indrukking van de voorkant van het botsblok te berekenen.

6.6.3.7. Als de indrukkingen die met de drie versnellingsmeters (aan de linkerkant, aan de rechterkant en in het midden) zijn gemeten, MEER dan 10 mm van elkaar verschillen, moeten de ruwe gegevens worden nagekeken om de oorzaken van zo'n grote afwijking op te sporen. In dit geval moet de testinstantie bepalen van welke versnellingsmeter de gegevens moeten worden gebruikt om de indrukking van het mobiele vervormbare botsblok te berekenen, of dat geen van de meetgegevens kan worden gebruikt en de certificatietest derhalve moet worden overgedaan. Dit moet in het testrapport uitvoerig worden toegelicht.

6.6.3.8. De gemiddelde indrukking-tijdgegevens moeten met de kracht-tijdgegevens van de meetcellenwand worden gecombineerd om voor elk blok het kracht-indrukkingsresultaat te genereren.

6.6.4. Berekening van de energie

De geabsorbeerde energie voor elk blok en voor de gehele voorkant van het mobiele vervormbare botsblok moet worden berekend tot het punt van maximumindrukking van het botsblok.

$$E_n = \int_{t_0}^{t_1} F_n . ds_{gemiddelde}$$

waarin:

t_0 het tijdstip van het eerste contact is

t_1 het tijdstip is waarop de trolley tot stilstand komt, d.w.z. waarop u = 0

s de indrukking van het vervormbare element van de trolley is, berekend overeenkomstig punt 6.6.3.

6.6.5. Verificatie van de dynamische-krachtgegevens

6.6.5,1. Vergelijk de totale impuls (I), berekend op basis van de integratie van de totale kracht tijdens de contactperiode, met de verandering van de stootkracht tijdens die periode (M*ΔV).

6.6.5,2. Vergelijk de totale energieverandering met de verandering van de kinetische energie van het mobiele vervormbare botsblok aan de hand van de formule:

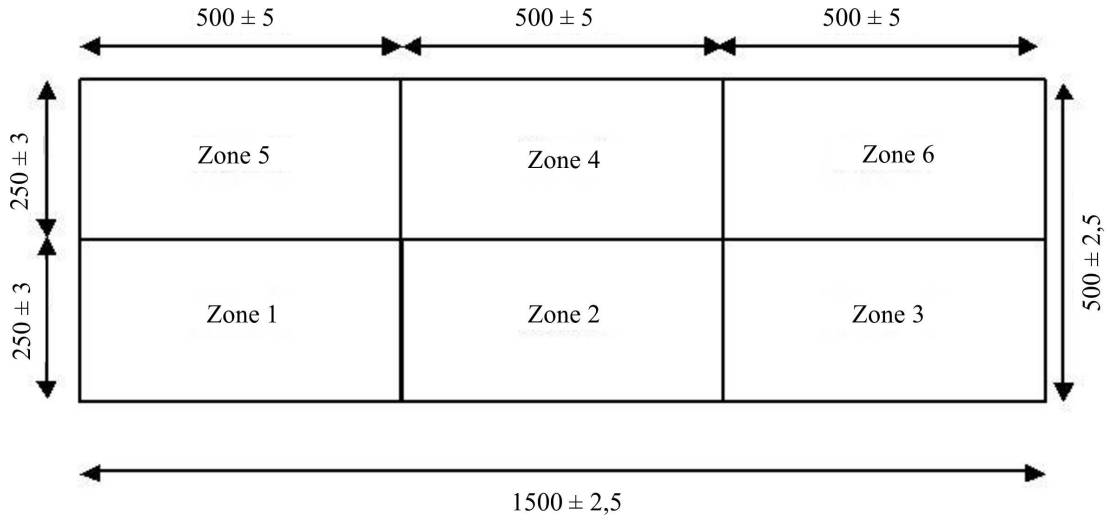
$$E_K = \frac{1}{2} M V_i^2$$

waarin V_i de botssnelheid is en M de totale massa van het mobiele vervormbare blok.

Als de verandering van de stootkracht (M*ΔV) niet gelijk is aan de totale impuls (I) ± 5 % of als de totale geabsorbeerde energie (Σ E_n) niet gelijk is aan de kinetische energie E_K ± 5 %, moeten de testgegevens worden onderzocht om de oorzaak van deze fout op te sporen.

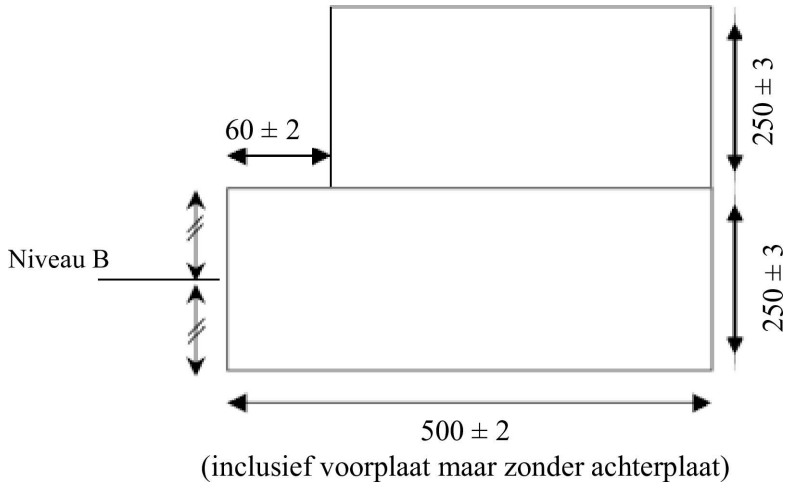
Figuur 1

Ontwerp van het botslichaam ([2])



Figuur 2

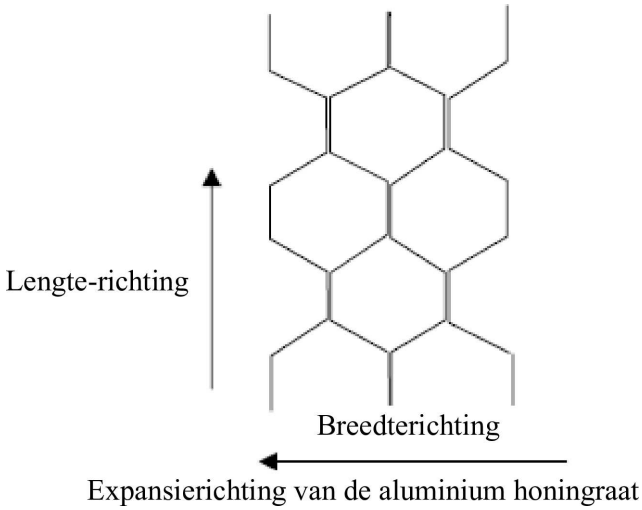
Botsing bovenkant



([2]) Alle afmetingen zijn in mm. De toleranties voor de afmetingen van de blokken verklaren de moeilijkheden bij het meten van gesneden aluminium honingraat. De tolerantie voor de totale afmetingen van het botslichaam is geringer dan die voor de individuele blokken, aangezien de honingraatblokken eventueel met overlap kunnen worden bijgesteld om nauwkeuriger gedefinieerde afmetingen van het botsvoorvlak te verkrijgen.

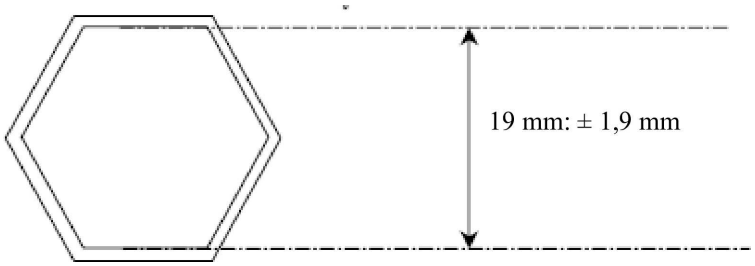
Figuur 3

Oriëntatie van de aluminium honingraat



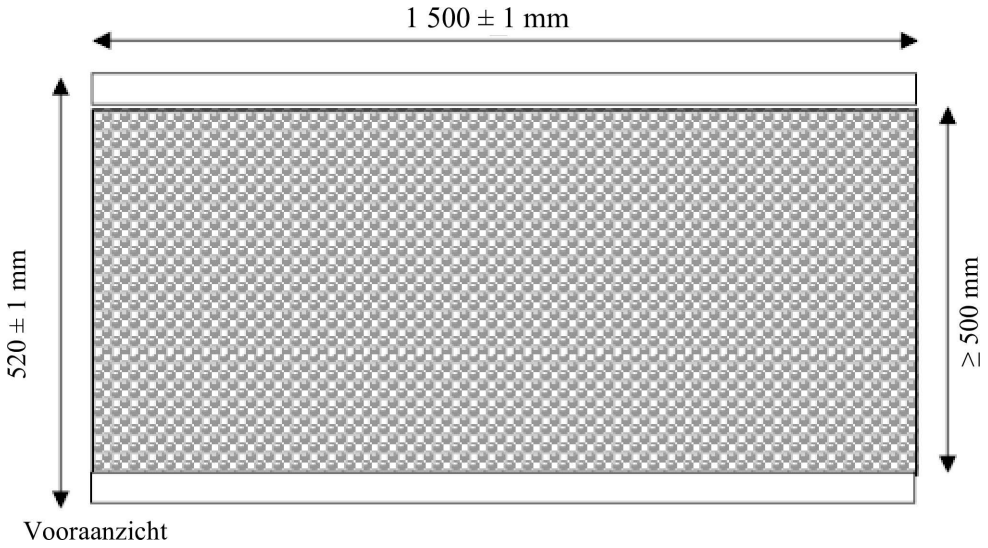
Figuur 4

Afmetingen van de aluminium honingraatcellen



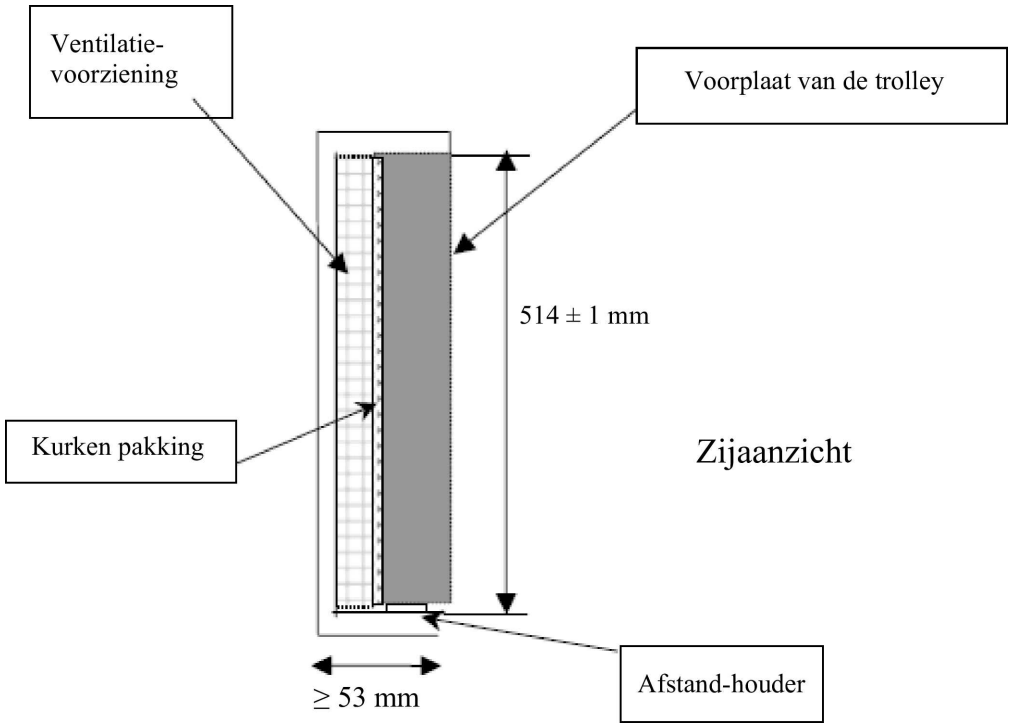
Figuur 5

Ontwerp van de achterplaat



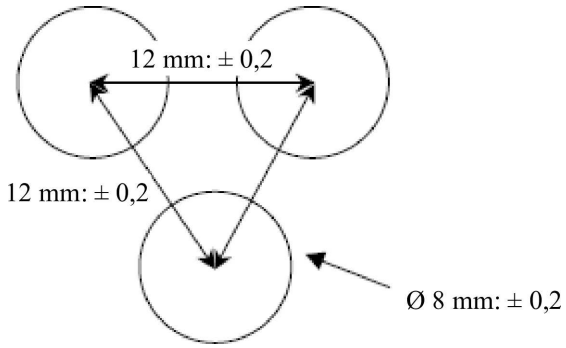
Figuur 6

Bevestiging van de achterplaat op de ventilatie-inrichting en de voorplaat van de trolley

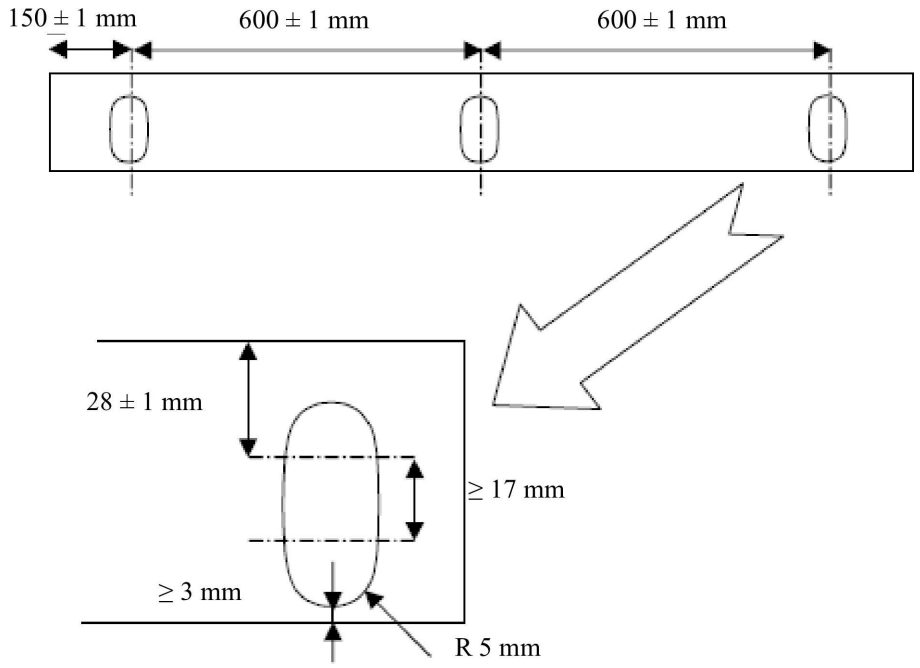


Figuur 7

Afstand tussen de zigzagsgewijs aangebrachte ventilatiegaten in de achterplaat

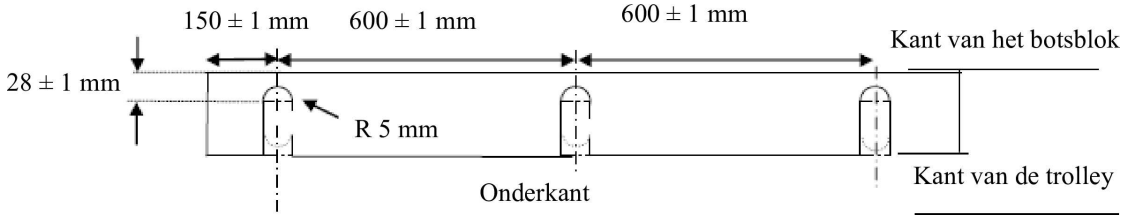


Flenzen van de bovenste en onderste achterplaat



Opmerking: van de bevestigingsgaten in de onderste flens mogen gleuven worden gemaakt, zoals hieronder afgebeeld, om het bevestigen te vergemakkelijken mits voldoende grip kan worden ontwikkeld om te vermijden dat er tijdens de volledige duur van de botstest iets loskomt.

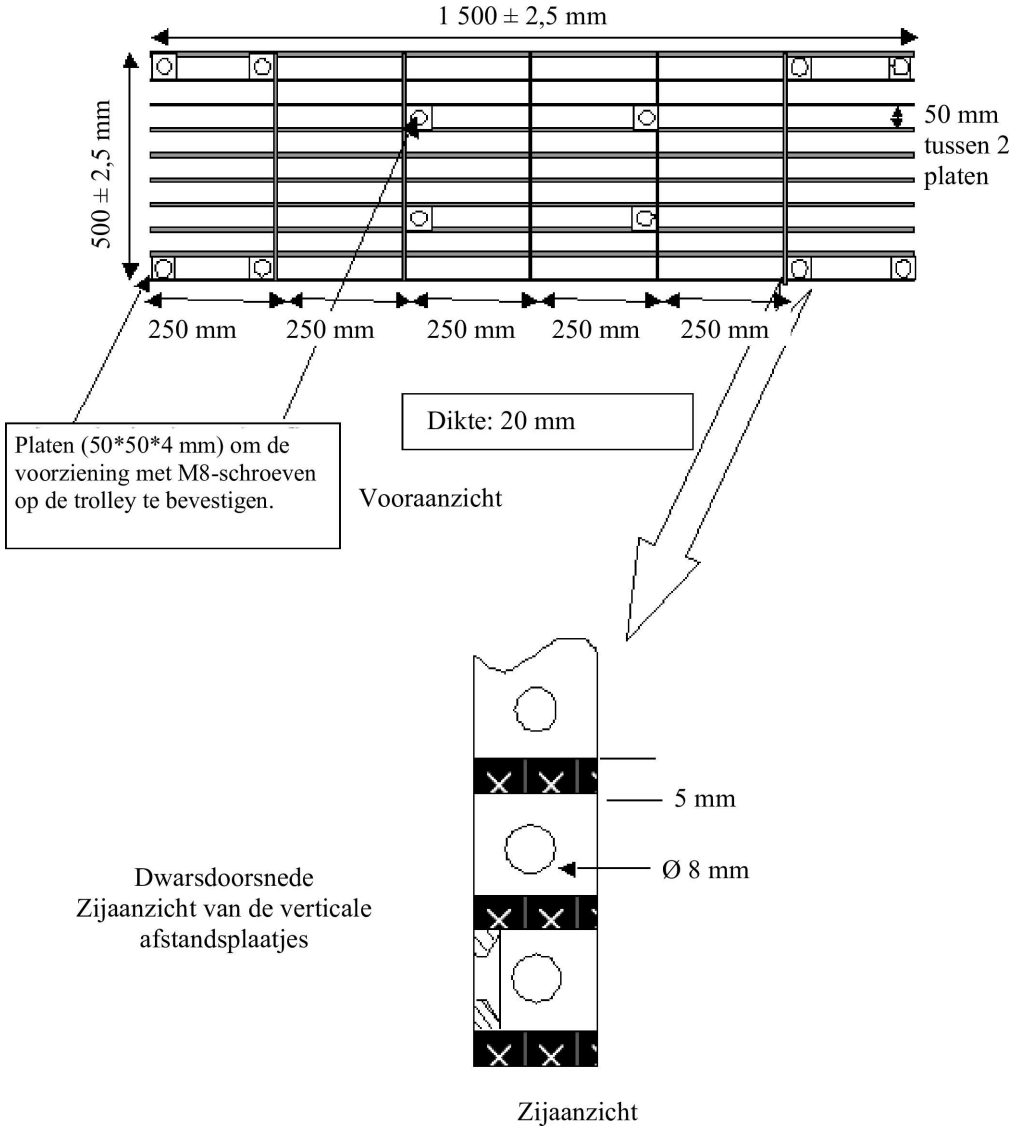
Figuur 8



Figuur 9

Ventilatieframe

De ventilatievoorziening is een structuur die gemaakt is van een 5 mm dikke en 20 mm brede plaat. Alleen de verticale platen zijn geperforeerd met negen gaten van 8 mm om de lucht horizontaal te laten circuleren.

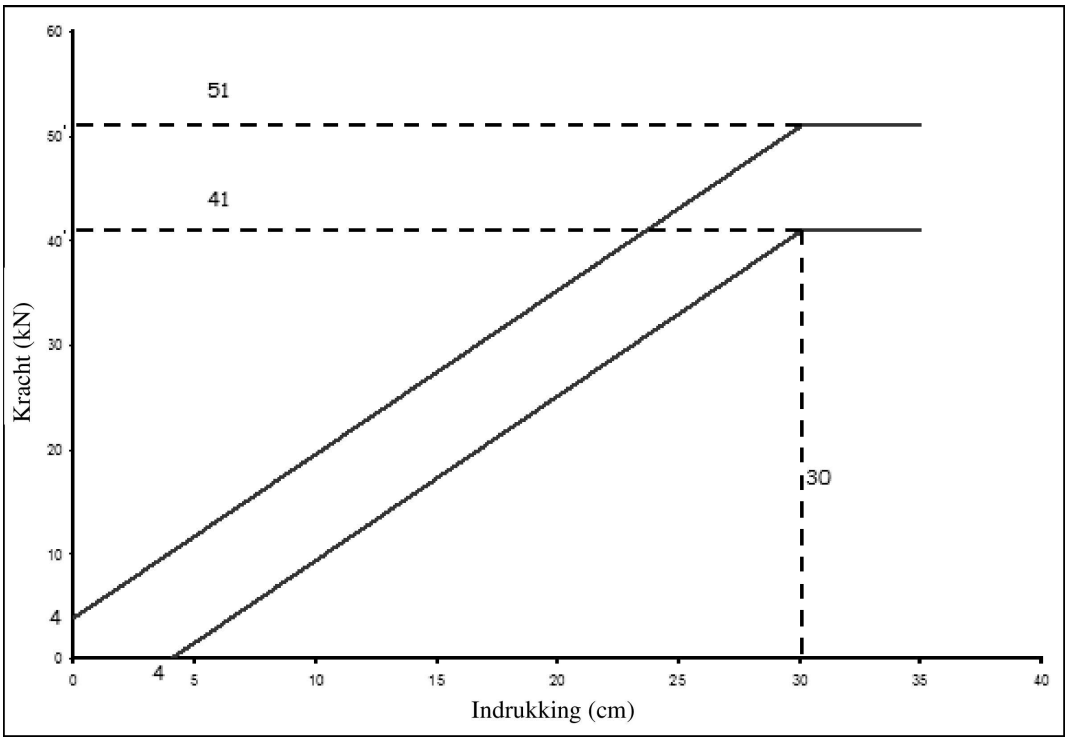


Bijlage 5 — Aanhangsel 1

Kracht-indrukkingscurven voor statische tests

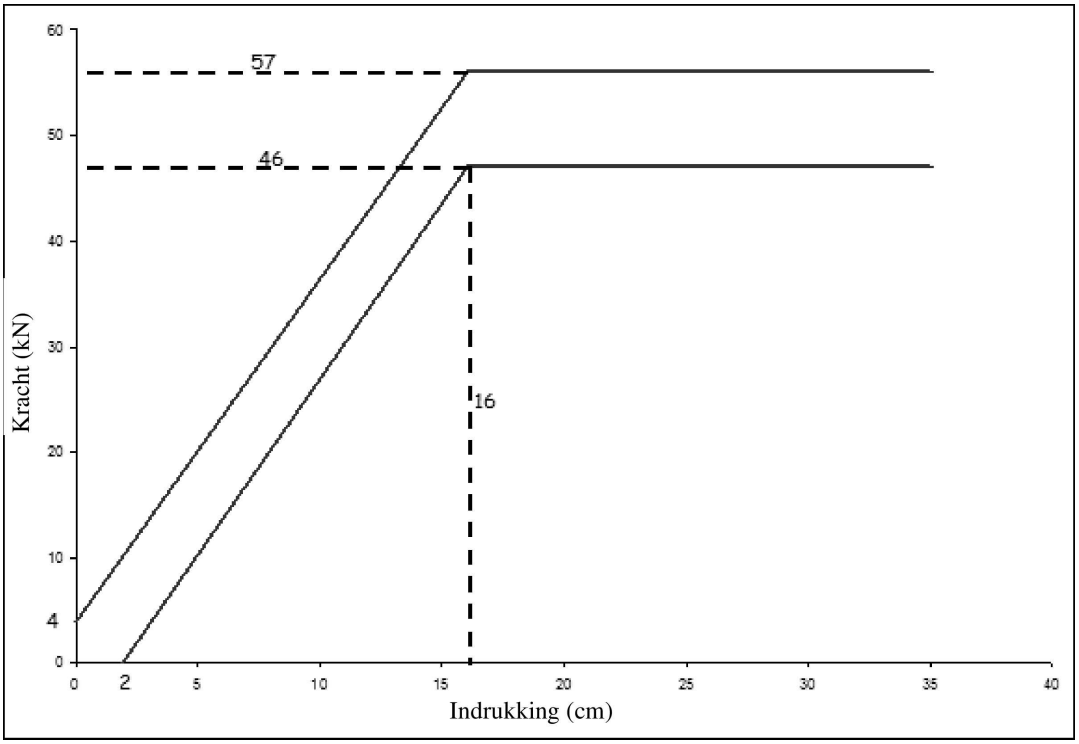
Figuur 1a

Blokken 1 & 3



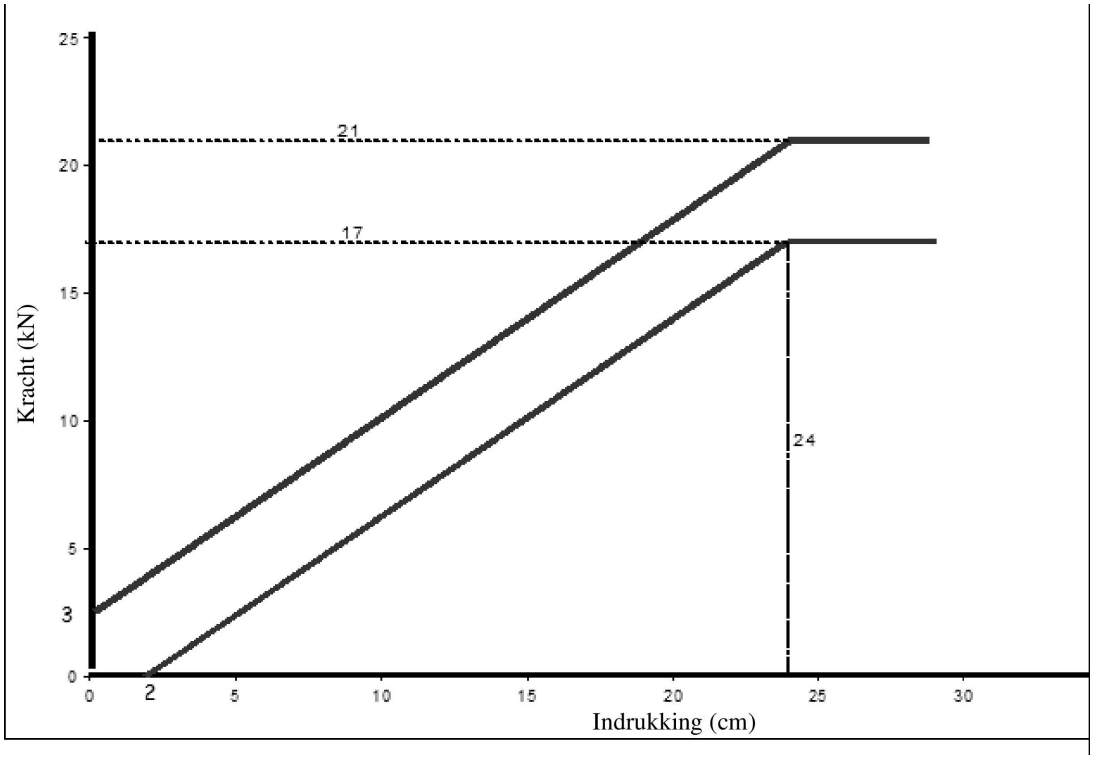
Figuur 1b

Blok 2



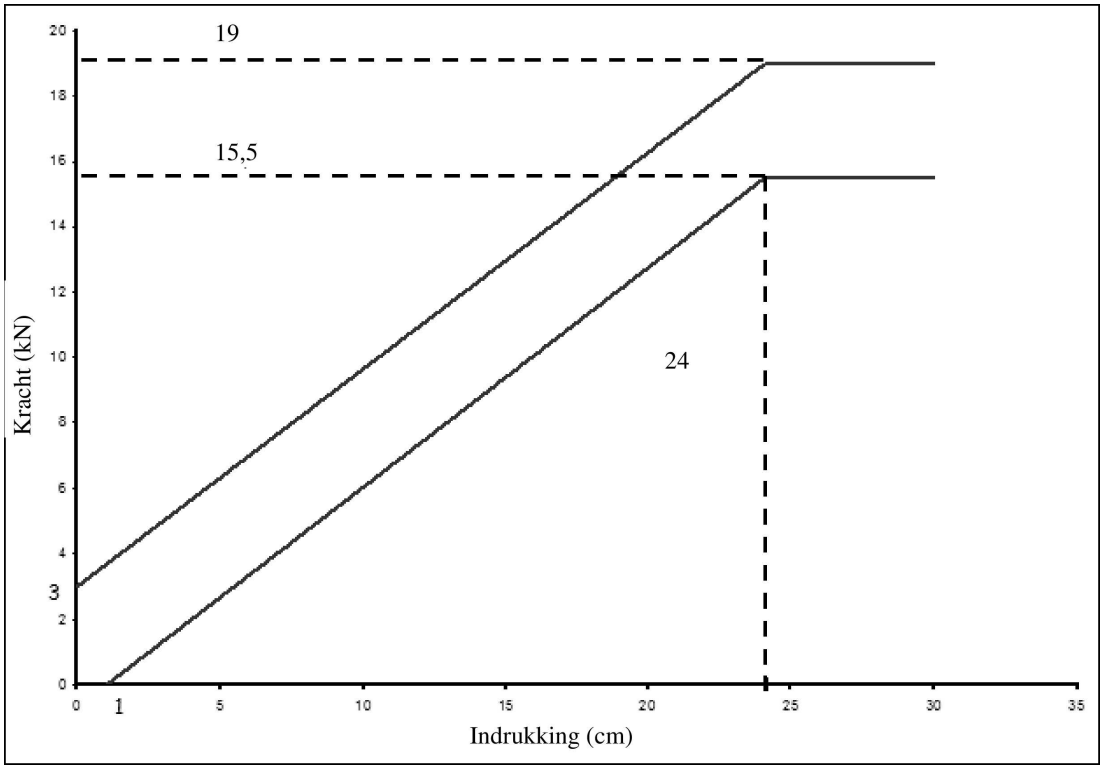
Figuur 1c

Blok 4



Figuur 1d

Blokken 5 & 6

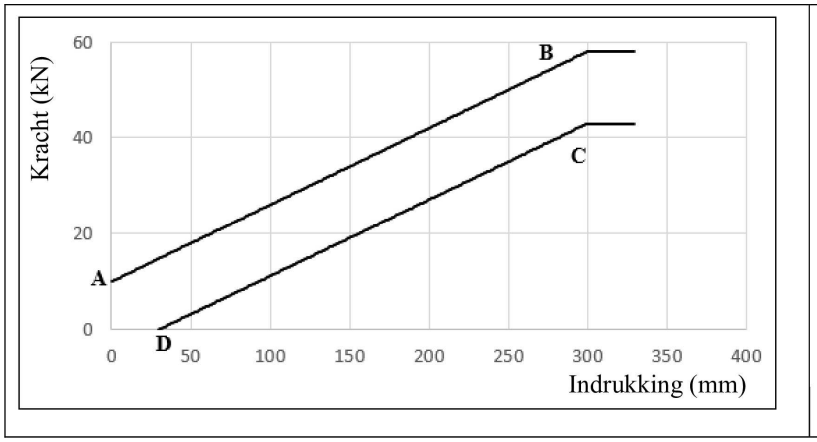


Bijlage 5 — Aanhangsel 2

Kracht-indrukkingscurven voor dynamische tests

Figuur 2a

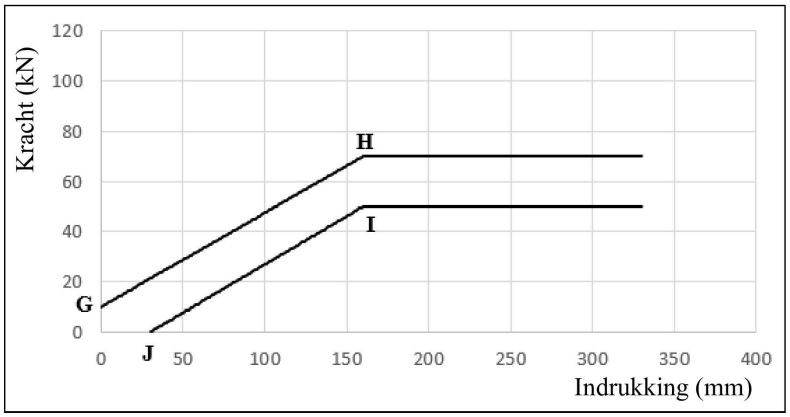
Blokken 1 & 3



	Indrukking	Kracht
A	0 mm	10 kN
B	300 mm	58 kN
C	300 mm	43 kN
D	30 mm	0 kN

Figuur 2b

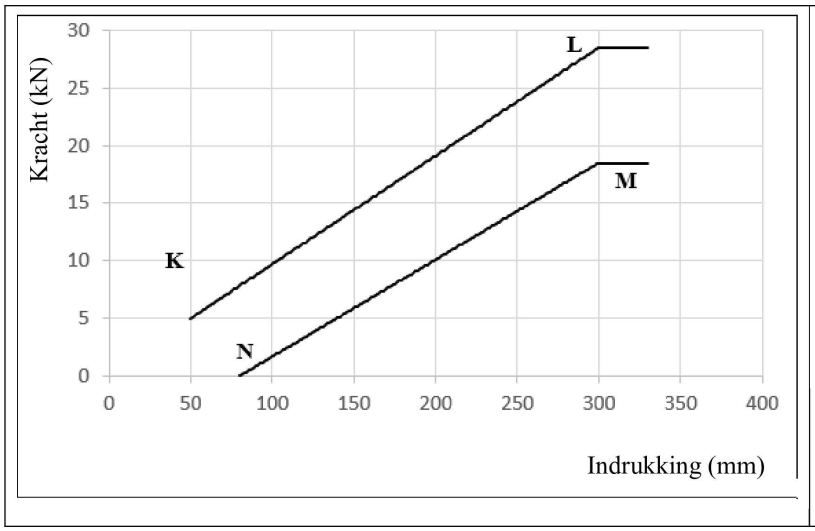
Blok 2



	Indrukking	Kracht
G	0 mm	10 kN
H	160 mm	70 kN
I	160 mm	50 kN
J	30 mm	0 kN

Figuur 2c

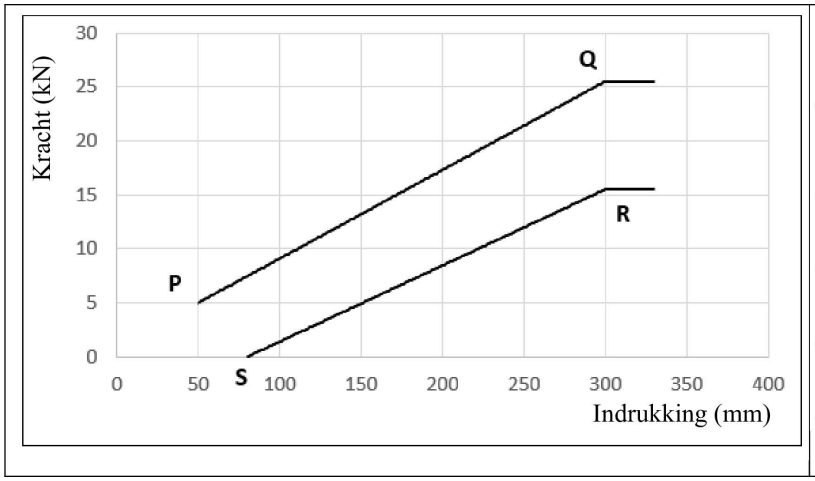
Blok 4



	Indrukking	Kracht
K	50 mm	5,0 kN
L	300 mm	28,5 kN
M	300 mm	18,5 kN
N	80 mm	0 kN

Figuur 2d

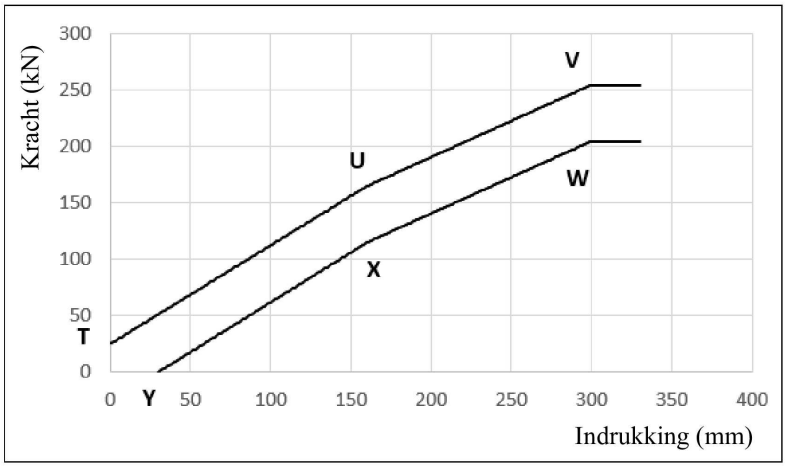
Blokken 5 & 6



	Indrukking	Kracht
P	50 mm	5,0 kN
Q	300 mm	25,5 kN
R	300 mm	15,5 kN
S	80 mm	0 kN

Figuur 2e

Alle blokken samen



	Indrukking	Kracht
T	0 mm	25 kN
U	160 mm	165 kN
V	300 mm	255 kN
W	300 mm	205 kN
X	160 mm	115 kN
Y	30 mm	0 kN

BIJLAGE 6

Technische beschrijving van de zijdelingse-botsdummy

1. Algemeen

1.1. De in dit reglement voorgeschreven zijdelingse-botsdummy, inclusief de instrumenten en de kalibratie ervan, wordt beschreven in de technische tekeningen en in een gebruikershandboek. ([1])

1.2. De afmetingen en massa's van de zijdelingse-botsdummy komen overeen met die van een volwassen man van het 50e percentiel, zonder onderarmen.

1.3. De zijdelingse-botsdummy bestaat uit een metalen en kunststof skelet dat met op vlees gelijkend rubber, kunststof en schuim is bekleed.

2. Bouw

2.1. Voor een overzicht van de zijdelingse-botsdummy: zie figuur 1 voor een schema en tabel 1 voor de verschillende onderdelen.

2.2. Hoofd

2.2.1. Het hoofd is afgebeeld als deel 1 in figuur 1.

2.2.2. Het hoofd bestaat uit een aluminiumschaal, bekleed met een flexibele vinylhuid. De binnenkant van de schaal is een holte waarin triaxiale versnellingsmeters en ballast zijn geplaatst.

2.2.3. Bij de hoofd/halsverbinding is een meetcelvervanging ingebouwd. Dit deel kan door een bovenhalsmeetcel worden vervangen.

2.3. Hals

2.3.1. De hals is afgebeeld als deel 2 in figuur 1 van deze bijlage.

2.3.2. De hals bestaat uit een hoofd/halsverbindingsstuk, een hals/thoraxverbindingsstuk en een centraal gedeelte dat de twee stukken met elkaar verbindt.

2.3.3. Het hoofd/halsverbindingsstuk (deel 2a) en het hals/thoraxverbindingsstuk (deel 2c) bestaan beide uit twee aluminiumschijven die door middel van een halfronde schroef en acht rubberen buffers met elkaar verbonden zijn.

2.3.4. Het cilindrische middenstuk (deel 2b) is gemaakt van rubber. Aan weerskanten is een aluminiumschijf van de verbindingsstukken in het rubberen deel versmolten.

2.3.5. De hals is gemonteerd op de als deel 2d in figuur 1 afgebeelde halssteun. Deze steun kan facultatief door een onderhalsmeetcel worden vervangen.

2.3.6. De hoek tussen de twee vlakken van de halssteun bedraagt 25°. Omdat het schouderblok 5° achterover helt, is de resulterende hoek tussen de hals en de romp 20°.

2.4. Schouder

2.4.1. De schouder is afgebeeld als deel 3 in figuur 1.

([1]) De dummy voldoet aan de specificatie van de ES-2 dummy. Het nummer van de inhoudsopgave van de technische tekening is: nr. E-AA-DRAWING-LIST-7-25-032, d.d. 25 juli 2003. De volledige set ES-2 technische tekeningen en het ES-2 gebruikershandboek zijn gedeponeerd bij de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (VN/ECE), Palais des Nations, Genève, Zwitserland en kunnen op verzoek bij het secretariaat worden geraadpleegd.

2.4.2. De schouder bestaat uit een schouderblok, twee sleutelbeenderen en een schouderschuimkap.

2.4.3. Het schouderblok (deel 3a) bestaat uit een aluminium afstandsblok, een aluminiumplaat aan de bovenkant en een aluminiumplaat aan de onderkant van het afstandsblok. Beide platen zijn met een polytetrafluoretheencoating (PTFE-coating) bekleed.

2.4.4. De sleutelbeenderen (deel 3b), die van gegoten polyurethaanhars (PU-hars) zijn gemaakt, moeten tot over het afstandsblok reiken. De sleutelbeenderen worden in de ruststand gehouden door twee elastische banden (deel 3c) die aan de achterkant van het schouderblok zijn bevestigd. Het uiteinde van beide sleutelbeenderen is zo dat de normale standen van de arm mogelijk zijn.

2.4.5. De schouderkap (deel 3d) is gemaakt van polyurethaanfilm met lage dichtheid en is aan het schouderblok bevestigd.

2.5. Thorax

2.5.1. De thorax is afgebeeld als deel 4 in figuur 1.

2.5.2. De thorax bestaat uit een stijve thoracale wervelkolom en drie identieke ribmodules.

2.5.3. De thoracale wervelkolom (deel 4a) is gemaakt van staal. Op het achtervlak zijn een stalen afstandhouder en een gebogen rugplaat van polyurethaanhars (PU-hars) gemonteerd (deel 4b).

2.5.4. Het bovenvlak van de thoracale wervelkolom helt 5° achterover.

2.5.5. Aan de onderkant van de wervelkolom is een T12-meetcel of een vervangingsmeetcel (deel 4j) gemonteerd.

2.5.6. Een ribmodule (deel 4c) bestaat uit een stalen ribboog, bekleed met op vlees gelijkend opencelpolyurethaanschuim (PU-schuim) (deel 4d), een lineair geleidingssysteem (deel 4e) dat de rib met de wervelkolom verbindt, een hydraulische demper (deel 4f) en een stijve demperveer (deel 4 g).

2.5.7. Het lineaire geleidingssysteem (deel 4e) laat toe dat de gevoelige kant van de ribboog (deel 4d) ten opzichte van de wervelkolom (deel 4a) en de niet-gevoelige kant kan buigen. Het geleidingssysteem is van rechte naaldlagers voorzien.

2.5.8. In het geleidingssysteem bevindt zich een afstelveer (deel 4h).

2.5.9. Een ribverplaatsingsopnemer (deel 4i) kan op het op de wervelkolom gemonteerde deel van het geleidingssysteem (deel 4e) worden gemonteerd en met het uiteinde van het geleidingssysteem aan de gevoelige kant van de rib worden verbonden.

2.6. Armen

2.6.1. De armen zijn afgebeeld als deel 5 in figuur 1.

2.6.2. De armen hebben een kunststof skelet, bekleed met op vlees gelijkend polyurethaan met daarover een polyvinylchloride huid (PVC-huid). Het “vlees” bestaat uit een bovenlaag die een moulage van hogedichtheidspolyurethaan is, en een onderlaag van polyurethaanschuim.

2.6.3. Met het schouder-armgewricht kunnen afzonderlijke armstanden worden ingesteld op 0°, 40° en 90° ten opzichte van de romplijn.

2.6.4. Met het schouder-armgewricht is alleen een buig-strekrotatie mogelijk.

2.7. Lumbale wervelkolom

2.7.1. De lumbale wervelkolom is afgebeeld als deel 6 in figuur 1.

2.7.2. De lumbale wervelkolom bestaat uit een massief rubberen cilinder met twee stalen verbindingsplaten aan elk uiteinde en een stalen kabel in de cilinder.

2.8. Abdomen

2.8.1. Het abdomen is afgebeeld als deel 7 in figuur 1.

2.8.2. Het abdomen bestaat uit een stijf middengedeelte, bekleed met schuim.

2.8.3. Het middengedeelte van het abdomen bestaat uit een metalen gietstuk (deel 7a). Een afdekplaat is aan de bovenzijde van het gietstuk gemonteerd.

2.8.4. De bekleding (deel 7b) is gemaakt van polyurethaanschuim. Een gewelfde rubberen plaat, gevuld met loden kogeltjes, is opgenomen in de schuimbekleding aan weerskanten.

2.8.5. Tussen de schuimbekleding en het stijve gietstuk aan weerskanten van het abdomen kunnen hetzij drie krachtopnemers (deel 7c), hetzij drie niet-metende vervangingseenheden worden gemonteerd.

2.9. Bekken

2.9.1. Het bekken is afgebeeld als deel 8 in figuur 1.

2.9.2. Het bekken bestaat uit een sacrumblok, twee darmbeenderen, twee heupgewrichten en een op vlees gelijkende schuimbekleding.

2.9.3. Het sacrum (deel 8a) bestaat uit een metalen blok met een specifieke massa en een metalen plaat die daarop is gemonteerd. In de achterkant van het blok is er een holte waarin apparatuur kan worden geplaatst.

2.9.4. De darmbeenderen (deel 8b) zijn gemaakt van polyurethaanhars.

2.9.5. De heupgewrichten (deel 8c) zijn gemaakt van staal. Zij bestaan uit een bovenste femursteun en een kogelgewricht dat verbonden is met een as die door het H-punt van de dummy loopt.

2.9.6. Het “vlees” (deel 8d) is gemaakt van polyvinylchloride huid, gevuld met polyurethaanschuim. Op de plaats van het H-punt is de huid vervangen door een blok van opencelpolyurethaanschuim (deel 8e), ondersteund met een staalplaat die op het darmbeen is bevestigd met een assteun die door het kogelgewricht gaat.

2.9.7. De darmbeenderen zijn aan de achterkant op het sacrumblok bevestigd en zijn bij de symphysis pubica door een krachtopnemer (deel 8f) of een vervangingsopnemer met elkaar verbonden.

2.10. Benen

2.11. De benen zijn afgebeeld als deel 9 in figuur 1.

2.11.1. De benen bestaan uit een metalen skelet, bekleed met op vlees gelijkend polyurethaanschuim met een polyvinylchloride huid.

2.11.2. Een moulage van hogedichtheidspolyurethaan met daarover een polyvinylchloride huid stelt het dijvlees van de bovenbenen voor.

2.11.3. Met de knie- en enkelgewrichten is alleen een buig-strekrotatie mogelijk.

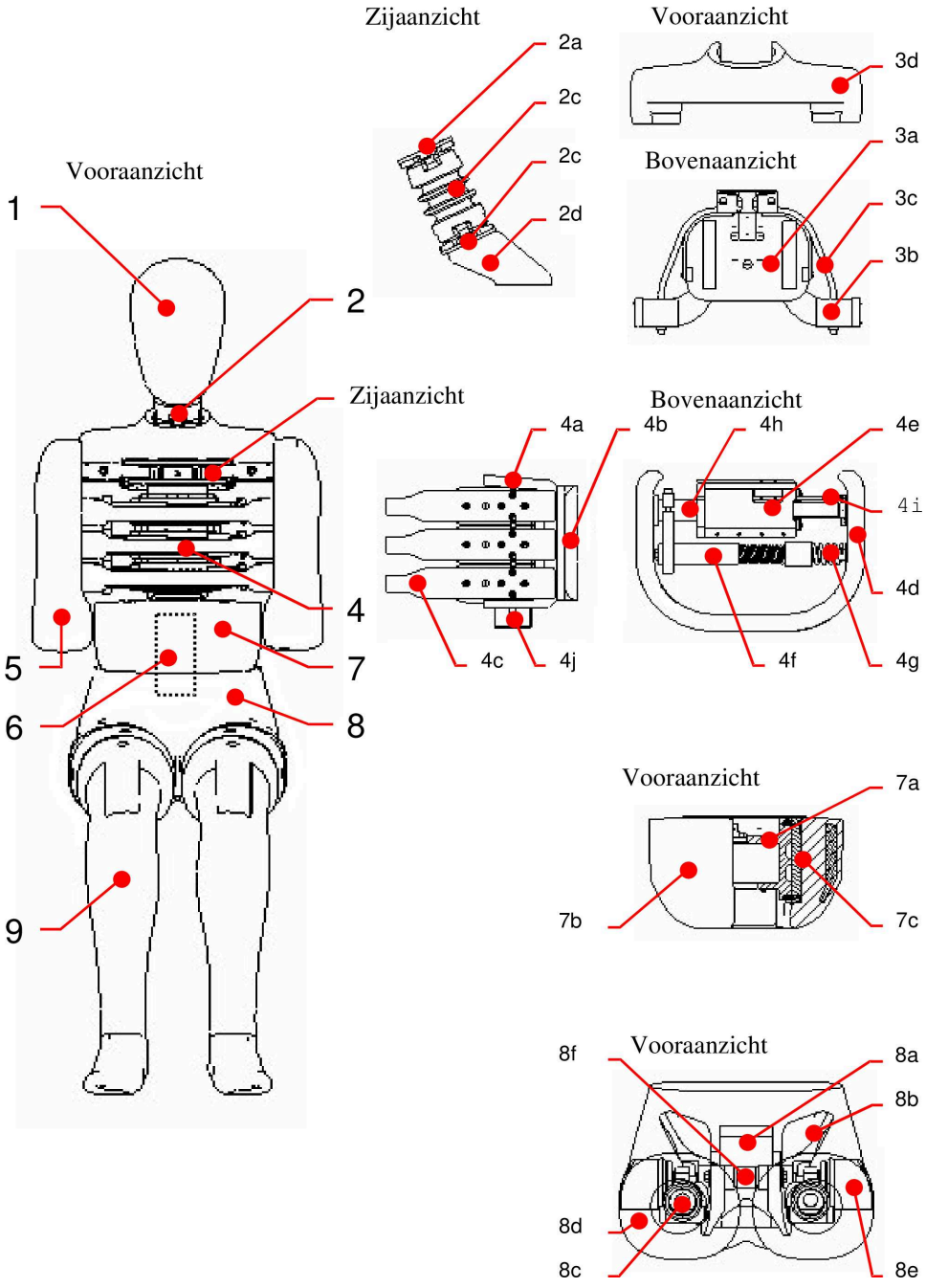
2.12. Pak

2.12.1. Het pak is niet afgebeeld in figuur 1 van deze bijlage.

2.12.2. Het pak is gemaakt van rubber en bedekt de schouders, de thorax, de bovenarmen, het abdomen, de lumbale wervelkolom en het bovenste deel van het bekken.

Figuur 1

Constructie van de zijdelingse-botsdummy



Tabel 1

Onderdelen van de zijdelingse-botsdummy (zie figuur 1)

Onder-deel	Nr.	Beschrijving	Aantal	
1		Hoofd	1	
2		Hals	1	
	2a	Hoofd/halsverbinding		1
	2b	Middenstuk		1
	2c	Hals/thoraxverbinding		1
	2d	Halssteun		1
3		Schouder	1	
	3a	Schouderblok		1
	3b	Sleutelbeenderen		2
	3c	Elastische band		2
	3d	Schouderschuimkap		1
4		Thorax	1	
	4a	Thoracale wervelkolom		1
	4b	Rugplaat (gebogen)		1
	4c	Ribmodule		3
	4d	Met vlees beklede ribboog		3
	4e	Zuiger-cilindercombinatie		3
	4f	Demper		3
	4g	Stijve demperveer		3
	4h	Afstelveer		3
	4i	Verplaatsingsopnemer		3
	4j	T12-meetcel of vervangingsmeetcel		1
5		Arm	2	
6		Lumbale wervelkolom	1	
7		Abdomen	1	
	7a	Centraal gietstuk		1
	7b	Vleesbekleding		1
	7c	Krachtopnemer		3
8		Bekken	1	
	8a	Sacrumblok		1
	8b	Darmbeenderen		2
	8c	Heupgewricht		2
	8d	Vleesbekleding		1
	8e	Schuimblok in het H-punt		2
	8f	Krachtopnemer of vervangingsopnemer		1
9		Been	2	
10		Pak	1	

3. Assemblage van de dummy

3.1. Hoofd — hals

3.1.1. Het vereiste moment op de halfronde schroeven voor de assemblage van de hals bedraagt 10 Nm.

3.1.2. De hoofd/bovenhalsmeetcel wordt met vier schroeven op de hoofd/halsverbindingsplaat van de hals gemonteerd.

3.1.3. De hals/thoraxverbindingsplaat van de hals wordt met vier schroeven op de halssteun gemonteerd.

3.2. Hals/schouder/thorax

3.2.1. De halssteun wordt met vier schroeven op het schouderblok gemonteerd.

3.2.2. Het schouderblok wordt met drie schroeven op de bovenzijde van de thoracale wervelkolom gemonteerd.

3.3. Schouder/arm

3.3.1. De armen worden met een schroef en een axiaal lager op de schouder-sleutelbeenderen gemonteerd. De schroef moet zo worden aangehaald dat de arm op zijn draaipunt een houdkracht van 1 tot 2 g bezit.

3.4. Thorax/lumbale wervelkolom/abdomen

3.4.1. De richting waarin de ribmodules in de thorax worden gemonteerd, moet aan de voorgeschreven kant van de botsing worden aangepast.

3.4.2. Een adapter voor de lumbale wervelkolom wordt met twee schroeven op de T12-meetcel of vervangingsmeetcel aan het onderste gedeelte van de thoracale wervelkolom gemonteerd.

3.4.3. De adapter voor de lumbale wervelkolom wordt met vier schroeven bovenop de lumbale wervelkolom gemonteerd.

3.4.4. De montageflens van het centrale abdominale gietstuk wordt tussen de adapter voor de lumbale wervelkolom en de bovenplaat van de lumbale wervelkolom bevestigd.

3.4.5. De locatie van de abdominale krachtopnemers moet worden aangepast aan de voorgeschreven kant van de botsing.

3.5. Lumbale wervelkolom/bekken/benen

3.5.1. De lumbale wervelkolom wordt met drie schroeven op de afdekplaat van het sacrumblok gemonteerd. Bij gebruik van de meetcel voor de lagere lumbale wervelkolom worden er vier schroeven gebruikt.

3.5.2. De onderplaat van de lumbale wervelkolom wordt met drie schroeven op het sacrumblok van het bekken gemonteerd.

3.5.3. De benen worden met een schroef op de bovenfemursteun van het heupgewricht van het bekken gemonteerd.

3.5.4. De knie- en enkelverbindingen in de benen kunnen worden bijgesteld om een houdkracht van 1 tot 2 g te verkrijgen.

4. Voornaamste kenmerken

4.1. Massa

4.1.1. De massa van de belangrijkste onderdelen van de dummy staat vermeld in tabel 2 van deze bijlage.

Tabel 2

Massa van de onderdelen van de dummy

Onderdeel (lichaamsdeel)	Massa (kg)	Tolerantie ± (kg)	Voornaamste bestanddelen
Hoofd	4,0	0,2	Compleet hoofd, inclusief triaxiale versnellingsmeter en bovenhalsmeetcel of vervangingsmeetcel
Hals	1,0	0,05	Hals, exclusief halssteun
Thorax	22,4	1,0	Halssteun, schouderkap, schouders, armbevestigingsbouten, wervelkolom, romprugplaat, ribmodules, ribindrukkingsopnemers, meetcel of vervangingsmeetcel voor romprugplaat, T12-meetcel of vervangingsmeetcel, centraal abdominaal gietstuk, abdominale-krachtopnemers, 2/3 van het pak
Arm (per arm)	1,3	0,1	Bovenarm, inclusief positioneerplaat (per arm)
Abdomen en lumbale wervelkolom	5,0	0,25	Vleesbekleding van het abdomen en lumbale wervelkolom
Bekken	12,0	0,6	Sacrumblok, montageplaat lumbale wervelkolom, heupkogelgewrichten, bovenfemursteunen, darmbeenderen, krachtopnemer voor de pubica, vleesbekleding van het bekken, 1/3 van het pak
Been (per been)	12,7	0,6	Voet, onder- en bovenbeen en vlees tot aan het gewricht met het bovenfemur (per femur)
Volledige dummy	72,0	1,2	

4.2. Voornaamste afmetingen

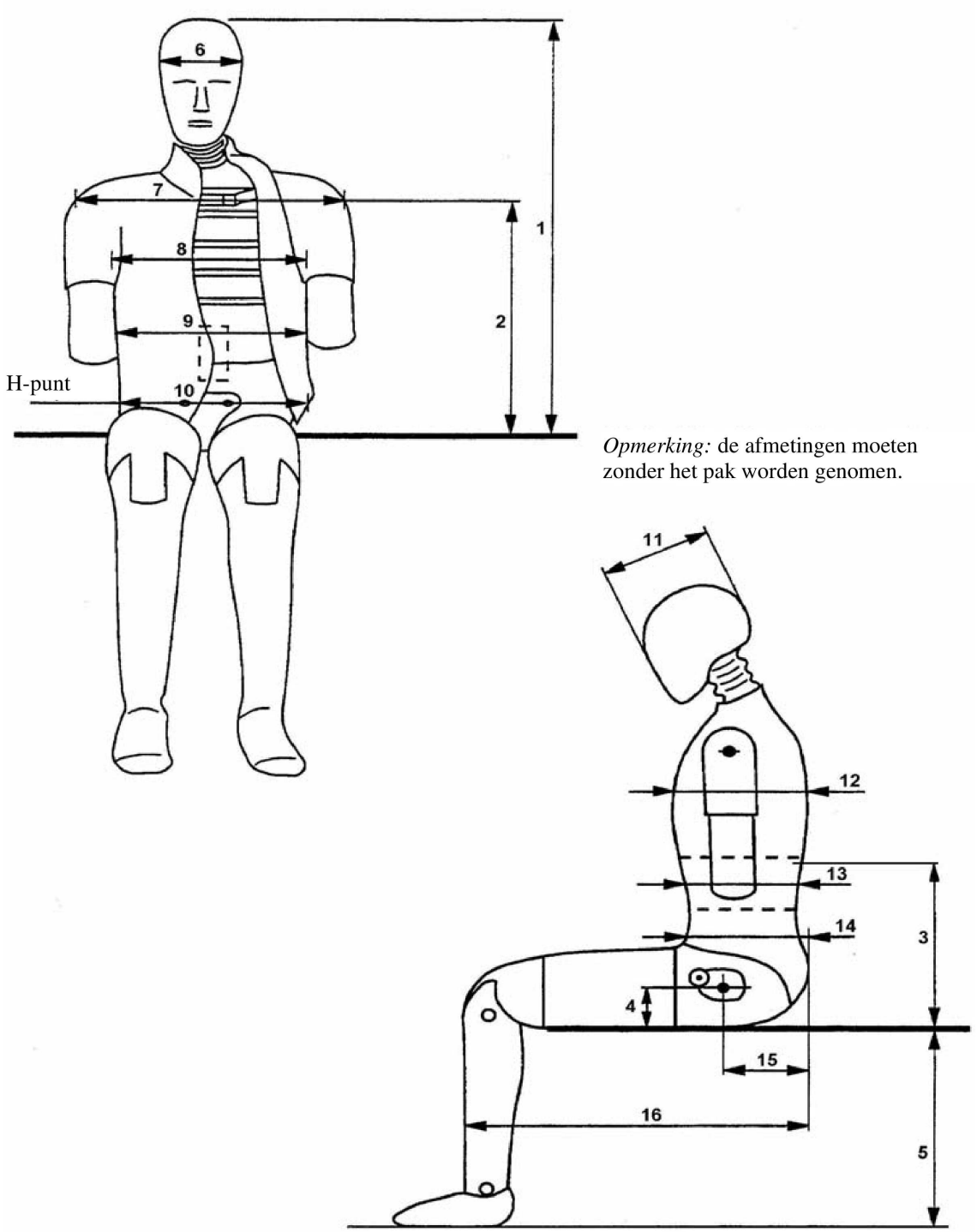
4.2.1. De voornaamste afmetingen van de zijdelingse-botsdummy (inclusief het pak), gebaseerd op figuur 2, staan vermeld in tabel 3.

De afmetingen worden zonder pak genomen.

Figuur 2

Voornaamste afmetingen van de dummy

(zie tabel 3)



Tabel 3

Voornaamste afmetingen van de dummy

Nr.	Parameter	Afmetingen (mm)
1	Zithoogte	909 ± 9
2	Stoel tot schoudergewricht	565 ± 7
3	Stoel tot onderkant thoracale wervelkolom	351 ± 5
4	Stoel tot heupgewricht (middelpunt van de bout)	100 ± 3

Nr.	Parameter	Afmetingen (mm)
5	Zool tot stoel, zittend	442 ± 9
6	Breedte hoofd	155 ± 3
7	Schouder-/armbreedte	470 ± 9
8	Breedte thorax	327 ± 5
9	Breedte abdomen	290 ± 5
10	Breedte bekken	355 ± 5
11	Diepte hoofd	201 ± 5
12	Diepte thorax	276 ± 5
13	Diepte abdomen	199 ± 5
14	Diepte bekken	240 ± 5
15	Achterkant billen tot heupgewricht (middelpunt van de bout)	155 ± 5
16	Achterkant billen tot voorkant knie	606 ± 9

5. Certificatie van de dummy

5.1. Kant van de botsing

5.1.1. Naargelang de kant van het voertuig waartegen de botsing plaatsvindt, moeten de delen van de dummy aan de linker- of rechterkant worden gecertificeerd.

5.1.2. De configuraties van de dummy met betrekking tot de montagerichting van de ribmodules en de plaats van de abdominale-krachtopnemers moeten aan de voorgeschreven kant van de botsing worden aangepast.

5.2. Instrumenten

5.2.1. Alle instrumenten moeten worden gekalibreerd volgens de voorschriften van de in punt 1.1 genoemde documenten.

5.2.2. Alle instrumentkanalen moeten voldoen aan de specificaties van ISO 6487:2000 of SAE J211 (maart 1995) voor de registratie van gegevenskanalen.

5.2.3. Het minimumaantal kanalen om aan dit reglement te voldoen, is tien:

versnellingen hoofd (3),

thorax-/ribverplaatsingen (3),

abdomenbelasting (3), en

belasting symphysis pubica (1).

5.2.4. Er is tevens een aantal optionele instrumentkanalen (38) beschikbaar:

bovenhalsbelasting (6),

onderhalsbelasting (6),

sleutelbeenbelasting (3),

romprugplaatbelasting (4),

T1-versnellingen (3),

T12-versnellingen (3),

ribversnellingen (6, twee op elke rib),

T12-wervelkolombelasting (4),

lagerugbelasting (3),

bekkenversnellingen (3), en

femurbelasting (6).

Er zijn vier aanvullende positie-indicatiekanalen optioneel beschikbaar:

thoraxrotaties (2) en

bekkenrotaties (2).

5.3. Visuele controle

5.3.1. Alle delen van de dummy moeten visueel op schade worden gecontroleerd en zo nodig vóór de certificatietest worden vervangen.

5.4. Algemene testopstelling

5.4.1. Figuur 3 toont de testopstelling voor alle certificatietests op de zijdelingse-botsdummy.

5.4.2. De opstellingen voor en procedures van de certificatietests moeten in overeenstemming zijn met de specificaties en voorschriften van de in punt 1.1 genoemde documenten.

5.4.3. De tests op het hoofd, de hals, de thorax en de lumbale wervelkolom worden uitgevoerd op subsamenstellen van de dummy.

5.4.4. De tests van de schouder, het abdomen en het bekken worden uitgevoerd op de complete dummy (zonder pak, schoenen en ondergoed). Bij deze tests wordt de dummy in zittende houding op een vlak oppervlak geplaatst, met twee vellen polytetrafluoretheen (PTFE) van niet meer dan 2 mm dik tussen de dummy en het vlakke oppervlak.

5.4.5. Vóór een test moeten alle te certificeren delen ten minste vier uur in de testruimte worden bewaard bij een temperatuur van 18 tot 22°C en een relatieve vochtigheid van 10 tot 70 %.

5.4.6. De tijd tussen twee certificatietests op hetzelfde deel moet ten minste 30 minuten bedragen.

5.5. Hoofd

5.5.1. Het hoofdsubsamenstel, inclusief de vervangingsmeetcel voor de bovenhals, wordt gecertificeerd bij een valtest van 200 ± 1 mm op een vlak, stijf botsvlak.

5.5.2. De hoek tussen het botsvlak en het sagittale middenvlak van het hoofd bedraagt 35 ± 1°, zodat een botsing met de bovenste zijkant van het hoofd mogelijk is (deze kan worden uitgevoerd met een slingerharnas of een hoofdvalsteun met een massa van 0,075 ± 0,005 kg).

5.5.3. De daaruit resulterende piekversnelling van het hoofd, gefilterd volgens ISO 6487:2000 CFC 1000, moet 100 tot 150 g bedragen.

5.5.4. De prestaties van het hoofd kunnen worden bijgesteld om aan de voorschriften te voldoen door de wrijvingskenmerken van de verbinding tussen huid en schedel te wijzigen (bv. door deze met talkpoeder of een polytetrafluoretheenspray te smeren).

5.6. Hals

5.6.1. De hoofd/halsverbinding van de hals wordt op een speciaal voor certificatiedoeleinden ontworpen dummyhoofd met een massa van 3,9 ± 0,05 kg (zie figuur 6) gemonteerd door middel van een 12 mm dikke verbindingsplaat met een massa van 0,205 ± 0,05 kg.

5.6.2. Het dummyhoofd en de hals worden ondersteboven aan de onderkant van een halsslinger ([2]) bevestigd, zodat het systeem zijdelings kan bewegen.

5.6.3. De halsslinger wordt voorzien van een uniaxiale versnellingsmeter overeenkomstig de halsslingerspecificatie (zie figuur 5).

5.6.4. De halsslinger moet vrij kunnen vallen van een zodanige hoogte dat een botssnelheid van 3,4 ± 0,1 m/s kan worden bereikt, gemeten op de plaats van de slingerversnellingsmeter.

5.6.5. De halsslinger wordt met een geschikte voorziening ([3]) zoals beschreven in de halsslingerspecificatie (zie figuur 5), zodanig van de botssnelheid tot nul vertraagd dat het versnellingsverandering-tijdsverloop binnen het traject blijft dat in figuur 7 en tabel 4 is aangegeven. Alle kanalen moeten volgens de gegevenskanaalregistratiespecificatie van ISO 6487:2000 of SAE J211 (maart 1995) worden geregistreerd en volgens ISO 6487:2000 CFC 180 of SAE J211:1995 CFC 180 digitaal worden gefilterd. De slingervertraging moet worden gefilterd volgens ISO 6487:2000 CFC 60 of SAE J211:1995 CFC 60.

Tabel 4

Snelheidsverandering-tijdstraject van de slinger voor de halscertificatietest

Bovengrens tijd (s)	Snelheid (m/s)	Ondergrens tijd (s)	Snelheid (m/s)
0,001	0,0	0	- 0,05
0,003	- 0,25	0,0025	- 0,375
0,014	- 3,2	0,0135	- 3,7
		0,017	- 3,7

5.6.6. De maximale buighoek van het dummyhoofd ten opzichte van de slinger (hoek dϑA + dϑC in figuur 6) moet 49,0 tot 59,0° bedragen bij 54,0 tot 66,0 m/s.

5.6.7. De maximumverplaatsingen van het zwaartepunt van het dummyhoofd, gemeten in hoek dϑA en dϑB (zie figuur 6), bedragen: voorwaartse slingerbasishoek dϑA van 32,0 tot 37,0°, bij 53,0 tot 63,0 m/s, en achterwaartse slingerbasishoek dϑB van 0,81*(hoek dϑA) + 1,75 tot 0,81*(hoek dϑA) +4,25°, bij 54,0 tot 64,0 m/s.

5.6.8. De halsprestaties kunnen worden bijgesteld door de acht buffers met cirkelvormige doorsnede te vervangen door buffers met een andere shorehardheid.

5.7. Schouder

5.7.1. De lengte van de elastische band moet zo worden afgesteld dat een kracht van 27,5 tot 32,5 N die in voorwaartse richting 4 ± 1 mm vanaf de buitenste rand van het sleutelbeen in hetzelfde vlak als het bewegingsvlak van het sleutelbeen wordt uitgeoefend, nodig is om het sleutelbeen naar voren te bewegen.

5.7.2. De dummy wordt in zittende houding op een vlak, horizontaal, stijf oppervlak zonder rugsteun geplaatst. De thorax wordt verticaal geplaatst en de armen onder een hoek van 40 ± 2° in voorwaartse richting ten opzichte van de verticaal. De benen worden horizontaal geplaatst.

([2]) Halsslinger overeenkomstig de American Code of Federal Regulation 49 CFR, hoofdstuk V, deel 572.33 (editie 10-1-00) (zie ook figuur 5).

([3]) Het gebruik van een drieduims honingraat wordt aanbevolen (zie figuur 5).

5.7.3. Het botslichaam is een slinger met een massa van 23,4 ± 0,2 kg en een diameter van 152,4 ± 0,25 mm met een randradius van 12,7 mm ([4]). Het botslichaam wordt met vier metaaldraden aan stijve scharnieren gehangen, waarbij de middellijn van het botslichaam zich minimaal 3,5 m onder de stijve scharnieren bevindt (zie figuur 4).

5.7.4. Het botslichaam wordt voorzien van een versnellingsmeter die gevoelig is in de richting van de botsing en op de botslichaamsas wordt geplaatst.

5.7.5. Het botslichaam moet vrij naar de schouder van de dummy toe kunnen slingeren met een botssnelheid van 4,3 ± 0,1 m/s.

5.7.6. De botsrichting staat loodrecht op de as die van voor naar achter door de dummy loopt, terwijl de as van het botslichaam samenvalt met de as door het draaipunt van de bovenarm.

5.7.7. De piekversnelling van het botslichaam, gefilterd volgens ISO 6487:2000 CFC 180, moet 7,5 tot 10,5 g bedragen.

5.8. Armen

5.8.1. Voor de armen is geen dynamische certificatieprocedure vastgesteld.

5.9. Thorax

5.9.1. Elke ribmodule wordt afzonderlijk gecertificeerd.

5.9.2. De ribmodule wordt verticaal in een valtestopstelling geplaatst en de ribcilinder wordt stevig aan de opstelling bevestigd.

5.9.3. Het botslichaam is een vrij vallende massa van 7,78 ± 0,01 kg met een vlakke voorkant en een diameter van 150 ± 2 mm.

5.9.4. De middellijn van het botslichaam moet in het verlengde van de middellijn van het ribgeleidingssysteem worden gebracht.

5.9.5. De ernst van de botsing wordt bepaald door de valhoogten van 815, 204 en 459 mm. Deze valhoogten resulteren in snelheden van ongeveer 4, 2 en 3 m/s respectievelijk. De botsvalhoogten moeten worden toegepast met een nauwkeurigheid van 1 procent.

5.9.6. De ribverplaatsing moet worden gemeten door bijvoorbeeld gebruik te maken van de verplaatsingsopnemer van de rib zelf.

5.9.7. De ribcertificatievoorschriften zijn opgenomen in tabel 5.

5.9.8. De prestatie van de ribmodule kan worden bijgesteld door de afstelveer in de cilinder door een veer met een andere stijfheid te vervangen.

Tabel 5

Voorschriften voor certificatie van een volledige ribmodule

Testsequentie	Valhoogte (nauwkeurigheid 1 %)(mm)	Minimum-verplaatsing (mm)	Maximum-verplaatsing (mm)
1	815	46,0	51,0
2	204	23,5	27,5
3	459	36,0	40,0

([4]) Slinger overeenkomstig de American Code of Federal Regulation 49 CFR, hoofdstuk V, deel 572.36(a) (editie 10-1-00) (zie ook figuur 4).

5.10. Lumbale wervelkolom

5.10.1. De lumbale wervelkolom wordt op het speciaal voor certificatiedoeleinden ontworpen dummyhoofd met een massa van 3,9 ± 0,05 kg (zie figuur 6) gemonteerd door middel van een 12 mm dikke verbindingsplaat met een massa van 0,205 ± 0,05 kg.

5.10.2. Het dummyhoofd en de lumbale wervelkolom worden ondersteboven aan de onderkant van een halsslinger ([5]) bevestigd, zodat het systeem zijdelings kan bewegen.

5.10.3. De halsslinger wordt voorzien van een uniaxiale versnellingsmeter overeenkomstig de halsslingerspecificatie (zie figuur 5).

5.10.4. De halsslinger moet vrij kunnen vallen van een zodanige hoogte dat een botssnelheid van 6,05 ± 0,1 m/s kan worden bereikt, gemeten op de plaats van de slingerversnellingsmeter.

5.10.5. De halsslinger wordt met een geschikte voorziening ([6]) zoals beschreven in de halsslingerspecificatie (zie figuur 5), zodanig van de botssnelheid tot nul vertraagd dat het versnellingsverandering-tijdsverloop binnen het traject blijft dat in figuur 8 en tabel 6 is aangegeven. Alle kanalen moeten volgens de gegevenskanaalregistratiespecificatie van ISO 6487-2000 of SAE J211 (maart 1995) worden geregistreerd en volgens ISO 6487:2000 CFC 180 of SAE J211:1995 CFC 180 digitaal worden gefilterd. De slingervertraging moet worden gefilterd volgens ISO 6487:2000 CFC 60 of SAE J211:1995 CFC 60.

Tabel 6

Snelheidsverandering-tijdstraject van de slinger voor de certificatietest van de lumbale wervelkolom

Bovengrens tijd [s]	Snelheid [m/s]	Ondergrens tijd [s]	Snelheid [m/s]
0,001	0,0	0	- 0,05
0,0037	- 0,2397	0,0027	- 0,425
0,027	- 5,8	0,0245	- 6,5
		0,03	- 6,5

5.10.6. De maximale buighoek van het dummyhoofd ten opzichte van de slinger (hoek dϑA + dϑC in figuur 6) moet 45,0 tot 55,0 ° bedragen bij 39,0 tot 53,0 m/s.

5.10.7. De maximumverplaatsingen van het zwaartepunt van het dummyhoofd, gemeten in hoek dϑA en dϑB (zie figuur 6), bedragen: voorwaartse slingerbasishoek dϑA van 31,0 tot 35,0°, bij 44,0 tot 52,0 m/s, en achterwaartse slingerbasishoek dϑB van 0,8*(hoek dϑA) + 2,00 tot 0,8*(hoek dϑA) + 4,50°, bij 44,0 tot 52,0 m/s.

5.10.8. De prestaties van de lumbale wervelkolom kunnen worden bijgesteld door de spanning van de wervelkolomkabel aan te passen.

5.11. Abdomen

5.11.1. De dummy wordt in zittende houding op een vlak, horizontaal, stijf oppervlak zonder rugsteun geplaatst. De thorax wordt verticaal geplaatst, met de armen en benen horizontaal.

([5]) Halsslinger overeenkomstig de American Code of Federal Regulation 49 CFR, hoofdstuk V, deel 572.33 (editie 10-1-00) (zie ook figuur 5).

([6]) Het gebruik van een 6-inch honingraat wordt aangeraden (zie figuur 5).

5.11.2. Het botslichaam is een slinger met een massa van 23,4 ± 0,2 kg en een diameter van 152,4 ± 0,25 mm met een randradius van 12,7 mm ([7]). Het botslichaam wordt met acht metaaldraden aan stijve scharnieren gehangen, waarbij de middellijn van het botslichaam zich minimaal 3,5 m onder de stijve scharnieren bevindt (zie figuur 4).

5.11.3. Het botslichaam wordt voorzien van een versnellingsmeter die gevoelig is in de richting van de botsing en op de botslichaamsas wordt geplaatst.

5.11.4. De slinger wordt voorzien van een horizontaal "armsteun"-botslichaamvlak van 1,0 ± 0,01 kg. De totale massa van het botslichaam met het armsteunvlak bedraagt 24,4 ± 0,21 kg. De stijve "armsteun" is 70 ± 1 mm hoog, 150 ± 1 mm breed en moet minstens 60 mm in het abdomen kunnen doordringen. De middellijn van de slinger valt samen met het middelpunt van de "armsteun".

5.11.5. Het botslichaam moet vrij naar het abdomen van de dummy toe kunnen slingeren met een botssnelheid van 4,0 ± 0,1 m/s.

5.11.6. De botsrichting staat loodrecht op de as die van voor naar achter door de dummy loopt, terwijl de as van het botslichaam door het middelpunt van de middelste abdominale krachtopnemer loopt.

5.11.7. De piekkracht van het botslichaam, verkregen uit de botslichaamsversnelling die wordt gefilterd volgens ISO 6487:2000 CFC 180 en vermenigvuldigd met de botslichaam/armsteunmassa, moet tussen 4,0 en 4,8 kN liggen bij 10,6 tot 13,0 m/s.

5.11.8. Het kracht-tijdsverloop, gemeten door de drie abdominale krachtopnemers, moet worden samengeteld en gefilterd volgens ISO 6487:2000 CFC 600. De piekkracht van deze som moet tussen en inclusief 2,2 en 2,7 kN bedragen en op een tijdstip tussen 10,0 en 12,3 ms worden bereikt.

5.12. Bekken

5.12.1. De dummy wordt in zittende houding op een vlak, horizontaal, stijf oppervlak zonder rugsteun geplaatst. De thorax wordt verticaal geplaatst, met de armen en benen horizontaal.

5.12.2. Het botslichaam is een slinger met een massa van 23,4 ± 0,2 kg en een diameter van 152,4 ± 0,25 mm met een randradius van 12,7 mm ([8]). Het botslichaam wordt met acht metaaldraden aan stijve scharnieren gehangen, waarbij de middellijn van het botslichaam zich minimaal 3,5 m onder de stijve scharnieren bevindt (zie figuur 4).

5.12.3. Het botslichaam wordt voorzien van een versnellingsmeter die gevoelig is in de richting van de botsing en op de botslichaamsas wordt geplaatst.

5.12.4. Het botslichaam moet vrij naar het bekken van de dummy toe kunnen slingeren met een botssnelheid van 4,3 ± 0,1 m/s.

5.12.5. De botsrichting staat loodrecht op de as die van voor naar achter door de dummy loopt, terwijl de as van het botslichaam door het middelpunt van de achterplaat van het H-punt loopt.

5.12.6. De piekkracht van het botslichaam, verkregen uit de botslichaamsversnelling die wordt gefilterd volgens ISO 6487:2000 CFC 180 en vermenigvuldigd met de botslichaamsmassa, moet tussen 4,4 en 5,4 kN liggen bij 10,3 tot 15,5 m/s.

5.12.7. De kracht op de symphysis pubica, gefilterd volgens ISO 6487:2000 CFC 600, moet tussen 1,04 en 1,64 kN liggen bij 9,9 tot 15,9 m/s

([7]) Slinger overeenkomstig de American Code of Federal Regulation 49 CFR, hoofdstuk V, deel 572.36(a) (editie 10-1-00) (zie ook figuur 4).

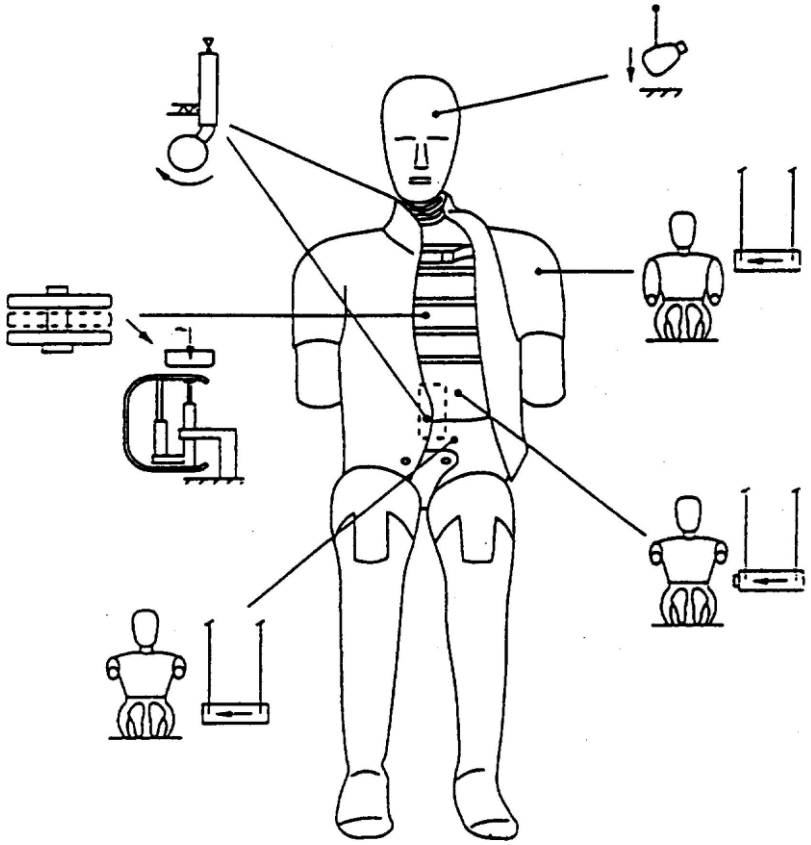
([8]) Slinger overeenkomstig de American Code of Federal Regulation 49 CFR, hoofdstuk V, deel 572.36(a) (editie 10-1-00) (zie ook figuur 4).

5.13. Benen

5.13.1. Voor de benen is geen dynamische certificatieprocedure vastgesteld.

Figuur 3

Overzicht van de testopstelling voor de certificatie van de zijdelingse-botsdummy

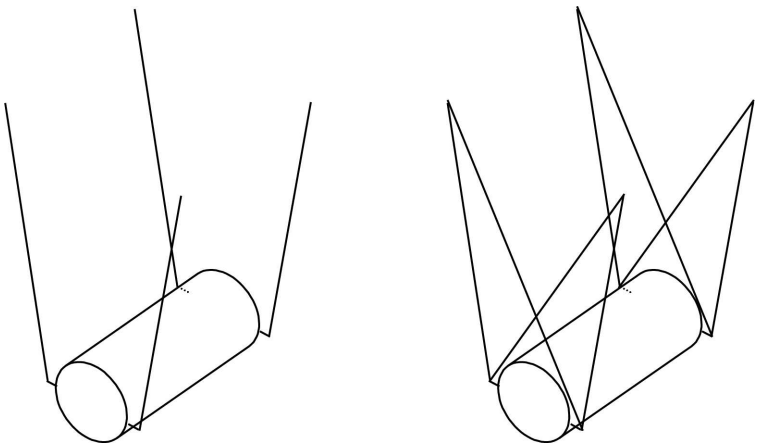


Figuur 4

Ophanging van het botslichaam van 23,4 kg in de vorm van een slinger

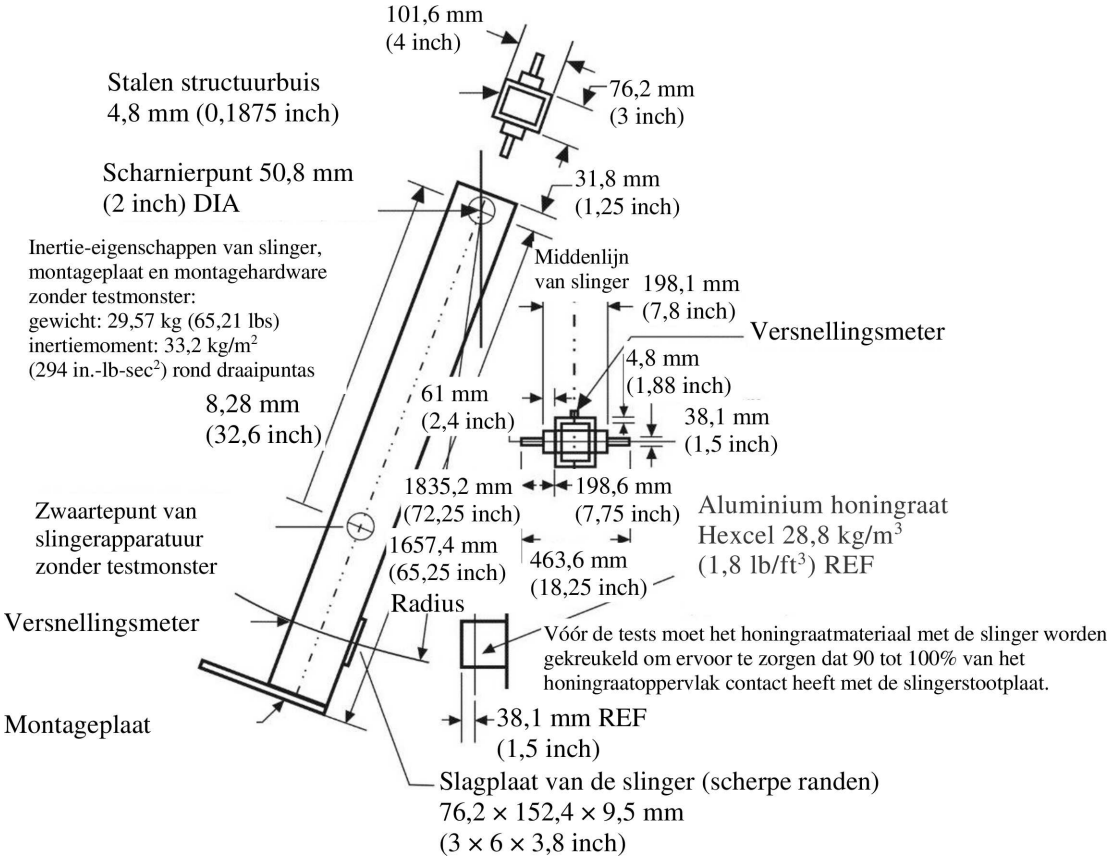
Links: Ophanging aan vier kabels (de gekruiste kabels zijn verwijderd)

Rechts: Ophanging aan acht kabels



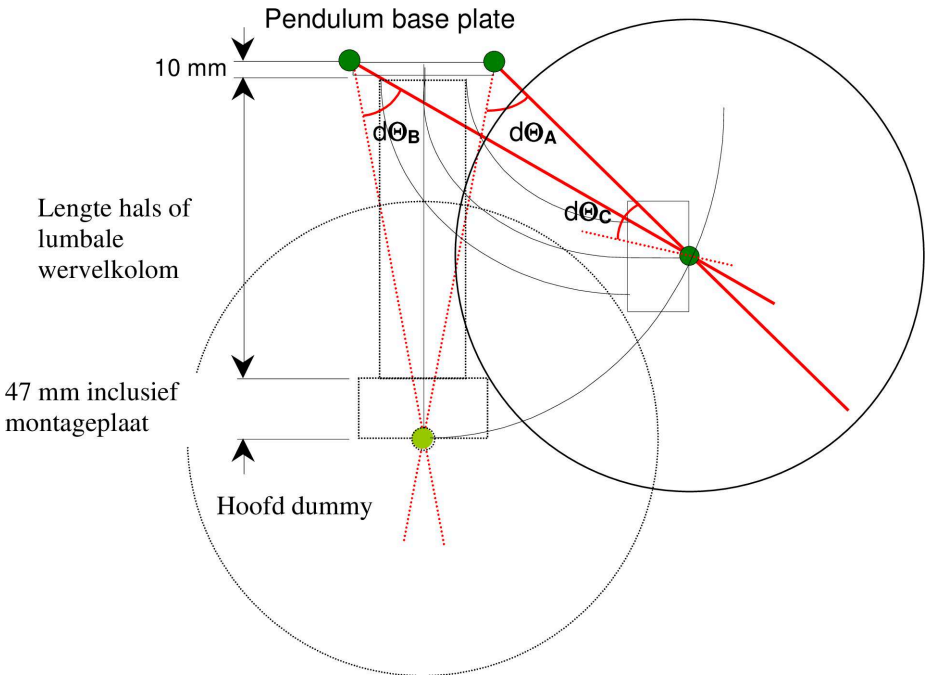
Figuur 5

Vertraging-tijdstraject van de slinger voor de halscertificatietest



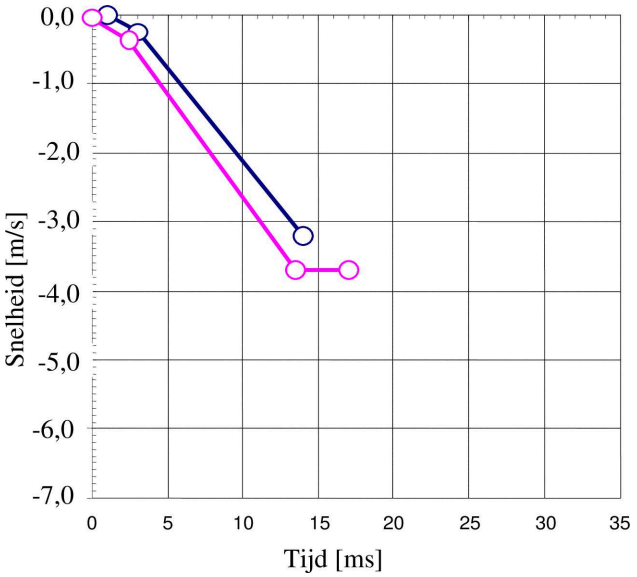
Figuur 6

Vertraging-tijdstraject van de slinger voor de certificatietest van de lumbale wervelkolom



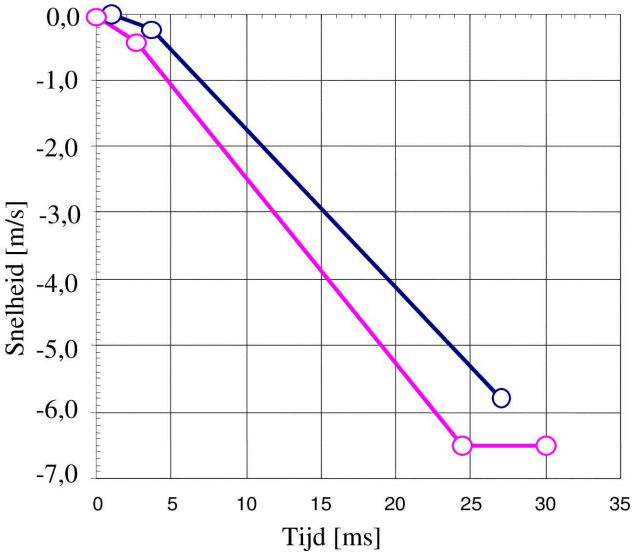
Figuur 7

Snelheidsverandering-tijdstraject van de slinger voor de halscertificatietest



Figuur 8

Snelheidsverandering-tijdstraject van de slinger voor de certificatietest van de lumbale wervelkolom



BIJLAGE 7

Installatie van de zijdelingse-botsdummy

1. Algemeen

1.1. De in bijlage 6 beschreven zijdelingse-botsdummy moet worden gebruikt volgens de volgende installatieprocedure.

2. Installatie

2.1. Stel de knie- en enkelgewrichten zo af dat ze net het onderbeen en de voet steunen wanneer ze horizontaal gestrekt zijn (instelling op 1 tot 2 g).

2.2. Controleer of de dummy is aangepast op de gewenste botsrichting.

2.3. De dummy moet worden aangekleed met een nauwsluitende stretchkatoenen driekwartbroek en mag worden aangekleed met een nauwsluitende stretchkatoenen shirt met korte mouwen.

2.4. Elke voet moet worden voorzien van een schoen.

2.5. Plaats de dummy op de buitenste voorstoel aan de kant van de botsing zoals beschreven in de specificatie van de zijdelingse-botstestprocedure.

2.6. Het spiegelvlak van de dummy moet samenvallen met het verticale middenlangsvlak van de aangegeven zitplaats.

2.7. Het bekken van de dummy moet zo worden geplaatst dat een dwarslijn door het H-punt van de dummy loodrecht staat op het middenlangsvlak van de stoel. De lijn door de H-punten van de dummy moet horizontaal lopen met een maximumhelling van ± 2° ([1]).

De correcte positie van het bekken van de dummy kan worden gecontroleerd ten aanzien van het H-punt van de H-puntdummy door gebruik te maken van de M_3-gaten in de H-puntachterplaten aan weerskanten van het ES 2-bekken. De M_3-gaten worden aangeduid met “Hm”. De “Hm”-positie moet een cirkel met een radius van 10 mm rondom het H-punt van de H-puntdummy zijn.

De correcte positie van het bekken van de dummy

2.8. Het bovenste deel van de romp moet naar voren worden gebogen en vervolgens stevig tegen de rugleuning worden geplaatst (zie voetnoot 1). De schouders van de dummy moeten volledig naar achteren worden geplaatst.

2.9. Ongeacht de zithouding van de dummy moet de hoek tussen de bovenarm en de romp-armreferentielijn aan weerskanten 40 ± 5° bedragen. De romp-armreferentielijn wordt gedefinieerd als de snijlijn tussen het raakvlak aan de voorkant van de ribben en het verticale langsvlak van de dummy met de arm.

2.10. Voor de zithouding van de bestuurder moet, zonder dat het bekken of de romp wordt bewogen, de rechtervoet van de dummy op het niet-ingedrukte gaspedaal worden geplaatst, waarbij de hiel zo ver mogelijk naar voren op de vloer rust. Plaats de linkervoet loodrecht op het onderbeen met de hiel op de vloer op dezelfde dwarslijn als de rechterhiel. Plaats de knieën van de dummy zo dat hun buitenvlakken zich 150 ± 10 mm van het spiegelvlak van de dummy bevinden. Breng, gelet op bovenstaande beperkingen, de dijen van de dummy zo mogelijk in contact met het zitkussen.

2.11. Voor de overige zithoudingen moeten de hielen van de dummy zo ver mogelijk naar voren op de vloer worden geplaatst zonder het zitkussen daarbij meer in te drukken dan door de druk van het gewicht van het been en zonder het bekken en de romp te bewegen. Plaats de knieën van de dummy zo dat hun buitenvlakken zich 150 ± 10 mm van het spiegelvlak van de dummy bevinden.

([1]) De dummy kan worden voorzien van hefsensoren in de thorax en het bekken. Deze instrumenten kunnen helpen om de gewenste positie te bereiken.

BIJLAGE 8

Deeltest

1. Doel

Het doel van deze tests is na te gaan of het gemodificeerde voertuig minstens dezelfde (of betere) energieabsorptie-eigenschappen bezit als het krachtens dit reglement goedgekeurde voertuigtype.

2. Procedures en installaties

2.1. Referentietests

2.1.1. Er moeten twee dynamische tests worden uitgevoerd met twee verschillende botslichamen, waarbij de oorspronkelijke bekledingsmaterialen worden gebruikt die bij de goedkeuring van het voertuig werden getest en die in een nieuwe dwarsstructuur van het goed te keuren voertuig zijn gemonteerd (figuur 1).

2.1.1,1. Het in punt 3.1.1 beschreven hoofdvormige botslichaam moet met een snelheid van 24,1 km/h de plaats raken waar het EUROSID-hoofd bij de goedkeuring van het voertuig botste. De testresultaten moeten worden genoteerd en het HPC moet worden berekend. Deze test hoeft echter niet te worden uitgevoerd wanneer er tijdens de in bijlage 4 bij dit reglement beschreven tests geen hoofdcontact is geweest of slechts hoofdcontact is geweest met de ruit die niet van gelaagd glas was.

2.1.1,2. Het in punt 3.2.1 beschreven romp-botslichaam moet met een snelheid van 24,1 km/h tegen het dwarsvlak botsen op de plaats waar de EUROSID-schouder, -arm en -thorax bij de goedkeuring van het voertuig botsten. De testresultaten moeten worden genoteerd en het HPC moet worden berekend.

2.2. Goedkeuringstest

2.2.1. De in de punten 2.1.1.1 en 2.1.1.2 bedoelde tests moeten, met gebruikmaking van de nieuwe bekledingsmaterialen, stoelen enz. die voor de uitbreiding van de goedkeuring ter beschikking zijn gesteld en in een nieuwe dwarsstructuur van het voertuig zijn gemonteerd, worden herhaald en de nieuwe resultaten moeten worden genoteerd en hun HPC moet worden berekend.

2.2.1,1. Als de met de resultaten van beide goedkeuringstests berekende HPC's lager zijn dan de HPC's van de referentietests (uitgevoerd met dezelfde bekledingsmaterialen of stoelen als bij de oorspronkelijke typegoedkeuring), wordt de uitbreiding toegestaan.

2.2.1,2. Als de nieuwe HPC's groter zijn dan de HPC's van de referentietests, moet een nieuwe complete test worden uitgevoerd (waarbij de voorgeschreven bekleding, stoelen enz. worden gebruikt).

3. Testapparatuur

3.1. Hoofdvormig botslichaam (figuur 2)

3.1.1. Dit apparaat bestaat uit een volledig geleid lineair, stijf botslichaam met een massa van 6,8 kg. Het botsoppervlak is halfrond met een diameter van 165 mm.

3.1.2. Het dummyhoofd wordt uitgerust met twee versnellingsmeters en een snelheidsmeter waarmee de meetwaarden in de botsrichting kunnen worden gemeten.

3.2. Romp-botslichaam (figuur 3)

3.2.1. Dit apparaat bestaat uit een volledig geleid lineair, stijf botslichaam met een massa van 30 kg. De afmetingen en dwarsdoorsnede zijn aangegeven in figuur 3.

3.2.2. De dummyromp wordt uitgerust met twee versnellingsmeters en een snelheidsmeter waarmee de meetwaarden in de botsrichting kunnen worden gemeten.

BIJLAGE 9

Testprocedures voor de voertuigen met elektrische aandrijflijn

Deze bijlage beschrijft testprocedures om aan te tonen dat de voorschriften van punt 5.3.7 inzake elektrische veiligheid worden nageleefd. Metingen met een megohmmeter of een oscilloscoop zijn bijvoorbeeld een geschikt alternatief voor de hieronder beschreven procedure om de isolatieweerstand te meten. In dat geval kan het noodzakelijk zijn het ingebouwde systeem om de isolatieweerstand te bewaken, te deactiveren.

Voordat de botstest met het voertuig wordt uitgevoerd, moet de hoogspanningsbusspanning (U_b) (zie figuur 1) worden gemeten en genoteerd om te bevestigen dat zij met de door de voertuigfabrikant aangegeven bedrijfsspanning van het voertuig overeenkomt.

1. Testopstelling en apparatuur

Als een hoogspanningsafsluitfunctie wordt toegepast, moeten de metingen worden verricht aan weerszijden van de voorziening die de afsluitfunctie vervult.

Indien de hoogspanningsafsluiter echter in het REESS of het energieomzettingssysteem is geïntegreerd en de hoogspanningsbus van het REESS of het energieomzettingssysteem na de botstest met beveiligingsgraad IPXXB wordt beveiligd, mogen de metingen alleen worden verricht tussen de voorziening die de afsluitfunctie vervult en de elektrische belastingen.

De bij deze test gebruikte voltmeter moet gelijkspanningswaarden meten en een inwendige weerstand van ten minste 10 MΩ hebben.

2. Als de spanning wordt gemeten, mogen de volgende instructies worden gevolgd.

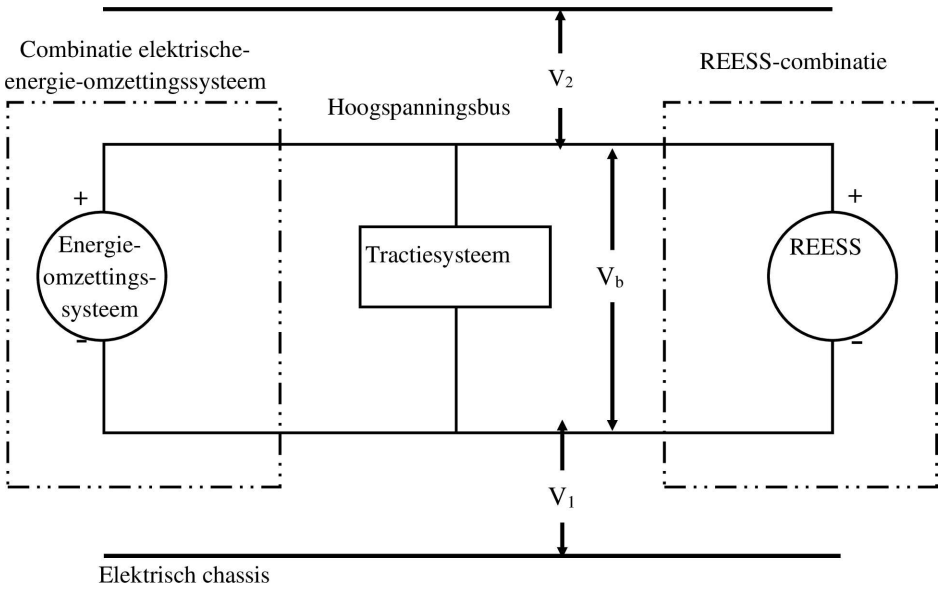
Bepaal na de botstest de hoogspanningsbusspanningen (U_b, U_1, U_2) (zie figuur 1).

De spanning mag niet eerder dan 10 seconden en niet later dan 60 seconden na de botsing worden gemeten.

Deze procedure is niet van toepassing als bij de uitvoering van de test de elektrische aandrijflijn niet onder stroom komt te staan.

Figuur 1

Meting van U_b, U_1, U_2



3. Beoordelingsprocedure voor lage elektrische energie

Vóór de botsing worden een schakelaar S_1 en een bekende ontladingsweerstand R_e parallel geschakeld met de relevante capaciteit (zie figuur 2).

a) Niet eerder dan 10 seconden en niet later dan 60 seconden na de botsing moet schakelaar S_1 worden gesloten terwijl spanning U_b en stroomsterkte I_e worden gemeten en genoteerd. Het product van spanning U_b en stroomsterkte I_e moet worden geïntegreerd over de periode vanaf het ogenblik dat schakelaar S_1 wordt gesloten (tc) tot spanning U_b onder de hoogspanningsdrempel van 60 V DC (th) valt. De daaruit resulterende integratie is gelijk aan de totale energie (TE) in joules.

$$TE = \int_{tc}^{th} \mathbf{U_b} \times I_e dt$$

b) Wanneer U_b wordt gemeten op een tijdstip tussen 10 en 60 seconden na de botsing en de capaciteit van de X-condensatoren (C_x) door de fabrikant wordt aangegeven, moet de totale energie (TE) worden berekend met de volgende formule:

$$TE = 0{,}5 \times C_x \times U_b^2$$

c) Wanneer U_1 en U_2 (zie figuur 1) worden gemeten op een tijdstip tussen 10 en 60 seconden na de botsing en de capaciteit van de Y-condensatoren (C_{y1}, C_{y2}) door de fabrikant wordt aangegeven, moet de totale energie (TE_{y1}, TE_{y2}) worden berekend met de volgende formules:

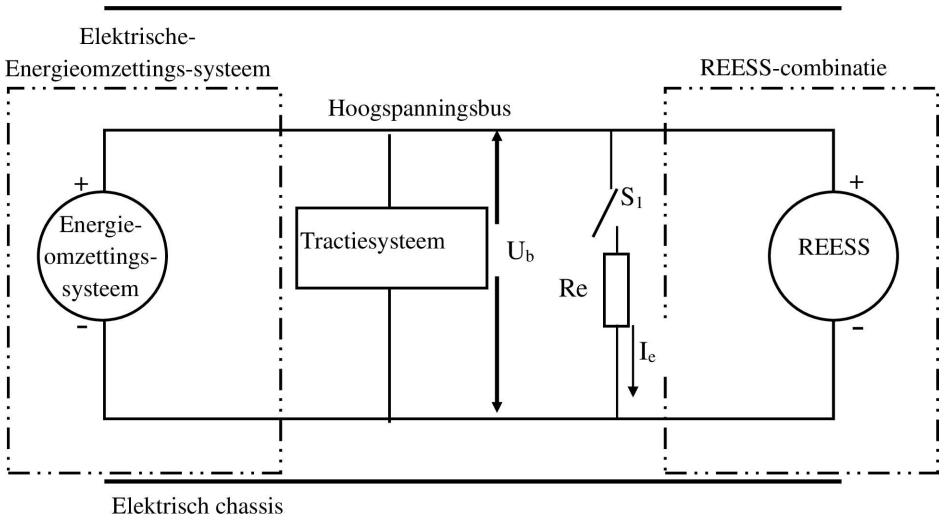
$$TE_{y1} = 0{,}5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

$$TE_{y2} = 0{,}5 \times C_{y2} \times U_2^2$$

Deze procedure is niet van toepassing als bij de uitvoering van de test de elektrische aandrijflijn niet onder stroom komt te staan.

Figuur 2

Bv. meting van de in de X-condensatoren opgeslagen hoogspanningsbusenergie



4. Fysieke beveiliging

Na de botstest met het voertuig moeten alle delen die de hoogspanningscomponenten omringen, zonder gereedschap worden geopend, uit elkaar genomen of verwijderd. Alle overige omringende delen moeten als deel van de fysieke beveiliging worden beschouwd.

Ter beoordeling van de elektrische veiligheid moet de in figuur 3 beschreven gelede testvinger met een testkracht van 10 N ± 10 % in gaten of openingen van de fysieke beveiliging worden gestoken. Indien de gelede testvinger de fysieke beveiliging gedeeltelijk of volledig binnendringt, moet hij in elke hieronder aangegeven stand worden geplaatst.

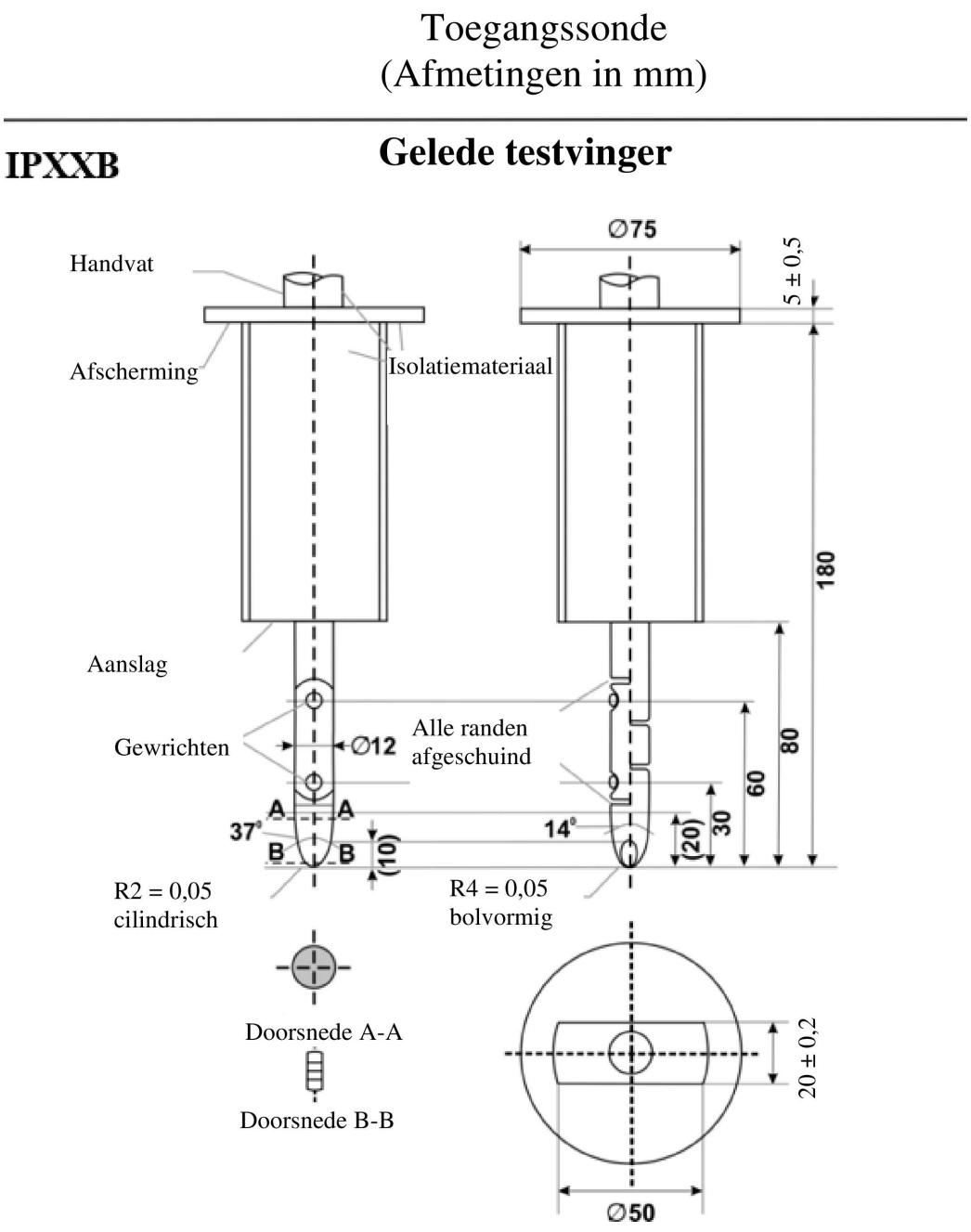
Vanuit de gestrekte beginpositie moeten beide gewrichten van de testvinger geleidelijk aan tot een hoek van 90° ten opzichte van de as van de naburige sectie van de vinger worden gedraaid en in elke mogelijke stand worden gebracht.

Interne elektrische afschermingen worden als deel van de omhulling beschouwd.

Tussen de gelede testvinger en de onder hoogspanning staande delen binnen de elektrische afscherming of omhulling moet zo nodig een laagspanningsvoeding (van niet minder dan 40 V en niet meer dan 50 V) in serie met een geschikte lamp worden aangesloten.

Figuur 3

Gelede testvinger



Materiaal: metaal, tenzij anders vermeld

Lengtematen in mm.

Toleranties bij maten zonder specifieke tolerantie:

a) bij hoeken: +0/-10 seconden;

b) voor lineaire maten:

i) tot 25 mm: + 0/- 0,05;

ii) boven 25 mm: ± 0,2.

Beide gewrichten moeten beweging mogelijk maken in hetzelfde vlak en dezelfde richting tot een hoek van 90° met een tolerantie van 0 tot + 10°.

Aan de voorschriften van punt 5.3.7.1.3 van dit reglement is voldaan als de in figuur 3 beschreven gelede testvinger niet met delen onder hoogspanning in contact kan komen.

Zo nodig mag een spiegel of fiberscoop worden gebruikt om te controleren of de gelede testvinger de hoogspanningsbussen raakt.

Als de naleving van dit voorschrift wordt geverifieerd door een signaalcircuit tussen de gelede testvinger en de delen onder hoogspanning, mag de lamp niet gaan branden.

4.1. Testmethode om de elektrische weerstand te meten:

a) Testmethode met behulp van een weerstandtester

De weerstandtester wordt verbonden met de meetpunten (gewoonlijk het elektrisch chassis en de elektrisch geleidende omhullingen/elektrische afschermingen) en de weerstand wordt gemeten met een weerstandmeter die aan de volgende specificaties voldoet:

i) weerstandtester: meetstroom ten minste 0,2 A;

ii) resolutie: 0,01 Ω of minder;

iii) de weerstand R moet minder dan 0,1 Ω bedragen.

b) Testmethode met behulp van gelijkstroombron, voltmeter en ampèremeter

De gelijkstroombron, voltmeter en ampèremeter worden verbonden met de meetpunten (gewoonlijk het elektrisch chassis en de elektrisch geleidende omhullingen/elektrische afschermingen).

De spanning van de gelijkstroombron wordt zo afgesteld dat de meetstroom ten minste 0,2 A bedraagt.

De stroomsterkte I en de spanning U worden gemeten.

De weerstand R wordt op basis van de volgende formule berekend:

$$R = U / I$$

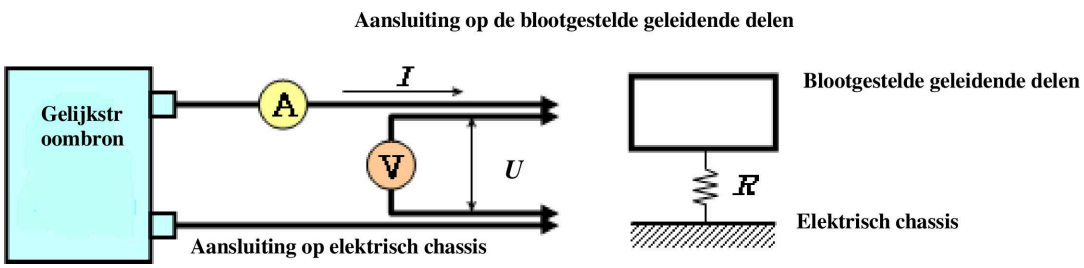
De weerstand R moet minder dan 0,1 Ω bedragen.

Opmerking: indien aansluitdraden worden gebruikt om de spanning en de stroomsterkte te meten, moet elke aansluitdraad afzonderlijk worden verbonden met de elektrische geleidende omhullingen/elektrische afschermingen. Het aansluitpunt kan hetzelfde zijn voor zowel de spanningsmeting als de stroommeting.

Een voorbeeld van de testmethode met behulp van gelijkstroombron, voltmeter en ampèremeter is hieronder te vinden.

Figuur 4

Voorbeeld van testmethode met behulp van gelijkstroombron



5. Isolatieweerstand

5.1. Algemeen

De isolatieweerstand voor elke hoogspanningsbus van het voertuig wordt gemeten of moet door berekening worden bepaald aan de hand van de meetwaarden van elk deel of elke componentenunit van een hoogspanningsbus.

Alle metingen voor het berekenen van spanning(en) en elektrische isolatie worden minimaal 10 s na de botsing verricht.

5.2. Meetmethode

Voor het meten van de isolatieweerstand moet uit de punten 5.2.1 en 5.2.2 van deze bijlage een geschikte meetmethode worden gekozen naargelang de elektrische lading van de delen onder spanning of de isolatieweerstand.

Het te meten bereik van het elektrische circuit wordt van tevoren aan de hand van schema's van het elektrische circuit toegelicht. Als de hoogspanningsbussen geleidend van elkaar zijn geïsoleerd, moet de isolatieweerstand voor elk elektrisch circuit worden gemeten.

Voorts mag elke voor het meten van de isolatieweerstand nodige modificatie worden uitgevoerd, zoals het verwijderen van de afdekking om bij de delen onder spanning te komen, het tekenen van meetlijnen of veranderingen in de software.

Wanneer de gemeten waarden niet stabiel zijn als gevolg van de werking van het ingebouwde systeem om de isolatieweerstand te bewaken, mag elke voor het verrichten van de meting noodzakelijke modificatie worden uitgevoerd, zoals het uitzetten of verwijderen van de voorziening in kwestie. Wanneer de voorziening wordt verwijderd, moet aan de hand van tekeningen ook worden aangetoond dat de isolatieweerstand tussen de delen onder spanning en het elektrische chassis onveranderd blijft.

Die modificaties mogen de testresultaten niet beïnvloeden.

De grootste voorzichtigheid is geboden om kortsluiting en elektrische schokken te voorkomen, aangezien deze bevestiging directe ingrepen in het hoogspanningscircuit kan vereisen.

5.2.1. Meetmethode met gelijkspanning van externe bronnen

5.2.1,1. Meetinstrument

Voor het testen van de isolatieweerstand moet een instrument worden gebruikt waarmee een gelijkspanning kan worden toegepast die hoger is dan de werkspanning van de hoogspanningsbus.

5.2.1,2. Meetmethode

Een instrument voor het testen van de isolatieweerstand wordt tussen de delen onder spanning en het elektrische chassis aangesloten. Vervolgens wordt de isolatieweerstand gemeten door een gelijkspanning van ten minste de helft van de werkspanning van de hoogspanningsbus toe te passen.

Als het systeem verschillende spanningsbereiken heeft (bv. vanwege een boost converter) in een geleidend verbonden circuit en sommige componenten niet bestand zijn tegen de werkspanning van het hele circuit, kan de isolatieweerstand tussen die componenten en het elektrische chassis afzonderlijk worden gemeten door ten minste de helft van hun eigen werkspanning toe te passen terwijl die componenten zijn losgekoppeld.

5.2.2. Meetmethode met behulp van het REESS van het voertuig zelf als gelijkspanningsbron

5.2.2,1. Voorwaarden waaraan het testvoertuig moet voldoen

De hoogspanningsbus wordt door het REESS en/of het energieomzettingssysteem van het voertuig zelf van energie voorzien en tijdens de hele test moet het spanningsniveau van het REESS en/of het energieomzettingssysteem ten minste even hoog zijn als de door de voertuigfabrikant aangegeven nominale bedrijfsspanning.

5.2.2,2. Meetinstrument

De bij deze test gebruikte voltmeter moet gelijkspanningswaarden meten en een inwendige weerstand van ten minste 10 MΩ hebben.

5.2.2,3. Meetmethode

5.2.2.3.1. Eerste stap

De spanning wordt gemeten zoals aangegeven in figuur 1 en de hoogspanningsbusspanning (U_b) wordt genoteerd. U_b moet gelijk zijn aan of groter zijn dan de nominale bedrijfsspanning van het REESS en/of het energieomzettingssysteem zoals aangegeven door de voertuigfabrikant.

5.2.2.3.2. Tweede stap

De spanning (U_1) tussen de negatieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (zie figuur 1) wordt gemeten en genoteerd.

5.2.2.3.3. Derde stap

De spanning (U_2) tussen de positieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (zie figuur 1) wordt gemeten en genoteerd.

5.2.2.3.4. Vierde stap

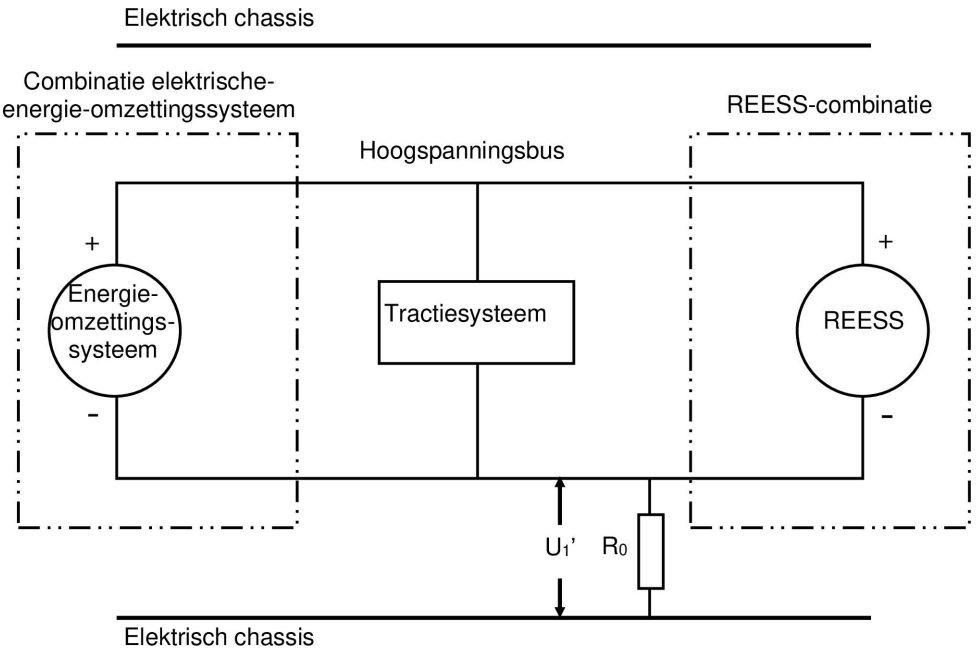
Als U_1 groter is dan of gelijk is aan U_2, wordt een bekende standaardweerstand (R_o) tussen de negatieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis geplaatst. Wanneer R_o is geïnstalleerd, wordt de spanning (U_1') tussen de negatieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis gemeten (zie figuur 5).

De elektrische isolatie (R_i) wordt berekend met de volgende formule:

$$R_i = R_o * U_b * (1/U_1' - 1/U_1)$$

Figuur 5

Meting van U_1'

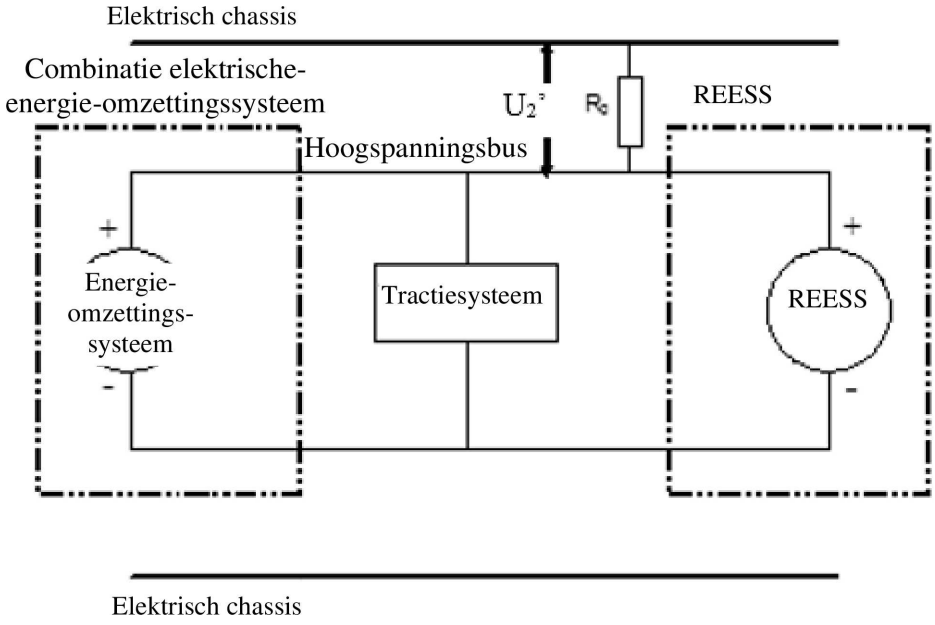


Als U_2 groter is dan U_1, plaats dan een bekende standaardweerstand (R_o) tussen de positieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis. Meet, wanneer R_o is geïnstalleerd, de spanning (U_2') tussen de positieve kant van de hoogspanningsbus en het elektrische chassis (zie figuur 6). De elektrische isolatie (R_i) wordt berekend met de volgende formule:

$$R_i = R_o * U_b * (1/U_2' - 1/U_2)$$

Figuur 6

Meting van U_2'



5.2.2.3.5. Vijfde stap

De elektrische isolatiewaarde R_i (in Ω), gedeeld door de werkspanning van de hoogspanningsbus (in V), geeft de isolatieweerstand (in Ω/V).

Opmerking: de bekende standaardweerstand R_o (in Ω) moet de waarde zijn van de minimaal vereiste isolatieweerstand (in Ω/V), vermenigvuldigd met de werkspanning (in V) van het voertuig ± 20 %. R_o moet niet precies die waarde zijn, aangezien de formules voor elke R_o gelden; een R_o-waarde in dit bereik moet echter een goede resolutie bieden voor de metingen van de spanning.

6. Elektrolytlekkage

Zo nodig kan op de fysieke beveiliging (behuizing) een geschikte coating worden aangebracht om elke lekkage van elektrolyt uit het REESS na de botstest te bevestigen. Tenzij de fabrikant middelen verstrekt om verschillende lekkende vloeistoffen van elkaar te onderscheiden, moeten alle lekkende vloeistoffen als elektrolyt worden beschouwd.

7. De naleving van de voorschriften voor de bevestiging van het REESS moet door visuele controle worden vastgesteld.

BIJLAGE 10

Testomstandigheden en -procedures voor de beoordeling van de integriteit van het waterstofbrandstofsysteem na een botsing

1. Doel

Vaststelling van overeenstemming met de voorschriften van punt 5.3.7 van dit reglement.

2. Definities

In deze bijlage wordt verstaan onder:

2.1. "*gesloten ruimten*": de niet tot het waterstofsysteem (opslagsysteem, brandstofcelsysteem, interne-verbrandingsmotor (ICE) en brandstofdebietbeheersysteem) en de eventuele behuizing daarvan behorende specifieke delen binnen het voertuig (of de omtrek van het voertuig met alle openingen);

2.2. "*bagageruimte*": de voor bagage en/of goederen bestemde ruimte in het voertuig die wordt afgebakend door het dak, de motorkap, de vloer en de zijwanden en van de passagiersruimte is gescheiden door het voorste schutbord of het achterste schutbord;

2.3. "*nominale werkdruk (NWP)*": de voor het standaardbedrijf van een systeem kenmerkende druk. Voor tanks voor gecomprimeerd waterstofgas is de nominale werkdruk de gestabiliseerde druk van het gecomprimeerde gas in een volle tank of vol opslagsysteem bij een uniforme temperatuur van 15 °C.

3. Voorbereiding, instrumenten en testomstandigheden

3.1. Opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof en uitlaatleidingen

3.1.1. Voorafgaand aan de crashtest worden in het opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof instrumenten geïnstalleerd voor het uitvoeren van de voorgeschreven druk- en temperatuurmetingen indien het standaardvoertuig zelf niet met instrumenten met de vereiste nauwkeurigheid is uitgerust.

3.1.2. Vervolgens wordt het opslagsysteem voor waterstof zo nodig volgens de voorschriften van de fabrikant doorgeblazen om eventuele onzuiverheden uit de tank te verwijderen voordat het met gecomprimeerd waterstof- of heliumgas wordt gevuld. De druk in het opslagsysteem varieert naargelang van de temperatuur, en dus hangt de beoogde vuldruk af van de temperatuur. De doeldruk wordt bepaald met de volgende vergelijking:

$$P_{target} = NWP \times (273 + T_o) / 288$$

waarbij NWP de nominale werkdruk (MPa) is, T_o de omgevingstemperatuur waarbij het opslagsysteem naar verwachting stabiliseert en P_{target} de beoogde vuldruk nadat de temperatuur is gestabiliseerd.

3.1.3. De tank wordt voor minimaal 95 % van de beoogde vuldruk gevuld en in die toestand gehouden, zodat hij voorafgaand aan de crashtest kan stabiliseren.

3.1.4. De stroomafwaarts in de waterstofgasleiding geïnstalleerde hoofdstopklep en afsluitkleppen voor waterstofgas moeten onmiddellijk voor de botsing worden opengehouden en in de stand staan die tijdens het rijden gebruikelijk is.

3.2. Gesloten ruimten

3.2.1. Er moeten sensoren worden gekozen waarmee ofwel de accumulatie van waterstof- of heliumgas, ofwel de afname van zuurstof (als gevolg van de verplaatsing van lucht door lekkend waterstof-/heliumgas) kan worden gemeten.

3.2.2. De sensoren worden zodanig op basis van traceerbare referentiewaarden gekalibreerd dat een nauwkeurigheid van ±5 % voor de beoogde waarden van 4 vol.-% waterstof of 3 vol.-% helium in de lucht en een volledig schaalbereik van ten minste 25 % boven de beoogde waarden verzekerd zijn. Zij moeten in staat zijn tot een 90 %-respons binnen 10 seconden op elke binnen het schaalbereik vallende wijziging van de concentratie.

3.2.3. Vóór de botsing worden de sensoren als volgt in de passagiers- en bagageruimte van het voertuig geplaatst:

a) op minder dan 250 mm van de hemelbekleding boven de zitplaats van de bestuurder of dicht bij het hoogste punt in het midden van de passagiersruimte;

b) op minder dan 250 mm van de vloer vóór de achterbank (of achterste zitplaats) in de passagiersruimte, en

c) op minder dan 100 mm van de bovenkant van een bagageruimte in het voertuig die bij de specifieke uit te voeren crashtest niet direct wordt geraakt.

3.2.4. De sensoren moeten stevig worden gemonteerd op de structuur of zitplaatsen van het voertuig en tijdens de geplande crashtest zijn beschermd tegen brokstukken, uitlaatgassen van airbags en projectielen. De gegevens van de na de crash te verrichten metingen worden door instrumenten in het voertuig of op afstand via een transmissieverbinding geregistreerd.

3.2.5. De test mag buiten, op een tegen wind en mogelijke zonsinvloeden beschermde plek, of binnen, in een ruimte die groot genoeg is of wordt geventileerd, worden uitgevoerd zodat accumulatie van waterstof tot meer dan 10 % van de voor de passagiers- en bagageruimte beoogde waarden wordt voorkomen.

4. Meting bij de lektest na een botsing voor een opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof gevuld met gecomprimeerde waterstof

4.1. De druk, P_0 (MPa), en de temperatuur, T_0 (°C), van het waterstofgas worden onmiddellijk voor de botsing en vervolgens na een bepaald tijdsinterval, Δt (min), na de botsing gemeten.

4.1.1. Het tijdsinterval, Δt, begint wanneer het voertuig tot stilstand komt na de botsing en duurt ten minste 60 minuten.

4.1.2. Het moet zo nodig worden verlengd ter verbetering van de nauwkeurigheid van de metingen voor een opslagsysteem met groot volume met een bedrijfsbereik tot 70 MPa; in dat geval kan Δt met de volgende formule worden berekend:

$$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times ((- 0{,}027 \times NWP + 4) \times R_s - 0{,}21) - 1{,}7 \times R_s$$

waarbij $R_s = P_s / NWP$ en P_s het drukbereik van de druksensor (MPa) is, NWP de nominale werkdruk (MPa), V_{CHSS} het volume van het opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof (l) en Δt het tijdsinterval (min).

4.1.3. Als de berekende waarde van Δt minder is dan 60 minuten, wordt Δt op 60 minuten vastgesteld.

4.2. De beginmassa waterstof in het opslagsysteem kan als volgt worden berekend:

$$P_o' = P_o \times 288 / (273 + T_0)$$

$$\rho_o' = - 0{,}0027 \times (P_0')^2 + 0{,}75 \times P_0' + 1{,}07$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$$

4.3. Dienovereenkomstig wordt de eindmassa waterstof in het opslagsysteem, M_f, aan het einde van het tijdsinterval Δt als volgt berekend:

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$

$$\rho_f' = - 0{,}0027 \times (P_f')^2 + 0{,}75 \times P_f' + 1{,}07$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$$

waarbij P_f de gemeten einddruk (MPa) aan het einde van het tijdsinterval is en T_f de gemeten eindtemperatuur (°C) is.

4.4. Het gemiddelde waterstofstroomdebiet gedurende het tijdsinterval is derhalve

$$V_{H2} = (M_f\text{-}M_o) / \Delta t \times 22{,}41 / 2{,}016 \times (P_{target} / P_o)$$

waarbij V_{H2} het gemiddelde volumetrische stroomdebiet (NL/min) gedurende het tijdsinterval is en de term (P_{target} / P_o) wordt gebruikt om te compenseren voor verschillen tussen de gemeten begindruk, P_o, en de beoogde vuldruk, P_{target}.

5. Meting bij de lektest na een botsing voor een opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof gevuld met gecomprimeerd helium

5.1. De druk, P_0 (MPa), en de temperatuur, T_0 (°C), van het heliumgas worden onmiddellijk voor de botsing en vervolgens na een vooraf bepaald tijdsinterval na de botsing gemeten.

5.1.1. Het tijdsinterval, Δt, begint wanneer het voertuig tot stilstand komt na de botsing en duurt ten minste 60 minuten.

5.1.2. Het moet zo nodig worden verlengd ter verbetering van de nauwkeurigheid van de metingen voor een opslagsysteem met groot volume met een bedrijfsbereik tot 70 MPa. In dat geval kan Δt met de volgende vergelijking worden berekend:

$$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times ((-0{,}028 \times NWP + 5{,}5) \times R_s - 0{,}3) - 2{,}6 \times R_s$$

waarbij $R_s = P_s / NWP$ en P_s het drukbereik van de druksensor (MPa) is, NWP de nominale werkdruk (MPa), V_{CHSS} het volume van het opslagsysteem voor gecomprimeerde waterstof (l) en Δt het tijdsinterval (min).

5.1.3. Als de waarde van Δt minder is dan 60 minuten, wordt Δt op 60 minuten vastgesteld.

5.2. De beginmassa helium in het opslagsysteem wordt als volgt berekend:

$$P_o' = P_o \times 288 / (273 + T_0)$$

$$\rho_o' = -0{,}0043 \times (P_0')^2 + 1{,}53 \times P_0' + 1{,}49$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$$

5.3. De eindmassa helium in het opslagsysteem aan het einde van het tijdsinterval, Δt, wordt als volgt berekend:

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$

$$\rho_f' = -0{,}0043 \times (P_f')^2 + 1{,}53 \times P_f' + 1{,}49$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$$

waarbij P_f de gemeten einddruk (MPa) aan het einde van het tijdsinterval is en T_f de gemeten eindtemperatuur (°C) is.

5.4. Het gemiddelde heliumstroomdebiet gedurende het tijdsinterval is derhalve

$$V_{He} = (M_f\text{-}M_o) / \Delta t \times 22{,}41 / 4{,}003 \times (P_{target} / P_o)$$

waarbij V_{He} het gemiddelde volumetrische stroomdebiet (NL/min) gedurende het tijdsinterval is en de term (P_{target} / P_o) wordt gebruikt om te compenseren voor verschillen tussen de gemeten begindruk, P_o, en de beoogde vuldruk, P_{target}.

5.5. Omzetting van het gemiddelde volumetrische heliumstroomdebiet naar het gemiddelde volumetrische waterstofstroomdebiet geschiedt aan de hand van de volgende formule:

$$V_{H2} = V_{He} / 0{,}75$$

waarbij V_{H2} het corresponderende gemiddelde volumetrische waterstofstroomdebiet is.

6. Meting van de gasconcentraties in gesloten ruimten na de botsing

6.1. Het verzamelen van gegevens in gesloten ruimten na de botsing begint wanneer het voertuig tot stilstand is gekomen. De gegevens van de overeenkomstig punt 3.2 van deze bijlage geïnstalleerde sensoren worden om de vijf seconden of vaker verzameld, tot 60 minuten na de crash. Op de metingen mag een eerste-ordevertraging (tijdconstante) van maximaal vijf seconden worden toegepast als “smoothing”-factor en om de effecten van onzuivere gegevenspunten te filteren.