

Publikatieblad

van de Europese Gemeenschappen

ISSN 0378-7087

L 18

40e jaargang

21 januari 1997

Uitgave
in de Nederlandse taal

Wetgeving

Inhoud

I *Besluiten waarvan de publicatie voorwaarde is voor de toepassing*

- ★ Richtlijn 96/71/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 1996 betreffende de terbeschikkingstelling van werknemers met het oog op het verrichten van diensten 1

- ★ Richtlijn 96/79/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 1996 betreffende de bescherming van de inzittenden van motorvoertuigen bij frontale botsingen en houdende wijziging van Richtlijn 70/156/EEG 7

I

(Besluiten waarvan de publikatie voorwaarde is voor de toepassing)

RICHTLIJN 96/71/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD

van 16 december 1996

betreffende de terbeschikkingstelling van werknemers met het oog op het verrichten van diensten

HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD VAN DE EUROPESE UNIE,

Gelet op het Verdrag tot oprichting van de Europese Gemeenschap, inzonderheid op artikel 57, lid 2, en artikel 66,

Gezien het voorstel van de Commissie⁽¹⁾,

Gezien het advies van het Economisch en Sociaal Comité⁽²⁾,

Volgens de procedure van artikel 189 B van het Verdrag⁽³⁾,

- (1) Overwegende dat, uit hoofde van artikel 3, onder c), van het Verdrag, de afschaffing tussen de Lid-Staten van hinderpalen voor het vrije verkeer van personen en diensten een van de doelstellingen van de Gemeenschap vormt;
- (2) Overwegende dat alle beperkingen voor het verrichten van diensten op grond van nationaliteit of plaats van vestiging krachtens het Verdrag sinds het einde van de overgangsperiode verboden zijn;
- (3) Overwegende dat de verwezenlijking van de interne markt een dynamische omgeving biedt voor transnationale dienstverrichting, doordat steeds meer ondernemingen ertoe worden aangezet werknemers tijdelijk ter beschikking te stellen om werk te verrichten op het grondgebied van een andere Lid-Staat dan de Staat waar deze werknemers gewoonlijk werkzaam zijn;
- (4) Overwegende dat het verrichten van diensten geschiedt hetzij in de vorm van het voor rekening

en onder leiding van een onderneming uitvoeren van werkzaamheden, in het kader van een tussen die onderneming en de ontvanger van de dienst gesloten overeenkomst, hetzij in de vorm van het ter beschikking stellen van werknemers voor de uitvoering van een overheids- of particuliere opdracht door een onderneming;

- (5) Overwegende dat voor de bevordering van het grensoverschrijdend verrichten van diensten eerlijke mededinging alsook maatregelen die de eerbiediging van de rechten van werknemers garanderen noodzakelijk zijn;
- (6) Overwegende dat de internationalisering van het dienstverband problemen met zich meebrengt inzake het recht dat van toepassing is op het dienstverband en dat het in het belang van de partijen is om de arbeidsvoorwaarden en -omstandigheden vast te stellen die op het voorgenomen dienstverband van toepassing zijn;
- (7) Overwegende dat het Verdrag van Rome van 19 juni 1980 inzake het recht dat van toepassing is op verbintenissen uit overeenkomst⁽⁴⁾, dat is ondertekend door twaalf Lid-Staten, op 1 april 1991 in de meeste Lid-Staten van kracht is geworden;
- (8) Overwegende dat artikel 3 van dit Verdrag als algemene regel de vrijheid van rechtskeuze door de partijen vastlegt; dat de overeenkomst, bij gebreke van een rechtskeuze, uit hoofde van artikel 6, lid 2, wordt beheerst door het recht van het land waar de werknemer ter uitvoering van de overeenkomst gewoonlijk zijn arbeid verricht, zelfs wanneer hij tijdelijk in een ander land te werk is gesteld, of, indien de werknemer zijn arbeid gewoonlijk niet in een zelfde land verricht, door het recht van het land waar zich de vestiging bevindt die hem in dienst heeft genomen, tenzij uit het geheel der omstandigheden blijkt dat de arbeidsovereenkomst nauwer

⁽¹⁾ PB nr. C 225 van 30. 8. 1991, blz. 6, en PB nr. C 187 van 9. 7. 1993, blz. 5.

⁽²⁾ PB nr. C 49 van 24. 2. 1992, blz. 41.

⁽³⁾ Advies van het Europees Parlement van 10 februari 1993 (PB nr. C 72 van 15. 3. 1993, blz. 78), gemeenschappelijk standpunt van de Raad van 3 juni 1996 (PB nr. C 220 van 29. 7. 1996, blz. 1) en besluit van het Europees Parlement van 18 september 1996 (PB nr. C 320 van 28. 10. 1996, blz. 73). Besluit van de Raad van 24 september 1996.

⁽⁴⁾ PB nr. L 266 van 9. 10. 1980, blz. 1.

- met een ander land verbonden is, in welk geval het recht van dat land toepasselijk is;
- (9) Overwegende dat uit hoofde van artikel 6, lid 1, van voornoemd Verdrag de rechtskeuze van de partijen er niet toe kan leiden dat de werknemer de bescherming verliest welke hij geniet op grond van de dwingende bepalingen van het recht dat uit hoofde van lid 2, bij gebreke van een rechtskeuze op hem van toepassing zou zijn;
- (10) Overwegende dat artikel 7 van voornoemd Verdrag bepaalt dat, onder bepaalde voorwaarden, behalve aan het toepasselijk verklaarde recht tegelijk gevolg kan worden toegekend aan de dwingende bepalingen van het recht van een ander land, met name dat van de Lid-Staat op het grondgebied waarvan de werknemer tijdelijk te werk is gesteld;
- (11) Overwegende dat, overeenkomstig het in artikel 20 van genoemd Verdrag vervatte beginsel van voorrang van het Gemeenschapsrecht, dit Verdrag de toepassing onverlet laat van bepalingen die voor bijzondere gebieden regels van internationaal privaatrecht met betrekking tot verbintenissen uit overeenkomst bevatten en die zijn of zullen worden neergelegd in besluiten van de instellingen van de Europese Gemeenschappen of in ter uitvoering van deze besluiten geharmoniseerde nationale wetgevingen;
- (12) Overwegende dat het Gemeenschapsrecht niet verhindert dat de Lid-Staten het toepassingsgebied van hun wetgeving of de door de sociale partners gesloten collectieve arbeidsovereenkomsten uitbreiden tot alle personen die, zelfs tijdelijk, op hun grondgebied werkzaam zijn, ook al is de werkgever in een andere Lid-Staat gevestigd; dat het Gemeenschapsrecht de Lid-Staten niet verbiedt de naleving van deze bepalingen met passende middelen te waarborgen;
- (13) Overwegende dat de wetgevingen van de Lid-Staten moeten worden gecoördineerd, teneinde een kern van dwingende bepalingen voor minimale bescherming vast te leggen, die in het ontvangende land in acht moeten worden genomen door werkgevers die werknemers ter beschikking stellen om tijdelijk werk uit te voeren op het grondgebied van de Lid-Staat waar de diensten worden verricht; dat een dergelijke coördinatie alleen via communautaire wetgeving tot stand kan worden gebracht;
- (14) Overwegende dat een „harde kern” van duidelijk omschreven beschermende bepalingen in acht moet worden genomen door de dienstverrichter, ongeacht de duur van de terbeschikkingstelling van de werknemer;
- (15) Overwegende dat erin voorzien moet worden dat, bij bepaalde welomschreven assemblage- of installatiewerkzaamheden inzake een geleverd goed, de bepalingen inzake minimumlonen en het minimumaantal betaalde vakantiedagen niet van toepassing zijn;
- (16) Overwegende dat voorts de bepalingen inzake minimumlonen en het minimumaantal betaalde vakantiedagen soepel moeten worden toegepast; dat, wanneer de duur van de terbeschikkingstelling niet meer dan één maand bedraagt, de Lid-Staten onder bepaalde voorwaarden kunnen afwijken van de bepalingen inzake minimumlonen, c.q. kunnen voorzien in de mogelijkheid om via collectieve arbeidsovereenkomsten van die bepalingen af te wijken; dat de Lid-Staten, wanneer het gaat om werkzaamheden van geringe omvang, kunnen afwijken van de bepalingen inzake het minimumloon en het minimumaantal betaalde vakantiedagen;
- (17) Overwegende dat de dwingende bepalingen inzake minimale bescherming die in het ontvangende land van kracht zijn, geen beletsel mogen zijn voor de toepassing van arbeidsvoorwaarden en -omstandigheden die gunstiger zijn voor de werknemers;
- (18) Overwegende dat het beginsel dient te worden nageleefd dat buiten de Europese Gemeenschap gevestigde ondernemingen geen gunstiger behandeling mogen krijgen dan op het grondgebied van een Lid-Staat gevestigde ondernemingen;
- (19) Overwegende dat deze richtlijn, onverminderd andere bepalingen van het Gemeenschapsrecht, niet de verplichting oplegt om het bestaan van uitzendbureaus wettelijk te erkennen, noch afbreuk doet aan de toepassing door de Lid-Staten van hun wetgeving betreffende de beschikbaarstelling van arbeidskrachten en uitzendbedrijven op bedrijven die niet op hun grondgebied zijn gevestigd, maar daar in het kader van een dienstverrichting werkzaam zijn;
- (20) Overwegende dat deze richtlijn zowel de door de Gemeenschap met derde landen gesloten overeenkomsten als de wetgeving van de Lid-Staten met betrekking tot de toegang tot hun grondgebied van dienstverrichters uit derde landen onverlet laat; dat deze richtlijn eveneens de nationale wetgevingen met betrekking tot toelating, verblijf en toegang tot de arbeidsmarkt van werknemers uit derde landen onverlet laat;
- (21) Overwegende dat Verordening (EEG) nr. 1408/71 van de Raad van 14 juni 1971 betreffende de toepassing van de sociale-zekerheidsregelingen op loontrekkenden en hun gezinnen, die zich binnen de Gemeenschap verplaatsen⁽¹⁾ bepalingen vaststelt die van toepassing zijn op het gebied van sociale-zekerheidsuitkeringen en -bijdragen;
- (22) Overwegende dat deze richtlijn geen afbreuk doet aan het recht van de Lid-Staten om collectieve maatregelen te nemen ter verdediging van de belangen van beroepsgroepen;
- (23) Overwegende dat de bevoegde instanties van de Lid-Staten bij de toepassing van deze richtlijn moeten samenwerken; dat de Lid-Staten passende maatregelen moeten nemen ingeval niet aan de bepalingen van deze richtlijn wordt voldaan;

⁽¹⁾ PB nr. L 149 van 5. 7. 1971, blz. 2. Verordening laatstelijk gewijzigd bij Verordening (EG) nr. 3096/95 (PB nr. L 335 van 30. 12. 1995, blz. 10).

- (24) Overwegende dat de goede toepassing van deze richtlijn dient te worden gegarandeerd en dat daartoe in een nauwe samenwerking tussen de Commissie en de Lid-Staten moet worden voorzien;
- (25) Overwegende dat de Commissie uiterlijk vijf jaar na de aanneming van deze richtlijn de toepassingsregels van deze richtlijn opnieuw moet bezien, teneinde in voorkomend geval de nodige wijzigingen voor te stellen,

HEBBEN DE VOLGENDE RICHTLIJN VASTGESTELD:

Artikel 1

Toepassingsgebied

1. Deze richtlijn is van toepassing op in een Lid-Staat gevestigde ondernemingen die in het kader van transnationale dienstverrichtingen, overeenkomstig lid 3, werknemers ter beschikking stellen op het grondgebied van een Lid-Staat.
2. Deze richtlijn is niet van toepassing op het zeevaarend personeel van koopvaardijondernemingen.
3. Deze richtlijn is van toepassing voor zover de in lid 1 bedoelde ondernemingen een van de volgende transnationale maatregelen nemen:
 - a) een werknemer voor hun rekening en onder hun leiding op het grondgebied van een Lid-Staat ter beschikking stellen, in het kader van een overeenkomst tussen de onderneming van herkomst en de ontvanger van de dienst die in deze Lid-Staat werkzaam is, voor zover er gedurende de periode van terbeschikkingstelling een dienstverband tussen de onderneming van herkomst en de werknemer bestaat, of
 - b) een werknemer op het grondgebied van een Lid-Staat ter beschikking stellen van een vestiging of een tot hetzelfde concern behorende onderneming, voor zover er gedurende de periode van terbeschikkingstelling een dienstverband tussen de onderneming van herkomst en de werknemer bestaat, of
 - c) als uitzendbedrijf of als onderneming van herkomst, een werknemer ter beschikking stellen van een ontvangende onderneming die op het grondgebied van een Lid-Staat gevestigd is of er werkzaamheden uitvoert, voor zover er gedurende de periode van terbeschikkingstelling een dienstverband tussen het uitzendbureau of de onderneming van herkomst en de werknemer bestaat.
4. Ondernemingen die gevestigd zijn in een land dat geen Lid-Staat is, mogen geen gunstiger behandeling krijgen dan in een Lid-Staat gevestigde ondernemingen.

Artikel 2

Definitie

1. Voor de toepassing van deze richtlijn wordt onder „ter beschikking gestelde werknemer” verstaan, iedere

werknemer die gedurende een bepaalde periode werkt op het grondgebied van een Lid-Staat die niet de Staat is waar die werknemer gewoonlijk werkt.

2. Voor de toepassing van deze richtlijn wordt het begrip „werknemer” bepaald door het recht van de Lid-Staat waar de werknemer ter beschikking is gesteld.

Artikel 3

Arbeidsvoorwaarden en -omstandigheden

1. De Lid-Staten zien erop toe dat de in artikel 1, lid 1, bedoelde ondernemingen — ongeacht het recht dat van toepassing is op het dienstverband — voor de op hun grondgebied ter beschikking gestelde werknemers wat de hierna genoemde aangelegenheden betreft, de arbeidsvoorwaarden en -omstandigheden garanderen die, in de Lid-Staat waar het werk wordt uitgevoerd, zijn vastgelegd:

- in wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen en/of
- in collectieve arbeidsovereenkomsten of scheidsrechtelijke uitspraken die algemeen verbindend zijn verklaard in de zin van lid 8, voor zover deze betrekking hebben op de in de bijlage genoemde activiteiten:
 - a) maximale werk- en minimale rustperiodes;
 - b) minimumaantal betaalde vakantiedagen;
 - c) minimumlonen, inclusief vergoedingen voor overwerk; dit punt is niet van toepassing op de aanvullende bedrijfspensioenregelingen;
 - d) voorwaarden voor het ter beschikking stellen van werknemers, inzonderheid door uitzendbedrijven;
 - e) gezondheid, veiligheid en hygiëne op het werk;
 - f) beschermende maatregelen met betrekking tot de arbeidsvoorwaarden en -omstandigheden van zwangere of pas bevallen vrouwen, kinderen en jongeren;
 - g) gelijke behandeling van mannen en vrouwen, alsmede andere bepalingen inzake niet-discriminatie.

Voor de toepassing van deze richtlijn wordt het begrip „minimumlonen” als bedoeld in de eerste alinea, tweede streepje, onder c), bepaald door de nationale wetgeving en/of praktijk van de Lid-Staat waar de werknemer ter beschikking is gesteld.

2. In het geval van werkzaamheden met het oog op de initiële assemblage en/of de eerste installatie van een goed, die een wezenlijk bestanddeel uitmaken van een overeenkomst voor de levering van goederen, noodzakelijk zijn voor het in werking stellen van het geleverde goed en uitgevoerd worden door gekwalificeerde en/of gespecialiseerde werknemers van de leverende onderneming, is lid 1, eerste alinea, tweede streepje, onder b) en c), niet van toepassing, wanneer de duur van de terbeschikkingstelling niet meer dan acht dagen bedraagt.

De eerste alinea geldt niet voor de in de bijlage bedoelde activiteiten in de bouwsector.

3. De Lid-Staten kunnen, na raadpleging van de sociale partners, overeenkomstig de in de onderscheiden Lid-Staten geldende gebruiken en tradities, besluiten lid 1, eerste alinea, tweede streepje, onder c), niet toe te passen in de in artikel 1, lid 3, onder a) en b), bedoelde gevallen, wanneer de duur van de terbeschikkingstelling niet meer dan één maand bedraagt.

4. De Lid-Staten kunnen, overeenkomstig hun nationale wetgeving en/of praktijk, bepalen dat door middel van collectieve arbeidsovereenkomsten in de zin van lid 8, voor een of meer bedrijfstakken kan worden afgeweken van de bepalingen van lid 1, eerste alinea, tweede streepje, onder c), in de in artikel 1, lid 3, onder a) en b), bedoelde gevallen, alsmede van een besluit van de Lid-Staat in de zin van lid 3, wanneer de duur van de terbeschikkingstelling niet meer dan één maand bedraagt.

5. De Lid-Staten kunnen voorzien in een afwijking van lid 1, eerste alinea, tweede streepje, onder b) en c), in de in artikel 1, lid 3, onder a) en b), bedoelde gevallen, wanneer de te verrichten werkzaamheden van geringe omvang zijn.

De Lid-Staten die gebruik maken van de in de eerste alinea geboden mogelijkheid, stellen de criteria vast waaraan de te verrichten werkzaamheden moeten voldoen om als werkzaamheden „van geringe omvang” te worden beschouwd.

6. De duur van de terbeschikkingstelling wordt berekend over een referentieperiode van een jaar, aanvangend met de terbeschikkingstelling.

Bij die berekening wordt de duur van een eventueel door een te vervangen werknemer vervulde terbeschikkingstelling in aanmerking genomen.

7. De leden 1 tot en met 6 vormen geen beletsel voor de toepassing van arbeidsvoorwaarden en -omstandigheden die gunstiger voor de werknemers zijn.

De toeslagen in verband met de terbeschikkingstelling worden als een deel van het minimumloon beschouwd, voor zover deze niet uitgekeerd worden als vergoeding van daadwerkelijk in verband met de terbeschikkingstelling gemaakte onkosten, zoals reiskosten, verblijfskosten en kosten voor voeding.

8. Onder collectieve arbeidsovereenkomsten of scheidsrechterlijke uitspraken die algemeen verbindend zijn verklaard, worden verstaan de overeenkomsten of uitspraken die moeten worden nageleefd door alle ondernemingen die tot de betrokken beroepsgroep of bedrijfstak behoren en onder het territoriale toepassingsgebied van die overeenkomsten of uitspraken vallen.

Ontbreekt een stelsel voor het algemeen verbindend verklaren van collectieve arbeidsovereenkomsten of scheidsrechterlijke uitspraken als bedoeld in de eerste alinea, dan kunnen de Lid-Staten besluiten zich te baseren op:

— de collectieve arbeidsovereenkomsten of scheidsrechterlijke uitspraken die algemene rechtsgevolgen heb-

ben voor alle gelijksoortige ondernemingen in het betrokken geografische gebied en in de betrokken beroepsgroep of bedrijfstak

en/of

— de collectieve arbeidsovereenkomsten die gesloten zijn door de op nationaal niveau meest representatieve organisaties van de sociale partners, en die op het gehele nationale grondgebied worden toegepast,

mits de toepassing daarvan op de in artikel 1, lid 1, bedoelde ondernemingen wat de onder lid 1, eerste alinea, van dit artikel vermelde aangelegenheden betreft een gelijke behandeling garandeert van die ondernemingen en de andere in deze alinea bedoelde ondernemingen die zich in een soortgelijke situatie bevinden.

Er is sprake van gelijke behandeling in de zin van dit artikel, wanneer de nationale ondernemingen die zich in een soortgelijke situatie bevinden:

— op de plaats van de activiteit of in de betrokken bedrijfstak ten aanzien van de in lid 1, eerste alinea, vermelde aangelegenheden onderworpen zijn aan dezelfde verplichtingen als de ondernemingen die bij de terbeschikkingstellingen zijn betrokken

en

— met dezelfde gevolgen aan deze verplichtingen moeten voldoen.

9. De Lid-Staten mogen bepalen dat de in artikel 1, lid 1, bedoelde ondernemingen werknemers in de zin van artikel 1, lid 3, onder c), dezelfde voorwaarden moeten garanderen als die welke voor uitzendkrachten gelden in de Lid-Staat op het grondgebied waarvan de arbeid wordt verricht.

10. Deze richtlijn belet niet dat de Lid-Staten, met inachtneming van het Verdrag, op gelijke wijze aan de nationale ondernemingen en aan de ondernemingen van andere Staten arbeidsvoorwaarden en -omstandigheden voorschrijven

— die betrekking hebben op andere aangelegenheden dan bedoeld in lid 1, eerste alinea, voor zover het gaat om bepalingen van openbare orde,

— die zijn vastgesteld in collectieve arbeidsovereenkomsten of scheidsrechterlijke uitspraken als bedoeld in lid 8, met betrekking tot andere dan de in de bijlage genoemde activiteiten.

Artikel 4

Samenwerking inzake informatie

1. Met het oog op de tenuitvoerlegging van deze richtlijn wijzen de Lid-Staten, overeenkomstig de nationale wetgevingen en/of praktijken, een of meer verbindingsbureaus of een of meer bevoegde nationale instanties aan.

2. De Lid-Staten zorgen ervoor dat samengewerkt wordt tussen de overheidsinstanties die overeenkomstig

de nationale wetgeving bevoegd zijn voor het toezicht op de arbeidsvoorwaarden en -omstandigheden als bedoeld in artikel 3. Deze samenwerking bestaat vooral in het beantwoorden van gemotiveerde verzoeken van die overheidsinstanties om nadere inlichtingen over de transnationale terbeschikkingstelling van werknemers, inclusief over kennelijke gevallen van misbruik of vermoedelijke gevallen van onwettige transnationale activiteiten.

De Commissie en de in de eerste alinea bedoelde overheidsinstanties werken nauw samen teneinde de problemen die bij de toepassing van artikel 3, lid 10, kunnen rijzen, te onderzoeken.

De wederzijdse administratieve bijstand is kosteloos.

3. Elke Lid-Staat neemt passende maatregelen, opdat de informatie betreffende de in artikel 3 bedoelde arbeidsvoorwaarden en -omstandigheden algemeen toegankelijk is.

4. Elke Lid-Staat geeft de andere Lid-Staten en de Commissie kennis van de verbindingsbureaus en/of bevoegde instanties als bedoeld in lid 1.

Artikel 5

Maatregelen

De Lid-Staten nemen adequate maatregelen ingeval niet aan de bepalingen van deze richtlijn wordt voldaan.

Zij dragen er met name zorg voor dat de werknemers en/of hun vertegenwoordigers over passende procedures beschikken om de naleving van de verplichtingen uit hoofde van deze richtlijn af te dwingen.

Artikel 6

Rechterlijke bevoegdheid

Om het recht op de in artikel 3 gegarandeerde arbeidsvoorwaarden en -omstandigheden te doen gelden, kan

een rechtsvordering worden ingesteld in de Lid-Staat op het grondgebied waarvan de werknemer ter beschikking is (was) gesteld, onverminderd, in voorkomend geval, de mogelijkheid om, conform de bestaande internationale overeenkomsten inzake rechterlijke bevoegdheid, een rechtsvordering in een andere Staat in te stellen.

Artikel 7

Tenuitvoerlegging

De Lid-Staten stellen de nodige wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen vast om uiterlijk op 16 december 1999 aan deze richtlijn te voldoen. Zij stellen de Commissie daarvan onverwijld in kennis.

Wanneer de Lid-Staten deze bepalingen vaststellen, wordt in die bepalingen naar de onderhavige richtlijn verwezen of wordt hiernaar verwezen bij de officiële bekendmaking van die bepalingen. De regels voor deze verwijzing worden vastgesteld door de Lid-Staten.

Artikel 8

Heronderzoek door de Commissie

Uiterlijk op 16 december 2001 onderwerpt de Commissie de wijze van toepassing van de richtlijn aan een nieuw onderzoek, teneinde zo nodig aan de Raad de vereiste wijzigingen voor te stellen.

Artikel 9

Deze richtlijn is gericht tot de Lid-Staten.

Gedaan te Brussel, 16 december 1996.

Voor het Europees Parlement

De Voorzitter

K. HÄNSCH

Voor de Raad

De Voorzitter

I. YATES

BIJLAGE

De in artikel 3, lid 1, tweede streepje, bedoelde activiteiten omvatten alle activiteiten in de bouwsector die betrekking hebben op het oprichten, het herstellen, het onderhouden, het verbouwen of het slopen van bouwwerken, en met name de volgende activiteiten:

1. Graafwerkzaamheden
 2. Andere grondwerkzaamheden
 3. Bouw
 4. Monteren en demonteren van prefab-elementen
 5. Inrichting of uitrusting
 6. Verbouwing
 7. Restauratie
 8. Herstelwerkzaamheden
 9. Ontmanteling
 10. Sloop
 11. Groot onderhoud
 12. Klein onderhoud — schilderwerk en schoonmaak
 13. Sanering.
-

RICHTLIJN 96/79/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD

van 16 december 1996

betreffende de bescherming van de inzittenden van motorvoertuigen bij frontale botsingen en houdende wijziging van Richtlijn 70/156/EEG

HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD VAN DE EUROPESE UNIE,

Gelet op het Verdrag tot oprichting van de Europese Gemeenschap, inzonderheid op artikel 100 A,

Gelet op Richtlijn 70/156/EEG van de Raad van 6 februari 1970 inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de Lid-Staten betreffende de goedkeuring van motorvoertuigen en aanhangwagens daarvan⁽¹⁾, inzonderheid op artikel 13, lid 4,

Gezien het voorstel van de Commissie⁽²⁾,

Gezien het advies van het Economisch en Sociaal Comité⁽³⁾,

Volgens de procedure van artikel 189 B van het Verdrag⁽⁴⁾,

Overwegende dat een volledige harmonisatie van de technische voorschriften voor motorvoertuigen noodzakelijk is voor de goede werking van de interne markt;

Overwegende dat het, om het aantal verkeersslachtoffers in Europa te verminderen, noodzakelijk is wettelijke maatregelen te treffen om de bescherming van de inzittenden van voertuigen bij frontale botsingen zoveel mogelijk te verbeteren; dat met deze richtlijn voorschriften voor frontale-botsingproeven, met inbegrip van biomechanische criteria, worden ingevoerd teneinde een hoge bescherming bij frontale botsingen te waarborgen;

Overwegende dat deze richtlijn tot doel heeft voorschriften in te voeren die gebaseerd zijn op de onderzoekresultaten van het Europees Comité voor experimentele voertuigen, aan de hand waarvan testcriteria kunnen worden vastgesteld die representatiever zijn voor echte verkeersongevallen;

Overwegende dat rekening moet worden gehouden met de aanpassingstijd die voertuigfabrikanten nodig hebben voor de toepassing van aanvaardbare testcriteria;

Overwegende dat het, om dubbele normen te vermijden, noodzakelijk is voertuigen die voldoen aan de voorschriften van deze richtlijn uit te zonderen van de noodzaak te voldoen aan thans achterhaalde voorschriften in een andere richtlijn betreffende het gedrag van het stuur en de stuurkolom bij een botsing;

Overwegende dat deze richtlijn een van de bijzondere richtlijnen is waaraan moet worden voldaan om aan de eisen van de bij Richtlijn 70/156/EEG vastgestelde EG-goedkeuringsprocedure te voldoen; dat de bepalingen van Richtlijn 70/156/EEG betreffende voertuigsystemen, onderdelen en afzonderlijke technische eenheden derhalve op deze richtlijn van toepassing zijn;

Overwegende dat de methode voor het bepalen van het referentiepunt van een zitplaats in een motorvoertuig beschreven staat in bijlage III van Richtlijn 77/649/EEG van de Raad van 27 september 1977 betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der Lid-Staten inzake het zichtveld van de bestuurder van motorvoertuigen⁽⁵⁾; dat die methode derhalve niet opnieuw in deze richtlijn behoeft te worden beschreven; dat moet worden verwezen naar Richtlijn 74/297/EEG van de Raad van 4 juni 1974 inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der Lid-Staten betreffende de binneninrichting van motorvoertuigen (gedrag van de stuurinrichting bij botsingen)⁽⁶⁾; dat verwezen wordt naar de Code of Federal Regulations van de Verenigde Staten⁽⁷⁾,

HEBBEN DE VOLGENDE RICHTLIJN VASTGESTELD:

Artikel 1

In deze richtlijn geldt voor „voertuig” de in artikel 2 van richtlijn 70/156/EEG gegeven definitie.

Artikel 2

1. De Lid-Staten mogen

⁽¹⁾ PB nr. L 42 van 23. 2. 1970, blz. 1. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 95/54/EG van de Commissie (PB nr. L 266 van 8. 11. 1995, blz. 1).

⁽²⁾ PB nr. C 396 van 31. 12. 1994, blz. 34.

⁽³⁾ PB nr. C 256 van 2. 10. 1995, blz. 21.

⁽⁴⁾ Advies van het Europees Parlement van 12 juli 1995 (PB nr. C 249 van 25. 9. 1995, blz. 50), gemeenschappelijk standpunt van de Raad van 28 mei 1996 (PB nr. C 219 van 27. 7. 1996, blz. 22) en besluit van het Europees Parlement van 19 september 1996 (PB nr. C 320 van 28. 10. 1996, blz. 149). Besluit van de Raad van 25 oktober 1996.

⁽⁵⁾ PB nr. L 267 van 19. 10. 1977, blz. 1. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 90/630/EEG van de Commissie (PB nr. L 341 van 6. 12. 1990, blz. 20).

⁽⁶⁾ PB nr. L 165 van 20. 6. 1974, blz. 16. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 91/662/EEG van de Commissie (PB nr. L 366 van 31. 12. 1991, blz. 1).

⁽⁷⁾ United States of America Code of Federal Regulations, titel 49, hoofdstuk V, deel 572.

- noch voor een type voertuig de EG-typegoedkeuring of de nationale typegoedkeuring weigeren
- noch de registratie, de verkoop of het in het verkeer brengen van een voertuig verbieden,

om redenen die verband houden met de bescherming van de inzittenden van de voertuigen bij frontale botsingen, indien aan de voorschriften van deze richtlijn is voldaan.

2. Met ingang van 1 oktober 1998 mogen de Lid-Staten:

- niet langer de EG-typegoedkeuring voor een voertuigtype overeenkomstig artikel 4 van Richtlijn 70/156/EEG verlenen,
- de nationale typegoedkeuring voor een voertuigtype weigeren,

indien niet aan de voorschriften van deze richtlijn is voldaan.

3. Lid 2 is niet van toepassing op voertuigtypen die vóór 1 oktober 1998 overeenkomstig Richtlijn 74/297/EEG zijn goedgekeurd of op latere uitbreidingen van die goedkeuring.

4. De overeenkomstig deze richtlijn goedgekeurde voertuigen worden geacht te voldoen aan de eisen van punt 5.1 van bijlage I van Richtlijn 74/297/EEG.

5. Met ingang van 1 oktober 2003

- moeten de Lid-Staten certificaten van overeenstemming waarvan nieuwe voertuigen overeenkomstig Richtlijn 70/156/EEG vergezeld gaan als niet meer geldig voor de doeleinden van artikel 7, lid 1, van die richtlijn beschouwen, en
- kunnen de Lid-Staten de registratie, de verkoop en het in het verkeer brengen van nieuwe voertuigen die niet van een certificaat van overeenstemming overeenkomstig Richtlijn 70/156/EEG vergezeld gaan weigeren,

indien niet aan de voorschriften van deze richtlijn, inclusief de punten 3.2.1.2 en 3.2.1.3, van bijlage II, is voldaan.

Artikel 3

Aan de tabel in deel I van bijlage IV van Richtlijn 70/156/EEG wordt het volgende toegevoegd:

	Onderwerp	Richtlijn	Publikatieblad nr.	Van toepassing op									
				M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
53	Frontalebotsingsweerstand	96/.../EG	L...	X									

Artikel 4

In het kader van de aanpassing van deze richtlijn aan de vooruitgang van de techniek zal de Commissie:

- a) binnen twee jaar na de in artikel 5, lid 1, bedoelde datum een evaluatie van de richtlijn verrichten met het oog op verhoging van de testsnelheid en opname van de voertuigen van categorie N₁. De evaluatie zal onder meer gegevens omvatten op het gebied van het ongevalsonderzoek, resultaten van proefbotsingen tussen echte auto's, kosten/batenoverwegingen en in het bijzonder de bestaande (zowel biomechanische als geometrische) prestatie-eisen en de toevoeging van nieuwe eisen betreffende het naar binnen dringen van de vloer. Bij de evaluatie zal worden nagegaan in hoeverre een verhoging van de testsnelheid en een uitbreiding van het toepassingsgebied van de richtlijn tot voertuigen van categorie N₁ voordelen biedt voor de bescherming van de inzittenden en voor de industrie haalbaar is. De Commissie zal aan het Europees Parlement en de Raad verslag uitbrengen over de resultaten van die evaluatie;

- b) aanhangsel 7 van bijlage II voor eind 1996 toetsen en zo nodig wijzigen om rekening te houden met de proeven voor de evaluatie van de enkel van de pop Hybrid III, met inbegrip van proeven met voertuigen;
- c) voor eind 1997 de grenswaarden voor nekletsel (als aangegeven in de punten 3.2.1.2 en 3.2.1.3 van bijlage II) toetsen en zo nodig wijzigen aan de hand van de bij de keuringsproeven geregistreerde waarden en de uit ongevalsonderzoek en biomechanisch onderzoek verkregen gegevens;
- d) voor eind 1997 tevens de noodzakelijke wijzigingen aanbrengen in de bijzondere richtlijnen, teneinde ervoor te zorgen dat de goedkeurings- en uitbreidingsprocedures daarvan verenigbaar zijn met deze richtlijn.

Artikel 5

1. De Lid-Staten doen de nodige wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen in werking treden om vóór

1 oktober 1996 aan deze richtlijn te voldoen. Zij stellen de Commissie daarvan onverwijld in kennis.

Wanneer de Lid-Staten deze bepalingen aannemen wordt in die bepalingen naar deze richtlijn verwezen of wordt hiernaar verwezen bij de officiële bekendmaking van die bepalingen. De regels voor deze verwijzing worden vastgesteld door de Lid-Staten.

2. De Lid-Staten delen de Commissie de tekst van de belangrijke bepalingen van intern recht mede die zij op het onder deze richtlijn vallende gebied vaststellen.

3. De Lid-Staten treffen de nodige maatregelen om te waarborgen dat de resultaten van de door hun bevoegde autoriteiten verrichte keuringtests openbaar worden gemaakt.

Artikel 6

Deze richtlijn treedt in werking op de twintigste dag volgende op die van haar bekendmaking in het *Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen*.

Artikel 7

Deze richtlijn is gericht tot de Lid-Staten.

Gedaan te Brussel, 16 december 1996.

*Voor het
Europees Parlement
De Voorzitter
K. HÄNSCH*

*Voor de Raad
De Voorzitter
I. YATES*

LIJST VAN BIJLAGEN

BIJLAGE I Bestuursrechtelijke bepalingen inzake de typegoedkeuring van een voertuigtype

1. Aanvraag om EG-typegoedkeuring
2. EG-typegoedkeuring
3. Wijziging van het type en van de goedkeuring
4. Overeenstemming van de produktie

Aanhangsel 1: Inlichtingenformulier

Aanhangsel 2: EG-typegoedkeuringsformulier

BIJLAGE II Technische voorschriften

1. Toepassingsgebied
2. Definities
3. Eisen

Aanhangsel 1: Beproevingprocedure

Aanhangsel 2: Vaststelling van de prestatiecriteria

Aanhangsel 3: Opstelling en installatie van de proefpoppen en instelling van de bevestigings-systemen

Aanhangsel 4: Beproevingprocedure met een slede

Aanhangsel 5: Meettechniek bij de meetproeven: instrumentatie

Aanhangsel 6: Definitie van het vervormbare blok

Aanhangsel 7: Certificatieprocedure voor het onderbeen en de voet van de proefpop

*BIJLAGE I***BESTUURSRECHTELIJKE BEPALINGEN INZAKE DE TYPEGOEDKEURING****1. AANVRAAG OM EG-TYPEGOEDKEURING**

- 1.1. Krachtens artikel 3, lid 4, van Richtlijn 70/156/EEG moet de aanvraag om EG-goedkeuring van een type voertuig met betrekking tot de bescherming van de inzittenden bij frontale botsingen worden ingediend door de fabrikant van het voertuig.
- 1.2. In aanhangsel 1 wordt een model van het inlichtingenformulier gegeven.
- 1.3. Aan de met de goedkeuringsproeven belaste technische dienst moet een voor het goed te keuren voertuigtype representatief voertuig ter beschikking worden gesteld.
- 1.4. De fabrikant is gerechtigd alle gegevens en testresultaten over te leggen, waarmee met een voldoende mate van zekerheid kan worden vastgesteld dat aan de voorschriften wordt voldaan.

2. EG-TYPEGOEDKEURING

- 2.1. Indien aan de toepasselijke voorschriften is voldaan, wordt de EG-typegoedkeuring verleend overeenkomstig artikel 4, lid 3, en, indien van toepassing, artikel 4, lid 4, van Richtlijn 70/156/EEG.
- 2.2. In aanhangsel 2 wordt een model van het EG-goedkeuringsformulier gegeven.
- 2.3. Er wordt een goedkeuringsnummer overeenkomstig bijlage VII van Richtlijn 70/156/EEG voor ieder goedgekeurd type voertuig toegekend. Een Lid-Staat kent een nummer slechts aan één type voertuig toe.
- 2.4. Wanneer wordt nagegaan of een voertuig aan de voorschriften voldoet en er sprake is van twijfel, moeten alle door de fabrikant overgelegde gegevens en testresultaten in aanmerking worden genomen, waarmee rekening kan worden gehouden bij de validering van de door de keuringsinstantie uitgevoerde goedkeuringstest.

3. WIJZIGING VAN HET TYPE EN VAN DE GOEDKEURING

- 3.1. Voor wijzigingen van een overeenkomstig deze richtlijn goedgekeurd type voertuig zijn de bepalingen van artikel 5 van Richtlijn 70/156/EEG van toepassing.
- 3.2. In geval van een wijziging van het voertuig die van invloed is op de algemene vorm van de constructie van het voertuig en/of die de massa met meer dan 8 % verhoogt en die naar het oordeel van de technische dienst een significant effect heeft op de testresultaten, moet de in aanhangsel 1 van bijlage II beschreven test worden herhaald.
- 3.3. Indien de wijziging slechts de binneninrichting betreft, de massa niet meer verschilt dan 8 % en het oorspronkelijke aantal voorzitplaatsen in het voertuig ongewijzigd blijft, dient het volgende plaats te vinden:
 - 3.3.1. een vereenvoudigde test als bedoeld in aanhangsel 4 van bijlage II, en/of
 - 3.3.2. een door de technische dienst vast te stellen deelttest in verband met de aangebrachte wijzigingen.

4. OVEREENSTEMMING VAN DE PRODUKTIE

- 4.1. Over het algemeen worden de maatregelen ter verzekering van de overeenstemming van de produktie genomen overeenkomstig de bepalingen van artikel 10 van Richtlijn 70/156/EEG.

*Aanhangsel 1***Inlichtingenformulier nr. . . . ,**

overeenkomstig bijlage I van Richtlijn 70/156/EEG⁽¹⁾ betreffende de EG-typegoedkeuring van een voertuig met betrekking tot de bescherming van de inzittenden van motorvoertuigen bij frontale botsingen

De volgende gegevens, indien van toepassing, moeten in drievoud worden verstrekt en van een inhoudsopgave zijn voorzien. In voorkomend geval moeten voldoende gedetailleerde tekeningen op een passende schaal worden bijgevoegd in formaat A4 of tot dat formaat gevouwen. Eventuele foto's moeten voldoende gedetailleerd zijn.

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

0. Algemene gegevens

- 0.1. Merk (firmanaam):
- 0.2. Type en algemene handelsbenaming(en):
- 0.3. Middel tot identificatie van het type, indien het op het voertuig is aangegeven^(b):
- 0.3.1. Plaats van dat merkteken:
- 0.4. Categorie^(c):
- 0.5. Naam en adres van de fabrikant:
- 0.8. Adres(sen) van de assemblagefabriek(en):

1. Algemene bouwwijze van het voertuig

- 1.1. Foto's en/of tekeningen van een representatief voertuig:
- 1.6. Plaats en opstelling van de motor:

2. Afmetingen en massa's^(e) (kg en mm) (eventueel naar tekening verwijzen)

- 2.4. Bereik van de afmetingen (buitenmaten) van het voertuig:
 - 2.4.2. Chassis met carrosserie:
 - 2.4.2.1. Lengte⁽ⁱ⁾:
 - 2.4.2.2. Breedte^(k):
 - 2.4.2.6. Vrije hoogte boven het wegdek (als omschreven in punt 4.5.4 van hoofdstuk A van bijlage II van Richtlijn 70/156/EEG):
 - 2.4.2.7. Afstand tussen de assen:
- 2.6. Massa van het voertuig in rijklare toestand, of massa van het chassis met cabine, indien de fabrikant niet de carrosserie levert (met koelvloeistof, smeermiddelen, brandstof, outillage, reservewiel en bestuurder)^(o) (maximum en minimum voor iedere uitvoering):
 - 2.6.1. Verdeling van deze massa over de assen, en, in het geval van een oplegger of middenaanhangwagen, de belasting op de opleggerkoppeling (maximum en minimum voor iedere uitvoering):

7. Stuurinrichting

- 7.2. Stuurmechanisme en bediening:
 - 7.2.6. Eventueel bereik en methode van verstelling van het stuurorgaan:

⁽¹⁾ De in dit formulier gebruikte nummers en voetnoten komen overeen met die van bijlage I van Richtlijn 70/156/EEG. Alleen de voor deze richtlijn van belang zijnde punten zijn overgenomen.

9. Carrosserie

9.1. Aard van de carrosserie:

9.2. Materialen en bouwwijze:

9.10. Binneninrichting:

9.10.3. Zitplaatsen:

9.10.3.1. Aantal:

9.10.3.2. Plaats en opstelling:

9.10.3.5. Coördinaten of tekening van het punt R(*):

9.10.3.5.1. Zitplaats van de bestuurder:

9.10.3.6. Voorziene hellingshoek van de rugleuning:

9.10.3.6.1. Zitplaats van de bestuurder:

9.10.3.6.2. Alle andere zitplaatsen(*):

9.10.3.7. Bereik van de zitplaatsverstelling:

9.10.3.7.1. Zitplaats van de bestuurder

horizontaal verticaal

9.10.3.7.2. Alle andere zitplaatsen(*)

horizontaal verticaal

9.12. Veiligheidsgordels of andere bevestigingssystemen

9.12.1. Aantal en plaats van de veiligheidsgordels en bevestigingssystemen en zitplaatsen waarop zij kunnen worden gebruikt:

(R = rechterzitplaats, M = middenzitplaats, L = linkerzitplaats)

R/M/L	Volledig EG-goedkeuringsmerk	Variant, indien van toepassing
	Eerste rij zitplaatsen Tweede rij zitplaatsen, enz. Opties (b. v. in de hoogte verstelbare zitplaatsen, voorspanners, enz.)	

9.12.2. Aanwezigheid van airbags voor de voorzitplaatsen:

— bestuurderszijde ja/nee⁽¹⁾— passagierszijde ja/nee⁽¹⁾— midden ja/nee⁽¹⁾

9.12.3. Aantal en plaats van de bevestigingspunten voor veiligheidsgordels en bewijs van overeenstemming met Richtlijn 76/115/EEG, zoals gewijzigd (dat wil zeggen het EG-goedkeuringsnummer of het keuringsrapport)(**):

Datum, dossier

(*) Alleen de passagierszitplaats vooraan.

(**) Alleen de buitenste voorzitplaatsen.

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

Aanhangsel 2

MODEL

(maximumformaat: A4 (210 × 297 mm))

EG-GOEDKEURINGSFORMULIER

Dienststempel

Mededeling betreffende:

- goedkeuring⁽¹⁾
- uitbreiding van de goedkeuring⁽¹⁾
- weigering van de goedkeuring⁽¹⁾
- intrekking van de goedkeuring⁽¹⁾

van een type voertuig/onderdeel/afzonderlijke technische eenheid⁽¹⁾ met betrekking tot Richtlijn . . . /EG, laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn . . . /EG.

Goedkeuringsnummer:

Reden voor uitbreiding:

DEEL I

- 0.1. Merk (firmanaam):
- 0.2. Type en algemene handelsbenaming(en):
- 0.3. Middel tot identificatie van het type, indien het op het voertuig/onderdeel/technische eenheid is aangegeven⁽¹⁾⁽²⁾:
 - 0.3.1. Plaats van dat merkteken:
- 0.4. Categorie waartoe het voertuig behoort⁽³⁾:
- 0.5. Naam en adres van de fabrikant:
- 0.7. Plaats en wijze van aanbrenging van het EG-goedkeuringsmerk voor onderdelen en afzonderlijke technische eenheden:
- 0.8. Adres(sen) van de assemblagefabriek(en):

DEEL II

1. Eventuele aanvullende gegevens (zie addendum)
2. Technische dienst die met de proeven is belast:
3. Datum van het door deze dienst afgegeven rapport:
4. Nummer van het door deze dienst afgegeven rapport:
5. Eventuele opmerkingen (zie addendum)
6. Plaats:

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ Indien het middel tot identificatie van het type tekens bevat die niet relevant zijn voor de beschrijving van het type voertuig, onderdeel of technische eenheid waarop dit goedkeuringsformulier betrekking heeft, moeten dergelijke tekens op het formulier door het symbool „?” worden vervangen (b.v. ABC??123??).

⁽³⁾ Zoals gedefinieerd in bijlage IIA van Richtlijn 70/156/EEG.

7. Datum:
 8. Handtekening:
 9. Bijgevoegd is de inhoudsopgave van het op verzoek verkrijgbare informatiepakket dat bij de keuringsinstantie is ingediend.
-

Addendum bij EG-goedkeuringsformulier nr. . . .

voor de typegoedkeuring van een voertuig met betrekking tot Richtlijn . . . / . . . / EG

1. Aanvullende gegevens
 - 1.1. Korte beschrijving van het voertuigtype met betrekking tot de constructie, afmetingen, vorm en materialen:
 - 1.2. Beschrijving van het in het voertuig gemonteerde beschermingssysteem:
 - 1.3. Beschrijving van de binneninrichtingen of onderdelen die op de proeven van invloed kunnen zijn:
 - 1.4. Plaats van de motor: voor/achter/midden⁽¹⁾
 - 1.5. Aandrijving: voorwielen/achterwielen⁽¹⁾
 - 1.6. Massa van het ter keuring aangeboden voertuig:
Vooras:
Achteras:
Totaal:
 5. Opmerkingen: (b.v. linkse of rechtse besturing):
 6. Aanwezigheid van airbags voor de voorzitplaatsen:

— bestuurderszijde	ja/nee ⁽¹⁾
— passagierszijde	ja/nee ⁽¹⁾
— midden	ja/nee ⁽¹⁾
-

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

BIJLAGE II

TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

TOEPASSINGSGEBIED

- 1.1. Deze richtlijn heeft betrekking op motorvoertuigen van categorie M_1 met een totale toelaatbare maximummassa van ten hoogste 2,5 ton, met uitzondering van in fasen gebouwde voertuigen die worden vervaardigd in aantallen die niet groter zijn dan is vastgesteld voor kleine series. Op verzoek van de fabrikant kunnen ook zwaardere voertuigen en in fasen gebouwde voertuigen worden goedgekeurd.

2. DEFINITIES

In deze richtlijn wordt verstaan onder:

- 2.1. „beschermingssysteem”: binneninrichtingen en voorzieningen die bedoeld zijn om de inzittenden op hun plaats te houden en te waarborgen dat aan de voorschriften van punt 3 wordt voldaan;
- 2.2. „type beschermingssysteem”: een categorie beschermingssystemen die onderling geen essentiële verschillen vertonen, met name met betrekking tot:
- de technologie,
 - de geometrie,
 - de samenstellende materialen daarvan;
- 2.3. „voertuigbreedte”: de afstand tussen twee vlakken, evenwijdig aan het middenlangsvlak van het voertuig die het voertuig aan weerszijden van voornoemd vlak raken, de buitenspiegels, zijmarkeringslichten, bandendrukindicatoren, richtingaanwijzers, breedtelichten, flexibele spatlappen en de bolling van de zijanten van de banden onmiddellijk boven het contactvlak met het wegdek echter buiten beschouwing gelaten;
- 2.4. „overlapping”: het percentage van de voertuigbreedte dat direct tegenover de voorzijde van het blok ligt;
- 2.5. „vervormbare zijde van het blok”: de kreukelzone aangebracht op de voorzijde van een star blok;
- 2.6. „voertuigtype”: een categorie motorvoertuigen die onderling geen essentiële verschillen vertonen met betrekking tot:
- 2.6.1. de lengte en breedte van het voertuig, voor zover deze een negatief effect hebben op de resultaten van de in deze richtlijn voorgeschreven botsproef,
 - 2.6.2. de constructie, afmetingen, vorm en materialen van het deel van het voertuig dat vóór het dwarsvlak door het R-punt van de bestuurdersplaats is gelegen, voor zover deze een negatief effect hebben op de resultaten van de in deze richtlijn voorgeschreven botsproef,
 - 2.6.3. de vorm en binnenafmetingen van de passagiersruimte en het beschermingssysteem, voor zover deze een negatief effect hebben op de resultaten van de in deze richtlijn voorgeschreven botsproef,
 - 2.6.4. de plaats (vóór, achter of midden) en richting van de motor (dwars of in de lengterichting geplaatst),
 - 2.6.5. de ledige massa, voor zover deze een negatief effect heeft op de resultaten van de in deze richtlijn voorgeschreven botsproef,
 - 2.6.6. door de fabrikant als opties geleverde voorzieningen of inrichtingen, voor zover deze een negatieve invloed hebben op de resultaten van de in deze richtlijn voorgeschreven botsproef;
- 2.7. „passagiersruimte”: het gedeelte van het voertuig dat bestemd is voor de inzittenden, afgebakend door dak, vloer, zijwanden, deuren, ruiten aan de buitenzijde van het voertuig, schutbord aan de voorzijde en het vlak van het schutbord aan de achterzijde of het vlak door de rugleuning van de achterste zitplaats;
- 2.8. „R-punt”: een referentiepunt dat door de fabrikant voor elke zitplaats is gedefinieerd ten opzichte van de voertuigconstructie;

- 2.9. „H-punt”: een referentiepunt dat voor elke zitplaats wordt bepaald door de technische dienst die met de keuringsproeven is belast;
- 2.10. „ledige massa”: de massa van het voertuig in rijklaare toestand, zonder inzittenden en onbeladen maar compleet met brandstof, koelvloeistof, smeermiddelen, outillage en reservewiel (voor zover deze door de voertuigfabrikant als standaarduitrusting worden geleverd);
- 2.11. „airbag”: een ter aanvulling op de veiligheidsgordels en bevestigingssystemen in motorvoertuigen aangebrachte voorziening, bestaande in een systeem dat bij een hevige botsing van het voertuig automatisch een soepele constructie opblaast die tot doel heeft de hevigheid van contacten van een of meer lichaamsdelen van een inzittende met het inwendige van het voertuig te beperken door de samendrukking van het in die constructie aanwezige gas.

3. EISEN

3.1. Algemene specificaties voor alle proeven

- 3.1.1. Het H-punt voor elke zitplaats wordt bepaald volgens de in bijlage III van Richtlijn 77/649/EEG beschreven methode.

3.2. Specificaties

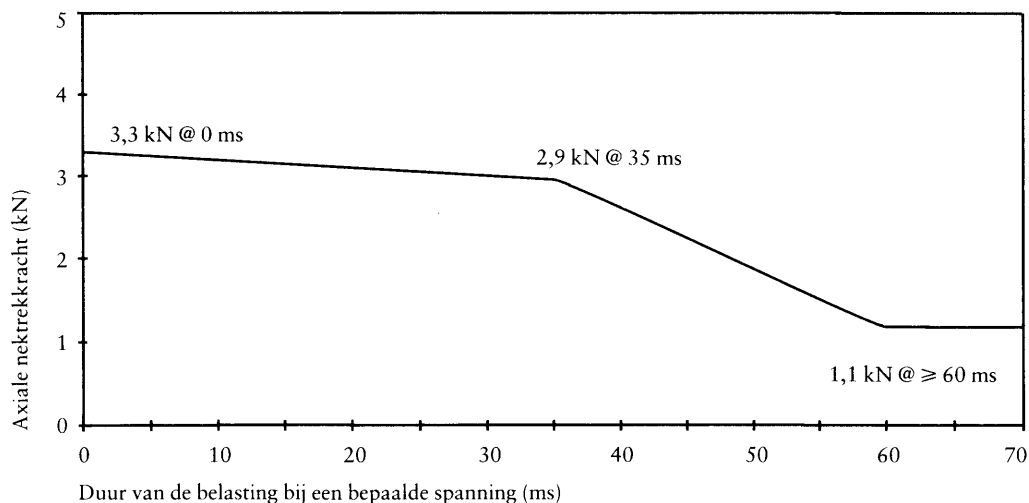
- 3.2.1. De overeenkomstig aanhangsel 5 op de poppen op de buitenste voorzitplaatsen geregistreerde prestatiecriteria moeten voldoen aan de volgende voorwaarden:
- 3.2.1.1. het prestatie criterium voor het hoofd (HPC) moet kleiner dan of gelijk aan 1 000 zijn en de resulterende versnelling van het hoofd mag niet meer bedragen dan 80 g gedurende meer dan 3 ms. Deze versnelling wordt cumulatief berekend met uitsluiting van de teruggaande beweging van het hoofd;
- 3.2.1.2. de nekletselcriteria (NIC) mogen niet groter zijn dan de in de figuren 1 en 2 van deze bijlage aangegeven waarden⁽¹⁾;
- 3.2.1.3. het nekbuigmoment om de Y-as mag niet groter zijn dan 57 Nm in uitgestrekte toestand⁽¹⁾;
- 3.2.1.4. het thoraxdruk criterium (ThCC) mag niet groter zijn dan 50 mm;
- 3.2.1.5. het visceuze criterium (V*C) voor de thorax mag niet groter zijn dan 1,0 m/s;
- 3.2.1.6. het femurkrachtcriterium (FFC) mag niet groter zijn dan het in figuur 3 van deze bijlage aangegeven kracht-tijd criterium;
- 3.2.1.7. het tibia-druk criterium (TCFC) mag niet groter zijn dan 8 kN;
- 3.2.1.8. de tibia-index (TI), gemeten aan de onder- en bovenzijde van elke tibia, mag op beide plaatsen niet groter zijn dan 1,3;
- 3.2.1.9. de verplaatsing van de verschuivende kniegewrichten mag niet groter zijn dan 15 mm.
- 3.2.2. De resterende verplaatsing van het stuur, gemeten in het middelpunt van de stuurnaaf, mag niet groter zijn dan 80 mm in opwaartse verticale richting en 100 mm in achterwaartse horizontale richting.
- 3.2.3. Tijdens de proef mag geen enkele deur opengaan.
- 3.2.4. Tijdens de proef mag het vergrendelingssysteem van de voorste deuren niet vergrendeld raken.
- 3.2.5. Na de botsing moet het zonder hulpmiddelen, behalve de voor het ondersteunen van de massa van de proefpop benodigde, mogelijk zijn:
- 3.2.5.1. tenminste één deur, indien aanwezig, per rij zitplaatsen te openen en indien er geen deur is, de zitplaatsen te verschuiven of de rugleuningen weg te klappen, zodat alle inzittenden uit het voertuig kunnen worden bevrijd; dit is echter alleen van toepassing op voertuigen die een dak met een stijve constructie hebben;
- 3.2.5.2. de proefpoppen vrij te maken uit het bevestigingssysteem, dat, indien het vergrendeld is, moet kunnen worden geopend door het uitoefenen van een kracht van maximaal 60 N op het middelpunt van de ontgrendelknop;
- 3.2.5.3. de proefpoppen zonder de stoelen te verstellen uit het voertuig te verwijderen.

⁽¹⁾ Tot de in artikel 2, lid 2, genoemde datum zijn de voor de hals verkregen waarden geen doorslaggevend criterium voor de goedkeuring. De verkregen waarden worden in het keuringsrapport opgenomen en door de goedkeuringsautoriteit bewaard. Na die datum zijn de in dit punt aangegeven waarden doorslaggevende criteria voor de goedkeuring, tenzij of totdat er overeenkomstig artikel 4, onderdeel c), andere waarden worden vastgesteld.

- 3.2.6. Bij een voertuig met vloeibare brandstof mag tijdens of na de botsing niet meer dan een geringe hoeveelheid vloeistof uit het gehele brandstofsysteem lekken. Indien na de botsing vloeistof uit het brandstoftoevoersysteem blijft lekken, mag de leksnelheid niet meer dan 5×10^{-4} kg/s bedragen; indien de vloeistof uit het brandstoftoevoersysteem zich mengt met vloeistoffen uit andere systemen en de verschillende vloeistoffen niet gemakkelijk kunnen worden gescheiden en geïdentificeerd, worden bij het beoordelen van de continue lekkage alle opgevangen vloeistoffen in aanmerking genomen.

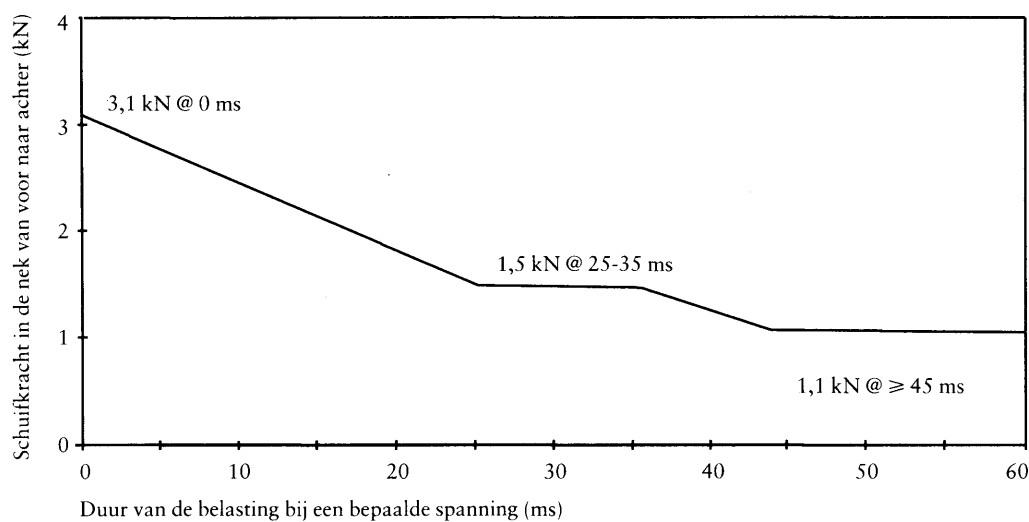
Figuur 1

Nekspanningscriterium



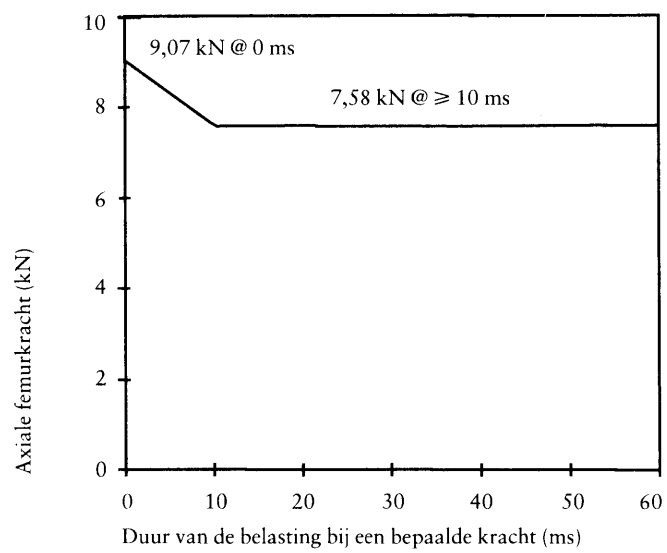
Figuur 2

Nekschuifkrachtcriterium



Figuur 3

Femurkrachtcriterium



*Aanhangsel 1***BEPROEVINGSPROCEDURE****1. INSTALLATIE EN VOORBEREIDING VAN HET VOERTUIG****1.1. Plaats van de test**

De plaats van de test moet voldoende ruimte bieden voor de botsbaan, het botsblok en de voor de test benodigde technische installaties. Het laatste deel van de baan (tenminste 5 m vóór het blok) moet horizontaal, vlak en glad zijn.

1.2. Botsblok

De voorkant van het botsblok bestaat uit een vervormbare constructie, als gedefinieerd in aanhangsel 6 van deze bijlage. De voorzijde van de vervormbare constructie moet loodrecht $\pm 1^\circ$ op de rijrichting van het voertuig staan. Het blok moet bevestigd zijn aan een massa van minimaal 7×10^4 kg waarvan de voorzijde verticaal $\pm 1^\circ$ is. Deze massa moet in de grond worden verankerd of op de grond worden geplaatst, zo nodig met extra bevestigingsmiddelen om verschuiving te voorkomen.

1.3. Opstelling van het blok

De opstelling van het blok moet zodanig zijn dat het eerste contact van het voertuig met het blok aan de kant van de stuurkolom plaatsvindt. Indien de keuze bestaat de proef uit te voeren met een voertuig met rechtse of met linkse besturing, moet de proef worden uitgevoerd met de minst gunstige opstelling die wordt vastgesteld door de voor de proeven verantwoordelijke technische dienst.

1.3.1. Overlapping van het voertuig en het blok

De overlapping tussen het voertuig en het blok moet $40\% \pm 20$ mm bedragen.

1.4. Staat van het voertuig**1.4.1. Algemene omschrijving**

Het testvoertuig moet representatief zijn voor de serieproductie, de normale standaarduitrusting omvatten en in rijklaare toestand verkeren. Een aantal onderdelen mag worden vervangen door een gelijkwaardige massa, indien duidelijk is dat deze vervanging geen merkbare effecten op de in punt 6 bedoelde meetresultaten heeft.

1.4.2. Massa van het voertuig**1.4.2.1. Bij de proef moet de massa van het ter beschikking gestelde voertuig de ledige massa zijn.****1.4.2.2. De brandstoftank moet met water worden gevuld tot een massa die gelijk is aan 90 % van de massa van een geheel met brandstof gevulde tank volgens opgave van de fabrikant, met een tolerantie van $\pm 1\%$.****1.4.2.3. Alle andere systemen (rem-, koelsysteem, enz.) mogen leeg zijn, waarbij de massa van de vloeistoffen moet worden gecompenseerd.****1.4.2.4. Indien de massa van de meetinstrumenten in het voertuig meer dan de toegestane 25 kg bedraagt, mag deze worden gecompenseerd door een massavermindering die geen merkbaar effect heeft op de in punt 6 bedoelde meetresultaten.****1.4.2.5. De massa van de meetapparatuur mag de referentiebelasting per as met niet meer dan 5 % veranderen, waarbij elke verandering maximaal 20 kg bedraagt.****1.4.2.6. De massa van het voertuig volgens punt 1.4.2.1 moet in het verslag worden vermeld.****1.4.3. Specificaties voor de passagiersruimte****1.4.3.1. Stand van het stuurwiel**

Indien het stuurwiel verstelbaar is, dient dit in de normale, door de fabrikant opgegeven stand te worden geplaatst of, wanneer geen stand is opgegeven, halverwege tussen de uiterste standen. Vlak voor de botsing moet het stuur losgelaten worden, met de spaken in de stand die volgens de fabrikant overeenkomt met rechttuit rijden van het voertuig.

1.4.3.2. Ramen

De beweegbare ramen van het voertuig moeten gesloten zijn. In verband met de metingen tijdens de proef en in overleg met de fabrikant mogen de ramen naar beneden gedraaid zijn, mits de stand van de bedieningshandel overeenkomt met de gesloten toestand.

1.4.3.3. Versnellingshefboom

De versnellingshefboom moet in de vrij-stand staan.

1.4.3.4. Pedalen

De pedalen moeten in de normale rusttoestand staan. Als ze verstelbaar zijn, moeten ze in de middelste stand staan, tenzij door de fabrikant een andere stand is opgegeven.

1.4.3.5. Deuren

De deuren moeten gesloten maar niet op slot zijn.

1.4.3.6. Open dak

Als een open of verwijderbaar dak is gemonteerd, moet dit zijn aangebracht en zich in gesloten toestand bevinden. Voor metingen tijdens de proef mag het dak in overeenstemming met de fabrikant openstaan.

1.4.3.7. Zonnekleppen

De zonnekleppen moeten zich in opgeklapte toestand bevinden.

1.4.3.8. Achteruitkijkspiegel

De binnenachteruitkijkspiegel moet in de normale gebruiksstand staan.

1.4.3.9. Armleuningen

De voor- en achterarmleuningen moeten zich in uitgeklapte toestand bevinden, tenzij dit onmogelijk is door de plaatsing van de poppen in het voertuig.

1.4.3.10. Hoofdsteunen

In de hoogte verstelbare hoofdsteunen moeten in de bovenste stand worden gezet.

1.4.3.11. Zitplaatsen**1.4.3.11.1. Stand van de zitplaatsen vóór**

In de lengterichting verstelbare zitplaatsen moeten zodanig worden geplaatst dat het H-punt (zie punt 3.1.1) in de middelste stand staat of in de dichtstbijzijnde vergrendelde stand; de hoogte van de zitplaatsen moet die zijn, welke door de fabrikant wordt aangegeven (indien de hoogte afzonderlijk instelbaar is).

Bij een bank moet worden uitgegaan van het H-punt van de bestuurdersplaats.

1.4.3.11.2. Stand van de rugleuningen van de voorzitplaatsen

Indien de rugleuningen verstelbaar zijn, moeten zij zodanig worden versteld dat de resulterende helling van de torso van de proefpop zo dicht mogelijk de door de fabrikant voor normaal gebruik aanbevolen helling benadert of wanneer de fabrikant geen bijzondere aanbeveling heeft gedaan, een hoek van 25° achterwaarts met de verticaal maakt.

1.4.3.11.3. Achterzitplaatsen

Verstelbare achterzitplaatsen of achterbanken moeten in de achterste stand worden geplaatst.

2. PROEFPOPPIEN**2.1. Voorzitplaatsen**

2.1.1. Een proefpop van het type Hybrid III(*), voorzien van een 45°-enkel en ingesteld volgens de overeenkomstige specificaties, wordt volgens de voorschriften van aanhangsel 3 op beide buitenste voorzitplaatsen geplaatst. De proefpop moet zijn uitgerust met meetsystemen volgens de specificaties van aanhangsel 5 voor de registratie van de gegevens die nodig zijn om de prestatiecriteria vast te stellen. De enkel van de proefpop wordt volgens de procedures van aanhangsel 7 gecertificeerd.

2.1.2. De auto wordt beproefd met het door de fabrikant geleverde beveiligingssysteem.

(*) De technische specificaties en uitvoerige tekeningen van Hybrid III, die overeenkomen met de hoofdafmetingen van een vijftigste-percentielman uit de Verenigde Staten van Amerika, en de specificaties voor de opstelling van deze pop voor de test zijn neergelegd bij het Secretariaat-generaal van de Verenigde Naties en kunnen op verzoek worden geraadpleegd bij het Secretariaat van de Economische Commissie voor Europa, Palais des Nations, Genève, Zwitserland.

3. AANDRIJVING EN BAAN VAN HET VOERTUIG
 - 3.1. Het voertuig wordt door zijn eigen motor of met behulp van een andere aandrijf­inrichting aangedreven.
 - 3.2. Op het moment van de botsing mag het voertuig niet meer onder invloed staan van een extern besturings- of aandrijfsysteem.
 - 3.3. Het voertuig moet een zodanige baan volgen dat aan de eisen van de punten 1.2 en 1.3.1 wordt voldaan.
4. SNELHEID

De snelheid van het voertuig op het moment van de botsing moet $56 - 0 + 1$ km/h bedragen. Als de proef evenwel wordt uitgevoerd bij een hogere botsingssnelheid en het voertuig voldoet aan de gestelde eisen, wordt de proef als aanvaardbaar beschouwd.
5. METINGEN OP DE PROEFPOPPEN OP DE VOORZITPLAATSEN
 - 5.1. Alle voor het verifiëren van de prestatiecriteria benodigde metingen worden uitgevoerd met meetsystemen die voldoen aan de specificaties van aanhangsel 5.
 - 5.2. De verschillende parameters worden geregistreerd via onafhankelijke gegevenskanalen met de volgende CFC (kanaalfrequentieklasse):
 - 5.2.1. *Metingen in het hoofd van de proefpop*

De versnelling (a) van het zwaartepunt wordt berekend met behulp van de triaxiale componenten van de versnelling, die gemeten worden met een CFC van 1 000.
 - 5.2.2. *Metingen in de nek van de proefpop*
 - 5.2.2.1. De axiale trekkracht en de schuifkracht van voor naar achter op de overgang van nek naar hoofd worden gemeten met een CFC van 1 000.
 - 5.2.2.2. Het buigmoment om een dwarsas op de overgang van nek naar hoofd wordt gemeten met een CFC van 600.
 - 5.2.3. *Metingen in de thorax van de proefpop*

De indrukking van de borst tussen het borstbeen en de ruggewervel wordt gemeten met een CFC van 180.
 - 5.2.4. *Metingen in het femur en de tibia van de proefpop*
 - 5.2.4.1. De axiale drukkracht en de buigmomenten worden gemeten met een CFC van 600.
 - 5.2.4.2. De verplaatsing van de tibia ten opzichte van de femur wordt ter hoogte van het kniegewricht gemeten met een CFC van 180.
6. OP HET VOERTUIG TE VERRICHTEN METINGEN
 - 6.1. Om de in aanhangsel 4 beschreven vereenvoudigde proef uit te voeren moet de ver­tragings­kromme van de constructie worden vastgesteld op basis van de waarde van de longitudinale versnellingsmeters aan de voet van de B-zuil aan de geraakte kant van het voertuig met een CFC van 180 via gegevenskanalen die voldoen aan de voorschriften van aanhangsel 5.
 - 6.2. Het snelheidsverloop tijdens het in aanhangsel 4 beschreven snelheidsverloop tijdens de proef wordt bepaald met behulp van de longitudinale versnellingsmeter bij de B-zuil aan de geraakte kant.

Aanhangsel 2

VASTSTELLING VAN DE PRESTATIECRITERIA

1. HOOFDPRESTATIECRITERIUM (HPC)

- 1.1. Aan dit criterium wordt geacht te zijn voldaan wanneer er tijdens de test geen contact is tussen het hoofd en een willekeurig voertuigonderdeel.
- 1.2. Indien dit niet het geval is, moet de HPC-waarde berekend worden, uitgaande van de overeenkomstig punt 5.2.1 van aanhangsel 1 gemeten versnelling (a) met behulp van de volgende formule:

$$HPC = (t_2 - t_1) \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} a dt \right]^{2,5}$$

waarin:

- 1.2.1. de term „a” de resulterende versnelling is, gemeten overeenkomstig punt 5.2.1 van aanhangsel 1 van deze bijlage en uitgedrukt in zwaartekrachten, g (1 g = 9,81 m/s²);
- 1.2.2. indien het begin van het hoofdcontact voldoende nauwkeurig kan worden vastgesteld, t₁ en t₂, uitgedrukt in seconden, de twee tijdstippen zijn, die het tijdsinterval bepalen tussen het begin van het hoofdcontact en het eind van de registratie waarbij de HPC-waarde maximaal is;
- 1.2.3. indien het begin van het hoofdcontact niet kan worden vastgesteld, t₁ en t₂, uitgedrukt in seconden, de twee tijdstippen zijn, die het tijdsinterval tussen het begin en het eind van de registratie waarbij de HPC-waarde maximaal is, bepalen.
- 1.2.4. De waarde van HPC waarbij het tijdsinterval (t₁—t₂) groter is dan 36 ms wordt in verband met de berekening van de maximumwaarde buiten beschouwing gelaten.
- 1.3. De waarde van de resulterende voorwaartse versnelling van het hoofd bij de botsing die, gedurende een periode van 3 ms cumulatief wordt overschreden, wordt berekend uit de resulterende versnelling van het hoofd, gemeten overeenkomstig punt 5.2.1 van aanhangsel 1 van deze bijlage.

2. NEKLETSELCRITERIA (NIC)

- 2.1. De criteria worden bepaald door de axiale drukkracht, de axiale trekkracht en de schuifkrachten op de overgang van hoofd naar nek, uitgedrukt in kN en gemeten overeenkomstig punt 5.2.2 van aanhangsel 1, en door de duur van die krachten, uitgedrukt in ms.
- 2.2. Het nekbuigmomentcriterium wordt bepaald door het buigmoment, uitgedrukt in Nm, dat optreedt om een dwarsas ter hoogte van de overgang van hoofd naar nek en gemeten overeenkomstig punt 5.2.2 van aanhangsel 1.
- 2.3. Het nekflexiebuigmoment, uitgedrukt in Nm, wordt vastgelegd.

3. THORAXDRUKCRITERIUM (ThPC) EN VISCEUS CRITERIUM (V*C)

- 3.1. Het thoraxdruk criterium wordt bepaald aan de hand van de absolute waarde van de thoraxvervorming, uitgedrukt in mm en gemeten overeenkomstig punt 5.2.3 van aanhangsel 1.
- 3.2. Het visceuze criterium (V*C) wordt bepaald als het momentane produkt van de compressie en de relatieve indrukking van het borstbeen, gemeten overeenkomstig de punten 6 en 5.2.3 van aanhangsel 1.

4. FEMURKRACHTCRITERIUM (FFC)

- 4.1. Dit criterium wordt bepaald door de drukkracht, uitgedrukt in kN, die axiaal op elke femur van de proefpop wordt overgebracht en wordt gemeten overeenkomstig punt 5.2.4 van aanhangsel 1, en door de duur van de drukkracht, uitgedrukt in ms.

5. TIBIA-DRUKKRACHTCRITERIUM (TCFC) en TIBIA-INDEX (TI)

- 5.1. Het tibia-drukkrachtcriterium wordt bepaald door de drukkracht (F_z), uitgedrukt in kN, die axiaal op elke tibia van de proefpop wordt overgebracht en wordt gemeten overeenkomstig punt 5.2.4 van aanhangsel 1.
- 5.2. De tibia-index wordt berekend op basis van de buigmomenten (M_x en M_y) gemeten overeenkomstig punt 5.1 met behulp van de volgende formule:

$$TI = |M_R / (M_C)_R| + |F_z / (F_C)_z|$$

waarin: M_x = buigmoment rond de x-as

M_y = buigmoment rond de y-as

$(M_C)_R$ = kritisch buigmoment, dat op 225 Nm wordt gesteld

F_z = axiale drukkracht in de z-richting

$(F_C)_z$ = kritische drukkracht in de z-richting, die op 35,9 kN wordt gesteld

$$M_R = \sqrt{(M_x)^2 + (M_y)^2}$$

De tibia-index wordt berekend voor de boven- en de onderzijde van de tibia; F_z mag echter op een van beide plaatsen worden gemeten. Deze waarde wordt gebruikt voor de berekening van de tibia-index voor de boven- en de onderzijde. Beide momenten M_x en M_y worden elk afzonderlijk op beide plaatsen gemeten.

6. PROCEDURE VOOR BEREKENING VAN HET VISCEUZE CRITERIUM (V^*C) VOOR DE HYBRID III-PROEFPOP

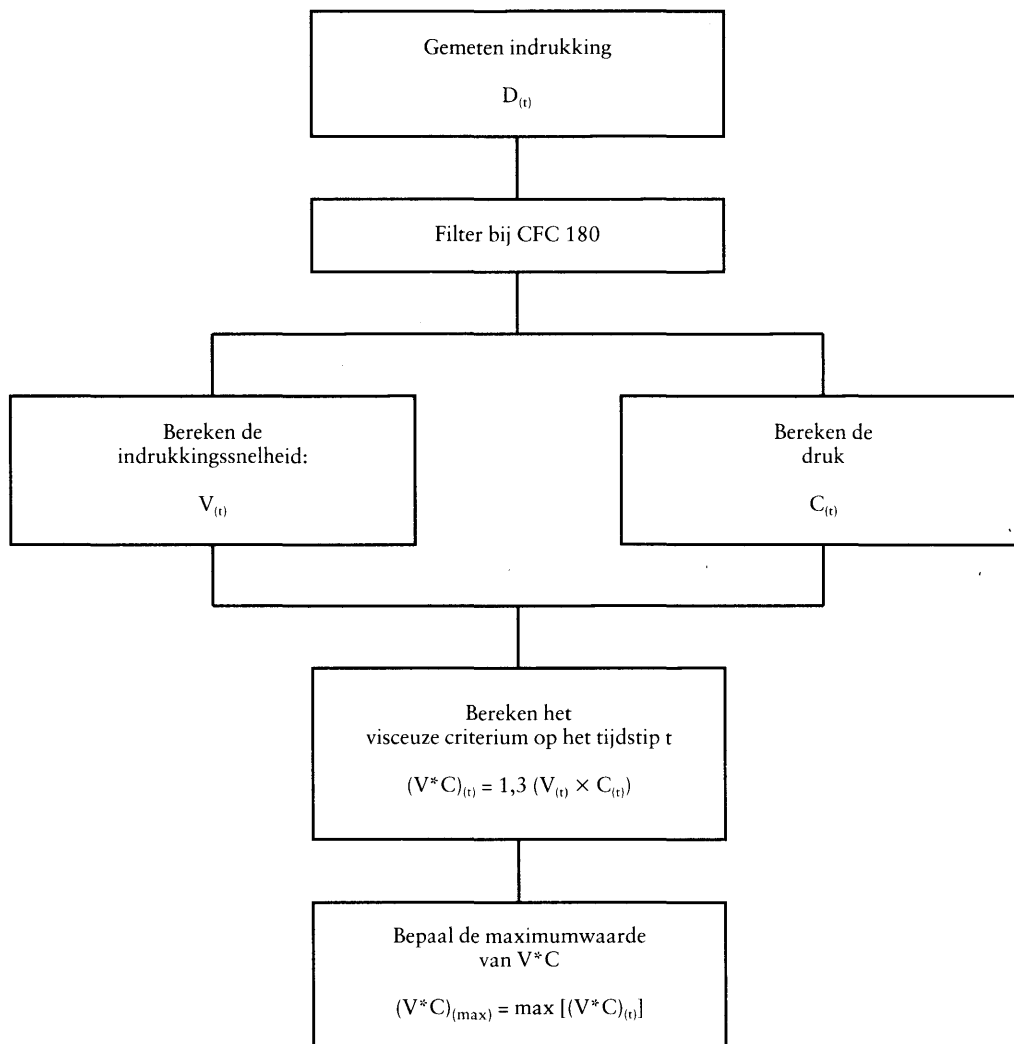
- 6.1. Het visceuze criterium wordt berekend als het momentane produkt van de druk en de relatieve indrukking van het borstbeen. Beide worden afgeleid uit de meting van de borstbeenindrukking.
- 6.2. De borstbeenindrukkingresponsie wordt eenmaal gefilterd bij een CFC van 180. De druk op tijdstip t wordt als volgt van dit gefilterde signaal berekend.

$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0,229}$$

De borstbeenindrukkingssnelheid op het tijdstip t wordt als volgt berekend uit de gefilterde indrukking:

$$V_{(t)} = \frac{8 \times (D_{(t+1)} - D_{(t-1)}) - (D_{(t+2)} - D_{(t-2)})}{12\delta t}$$

waarin $D_{(t)}$ de indrukking op het tijdstip t in meter is en δt het tijdsinterval in seconden tussen de metingen van de indrukking. De maximumwaarde van δt is $1,25 \times 10^{-4}$ seconden. Deze berekeningswijze wordt hieronder schematisch aangegeven:



*Aanhangsel 3***OPSTELLING EN INSTALLATIE VAN DE PROEFPOPPEN EN INSTELLING VAN DE BEVESTIGINGSSYSTEMEN****1. PLAATSING VAN DE PROEFPOPPEN****1.1. Afzonderlijke zitplaatsen**

Het vlak van symmetrie van de proefpop moet samenvallen met het verticale middenlangsvlak van de zitplaats.

1.2. Voorbank**1.2.1. Bestuurder**

Het vlak van symmetrie van de proefpop moet in het verticale vlak liggen dat door het middelpunt van het stuurwiel en evenwijdig aan het middenlangsvlak van het voertuig loopt. Indien de zitpositie wordt bepaald door de vorm van de bank moet een dergelijke zitplaats worden beschouwd als een afzonderlijke zitplaats.

1.2.2. Buitenste passagier

Het vlak van symmetrie van de passagiersproefpop moet symmetrisch zijn met dat van de bestuurderpop ten opzichte van het middenlangsvlak van het voertuig. Indien de zitpositie wordt bepaald door de vorm van de bank moet een dergelijke zitplaats worden beschouwd als een afzonderlijke zitplaats.

1.3. Bank voor de voorpassagiers (zonder de bestuurder)

Het vlak van symmetrie van de proefpop moet samenvallen met de middenvlakken van de door de fabrikant aangegeven zitplaatsen.

2. INSTALLATIE VAN DE PROEFPOPPEN**2.1. Hoofd**

Het dwarsgeplaatste instrumentenpaneel van het hoofd moet horizontaal zijn met een nauwkeurigheid van 2,5°. Teneinde het hoofd van de proefpop in voertuigen met rechte zitplaatsen en niet verstelbare rugleuningen in horizontale stand te brengen, moeten de volgende stappen worden doorlopen. Allereerst wordt de plaats van het H-punt binnen de in punt 2.4.3.1 genoemde grenzen gebracht teneinde het dwarsgeplaatste instrumentenpaneel van het hoofd van de proefpop in horizontale positie te brengen. Indien het dwarsgeplaatste instrumentenpaneel van het hoofd nog steeds niet horizontaal is, wordt de bekkenhoek van de proefpop binnen de in punt 2.4.3.2 genoemde grenswaarden gebracht. Indien het dwarsgeplaatste instrumentenpaneel van het hoofd dan nog niet waterpas is, wordt de neksteun van de proefpop over de geringst mogelijke afstand veresteld om ervoor te zorgen dat het dwarsgeplaatste instrumentenpaneel van het hoofd waterpas is met een nauwkeurigheid van 2,5°.

2.2. Armen

2.2.1. De bovenarmen van de bestuurdersproefpop moeten zich naast de torso bevinden met de hartlijnen zo dicht mogelijk bij een verticaal vlak.

2.2.2. De bovenarmen van de passagiersproefpop moeten in contact zijn met de rugleuning en de zijkanalen van de torso.

2.3. Handen

2.3.1. De handpalmen van de bestuurdersproefpop moeten in contact zijn met de buitenkant van het stuurwiel ter hoogte van de horizontale hartlijn van het wiel. De duimen moeten het stuurwiel omvatten en met plakband licht aan de stuurwielrand zijn geplakt zodat, indien de hand van de proefpop voorwaarts wordt geduwd met een kracht van minimaal 9 N en maximaal 22 N het plakband loslaat en de hand vrij van de stuurwielrand komt.

2.3.2. De handpalmen van de passagiersproefpop moeten in contact zijn met de buitenkant van de dij. De pink moet in contact zijn met het kussen van de zitplaats.

2.4. Torso

2.4.1. In voertuigen die zijn uitgerust met banken, moet het bovenste gedeelte van de torso van de bestuurder- en de passagiersproefpop tegen de rugleuning rusten. Het sagittale middenvlak van de bestuurdersproefpop moet verticaal zijn, evenwijdig aan de langshartlijn van het voertuig en door het middelpunt van het stuurwiel lopen. Het sagittale middenvlak van de passagiersproefpop moet verticaal zijn, evenwijdig aan de langshartlijn van het voertuig, en zich op dezelfde afstand van de langshartlijn van het voertuig bevinden als het sagittale middenvlak van de bestuurdersproefpop.

2.4.2. In voertuigen met afzonderlijke stoelen moet het bovenste gedeelte van de torso van de bestuurder- en de passagiersproefpop tegen de rugleuning rusten. Het sagittale middenvlak van de bestuurder- en de passagiersproefpop moet verticaal zijn en samenvallen met de langshartlijn van de afzonderlijke stoel.

2.4.3. *Onderste gedeelte van de torso*

2.4.3.1. *H-punt*

Het H-punt van de bestuurdersproefpop en dat van de passagiersproefpop moeten, binnen 13 mm in het verticale vlak en 13 mm in het horizontale vlak, samenvallen met een punt dat zich 6 mm onder het H-punt van het H-puntapparaat bevindt, waarbij de lengte van het dijbeen en het onderbeen van het H-puntapparaat echter wordt afgesteld op respectievelijk 414 en 401 mm in plaats van respectievelijk 432 en 417 mm.

2.4.3.2. *Bekkenhoek*

Bij gebruikmaking van het instrument voor de bepaling van de bekkenhoek⁽¹⁾ dat in het gat voor de controle van het H-punt van de proefpop wordt gestoken, moet de hoek tussen de horizontaal op 76,2 mm van het vlakke oppervlak van het instrument $22,5 \pm 2,5^\circ$ bedragen.

2.5. *Benen*

2.5.1. De bovenbenen van de bestuurders- en passagiersproefpop moeten, voor zover de plaatsing van de voeten dit toelaat, op het zitkussen rusten. De beginafstand tussen de buitenste kniescharnierflensoppervlakken moet 270 ± 10 mm bedragen.

2.5.2. Voor zover praktisch uitvoerbaar moeten het linkerbeen van de bestuurdersproefpop en beide benen van de passagiersproefpop zich in een verticaal langsvlak bevinden. Voor zover praktisch uitvoerbaar moet het rechterbeen van de bestuurdersproefpop zich in een verticaal vlak bevinden. Eindafstelling teneinde de plaatsing van de voeten overeenkomstig punt 2.6 aan te passen aan de diverse passagieruimte-configuraties is toegestaan.

2.6. *Voeten*

2.6.1. De rechtervoet van de bestuurdersproefpop moet op het oningetrapte gaspedaal rusten met de achterste punt van de hiel op de vloer in het vlak van het pedaal. Indien de voet niet op het gaspedaal kan worden geplaatst, moet de voet loodrecht op de tibia staan en zover mogelijk naar voren in de richting van de middellijn van het pedaal worden geplaatst met de achterste punt van de hiel op de vloer. De hiel van de linkervoet moet zover mogelijk naar voren worden geplaatst en moet op de vloer rusten. De linkervoet moet zo vlak mogelijk op de voetplanken worden geplaatst. De langshartlijn van de linkervoet moet zo evenwijdig mogelijk aan de langshartlijn van het voertuig lopen.

2.6.2. De hiel van beide voeten van de passagiersproefpop moeten zo ver mogelijk naar voren worden geplaatst en op de vloer rusten. Beide voeten moeten zo vlak mogelijk op de vloerplank worden geplaatst. De langshartlijn van de voet moet zo evenwijdig mogelijk aan de langshartlijn van het voertuig lopen.

2.7. De aangebrachte meetinstrumenten mogen op geen enkele wijze de beweging van de pop bij de botsing beïnvloeden.

2.8. De temperatuur van de proefpoppen en de meetinstrumenten moet voor de proef worden gestabiliseerd en voor zover mogelijk binnen een gebied tussen 19°C en 22°C gehouden worden.

2.9. *Kleding van de proefpop*

2.9.1. De van instrumenten voorziene proefpoppen dienen te zijn gekleed in nauwsluitende katoenen stretchkleding met korte mouwen en driekwartbroeken als voorgeschreven in FMVSS 208, tekeningen 78051-292 en 293 of het equivalent daarvan.

2.9.2. De proefpoppen dienen aan elke voet voorzien te zijn van een schoen met maat 11EE als aangegeven in FMVSS 208, tekeningen 78051-294 (links) en 78051-295 (rechts) of het equivalent daarvan.

3. *INSTELLING VAN HET BEVESTIGINGSSYSTEEM*

Wanneer de proefpop overeenkomstig de voorschriften van de punten 2.1 tot en met 2.6 op de daartoe bestemde zitplaats is geplaatst, moet de gordel om de proefpop worden aangebracht en worden vastgegespt. De heupgordel moet worden aangetrokken. Vervolgens wordt het gedeelte om de torso uit het oprolmechanisme getrokken waarna men het laat terugrollen; dit wordt vier keer herhaald. Voorts wordt de heupgordel met een trekkracht van 9 tot 18 N belast. Als het gordelsysteem is uitgerust met een ontspaninrichting, moet de maximumspeling aan het torsogedeelte van de diagonaalband worden gegeven, die door de fabrikant voor normaal gebruik in het gebruikershandboek van het voertuig wordt aanbevolen. Indien het gordelsysteem niet is uitgerust met een ontspaninrichting, moet men het niet werkzame deel van de schouderriem terug laten rollen door de trekkracht van het oprolmechanisme.

⁽¹⁾ Totdat er een internationale norm voor dit punt wordt vastgesteld, wordt gebruik gemaakt van instrumenten die overeenkomen met GM-tekening 78051-532 (deel 572).

*Aanhangsel 4***BEPROEVINGSPROCEDURE MET EEN SLEDE****1. BEPROEVINGSINSTALLATIE EN -PROCEDURE****1.1. Slede**

De slede moet zodanig worden gebouwd dat er na de proef geen blijken van blijvende vervorming zijn. Tijdens de botsing moet de slede zodanig worden geleid dat de afwijking in het verticale vlak niet meer dan 5° en in het horizontale vlak niet meer dan 2° bedraagt.

1.2. Staat van de constructie**1.2.1. Algemeen**

De te beproeven constructie moet representatief zijn voor de serieproductie van de betrokken voertuigen. Bepaalde onderdelen mogen worden vervangen of worden verwijderd, indien een dergelijke vervanging of verwijdering geen effect op de testresultaten heeft.

1.2.2. Instelling

De instelling dient overeenkomstig punt 1.4.3 van aanhangsel 1 te geschieden, waarbij rekening wordt gehouden met punt 1.2.1.

1.3. Bevestiging van de constructie

1.3.1. De constructie dient zo stevig aan de slede te worden bevestigd dat tijdens de beproefing geen onderlinge verplaatsing optreedt.

1.3.2. De wijze waarop de constructie aan de slede wordt vastgemaakt mag niet resulteren in een versterking van de zitplaatsverankering of de veiligheidsinrichting, of een abnormale vervorming van de constructie tot gevolg hebben.

1.3.3. De bevestigingsinrichting die wordt aanbevolen, is er een waarbij de constructie op steunen rust die ter hoogte van de wielassen zijn geplaatst of waarbij, indien mogelijk, de constructie op de slede wordt vastgemaakt op de bevestigingspunten van de ophanging.

1.3.4. De hoek tussen de lengteas van het voertuig en de bewegingsrichting van de slede dient $0 \pm 2^\circ$ te bedragen.

1.4. Proefpoppen

De proefpoppen en de plaatsing daarvan dienen te voldoen aan de specificaties van punt 2 van aanhangsel 3.

1.5. Meetapparatuur**1.5.1. Vertraging van de constructie**

De transducers die de vertraging van de constructie tijdens de botsing meten, moeten evenwijdig aan de lengteas van de wagen zijn geplaatst overeenkomstig de specificaties van aanhangsel 5 (CFC 180).

1.5.2. Op de proefpoppen uit te voeren metingen

Alle metingen die benodigd zijn om de lijst met criteria te controleren staan vermeld in punt 5 van aanhangsel 1.

1.6. Vertragingskromme van de constructie

De vertragingskromme van de constructie tijdens de botsing moet zodanig zijn dat de door integratie verkregen kromme die de snelheidsverandering in de tijd weergeeft, op geen enkel punt meer afwijkt dan ± 1 m/s van de in figuur 1 van dit aanhangsel afgebeelde referentiekromme van de snelheidsverandering in de tijd van het betrokken voertuig. Een verplaatsing van de tijds van de referentiekromme kan worden gebruikt om de snelheid van de constructie binnen de bandbreedte te verkrijgen.

1.7. Referentiekromme $\Delta V = f(t)$ van het betrokken voertuig

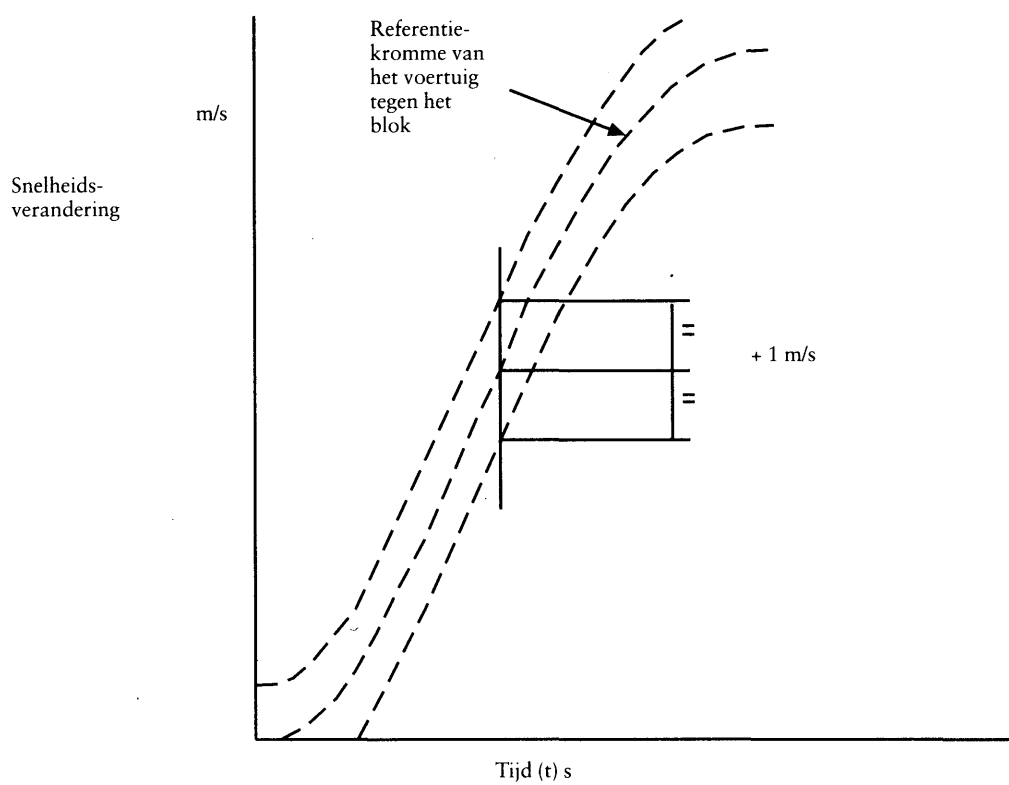
Deze referentiekromme wordt bepaald door integratie van de vertragingskromme van het betrokken voertuig, gemeten tijdens de frontale-botsingsproef tegen een blok als bedoeld in punt 6 van aanhangsel 1.

1.8. Gelijkwaardige methode

Bij de beproeving kan gebruik worden gemaakt van een andere methode dan die van vertraging van een slede, mits een dergelijke methode overeenkomt met de eis aangaande de snelheidsverandering als omschreven in punt 1.6.

Figuur 1

Gelijkwaardigheidskromme — Bandbreedte voor de kromme $V = f(t)$



*Aanhangsel 5***MEETTECHNIEK BIJ DE MEETPROEVEN: INSTRUMENTATIE****1. DEFINITIES****1.1. Gegevenskanaal**

Een gegevenskanaal omvat alle instrumentatie, van een opnemer (of meervoudige opnemers waarvan de resultaten op een bepaalde manier worden gecombineerd) tot en met alle analyse-procedures die de frequentie of de amplitude van de gegevens kunnen veranderen.

1.2. Opnemer

Het eerste instrument in een gegevenskanaal dat wordt gebruikt om een te meten fysische grootte om te zetten in een tweede grootte (zoals een elektrische spanning) die door het overige deel van het kanaal kan worden verwerkt.

1.3. Kanaalamplitudeklasse (CAC)

De aanduiding van een gegevenskanaal dat aan bepaalde, in dit aanhangsel vermelde amplitude-eigenschappen voldoet. Het CAC-getal is numeriek equivalent aan de bovengrens van het meetgebied.

1.4. Karakteristieke frequenties F_H , F_L , F_N

Deze frequenties zijn in figuur 1 gedefinieerd.

1.5. Kanaalfrequentieklasse (CFC)

De kanaalfrequentieklasse wordt aangeduid door een getal dat aangeeft dat de kanaalfrequentie-responsie binnen de in figuur 1 gespecificeerde grenzen ligt. Dit getal en de waarde van de frequentie F_H in Hz zijn numeriek gelijk.

1.6. Gevoeligheidscoëfficiënt

De helling van de rechte die de kalibratiewaarden het best benadert, bepaald met de kleinste kwadratenmethode binnen de kanaalamplitudeklasse.

1.7. Kalibratiefactor van een gegevenskanaal

De gemiddelde waarde van de gevoeligheidscoëfficiënten die bepaald zijn voor gelijkmatig over een logaritmische schaal tussen F_L en $0,4 F_H$ verdeelde frequenties.

1.8. Lineaire fout

De verhouding (in procenten) van het maximumverschil tussen de kalibratiewaarde en de bijbehorende, op de rechte lijn (gedefinieerd in punt 1.6) afgelezen waarde bij de bovengrens van de kanaalamplitudeklasse.

1.9. Kruisgevoeligheid

De verhouding van het uitgangssignaal tot het ingangssignaal wanneer de opnemer loodrecht op de meetas wordt geprikkeld. Het wordt uitgedrukt als een percentage van de gevoeligheid langs de meetas.

1.10. Faseverschuivingstijd

De faseverschuivingstijd van een gegevenskanaal is gelijk aan de faseverschuiving (in radialen) van een sinusoidaal signaal, gedeeld door de hoekfrequentie van dat signaal (in radialen per seconde).

1.11. Omgeving

Alle externe omstandigheden en invloeden te zamen waaraan het gegevenskanaal op een bepaald moment wordt blootgesteld.

2. PRESTATIE-EISEN**2.1. Lineaire fout**

De absolute waarde van de lineaire fout van een gegevenskanaal bij een bepaalde frequentie in de CFC mag niet groter zijn dan 2,5 % van de waarde van de CAC over het gehele meetgebied.

2.2. Amplitude tegen frequentie

De frequentieresponsie van een gegevenskanaal moet binnen de grenskrommen van figuur 1 liggen. De nul-dB-lijn wordt bepaald door de kalibratiefactor.

2.3. Faseverschuivingstijd

De faseverschuivingstijd tussen het ingangs- en uitgangssignaal van een gegevenskanaal moet worden bepaald en mag niet meer afwijken dan $0,1 F_H$ s tussen $0,03 F_H$ en F_H .

2.4. Tijdbasis

2.4.1. Er moet een tijdbasis worden geregistreerd, waarbij intervallen van minstens 10 ms aangegeven moeten kunnen worden met een nauwkeurigheid van 1 %.

2.4.2. Relatieve tijdvertraging

De relatieve tijdvertraging tussen het signaal van twee of meer gegevenskanalen mag, ongeacht de frequentieklasse daarvan, niet meer dan 1 ms bedragen, exclusief de door de faseverschuiving veroorzaakte vertraging.

Twee of meer gegevenskanalen waarvan de signalen worden gecombineerd moeten dezelfde frequentieklasse hebben en mogen geen grotere relatieve tijdvertraging hebben dan $0,1 F_H$ s.

Deze eis is zowel op analoge signalen als op synchronisatiepulsen en digitale signalen van toepassing.

2.5. Kruisgevoeligheid van de opnemers

De kruisgevoeligheid van de opnemers moet minder zijn dan 5 % in alle richtingen.

2.6. Kalibratie**2.6.1. Algemeen**

Een gegevenskanaal moet minstens één keer per jaar gekalibreerd worden met behulp van referentieapparatuur die is geijkt op basis van bekende normen. De methode voor de vergelijking met de referentieapparatuur mag geen fouten groter dan 1 % van de CAC veroorzaken. Het gebruik van referentieapparatuur is beperkt tot het frequentiegebied waarvoor de apparatuur gekalibreerd is. Subsystemen van een gegevenskanaal kunnen afzonderlijk worden geëvalueerd en de resultaten kunnen als factor in de nauwkeurigheid van het totale gegevenskanaal worden verwerkt. Dit kan bij voorbeeld geschieden door een elektrisch signaal met een bekende amplitude dat het uitgangssignaal van de opnemer simuleert en waardoor de versterkingsfactor van het gegevenskanaal kan worden gecontroleerd, zonder de opnemer.

2.6.2. Nauwkeurigheid van de referentieapparatuur voor kalibratie

De nauwkeurigheid van de referentieapparatuur moet worden gecertificeerd of worden bevestigd door een officieel meettechnisch instituut.

2.6.2.1. Statische kalibratie**2.6.2.1.1. Versnelling**

De fout moet minder dan $\pm 1,5\%$ van de CAC zijn.

2.6.2.1.2. Krachten

De fout moet minder dan $\pm 1\%$ van de CAC zijn.

2.6.2.1.3. Verplaatsing

De fout moet minder dan $\pm 1\%$ van de CAC zijn.

2.6.2.2. Dynamische kalibratie**2.6.2.2.1. Versnelling**

De fout in de referentiever snelling, uitgedrukt als een percentage van de kanaalamplitudeklasse, moet in het gebied onder 400 Hz minder dan $\pm 1,5\%$, in het gebied van 400 tot 900 Hz minder dan $\pm 2\%$ en boven 900 Hz minder dan $\pm 2,5\%$ zijn.

2.6.2.3. Tijd

De relatieve fout in de referentietijd moet minder dan 10^{-5} zijn.

2.6.3. *Gevoeligheidscoëfficiënt en lineaire fout*

De gevoeligheidscoëfficiënt en de lineaire fout moeten worden vastgesteld door meting van het uitgangssignaal van het gegevenskanaal en vergelijking met een bekend ingangssignaal voor diverse waarden van dit signaal. De kalibratie van het gegevenskanaal moet geschieden voor het hele bereik van de amplitudeklasse.

Voor 2-richtingskanalen moeten zowel positieve als negatieve waarden worden gebruikt.

Indien de kalibratieapparatuur niet het vereiste ingangssignaal kan produceren vanwege de zeer hoge waarden van de te meten grootte, moet de kalibratie geschieden binnen de grenzen van de kalibratienormen en moeten deze grenzen worden opgenomen in het testrapport.

Een compleet gegevenskanaal moet worden gekalibreerd bij een frequentie of een frequentiespectrum met een significante waarde tussen F_L en $0,4 F_H$.

2.6.4. *Kalibratie van de frequentieresponsie*

De responsiekromme van de fase en die van de amplitude tegen de frequentie moeten worden vastgesteld door meting van de uitgangssignalen van het gegevenskanaal (fase en amplitude) en vergelijking met een bekend ingangssignaal voor diverse waarden van dit signaal die variëren tussen F_L en tien maal de CFC of 3 000 Hz (de laagste waarde is van toepassing).

2.7. **Omgevingseffecten**

Er moet regelmatig worden gecontroleerd of er sprake is van omgevingseffecten (zoals elektrische of magnetische flux, kabelsnelheid, enz.). Dat kan bij voorbeeld geschieden door het uitgangssignaal van met loze opnemers uitgeruste reservekanalen te meten. Indien significante uitgangssignalen worden verkregen moet corrigerend worden opgetreden door bij voorbeeld vervanging van de kabels.

2.8. **Keuze en aanduiding van het gegevenskanaal**

De CAC en de CFC definiëren een gegevenskanaal.

De CAC moet 1^{10} , 2^{10} of 5^{10} bedragen.

3. **MONTAGE VAN DE OPNEMERS**

De opnemers moeten stevig worden bevestigd zodat de registraties zo weinig mogelijk door trillingen worden beïnvloed. Een bevestigingsmiddel met een laagste resonantiefrequentie dat ten minste gelijk is aan vijf maal de frequentie F_H van het betrokken gegevenskanaal wordt geschikt geacht. Met name versnellingsopnemers moeten zodanig worden gemonteerd dat de beginhoek van de werkelijke meetas en de overeenkomstige as van het referentieassysteem niet meer dan 5° bedraagt, tenzij een analytische of een experimentele beoordeling van het effect van de montage op de verzamelde gegevens wordt verricht. Wanneer multi-axiale versnellingen in een punt gemeten worden, moet iedere versnellingsopnemer binnen 10 mm van dat punt liggen, en moet het middelpunt van de seismische massa van elke versnellingsmeter binnen 30 mm van dat punt liggen.

4. **REGISTRATIE**

4.1. **Analoge magnetische recorder**

De bandsnelheid moet constant zijn binnen een marge van ten hoogste 0,5 % van de gebruikte bandsnelheid. De signaal-ruisverhouding van de recorder mag niet minder dan 42 dB bij de maximumbandsnelheid bedragen. De totale harmonische vervorming moet minder dan 3 % bedragen en de lineaire fout moet kleiner dan 1 % van het meetgebied zijn.

4.2. **Digitale magnetische recorder**

De bandsnelheid moet constant zijn binnen een marge van ten hoogste 10 % van de gebruikte bandsnelheid.

4.3. **Papierstrookschrijver**

In geval van directe gegevensregistratie moet de papiersnelheid in mm/s minstens anderhalf maal het getal bedragen, dat de F_H in Hz uitdrukt. In alle andere gevallen moet de papiersnelheid zodanig zijn dat een gelijkwaardig oplossend vermogen wordt verkregen.

5. GEGEVENSVERWERKING

5.1. Filtering

Tijdens de registratie of de verwerking van de gegevens mag filtering plaatsvinden die is afgestemd op de frequentie van de gegevenskanaalklasse. Vóór de registratie moet analoge filtering echter plaatsvinden op een hoger niveau dan de CFC om ten minste 50 % van het dynamisch gebied van de recorder te gebruiken en om het risico van het verzadigen van de recorder door hoge frequenties of het veroorzaken van aliasingfouten in het digitaliseringsproces te verminderen.

5.2. Digitalisering

5.2.1. De bemonsteringsfrequentie moet minstens $8 F_H$ zijn. In geval van analoge opname waarbij de opnamesnelheid verschilt van de afleessnelheid, kan de bemonsteringsfrequentie worden gedeeld door de snelheidsverhouding.

5.2.2. Amplituderesolutie

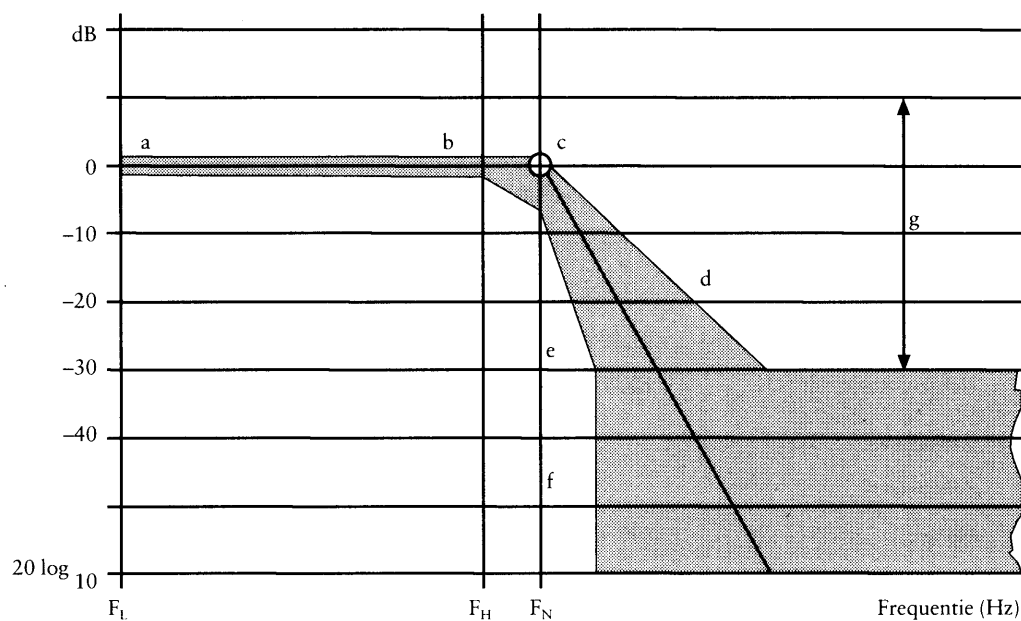
De lengte van digitale woorden moet minstens 7 bits en een pariteitsteken zijn.

6. PRESENTATIE VAN DE RESULTATEN

De resultaten moeten op A4-formaat (210×297 mm) worden gepresenteerd. Resultaten in de vorm van diagrammen moeten assen hebben met een maatverdeling in een geschikt veelvoud van de gekozen eenheid (bij voorbeeld 1, 2, 5, 10, 20 mm). Er moet gebruik worden gemaakt van SI-eenheden, behalve voor de voertuigsnelheid die mag worden uitgedrukt in km/h en voor versnellingen als gevolg van de botsing waarvoor $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ mag worden gebruikt.

Figuur 1

Frequentie-responsiekromme



Aanhangsel 6

DEFINITIE VAN HET VERVORMBARE BLOK

1. SPECIFICATIES VAN ONDERDELEN EN MATERIALEN

De afmetingen van het blok zijn aangegeven in figuur 1 van dit aanhangsel. De afmetingen van de verschillende onderdelen van het blok worden in het onderstaande afzonderlijk aangegeven.

1.1. Hoofdhoningraatblok

<i>Afmetingen</i>	Alle afmetingen $\pm 2,5$ mm
Hoogte:	650 mm (in de richting van de as van de honingraatband)
Breedte:	1 000 mm
Diepte:	450 mm (in de richting van de as van de honingraatcellen)
<i>Materiaal</i>	Aluminium 3003 (ISO 209, deel 1)
Foliedikte:	0,076 mm
Celafmeting:	19,14 mm
Dichtheid:	28,6 kg/m ³
Kreukelweerstand:	0,342 MPa + 0 % - 10 % ⁽¹⁾

1.2. Bumperelement

<i>Afmetingen</i>	Alle afmetingen $\pm 2,5$ mm
Hoogte:	330 mm (in de richting van de as van de honingraatband)
Breedte:	1 000 mm
Diepte:	90 mm (in de richting van de as van de honingraatcellen)
<i>Materiaal</i>	Aluminium 3003 (ISO 209, deel 1)
Foliedikte:	0,076 mm
Celafmeting:	6,4 mm
Dichtheid:	82,6 kg/m ³
Kreukelweerstand:	1,711 MPa + 0 % - 10 % ⁽¹⁾

1.3. Steunplaat

<i>Afmetingen</i>	
Hoogte:	800 $\pm 2,5$ mm
Breedte:	1 000 $\pm 2,5$ mm
Dikte:	2,0 $\pm 0,1$ mm

1.4. Bekledingsfolie

<i>Afmetingen</i>	
Lengte:	1 700 $\pm 2,5$ mm
Breedte:	1 000 $\pm 2,5$ mm
Dikte:	0,81 $\pm 0,07$ mm
<i>Materiaal</i>	Aluminium 5251/5052 (ISO 209, deel 1)

⁽¹⁾ In overeenstemming met de in punt 2 beschreven certificatieprocedure.

1.5. Bumperfolie

Afmetingen

Hoogte: $330 \pm 2,5$ mm

Breedte: $1\,000 \pm 2,5$ mm

Dikte: $0,81 \pm 0,07$ mm

Materiaal: Aluminium 5251/5052 (ISO 209, deel 1)

1.6. Lijm

De te gebruiken lijm moet een twee-componenten-polyurethaanlijm zijn (bij voorbeeld Ciba-Geigy XB5090/1 hars met verharder XB5304 of een gelijkwaardige lijm).

2. CERTIFICATIE VAN DE ALUMINIUM HONINGRAAT

De volledige testprocedure voor de certificatie van aluminium honingraten wordt gegeven in NHTSA TP-214D. Hieronder volgt een samenvatting van de procedure die moet worden gevolgd voor materialen voor frontale botsproeven die een kreukelweerstand van 0,342 MPa, respectievelijk 1,711 MPa hebben.

2.1. Plaats van monsterneming

Om een eenvormige kreukelweerstand over de gehele voorzijde van het botsblok te waarborgen worden op vier gelijkmatig over het honingraatblok verspreide plaatsen acht monsters genomen. Wil een blok voor een certificaat in aanmerking komen, dan moeten zeven van deze acht monsters voldoen aan de in de volgende punten vermelde kreukelweerstandseisen.

De plaats van monsterneming is afhankelijk van de omvang van het honingraatblok. Eerst worden vier monsters, ieder met de afmetingen $300 \times 300 \times 50$ mm dik, uit de voorzijde van het botsblok gesneden. In figuur 2 is geïllustreerd hoe deze secties binnen het honingraatblok moeten worden gekozen. Elk van deze grotere monsters wordt in kleinere stukken ($150 \times 150 \times 50$ mm) gesneden voor de certificatietest. De certificatie is gebaseerd op de beproeving van twee monsters uit ieder van deze vier locaties. De overige twee worden op verzoek aan de aanvrager beschikbaar gesteld.

2.2. Afmeting van de monsters

Voor de proef worden monsters met de volgende afmetingen gebruikt:

Lengte: 150 ± 6 mm

Breedte: 150 ± 6 mm

Dikte: 50 ± 2 mm

De wanden van onvolledige cellen aan de rand van het monster worden als volgt bijgesneden:

In de breedterichting mogen de randen niet groter zijn dan 1,8 mm (zie figuur 3).

In de lengterichting moet aan weerszijden van het monster de helft van de lengte van een aangeliemde celwand (in de richting van de band) overblijven (zie figuur 3).

2.3. Oppervlakteting

De lengte van het monster wordt gemeten op drie plaatsen, namelijk 12,7 mm vanaf elk uiteinde en in het midden; de metingen worden genoteerd als L1, L2 en L3 (figuur 3). Op dezelfde wijze wordt de breedte gemeten en genoteerd als W1, W2 en W3 (figuur 3). Deze metingen worden verricht langs de hartlijn van de dikte. Het kreukeloppervlak wordt dan berekend als:

$$A = \frac{(L1 + L2 + L3)}{3} \times \frac{(W1 + W2 + W3)}{3}$$

2.4. Kreukelsnelheid en -afstand

Het monster wordt gekreukeld met een snelheid van minimaal 5,1 mm/min en maximaal 7,6 mm/min. De kreukelafstand moet minimaal 16,5 mm bedragen.

2.5. Verzameling van gegevens

Voor ieder getest monster worden gegevens van kracht tegen vervorming in analoge of digitale vorm verzameld. Indien analoge gegevens worden verzameld, moet er een middel beschikbaar zijn om deze in digitale gegevens om te zetten. Alle digitale gegevens moeten worden verzameld met een frequentie van minimaal 5 Hz (5 punten per seconde).

2.6. Vaststelling van de kreukelweerstand

Alle gegevens onder 6,4 mm indruk en boven 16,5 mm indruk worden buiten beschouwing gelaten. De overige gegevens worden als volgt in drie afdelingen of verplaatsingsintervallen verdeeld ($n = 1, 2, 3$) (zie afbeelding 4):

1. 6,4 tot en met 9,7 mm
2. 9,7 tot 13,2 mm
3. 13,2 tot en met 16,5 mm.

Voor ieder van deze drie verplaatsingsintervallen wordt de gemiddelde kreukelweerstand $F(n)$ als volgt berekend:

$$F(n) = \frac{[F(n)1 + F(n)2 + \dots F(n)m]}{m}; m = 1, 2, 3$$

waarin „m” het aantal datapunten is dat in het desbetreffende interval is gemeten. De kreukelweerstand wordt dan voor elke afdeling als volgt berekend:

$$S(n) = \frac{F(n)}{A}; n = 1, 2, 3$$

2.7. Specificatie van de kreukelweerstand van een monster

Wil een honingraatmonster voor een certificaat in aanmerking komen, dan moet het aan de volgende voorwaarden voldoen:

$0,308 \text{ MPa} \leq S(n) \leq 0,342 \text{ MPa}$ voor een materiaal van 0,342 MPa.

$1,540 \text{ MPa} \leq S(n) \leq 1,711 \text{ MPa}$ voor een materiaal van 1,711 MPa; $n = 1, 2, 3$.

2.8. Specificatie van de kreukelweerstand van het blok

Er worden acht monsters getest die op vier gelijkmatig over het blok verspreide plaatsen zijn genomen. Een blok komt voor certificatie in aanmerking indien zeven van de acht monsters voldoen aan de in de vorige paragraaf genoemde specificatie van de kreukelweerstand.

3. LIJMPROCEDURE

- 3.1. Onmiddellijk voor het vastlijmen worden de oppervlakken van de te verbinden aluminiumfolie grondig schoongemaakt met een geschikt oplosmiddel, zoals 1,1,1-trichloorethaan. Dit moet tenminste tweemaal worden gedaan of zo vaak als nodig is om vet- en vuilafzettingen te verwijderen. De gereinigde oppervlakken worden vervolgens geschuurd met gebruikmaking van schuurpapier 120. Metaalcarbide- of siliciumcarbide-schuurpapier mag niet worden gebruikt. De oppervlakken moeten grondig worden geschuurd en het schuurpapier moet tijdens de operatie regelmatig worden vervangen om dichtsmen te voorkomen, hetgeen tot polijsting zou kunnen leiden. Na het schuren worden de oppervlakken opnieuw, zoals hierboven beschreven, grondig gereinigd. In totaal moeten de oppervlakken ten minste viermaal met een oplosmiddel worden gereinigd. Alle door het schuren ontstane verontreinigingen in de vorm van stof of andere afzettingen moeten worden verwijderd, omdat deze het lijmresultaat nadelig beïnvloeden.

- 3.2. De lijm wordt met een geribbelde rubberen roller op slechts één zijde aangebracht. Wanneer een honingraat met een aluminiumfolie wordt verbonden, dient de lijm alleen op de aluminiumfolie te worden aangebracht. Maximaal wordt $0,5 \text{ kg/m}^2$ gelijkmatig over het oppervlak verdeeld, zodat een laag van ten hoogste 0,5 mm dik ontstaat.

4. CONSTRUCTIE

- 4.1. Het centrale honingraatblok wordt zodanig met lijm op de steunplaat vastgelijmd dat de celassen loodrecht op de plaat staan. De bekledingsfolie wordt op de voorzijde van het honingraatblok gelijmd. Het bovenste en onderste vlak van de bekledingsfolie mag niet aan het centrale honingraatblok worden gelijmd, maar moet er dicht tegenaan worden gelegd. De bekledingsfolie wordt bij de flenzen aan de steunplaat gelijmd.

- 4.2. Het bumpelement wordt zodanig aan de voorzijde aan de bekledingsfolie gelijmd dat de celassen loodrecht op de folie staan. De onderzijde van het bumpelement moet in één vlak liggen met de onderzijde van de bekledingsfolie. De bumperfolie wordt op de voorzijde van het bumpelement gelijmd.
- 4.3. Het bumpelement wordt vervolgens met behulp van twee horizontale inkepingen in drie gelijke delen verdeeld. Deze inkepingen moeten even diep zijn als het bumpelement zelf en over de gehele breedte van de bumper lopen. De inkepingen worden aangebracht met een zaag; de breedte van de inkepingen komt overeen met de breedte van het gebruikte zaagblad en mag niet meer bedragen dan 4,0 mm.
- 4.4. Met het oog op de ophanging van het botsblok worden in de flenzen gaten geboord (zie figuur 5). Deze gaten hebben een diameter van 9,5 mm. Er worden vijf gaten geboord in de bovenste flens op een afstand van 40 mm van de bovenste rand van de flens en vijf gaten in de onderste flens op 40 mm van de onderste rand van die flens. De gaten bevinden zich op 100 mm, 300 mm, 500 mm, 700 mm en 900 mm van de randen van het botsblok. Alle gaten worden geboord op ± 1 mm van de nominale afstanden.

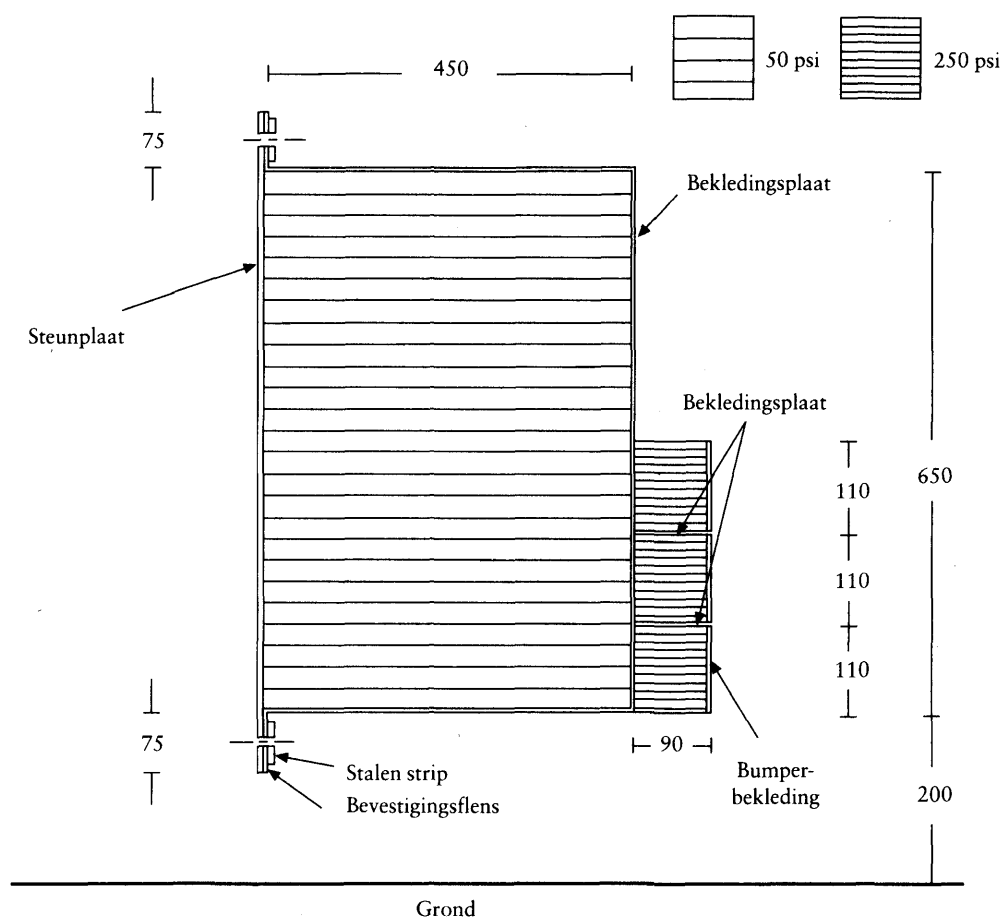
5. MONTAGE

- 5.1. Het vervormbare botsblok wordt vast verbonden met een massa van ten minste 7×10^4 kg of een daaraan bevestigde constructie. De bevestiging van de voorzijde van het botsblok moet zodanig zijn dat het voertuig gedurende de botsing met geen enkel deel van de constructie in contact komt dat zich meer dan 75 mm van de bovenzijde van het blok (exclusief de bovenste flens) bevindt⁽¹⁾. De voorzijde van het oppervlak waaraan het vervormbare botsblok is bevestigd moet vlak en over de gehele hoogte en breedte doorlopend zijn, $\pm 1^\circ$ verticaal zijn en $\pm 1^\circ$ loodrecht staan op de as van de botsbaan. Tijdens de proef mag het bevestigingsvlak niet meer dan 10 mm worden verplaatst. Zo nodig wordt een extra verankering of een anti-verschuifinrichting aangebracht om verplaatsing van het betonblok te voorkomen. De rand van het vervormbare botsblok wordt op één lijn gebracht met de rand van het betonblok, naar gelang van de te testen zijde van het voertuig.
- 5.2. Het vervormbare botsblok wordt door middel van tien bouten, vijf in de bovenste en vijf in de onderste flens, op het betonblok bevestigd. Deze bouten hebben een diameter van tenminste 8 mm. Voor de bovenste en de onderste flens wordt gebruik gemaakt van stalen bevestigingsstrips (zie figuren 1 en 5). Deze strips zijn 60 mm hoog, 1 000 mm breed en ten minste 3 mm dik. In beide strips worden vijf gaten van 9,5 mm geboord die overeenkomen met de gaten in de flenzen aan het botsblok (zie punt 4). Tijdens de botsproef mag geen enkele bevestiging het begeven.

⁽¹⁾ Een massa waarvan het uiteinde een hoogte van 925 à 1 000 mm en een diepte van minstens 1 000 mm heeft, wordt geacht te voldoen aan deze eis.

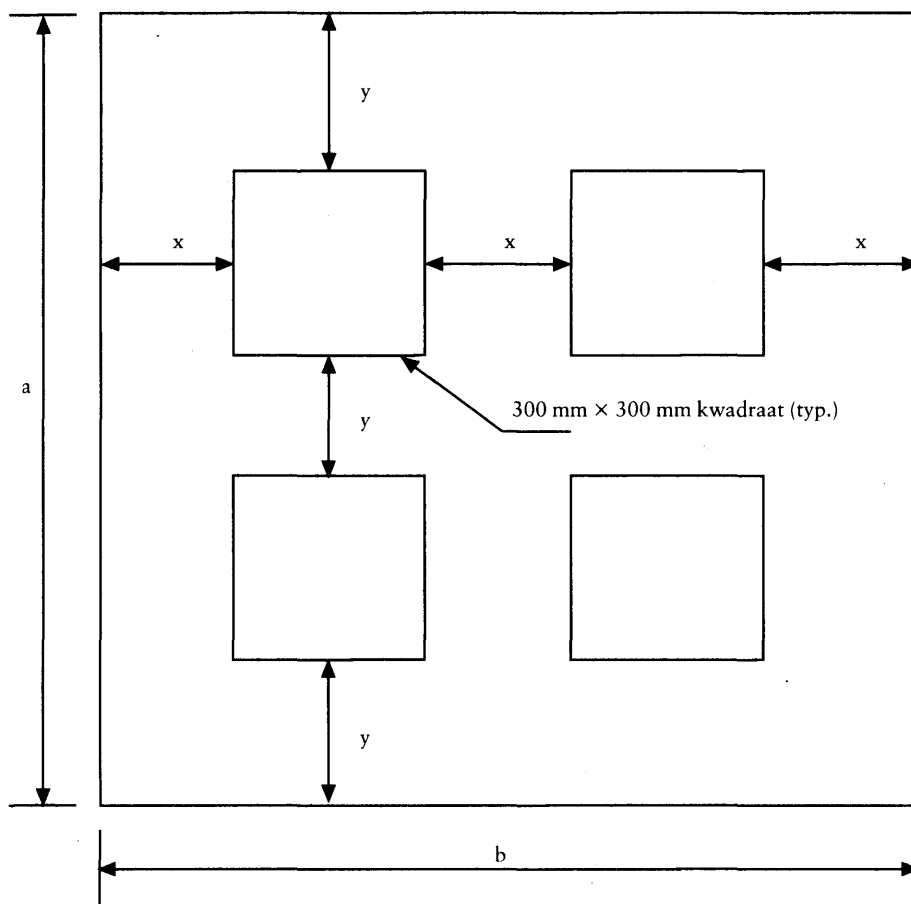
Figuur 1

Vervormbaar botsblok voor frontale botsproeven

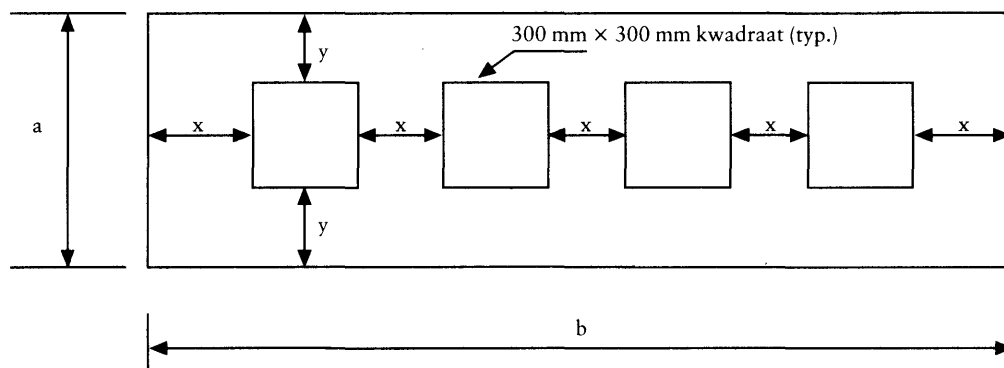


Figuur 2

Plaats van monsterneming voor de certificatietest



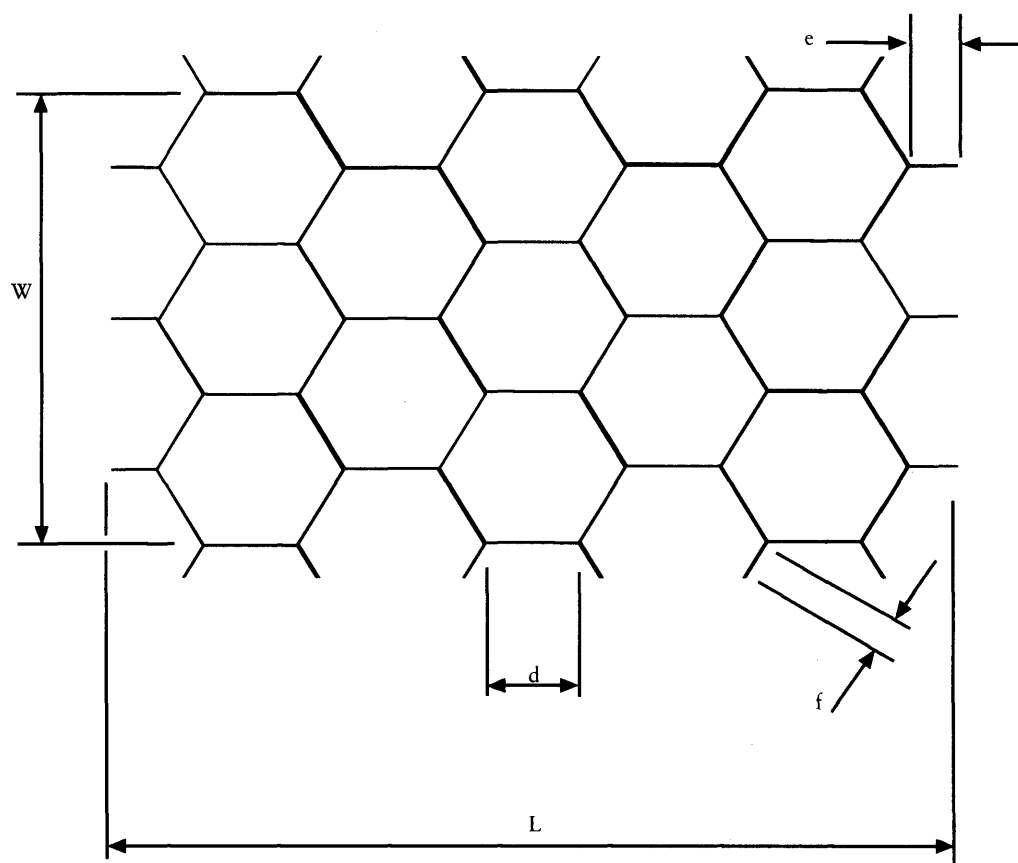
Indien $a \geq 900$ mm: $x = \frac{1}{2} (b - 600 \text{ mm})$ en $y = \frac{1}{2} (a - 600 \text{ mm})$ (voor $a \leq b$)



Indien $a < 900$ mm: $x = \frac{1}{2} (b - 1\,200 \text{ mm})$ en $y = \frac{1}{2} (a - 300 \text{ mm})$ (voor $a \leq b$)

Figuur 3

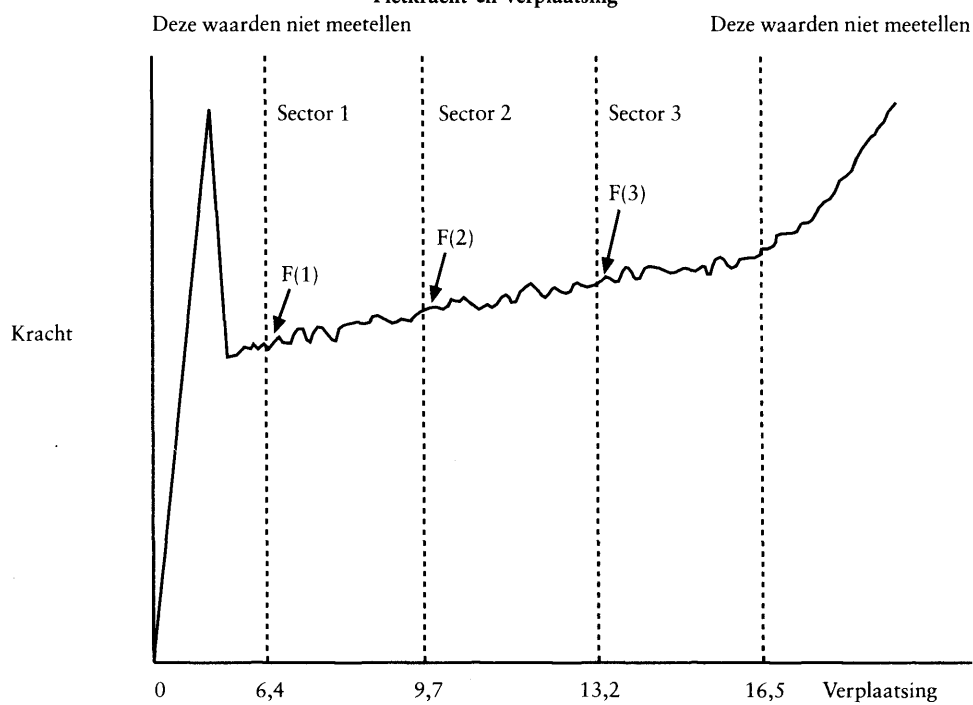
Assen in honingraat en afmetingen



$$e = d/2$$
$$f = 0,8 \text{ mm}$$

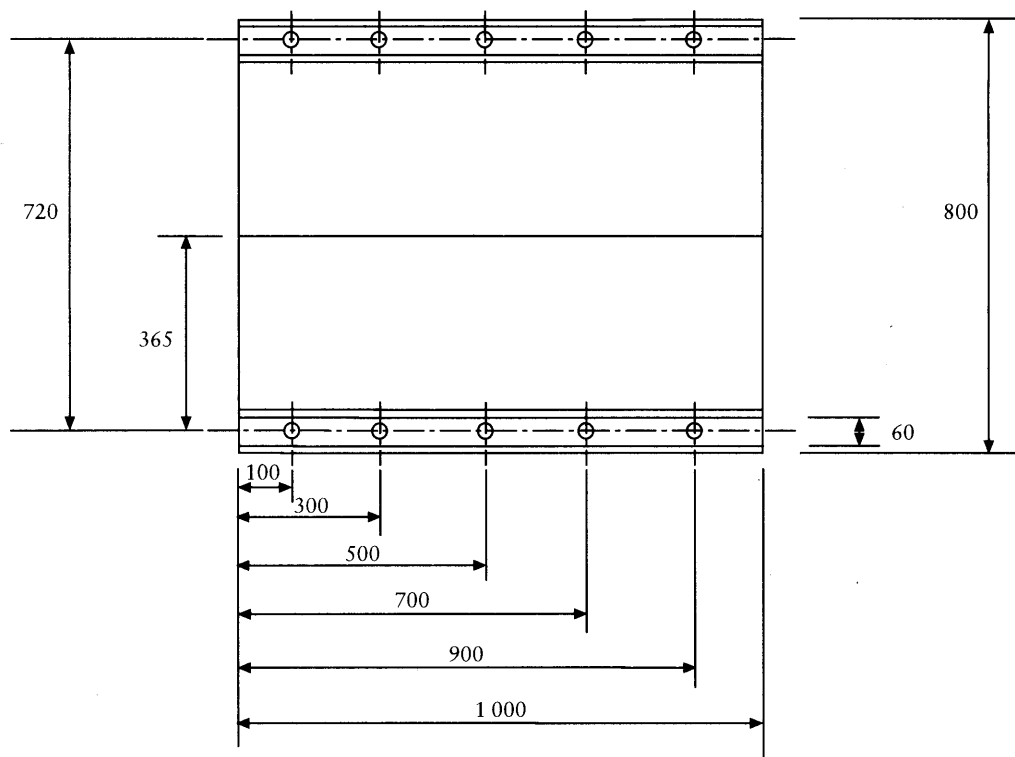
Figuur 4

Plekkracht en verplaatsing



Figuur 5

Plaats van gaten voor montage van botsblok



Diameter gaten: 9,5 mm.
Alle afmetingen in mm.

Aanhangsel 7

CERTIFICATIEPROCEDURE VOOR HET ONDERBEEN EN DE VOET VAN DE PROEFPOP

1. TIBIA-BOTSPROEF

- 1.1. Met deze proef wordt gemeten hoe de huid en de binnenbekleding van de tibia van de Hybrid III-proefpop reageert op gespecificeerde schokken met een slinger met een hard voorvlak.
- 1.2. Voor de proef worden het linker- en het rechterbeen van de Hybrid III-pop vanaf het kniescharnier gebruikt. Ieder been wordt stevig aan de steun bevestigd.
- 1.3. **Testmethode**
- 1.3.1. Voor de proef wordt ieder been vier uur lang bij een relatieve vochtigheid van $40 \pm 30\%$ op een temperatuur van $22 \pm 3^\circ\text{C}$ gehouden (geïmpregneerd). De impregneringsduur omvat niet de tijd die nodig is om stabiele omstandigheden te bereiken.
- 1.3.2. Richt de versnellingsopnemer van het botslichaam zo dat de gevoelige as ervan parallel loopt met de langshartlijn van het botslichaam.
- 1.3.3. Maak voor de proef het botsoppervlak van de huid en het voorvlak van het botslichaam schoon met isopropylalcohol of een gelijkwaardig produkt.
- 1.3.4. Bevestig het been volgens figuur 1 met het kniescharnier op de steun. De steun moet stevig worden vastgemaakt om bewegingen tijdens de schok te voorkomen. De steun moet zodanig zijn ontworpen dat hij tijdens de proef niet op andere punten dan het bevestigingspunt in contact is met het been. De lijn door het kniebeugelscharnier en het middelpunt van het enkelscharnier moet verticaal $\pm 5^\circ$ zijn. Stel voor iedere proef de knie en het enkelscharnier op $1,5 \pm 0,5$ g af.
- 1.3.5. Het stijve botslichaam moet met inbegrip van instrumenten een massa van $5,0 \pm 0,2$ kg hebben. Het botsvoorvlak moet een halve cilinder zijn waarvan de hoofdas horizontaal $\pm 1^\circ$ en loodrecht op de botsrichting is. De straal van het botsoppervlak moet 40 ± 2 mm en de breedte ervan ten minste 80 mm zijn. Het botslichaam moet de tibia treffen op een punt halverwege het kniescharnier en de enkelspil op de hartlijn van de tibia. Het botslichaam moet de tibia zo treffen dat de horizontale hartlijn van het botslichaam op het multijdstip een hoek van ten hoogste $0,5^\circ$ maakt met een aan de femur-meetcelsimulator evenwijdige horizontale lijn. Het botslichaam moet zo worden geleid dat het op het multijdstip geen significante zijwaartse, verticale of draaiende beweging heeft.
- 1.3.6. Wacht tussen twee proeven op hetzelfde been ten minste 30 minuten.
- 1.3.7. Het systeem voor het verzamelen van gegevens met inbegrip van transducenten moet beantwoorden aan de specificaties voor CFC 600, overeenkomstig aanhangsel 5 van deze bijlage.

1.4. Prestatie-eisen

- 1.4.1. Wanneer iedere tibia overeenkomstig punt 1.3 getroffen wordt met $2,1 \pm 0,3$ m/s, moet de botskracht, d.w.z. het produkt van de slingermassa en de vertraging, $2,3 \pm 0,3$ kN zijn.

2. BOTSPROEF VOORKANT VOET

- 2.1. Met deze proef wordt gemeten hoe de voet en de enkel van de Hybrid III-proefpop reageert op gespecificeerde schokken met een slinger met hard voorvlak.
- 2.2. Voor de proef worden de onderbenen van de Hybrid III-pop gebruikt, het linkerbeen (86-5001-001) en het rechterbeen (86-5001-002), voorzien van de voet- en enkelconstructie, links (78051-614) en rechts (78051-615), met inbegrip van de knie. De meetcelsimulator (78051-319 Rev A) wordt gebruikt om de knieschijf (78051-16 Rev B) op de steun te bevestigen.
- 2.3. **Beproeingsprocedure**
- 2.3.1. Voor de proef wordt ieder been vier uur lang bij een relatieve vochtigheid van $40 \pm 30\%$ op een temperatuur van $22 \pm 3^\circ\text{C}$ gehouden (geïmpregneerd). De impregneringsduur omvat niet de tijd die nodig is om stabiele omstandigheden te bereiken.

- 2.3.2. Maak voor de proef het botsoppervlak van de huid en het voorvlak van het botslichaam schoon met isopropylalcohol of een gelijkwaardig produkt.
- 2.3.2 bis. Richt de versnellingsopnemer van het botslichaam zo dat de gevoelige as ervan parallel loopt met de botsrichting bij het contact met de voet.
- 2.3.3. Bevestig het been volgens figuur 1 bis op de steun. De steun moet stevig worden vastgemaakt om bewegingen tijdens de proef te voorkomen. De hartlijn van de femur-meetcelsimulator (78051-319) moet verticaal $\pm 0,5\%$ zijn. Stel de bevestiging zo in dat de lijn van het kniescharnier naar de enkelbevestigingsbout horizontaal $\pm 3^\circ$ is, waarbij de hiel op twee vellen materiaal met geringe wrijving (PTFE) rust. Zorg ervoor dat het tibiavlees zich aan de kniezijde van de tibia bevindt. Stel de enkel zo af dat het vlak aan de onderzijde van de voet verticaal $\pm 3^\circ$ is. Stel de knie en het enkelscharnier voor iedere proef op $1,5 \pm 0,5$ g af.
- 2.3.4. Het stijve botslichaam bestaat uit een horizontale cilinder met een diameter van 50 ± 2 mm en een slingerarm met een diameter van 19 ± 1 mm (figuur 3 bis). De cilinder moet met inbegrip van instrumenten en delen van de slingerarm in de cilinder een massa van $1,25 \pm 0,02$ kg hebben. De slingerarm moet een massa van 285 ± 5 g hebben. De massa van enig draaiend onderdeel van de as waaraan de slingerarm is bevestigd, mag niet meer dan 100 g bedragen. De afstand tussen de centrale horizontale as van de botscilinder en de draaias van de slinger moet 1250 ± 1 mm bedragen. De botscilinder wordt zo aangebracht dat zijn lengteas horizontaal is en loodrecht op de botsrichting staat. Het botslichaam moet de onderkant van de voet treffen op een afstand van 185 ± 2 mm van het rustpunt van de hiel op de stijve horizontale ondersteuning, zodat de hartlijn van de slingerarm bij de botsing een hoek van ten hoogste 1° met het verticale vlak maakt. Het botslichaam moet zo worden geleid dat het op het multijdstip geen significante zijwaartse verticale of draaiende beweging heeft.
- 2.3.5. Wacht tussen twee proeven op hetzelfde been ten minste 30 minuten.
- 2.3.6. Het systeem voor het verzamelen van de gegevens met inbegrip van opnemers moet beantwoorden aan de specificaties voor CFC 600, overeenkomstig aanhangsel 5 van deze bijlage.
- 2.4. **Prestatie-eisen**
- 2.4.1. Wanneer de bal van iedere voet overeenkomstig punt 2.3 getroffen wordt met $6,7 \pm 0,2$ m/s, moet het maximale buigmoment van de tibia rond de y-as (M_y) tussen 100 Nm en 140 Nm liggen.
3. **BOTSPROEF HIEL VAN DE VOET**
- 3.1. Met deze proef wordt gemeten hoe de huid en de binnenbekleding van de voet van de Hybrid III-proefpop reageert op gespecificeerde schokken met een slinger met hard voorvlak.
- 3.2. Voor de proef worden de onderbenen van de Hybrid III-pop gebruikt, het linkerbeen (86-5001-001) en het rechterbeen (86-5001-002), voorzien van de voet- en enkelconstructie, links (78051-614) en rechts (78051-615), met inbegrip van de knie. De meetcelsimulator (78051-319 Rev A) wordt gebruikt om de knieschijf (78051-16 Rev B) op de steun te bevestigen.
- 3.3. **Testmethode**
- 3.3.1. Voor de proef wordt ieder been vier uur lang bij een relatieve vochtigheid van $40 \pm 30\%$ op een temperatuur van $22 \pm 3^\circ\text{C}$ gehouden (geïmpregneerd). De impregneringsduur omvat niet de tijd die nodig is om stabiele omstandigheden te bereiken.
- 3.3.2. Richt de versnellingsmeter van het botslichaam zo dat de gevoelige as ervan parallel loopt met de langhartlijn van het botslichaam.
- 3.3.3. Maak voor de proef het botsoppervlak van de huid en het voorvlak van het botslichaam schoon met isopropylalcohol of een gelijkwaardig produkt.
- 3.3.4. Bevestig het been volgens figuur 1 ter op de steun. De steun moet stevig worden vastgemaakt om bewegingen tijdens de proef te voorkomen. De middenas van de femur-meetcelsimulator (78051-319) moet verticaal ($\pm 0,5^\circ$) zijn. Stel de constructie zo in dat de lijn van het kniescharnier naar de enkelbevestigingsbout horizontaal $\pm 3^\circ$ is, waarbij de hiel op twee vellen materiaal met

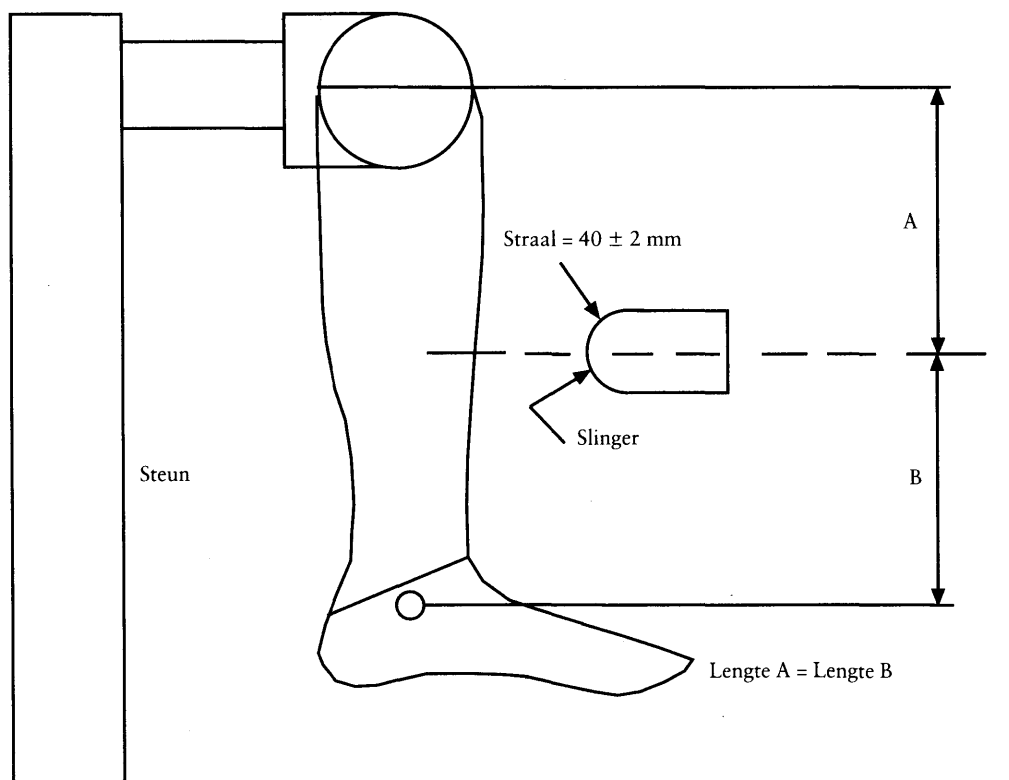
geringe wrijving (PTFE) rust. Zorg ervoor dat het tibiavlees zich aan de kniezijde van de tibia bevindt. Stel de enkel zo af dat het vlak aan de onderzijde van de voet verticaal $\pm 3^\circ$ is. Stel de knie en het enkelscharnier voor iedere proef op $1,5 \pm 0,5$ g af.

- 3.3.5. Het stijve botslichaam bestaat uit een horizontale cilinder met een diameter van 50 ± 2 mm en een slingerarm met een diameter van 19 ± 1 mm (figuur 3 bis). De cilinder moet met inbegrip van instrumenten en delen van de slingerarm in de cilinder een massa van $1,25 \pm 0,02$ kg hebben. De slingerarm moet een massa van 285 ± 5 g hebben. De massa van enig draaiend onderdeel van de as waaraan de slingerarm is bevestigd, mag niet meer dan 100 g bedragen. De afstand tussen de centrale horizontale as van de botscilinder en de draaias van de slinger moet 1250 ± 1 mm bedragen. De botscilinder wordt zo aangebracht dat zijn lengteas horizontaal is en loodrecht op de botsrichting staat. Het botslichaam moet de onderkant van de voet treffen op een afstand van 62 ± 2 mm van het rustpunt van de hiel op de stijve horizontale ondersteuning, zodat de langshartlijn van de slingerarm bij de botsing een hoek van ten hoogste 1° met het verticale vlak maakt. Het botslichaam moet zo worden geleid dat het op het nultijdstip geen significante zijwaartse, verticale of draaiende beweging heeft.
- 3.3.6. Wacht tussen twee proeven op hetzelfde been ten minste 30 minuten.
- 3.3.7. Het systeem voor het verzamelen van de gegevens met inbegrip van opnemers moet beantwoorden aan de specificaties voor kanaalfrequentieklasse 600, overeenkomstig aanhangsel 5.
- 3.4. **Prestatie-eisen**
- 3.4.1. Wanneer de hiel van iedere voet overeenkomstig punt 3.3 getroffen wordt met $4,4 \pm 0,2$ m/s, moet de maximale versnelling van het botslichaam 340 ± 50 g zijn.

Figuur 1

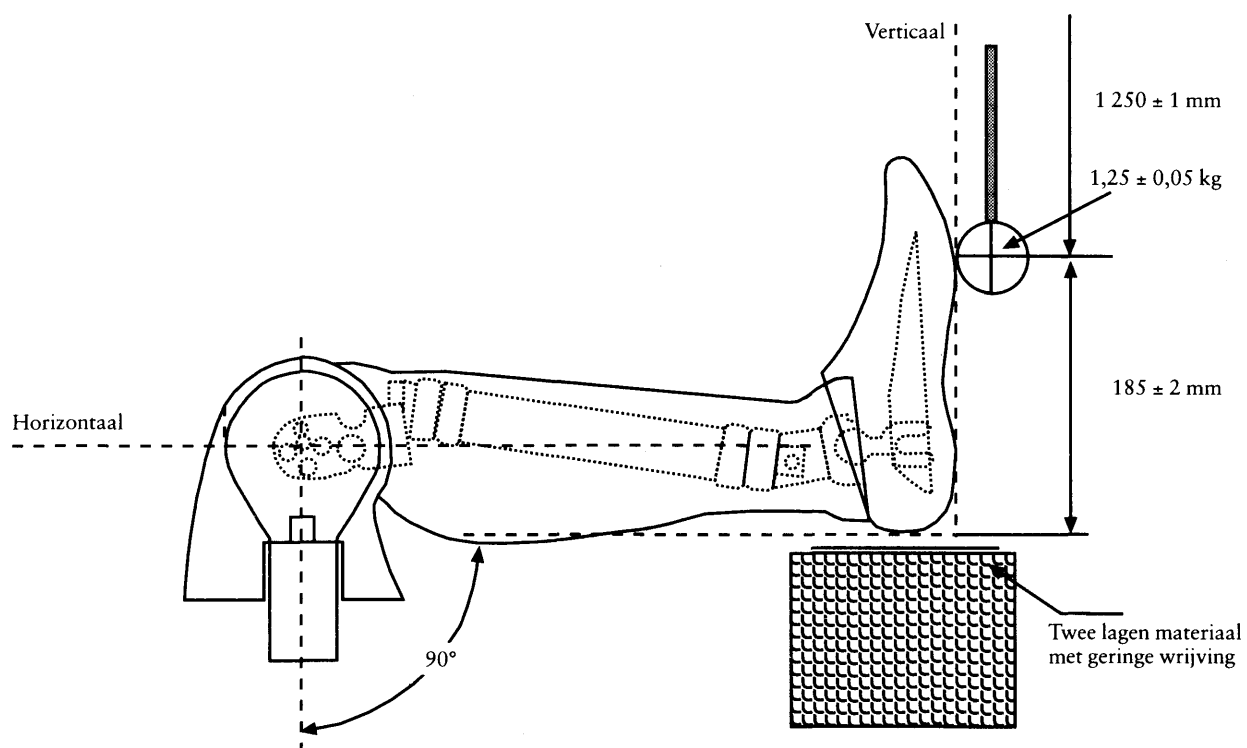
CERTIFICATIEPROCEDURE VOOR HET ONDERBEEEN EN DE VOET VAN DE PROEFPOP

Schienbein-Schlagprüfung — Versuchsaufbau



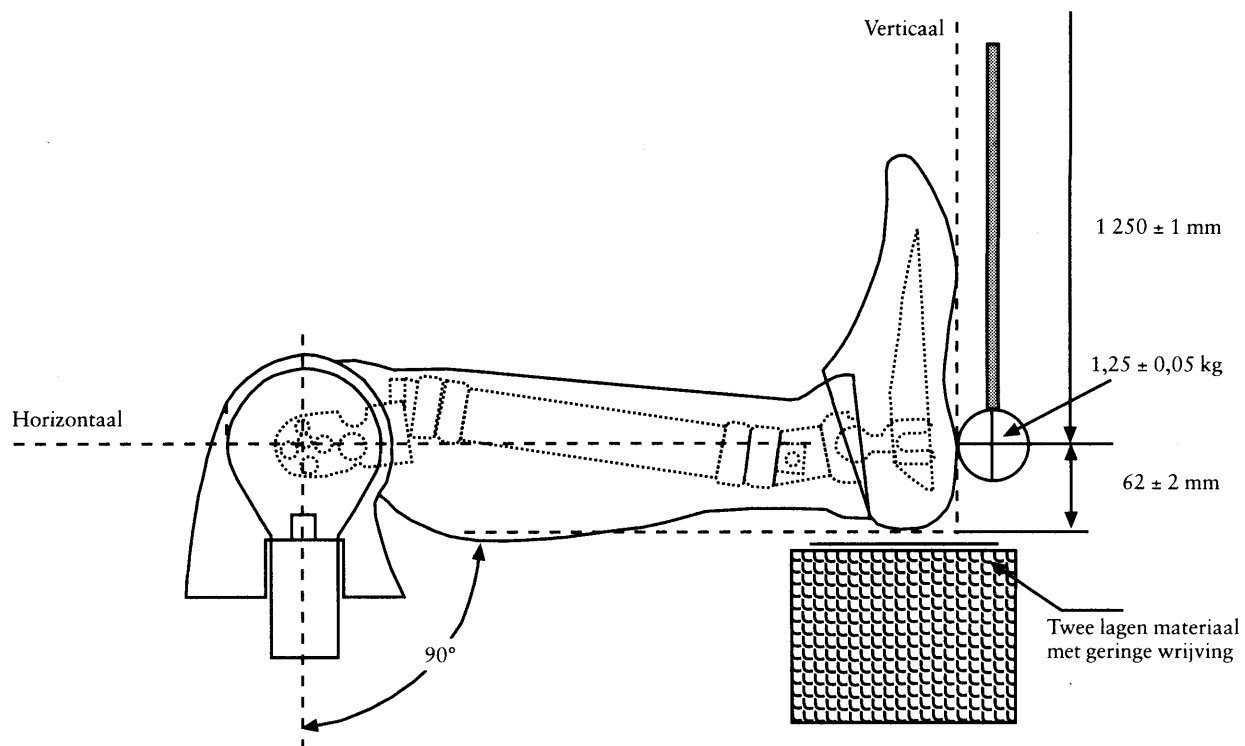
Figuur 1 bis

Botsproef voorkant voet — Testopstelling



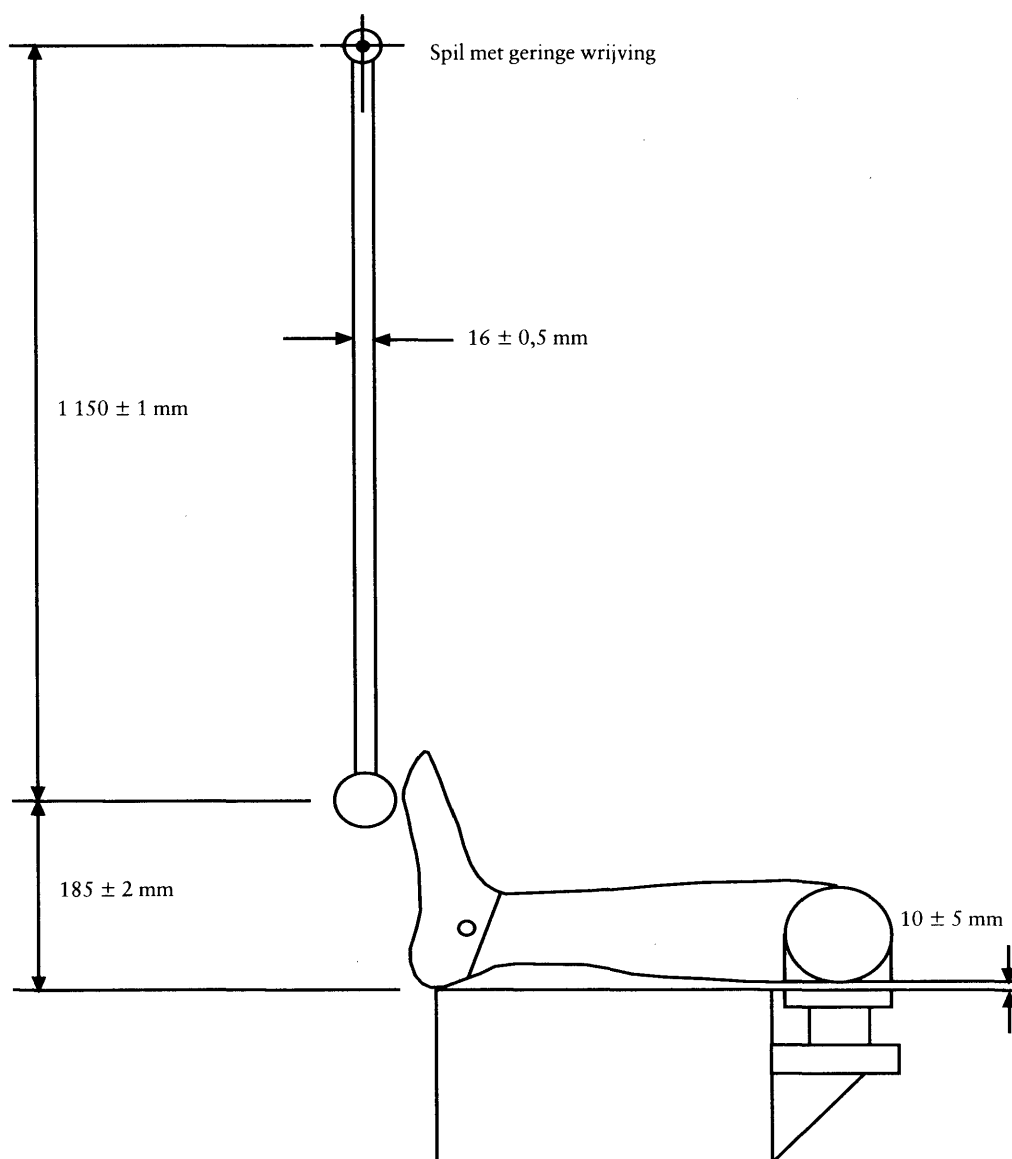
Figuur 1 ter

Botsproef voorkant voet — Testopstelling



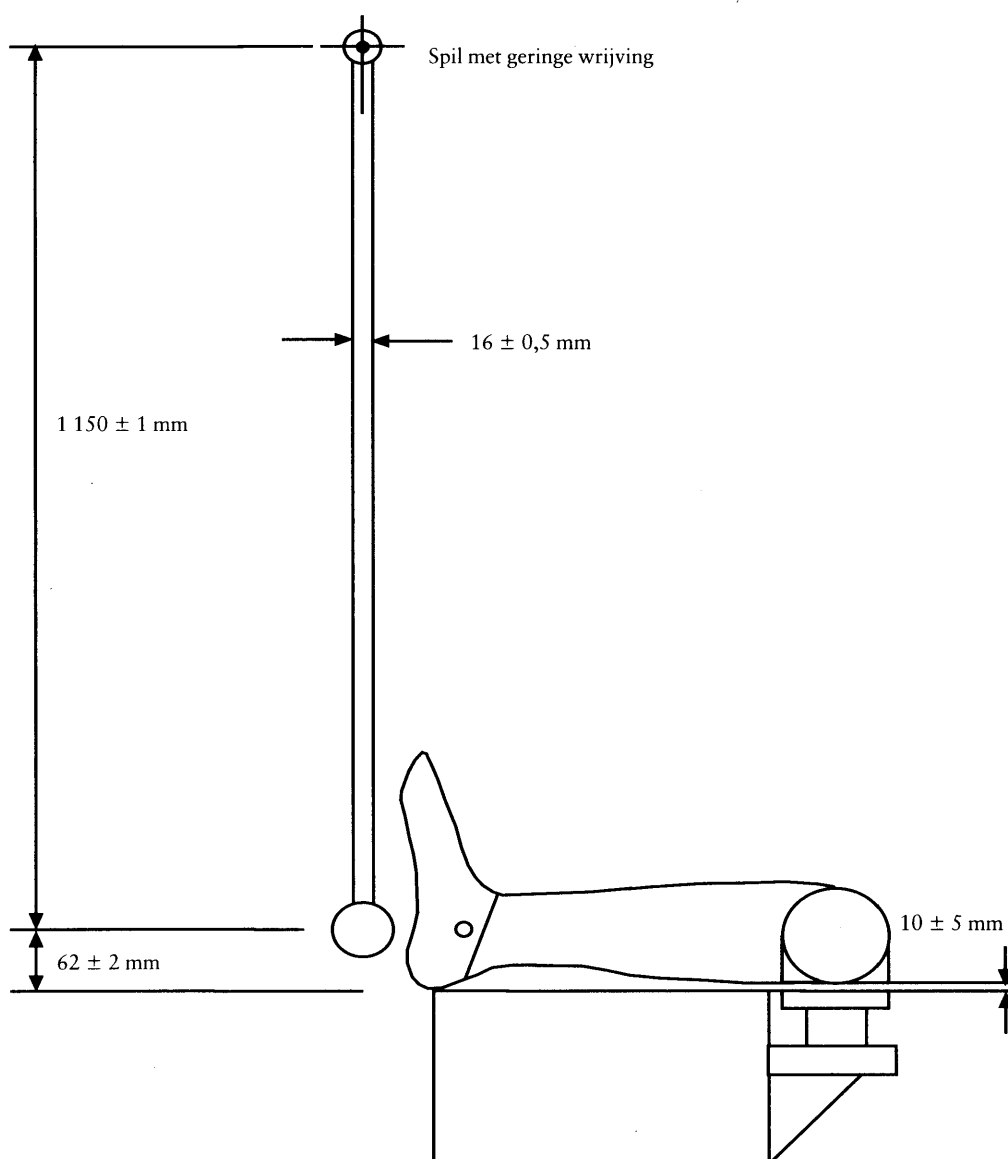
Figuur 2

Botsproef voorkant voet — Testopstelling



Figuur 3

Botsproef hiel van de voet — Testopstelling



Figuur 3 bis

Botslichttaam

Materiaal: aluminiumlegering
Massa arm: 285 ± 5 g
Massa impact cilinder:
 $1\,250 \pm 20$ g

