2024/2497

27.9.2024

Voor het internationaal publiekrecht hebben alleen de originele VN/ECE-teksten rechtsgevolgen. Voor de status en de datum van inwerkingtreding van dit reglement, zie de recentste versie van VN/ECE-statusdocument TRANS/WP.29/343 op: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

VN-Reglement nr. 152 — Uniforme bepalingen voor de goedkeuring van motorvoertuigen wat de geavanceerde noodremsystemen (AEBS) voor voertuigen van de categorieën M_1 en N_1 betreft [2024/2497]

Bevat de volledige geldige tekst tot en met:

Supplement 3 op wijzigingenreeks 02 - Datum van inwerkingtreding: 24 september 2023

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

ECE/TRANS/WP.29/2020/69

ECE/TRANS/WP.29/2021/16

ECE/TRANS/WP.29/2021/18

ECE/TRANS/WP.29/2021/142

ECE/TRANS/WP.29/2022/20 (zoals gewijzigd bij punt 81 van het verslag ECE/TRANS/WP.29/1164)

ECE/TRANS/WP.29/2023/16 (zoals gewijzigd bij punt 90 van het verslag ECE/TRANS/WP.29/1171)

INHOUD

Reglement

1. Toepassingsgebied
2. Definities
3. Goedkeuringsaanvraag
4. Goedkeuring
5. Specificaties
6. Testprocedure
7. Wijziging van het voertuigtype en uitbreiding van de goedkeuring
8. Conformiteit van de productie
9. Sancties bij non-conformiteit van de productie
10. Definitieve stopzetting van de productie
11. Naam en adres van de voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische diensten en van de typegoedkeuringsinstanties
12. Overgangsbepalingen

Bijlagen

1 Mededeling
2 Opstelling van goedkeuringsmerken

3 Bijzondere voorschriften inzake de veiligheidsaspecten van elektronische controlesystemen

Aanhangsel 1 — Model beoordelingsformulier voor elektronische systemen

Aanhangsel 2 — Foutenscenario's

Inleiding

Dit reglement heeft tot doel uniforme voorschriften vast te stellen voor geavanceerde noodremsystemen (AEBS) die zijn geïnstalleerd in motorvoertuigen van de categorieën M_1 en N_1, die vooral in rijomstandigheden in de stad worden gebruikt.

Het systeem moet een aanstaande botsing aan de voorzijde automatisch herkennen, de bestuurder een passende waarschuwing geven en het remsysteem van het voertuig activeren zodat het voertuig afremt om, als de bestuurder niet op de waarschuwing reageert, een botsing te vermijden of te verzachten.

Bij een storing van het systeem mag de veilige werking van het voertuig niet in gevaar komen.

Bij elke ingreep van het systeem kan de bestuurder steeds met een bewuste handeling, bijvoorbeeld een stuurhandeling of een kick-down, de controle overnemen en het systeem uitschakelen.

Dit reglement kan niet alle verkeersomstandigheden en infrastructuurkenmerken in de typegoedkeuringsprocedure omvatten; in dit reglement wordt erkend dat de in dit reglement voorgeschreven prestaties niet in alle omstandigheden kunnen worden bereikt (de toestand van het voertuig, grip op de weg, weersomstandigheden, verslechterde weginfrastructuur en verkeersscenario's enz. kunnen de werking van het systeem beïnvloeden). De daadwerkelijke omstandigheden en kenmerken mogen niet in zodanige mate tot loze waarschuwingen of valse remmanoeuvres leiden dat zij de bestuurder ertoe aanzetten het systeem uit te schakelen. Dit reglement bevat de voorschriften voor de goedkeuring van een AEBS dat is ontworpen om botsingen met auto's of voetgangers, of beide, te voorkomen.

Dit reglement is van toepassing op AEBS indien deze in voertuigen zijn gemonteerd. Het belet de overeenkomstsluitende partijen niet om te verplichten dat een krachtens dit reglement goedgekeurd AEBS dat is ontworpen om botsingen met auto's of voetgangers, of beide, te voorkomen, wordt gemonteerd.

1. Toepassingsgebied

Dit reglement is van toepassing op de goedkeuring van voertuigen van de categorieën M_1 en N_1 [1] [2] met betrekking tot een in de voertuigen geïnstalleerd systeem voor

a) het vermijden of verzachten van de ernst van een kop-staartbbotsing met een personenauto in dezelfde rijstrook,

b) het vermijden of verzachten van de ernst van een botsing met een voetganger.

2. Definities

Voor de toepassing van dit reglement wordt verstaan onder:

2.1. "*Geavanceerd noodremsysteem (AEBS)*": een systeem dat automatisch een dreigende botsing aan de voorzijde kan detecteren en het remsysteem van het voertuig kan activeren om het voertuig af te remmen teneinde een botsing te vermijden of te verzachten.

2.2. "*Noodremming*": een door het AEBS verstuurde remvraag aan het bedrijfsremsysteem van het voertuig.

2.3. "*Botswaarschuwing*": een door het AEBS verzonden waarschuwing aan de bestuurder wanneer het AEBS een aanstaande botsing aan de voorzijde heeft gedetecteerd.

[1] Zoals gedefinieerd in de geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punt 2 — https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

[2] Dit reglement bevat ook een reeks voorschriften voor voertuigen van categorie M_2 en voor voertuigen van categorie M_3/N_2 met een maximummassa van ten hoogste 8 ton met een hydraulisch remsysteem, als alternatief voor de voorschriften van VN-Reglement nr. 131.
Voor de hierboven beschreven voertuigen beschouwen overeenkomstsluitende partijen die zowel VN-Reglement nr. 131 als dit reglement toepassen, goedkeuringen krachtens deze reglementen als gelijkwaardig.

2.4. "*Type voertuig wat het geavanceerde noodremsysteem betreft*": een categorie voertuigen die onderling niet verschillen op essentiële aspecten zoals:

a) de voertuigkenmerken die van wezenlijke invloed zijn op de prestaties van het geavanceerde noodremsysteem;

b) het type en ontwerp van het geavanceerde noodremsysteem.

2.5. "*Testvoertuig*": het voertuig dat wordt getest.

2.6. "*Zacht doelwit*": een doelwit dat bij een botsing minimale schade ondervindt en minimale schade aan het testvoertuig toebrengt.

2.7. "*Voertuigdoelwit*": een doelwit dat een voertuig voorstelt.

2.8. "*Voetgangersdoelwit*": een zacht doelwit dat een voetganger voorstelt.

2.9. "*Fietsdoelwit*": een zacht doelwit dat een fiets met een fietser voorstelt.

2.10. "*Gemeenschappelijke ruimte*": een gebied waarin twee of meer informatiefuncties (bv. symbolen) kunnen worden weergegeven, maar niet gelijktijdig.

2.11. "*Zelfcontrole*": een geïntegreerde functie die het systeem, wanneer het is ingeschakeld, continu op storingen controleert.

2.12. "*Tijd tot botsing* (Time To Collision — TTC)": de momentane tijdswaarde die verkregen wordt door de afstand in de lengterichting (in de rijrichting van het testvoertuig) tussen het testvoertuig en het doelwit te delen door de relatieve snelheid in de lengterichting van het testvoertuig ten opzichte van het doelwit.

2.13. "*Droog wegdek dat goede grip biedt*": een wegdek met een nominale piekremcoëfficiënt die voldoende is om het volgende mogelijk te maken:

a) een gemiddelde volle vertraging van ten minste 9 m/s^2, of

b) de maximumontwerpvertraging van het desbetreffende voertuig,

waarbij de laagste waarde van toepassing is.

2.14. "*Voldoende nominale piekremcoëfficiënt*": een wrijvingscoëfficiënt op het wegdek van:

a) 0,9 indien gemeten met de referentietestband volgens norm E1136-19 van de American Society for Testing and Materials (ASTM), overeenkomstig ASTM-methode E1337-19, bij een snelheid van 40 mijl per uur, of

b) 1,017 indien gemeten met ofwel:

i) de referentietestband volgens norm F2493-20 van de American Society for Testing and Materials (ASTM), overeenkomstig ASTM-methode E1337-19, bij een snelheid van 40 mijl per uur, ofwel

ii) de in aanhangsel 2 van bijlage 6 bij VN-Reglement nr. 13-H beschreven methode voor de k-test;

c) de waarde die nodig is om de maximumontwerpvertraging van het desbetreffende voertuig mogelijk te maken, indien gemeten met de in aanhangsel 2 van bijlage 13 bij VN-Reglement 13 beschreven methode voor de k-test.

2.15. "*Initialisering*": het proces waarbij het systeem na de inschakeling van het voertuig in werking wordt gesteld totdat het volledig functioneert.

2.16. "*Massa van een voertuig in rijklare toestand*": de massa van een onbeladen voertuig met carrosserie, inclusief koelvloeistof, smeermiddelen, ten minste 90 % van de brandstof, 100 % van andere vloeistoffen, de bestuurder (75 kg) maar exclusief gebruikt water, gereedschap en reservewiel.

2.17. "*Maximummassa*": de door de voertuigfabrikant opgegeven technisch toelaatbare maximummassa (deze kan hoger zijn dan de door de nationale overheid toegestane maximummassa).

2.18. "*De gemiddelde volle vertraging (d_m)*" wordt berekend als de gemiddelde vertraging over de afgelegde afstand in het interval v_b-v_e, overeenkomstig de volgende formule:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92(s_e - s_b)}$$

waarbij:

v_o = beginsnelheid van het voertuig in km/h,

v_b = voertuigsnelheid bij 0,8 v_o in km/h,

v_e = voertuigsnelheid bij 0,1 v_o in km/h,

s_b = afgelegde afstand tussen v_o en v_b in meter,

s_e = afgelegde afstand tussen v_o en v_e in meter.

De snelheid en de afstand worden met behulp van instrumenten met een nauwkeurigheid van ± 1 % bepaald bij de voor de test voorgeschreven snelheid. d_m kan worden berekend met andere methoden dan meting van snelheid en remafstand; in dat geval moet de nauwkeurigheid van d_m ± 3 % bedragen.

3. Goedkeuringsaanvraag

3.1. De aanvraag tot goedkeuring van een voertuigtype wat zijn AEBS betreft, moet door de voertuigfabrikant of zijn gemachtigde vertegenwoordiger worden ingediend.

3.2. De aanvraag gaat vergezeld van de hierna genoemde documenten in drievoud:

3.2.1. een omschrijving van het type voertuig wat de in punt 2.4 bedoelde items betreft, samen met een documentatiepakket met informatie over het basisontwerp van het AEBS en de middelen waarmee het verbonden is met andere voertuigsystemen of waarmee het de uitvoervariabelen direct beheerst. De nummers en/of symbolen ter identificatie van het voertuigtype moeten worden gespecificeerd.

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

4. Goedkeuring

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

4.2. Aan elk goedgekeurd type wordt een goedkeuringsnummer toegekend; de eerste twee cijfers ervan (momenteel 00 voor wijzigingenreeks 00) moeten de wijzigingenreeks aangeven met de recentste belangrijke technische wijzigingen van het reglement op de datum van goedkeuring. Dezelfde overeenkomstsluitende partij mag hetzelfde nummer niet aan hetzelfde voertuigtype met een ander type AEBS of aan een ander voertuigtype toekennen.

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

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

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

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

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

4.6. Het goedkeuringsmerk moet goed leesbaar en onuitwisbaar zijn.

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

5. Specificaties

5.1. Algemene voorschriften

5.1.1. Elk voertuig dat is uitgerust met een AEBS dat voldoet aan de definitie van punt 2.1 moet, bij inschakeling en bediening binnen de voorgeschreven snelheidsbereiken, voldoen aan de prestatievoorschriften van:

5.1.1.1. punt 5.1 en de punten 5.3 tot en met 5.6 van dit reglement voor alle voertuigen;

5.1.1.2. punt 5.2.1 van dit reglement voor voertuigen die ter beschikking zijn gesteld met het oog op goedkeuring voor auto-op-autoscenario's;

5.1.1.3. punt 5.2.2 van dit reglement voor voertuigen die ter beschikking zijn gesteld met het oog op goedkeuring voor auto-op-voetgangerscenario's;

5.1.1.4. punt 5.2.3 van dit reglement voor voertuigen die ter beschikking zijn gesteld met het oog op goedkeuring voor auto-op-fietsscenario's.

5.1.2. Magnetische of elektrische velden mogen geen nadelige invloed hebben op de doelmatigheid van het AEBS. Dit moet worden aangetoond door te voldoen aan de technische voorschriften en door naleving van de overgangsbepalingen van wijzigingenreeks 06 van VN-Reglement nr. 10.

5.1.3. De conformiteit met de veiligheidsaspecten van elektronische voertuigcontrolesystemen wordt aangetoond door aan de voorschriften van bijlage 3 te voldoen.

([3]) De nummers van de partijen bij de Overeenkomst van 1958 zijn opgenomen in bijlage 3 bij de geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 — Bijlage 3, https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

5.1.4. Waarschuwingen en informatie

Naast de botswaarschuwingen zoals beschreven in de punten 5.2.1.1 en 5.2.2.1 moet het systeem de bestuurder de volgende passende waarschuwing(en) geven:

5.1.4.1. een storingswaarschuwing wanneer zich een storing in het AEBS voordoet waardoor niet aan de voorschriften van dit reglement wordt voldaan. De waarschuwing moet voldoen aan de beschrijving in punt 5.5.4.

5.1.4.1.1. Er mag geen noemenswaardige tijd verstrijken tussen de opeenvolgende zelfcontroles door het AEBS. Voorts mag er geen tijd verstrijken tussen een zelfcontrole waarbij een elektrisch detecteerbare storing wordt vastgesteld en het moment waarop het waarschuwingssignaal oplicht.

5.1.4.1.2. Bij waarneming van een niet-elektrische storing (bv. sensorvervuiling of verkeerd uitgelijnde sensoren) licht het waarschuwingssignaal zoals gedefinieerd in punt 5.1.4.1 op.

5.1.4.2. Als het systeem niet is geïnitialiseerd na een gecumuleerde rijtijd van 15 seconden bij een snelheid van meer dan 10 km/h, wordt informatie over deze status aan de bestuurder gemeld. Deze informatie blijft aanwezig totdat het systeem is geïnitialiseerd.

5.1.4.3. Indien het voertuig is voorzien van een middel om het AEBS uit te schakelen: een deactiveringswaarschuwing die wordt gegeven wanneer het AEBS wordt uitgeschakeld. Deze moet voldoen aan de beschrijving in punt 5.4.3.

5.1.5. Noodremming

Met inachtneming van de bepalingen in de punten 5.3.1 en 5.3.2 moet het systeem noodreminterventies uitvoeren zoals beschreven in de punten 5.2.1.2, 5.2.2.2 en 5.2.3.2 om de snelheid van het testvoertuig aanmerkelijk te doen afnemen.

5.1.6. Foutenvermijding

Het AEBS moet zijn ontworpen om zo min mogelijk botswaarschuwingssignalen te genereren en geavanceerd noodremmen te vermijden in situaties waarin geen risico bestaat op een aanstaande botsing. Dit moet worden aangetoond door de beoordeling uitgevoerd op grond van bijlage 3, en in de beoordeling moeten met name de in aanhangsel 2 van bijlage 3 vermelde scenario's zijn opgenomen.

5.1.7. Elk voertuig waarop een AEBS is gemonteerd, moet voldoen aan de prestatievoorschriften van VN-Reglement nr. 13-H, wijzigingenreeks 01, voor voertuigen van de categorieën M_1 en N_1 of van VN-Reglement nr. 13, wijzigingenreeks 11, voor voertuigen van de categorie N_1 en moet zijn uitgerust met een antiblokkeerfunctie overeenkomstig de prestatievoorschriften van bijlage 6 bij VN-Reglement nr. 13-H, wijzigingenreeks 1, of van bijlage 13 bij VN-Reglement nr. 13, wijzigingenreeks 11.

5.2. Specifieke voorschriften

5.2.1. Auto-op-autoscenario

5.2.1.1. Botswaarschuwing

Indien een aanstaande botsing wordt gedetecteerd met een voorgaand voertuig van categorie M_1 dat in dezelfde rijbaan rijdt met een relatieve snelheid die hoger is dan de snelheid waarop het testvoertuig de botsing kan voorkomen (onder de in punt 5.2.1.4 gespecificeerde omstandigheden), moet een botswaarschuwing die voldoet aan de beschrijving in punt 5.5.1, niet later dan 0,8 seconden voor het begin van de noodremming worden afgegeven.

Indien de botsing evenwel niet tijdig kan worden voorspeld om 0,8 seconden voor een noodremming een botswaarschuwing af te geven, moet de botswaarschuwing worden afgegeven zoals beschreven in punt 5.5.1, en niet later dan de start van de noodreminterventie.

De botswaarschuwing kan worden beëindigd als de omstandigheden voor een botsing niet meer aanwezig zijn.

Dit wordt getest overeenkomstig de punten 6.4 en 6.5.

5.2.1.2. Noodremming

Wanneer het systeem heeft vastgesteld dat een botsing zou kunnen plaatsvinden, wordt er een remvraag voor ten minste 5,0 m/s^2 naar het bedrijfsremsysteem van het voertuig gestuurd. Een hogere remvraag dan 5 m/s^2 is tijdens de botswaarschuwing ook toegestaan, in zeer korte perioden, bv. als haptische waarschuwing om de aandacht van de bestuurder te trekken.

De noodremming mag worden afgebroken of de remvraag mag worden verlaagd tot onder de vermelde drempelwaarden (naargelang van het geval) als de omstandigheden voor een botsing niet langer aanwezig zijn of als het risico op een botsing is verminderd.

Deze noodremfase wordt overeenkomstig de punten 6.4 en 6.5 getest.

5.2.1.3. Snelheidsbereik

Het AEBS moet ten minste in werking zijn wanneer het voertuig een snelheid heeft tussen 10 km/h en 60 km/h en bij elke voertuigbelading, tenzij het overeenkomstig punt 5.4 is uitgeschakeld.

5.2.1.4. Snelheidsafname door remvraag

Bij het ontbreken van een handeling van de bestuurder die leidt tot een onderbreking overeenkomstig punt 5.3.2, moet het AEBS in staat zijn een relatieve botssnelheid te bereiken die niet hoger is dan de in de volgende tabel vermelde maximale relatieve botssnelheid, onder de volgende voorwaarden:

a) de omstandigheden buiten het voertuig maken de vereiste vertraging mogelijk, d.w.z.:

   i) het wegdek is vlak, horizontaal en droog, en biedt een goede grip;

   ii) de weersomstandigheden hebben geen invloed op de dynamische prestaties van het voertuig (bv. geen storm, temperatuur niet lager dan 0 °C);

b) de toestand van het voertuig zelf maakt de vereiste vertraging mogelijk, d.w.z.:

   i) de banden bevinden zich in goede staat met een geschikte bandenspanning;

   ii) de remmen werken naar behoren (juiste remtemperatuur, staat van de remblokken enz.);

   iii) er is geen ernstige onevenwichtige lastenverdeling;

   iv) er is geen aanhanger aan het motorvoertuig gekoppeld en de massa van het motorvoertuig ligt tussen de maximummassa en de massa in rijklare toestand;

c) de fysieke detectiecapaciteit wordt niet beïnvloed door externe factoren, d.w.z.:

   i) de omgevingsverlichtingsomstandigheden zijn ten minste 1 000 lux zonder extreme blindering van de sensoren (bv. directe blindering door zonlicht, een sterk radarreflectieve omgeving);

   ii) het doelvoertuig is niet extreem wat de radardwarsdoorsnede of de vorm/het silhouet betreft (bv. minder dan het vijfde percentiel van alle M_1-voertuigen wat de radardwarsdoorsnede betreft);

   iii) de weersomstandigheden hebben geen significante invloed op de detectiecapaciteit van het voertuig (bv. zware regen, dichte mist, sneeuw, vuil);

   iv) er zijn geen belemmeringen boven het voertuig;

d) de situatie is eenduidig, d.w.z.:

   i) het voorgaande voertuig behoort tot categorie M_1, wordt niet belemmerd, is duidelijk gescheiden van andere objecten op de rijbaan en rijdt met constante snelheid of staat stil;

   ii) de middenlangsvlakken van het voertuig zijn niet meer dan 0,2 m verschoven;

   iii) het voertuig rijdt rechtdoor zonder bocht, slaat niet af op een kruispunt en blijft in de rijbaan;

Wanneer de omstandigheden afwijken van bovenstaande omstandigheden, mag het systeem de controlestrategie niet deactiveren of onredelijk wijzigen. Dit moet door de fabrikant worden aangetoond overeenkomstig bijlage 3 bij dit reglement en kan, indien dat gerechtvaardigd wordt geacht, vervolgens door de technische dienst worden getest onder omstandigheden die afwijken van de in punt 6 vermelde omstandigheden. De motivering voor en de resultaten van deze controletests moeten aan het testrapport worden gehecht.

Maximale relatieve botssnelheid (km/h) voor M_1-voertuigen ([4])

Relatieve snelheid (km/h)	Stationair/Rijdend	
	Maximummassa	Massa in rijklare toestand
10	0,00	0,00
15	0,00	0,00
20	0,00	0,00
25	0,00	0,00
30	0,00	0,00
35	0,00	0,00
40	0,00	0,00
42	10,00	0,00
45	15,00	15,00
50	25,00	25,00
55	30,00	30,00
60	35,00	35,00

Alle waarden in km/h Maximale relatieve botssnelheid (km/h) voor N_1-voertuigen ([5])

Relatieve snelheid (km/h)	Stationair/Rijdend	
	Maximummassa	Massa in rijklare toestand
10	0,00	0,00
15	0,00	0,00
20	0,00	0,00
25	0,00	0,00
30	0,00	0,00
32	0,00	0,00
35	0,00	0,00
38	0,00	0,00
40	10,00	0,00

([4]) Voor relatieve snelheden tussen de vermelde waarden (bv. 53 km/h) is de maximale relatieve botssnelheid (d.w.z. 30/30 km/h) die voor de volgende hogere relatieve snelheid (55 km/h) is vermeld, van toepassing.
Voor massa's boven de massa in rijklare toestand is de maximale relatieve botssnelheid die voor de maximummassa is vermeld, van toepassing.

([5]) Voor relatieve snelheden tussen de vermelde waarden (bv. 53 km/h) is de maximale relatieve botssnelheid (d.w.z. 35/30 km/h) die voor de volgende hogere relatieve snelheid (55 km/h) is vermeld, van toepassing.
Voor massa's boven de massa in rijklare toestand is de maximale relatieve botssnelheid die voor de maximummassa is vermeld, van toepassing.

Relatieve snelheid (km/h)	Stationair/Rijdend	
	Maximummassa	Massa in rijklare toestand
42	15,00	0,00
45	20,00	15,00
50	30,00	25,00
55	35,00	30,00
60	40,00	35,00

Alle waarden in km/h

5.2.2. Auto-op-voetgangerscenario

5.2.2.1. Botswaarschuwing

Wanneer het AEBS heeft vastgesteld dat een botsing zou kunnen plaatsvinden met een voetganger die de weg oversteekt met een constante snelheid van 5 km/h (onder de in punt 5.2.2.4 beschreven omstandigheden), wordt er een botswaarschuwing afgegeven zoals beschreven in punt 5.5.1, en niet later dan de start van de noodreminterventie.

De botswaarschuwing kan worden beëindigd als de omstandigheden voor een botsing niet meer aanwezig zijn.

5.2.2.2. Noodremming

Wanneer het systeem heeft vastgesteld dat een botsing zou kunnen plaatsvinden, wordt er een remvraag voor ten minste 5,0 m/s^2 naar het bedrijfsremsysteem van het voertuig gestuurd. Een hogere remvraag dan 5 m/s^2 is tijdens de botswaarschuwing ook toegestaan, in zeer korte perioden, bv. als haptische waarschuwing om de aandacht van de bestuurder te trekken.

De noodremming mag worden afgebroken of de remvraag mag worden verlaagd tot onder de vermelde drempelwaarden (naargelang van het geval) als de omstandigheden voor een botsing niet langer aanwezig zijn of als het risico op een botsing is verminderd.

Dit wordt overeenkomstig punt 6.6 getest.

5.2.2.3. Snelheidsbereik

Het AEBS moet ten minste in werking zijn wanneer het voertuig een snelheid heeft tussen 20 km/h en 60 km/h en bij elke voertuigbelading, tenzij het overeenkomstig punt 5.4 is uitgeschakeld.

5.2.2.4. Snelheidsafname door remvraag

Bij het ontbreken van een handeling van de bestuurder die leidt tot een onderbreking overeenkomstig punt 5.3.2, moet het AEBS in staat zijn een botssnelheid te bereiken die niet hoger is dan de in de volgende tabel vermelde maximale relatieve botssnelheid, onder de volgende voorwaarden:

a) voetgangers worden niet belemmerd en steken recht over met een laterale snelheidscomponent van maximaal 5 km/h;

b) de omstandigheden buiten het voertuig maken de vereiste vertraging mogelijk, d.w.z.:

   i) het wegdek is vlak, horizontaal en droog, en biedt een goede grip;

   ii) de weersomstandigheden hebben geen invloed op de dynamische prestaties van het voertuig (bv. geen storm, temperatuur niet lager dan 0 °C);

c) de toestand van het voertuig zelf maakt de vereiste vertraging mogelijk, d.w.z.:

   i) de banden bevinden zich in goede staat met een geschikte bandenspanning;

   ii) de remmen werken naar behoren (juiste remtemperatuur, staat van de remblokken enz.);

iii) er is geen ernstige onevenwichtige lastenverdeling;

iv) er is geen aanhanger aan het motorvoertuig gekoppeld en de massa van het motorvoertuig ligt tussen de maximummassa en de massa in rijklare toestand;

d) de fysieke detectiecapaciteit wordt niet beïnvloed door externe factoren, d.w.z.:

i) de omgevingsverlichtingsomstandigheden zijn ten minste 2 000 lux zonder extreme blindering van de sensoren (bv. directe blindering door zonlicht, een sterk radarreflectieve omgeving);

ii) de weersomstandigheden hebben geen significante invloed op de detectiecapaciteit van het voertuig (bv. zware regen, dichte mist, sneeuw, vuil);

iii) er zijn geen belemmeringen boven het voertuig;

e) de situatie is eenduidig, d.w.z.:

i) voor het voertuig steken niet meerdere voetgangers tegelijkertijd over;

ii) het silhouet van de voetganger en het type beweging lijken op dat van een mens;

iii) het verwachte botspunt is niet meer dan 0,2 m verschoven ten opzichte van het middenlangsvlak van het voertuig;

iv) het voertuig rijdt rechtdoor zonder bocht, slaat niet af op een kruispunt en blijft in de rijbaan;

v) er bevinden zich geen meerdere objecten in de nabijheid van de voetganger en object en voetganger zijn eenduidig van elkaar gescheiden.

Wanneer de omstandigheden afwijken van bovenstaande omstandigheden, mag het systeem de controlestrategie niet deactiveren of onredelijk wijzigen. Dit moet door de fabrikant worden aangetoond overeenkomstig bijlage 3 bij dit reglement en kan, indien dat gerechtvaardigd wordt geacht, vervolgens door de technische dienst worden getest onder omstandigheden die afwijken van de in punt 6 vermelde omstandigheden. De motivering voor en de resultaten van deze controletests moeten aan het testrapport worden gehecht.

Maximale botssnelheid (km/h) voor M_1-voertuigen ([6])

Snelheid van het testvoertuig (km/h)	Maximummassa	Massa in rijklare toestand
20	0,00	0,00
25	0,00	0,00
30	0,00	0,00
35	0,00	0,00
40	0,00	0,00
42	10,00	0,00
45	15,00	15,00
50	25,00	25,00
55	30,00	30,00
60	35,00	35,00

Alle waarden in km/h

([6]) Voor relatieve snelheden tussen de vermelde waarden (bv. 53 km/h) is de maximale relatieve botssnelheid (d.w.z. 30/30 km/h) die voor de volgende hogere relatieve snelheid (55 km/h) is vermeld, van toepassing.
Voor massa's boven de massa in rijklare toestand is de maximale relatieve botssnelheid die voor de maximummassa is vermeld, van toepassing.

Maximale botssnelheid (km/h) voor N_1-voertuigen ([7])

Snelheid van het testvoertuig (km/h)	Maximummassa	Massa in rijklare toestand
20	0,00	0,00
25	0,00	0,00
30	0,00	0,00
35	0,00	0,00
38	0,00	0,00
40	10,00	0,00
42	15,00	0,00
45	20,00	15,00
50	30,00	25,00
55	35,00	30,00
60	40,00	35,00

Alle waarden in km/h

5.2.3. Auto-op-fietsscenario

5.2.3.1. Botswaarschuwing

Wanneer het AEBS heeft vastgesteld dat een botsing zou kunnen plaatsvinden met een fietser die de weg oversteekt met een constante snelheid van 15 km/h (onder de in punt 5.2.3.4 beschreven omstandigheden), wordt er een botswaarschuwing afgegeven zoals beschreven in punt 5.5.1, en niet later dan de start van de noodreminterventie.

De botswaarschuwing kan worden beëindigd als de omstandigheden voor een botsing niet meer aanwezig zijn.

5.2.3.2. Noodremming

Wanneer het systeem heeft vastgesteld dat een botsing zou kunnen plaatsvinden, wordt er een remvraag voor ten minste 5,0 m/s^2 naar het bedrijfsremsysteem van het voertuig gestuurd. Een hogere remvraag dan 5 m/s^2 is tijdens de botswaarschuwing ook toegestaan, in zeer korte perioden, bv. als haptische waarschuwing om de aandacht van de bestuurder te trekken.

De noodremming mag worden afgebroken of de remvraag mag worden verlaagd tot onder de vermelde drempelwaarden (naargelang van het geval) als de omstandigheden voor een botsing niet langer aanwezig zijn of als het risico op een botsing is verminderd.

Dit wordt overeenkomstig punt 6.7 getest.

5.2.3.3. Snelheidsbereik

Het AEBS moet ten minste in werking zijn wanneer het voertuig een snelheid heeft tussen 20 km/h en 60 km/h en bij elke voertuigbelading, tenzij het overeenkomstig punt 5.4 is uitgeschakeld.

([7]) Voor relatieve snelheden tussen de vermelde waarden (bv. 53 km/h) is de maximale relatieve botssnelheid (d.w.z. 35/30 km/h) die voor de volgende hogere relatieve snelheid (55 km/h) is vermeld, van toepassing.
Voor massa's boven de massa in rijklare toestand is de maximale relatieve botssnelheid die voor de maximummassa is vermeld, van toepassing.

5.2.3.4. Snelheidsafname door remvraag

Bij het ontbreken van een handeling van de bestuurder die leidt tot een onderbreking overeenkomstig punt 5.3.2, moet het AEBS in staat zijn een botssnelheid te bereiken die niet hoger is dan de in de volgende tabel vermelde maximale relatieve botssnelheid, onder de volgende voorwaarden:

a) fietsers worden niet belemmerd en steken recht over met constante snelheden tussen 10 en 15 km/h;

b) de omstandigheden buiten het voertuig maken de vereiste vertraging mogelijk, d.w.z.:

i) het wegdek is vlak, horizontaal en droog, en biedt een goede grip;

ii) de weersomstandigheden hebben geen invloed op de dynamische prestaties van het voertuig (bv. geen storm, temperatuur niet lager dan 0 °C);

c) de toestand van het voertuig zelf maakt de vereiste vertraging mogelijk, d.w.z.:

i) de banden bevinden zich in goede staat met een geschikte bandenspanning;

ii) de remmen werken naar behoren (juiste remtemperatuur, staat van de remblokken enz.);

iii) er is geen ernstige onevenwichtige lastenverdeling;

iv) er is geen aanhanger aan het motorvoertuig gekoppeld en de massa van het motorvoertuig ligt tussen de maximummassa en de massa in rijklare toestand;

d) de fysieke detectiecapaciteit wordt niet beïnvloed door externe factoren, d.w.z.:

i) de omgevingsverlichtingsomstandigheden zijn ten minste 2 000 lux zonder extreme blindering van de sensoren (bv. directe blindering door zonlicht, een sterk radarreflectieve omgeving);

ii) de weersomstandigheden hebben geen significante invloed op de detectiecapaciteit van het voertuig (bv. zware regen, dichte mist, sneeuw, vuil);

iii) er zijn geen belemmeringen boven het voertuig;

e) de situatie is eenduidig, d.w.z.:

i) voor het voertuig steken niet meerdere fietsers tegelijkertijd over;

ii) het silhouet van de fietser en het type beweging lijken op dat van een mens;

iii) het verwachte botspunt van de krukas van de fiets is niet meer dan 0,2 m verschoven ten opzichte van het middenlangsvlak van het voertuig;

iv) het voertuig rijdt rechtdoor zonder bocht, slaat niet af op een kruispunt en blijft in de rijbaan;

v) er bevinden zich geen meerdere objecten in de nabijheid van de fietser en object en fietser zijn eenduidig van elkaar gescheiden.

Wanneer de omstandigheden afwijken van bovenstaande omstandigheden, mag het systeem de controlestrategie niet deactiveren of onredelijk wijzigen. Dit moet door de fabrikant worden aangetoond overeenkomstig bijlage 3 bij dit reglement en kan, indien dat gerechtvaardigd wordt geacht, vervolgens door de technische dienst worden getest onder omstandigheden die afwijken van de in punt 6 vermelde omstandigheden. De motivering voor en de resultaten van deze controletests moeten aan het testrapport worden gehecht.

Maximale botssnelheid (km/h) voor M_1-voertuigen ([8])

Snelheid van het testvoertuig (km/h)	Maximummassa	Massa in rijklare toestand
20	0,00	0,00
25	0,00	0,00
30	0,00	0,00
35	0,00	0,00
38	0,00	0,00
40	10,00	0,00
45	25,00	25,00
50	30,00	30,00
55	35,00	35,00
60	40,00	40,00

Alle waarden in km/h

Maximale botssnelheid (km/h) voor N_1-voertuigen ([9])

Snelheid van het testvoertuig (km/h)	Maximummassa	Massa in rijklare toestand
20	0,00	0,00
25	0,00	0,00
30	0,00	0,00
35	0,00	0,00
36	0,00	0,00
38	15,00	0,00
40	25,00	0,00
45	30,00	25,00
50	35,00	30,00
55	40,00	35,00
60	45,00	40,00

Alle waarden in km/h

5.3. Onderbreking door de bestuurder

5.3.1. Het AEBS moet de bestuurder de mogelijkheid bieden de botswaarschuwingsfase en de noodremfase te onderbreken.

([8]) Voor relatieve snelheden tussen de vermelde waarden (bv. 53 km/h) is de maximale relatieve botssnelheid (d.w.z. 35/35 km/h) die voor de volgende hogere relatieve snelheid (55 km/h) is vermeld, van toepassing.
Voor massa's boven de massa in rijklare toestand is de maximale relatieve botssnelheid die voor de maximummassa is vermeld, van toepassing.

([9]) Voor relatieve snelheden tussen de vermelde waarden (bv. 53 km/h) is de maximale relatieve botssnelheid (d.w.z. 40/35 km/h) die voor de volgende hogere relatieve snelheid (55 km/h) is vermeld, van toepassing.
Voor massa's boven de massa in rijklare toestand is de maximale relatieve botssnelheid die voor de maximummassa is vermeld, van toepassing.

5.3.2. In beide gevallen kan deze onderbreking worden veroorzaakt door een handeling (bv. kick-down, bedienen van de richtingaanwijzer) die aangeeft dat de bestuurder zich bewust is van de noodsituatie. De voertuigfabrikant verstrekt de technische dienst op het moment van typegoedkeuring een lijst van deze handelingen en deze lijst wordt als bijlage bij het bedoelde testrapport gevoegd.

5.4. Uitschakeling

5.4.1. Indien een voertuig is voorzien van een middel om de AEBS-functie handmatig uit te schakelen, zijn de volgende voorwaarden in voorkomend geval van toepassing:

5.4.1.1. De AEBS-functie wordt aan het begin van elke nieuwe start van de motor (of bedrijfscyclus, naargelang van het geval) automatisch herstart.

Dit voorschrift geldt niet voor een nieuwe start van de motor (of bedrijfscyclus, naargelang van het geval) die automatisch wordt uitgevoerd, zoals bij een start/stop-systeem.

5.4.1.2. De bediening van het AEBS wordt zo ontworpen dat handmatige uitschakeling niet mogelijk is met minder dan twee doelbewuste handelingen.

5.4.1.3. Het bedieningsorgaan van het AEBS wordt zo geïnstalleerd dat het voldoet aan de relevante voorschriften en overgangsbepalingen van VN-Reglement nr. 121, wijzigingenreeks 01 of later.

5.4.1.4. Het mag niet mogelijk zijn het AEBS uit te schakelen bij een snelheid van meer dan 10 km/h.

5.4.2. Indien het voertuig is uitgerust met middelen om de AEBS-functie automatisch uit te schakelen, bijvoorbeeld bij terreingebruik, bij slepen, bij gebruik op een rollenbank of in een wasstraat, zijn de volgende voorwaarden van toepassing, naar gelang het geval:

5.4.2.1. De voertuigfabrikant verstrekt de technische dienst op het moment van typegoedkeuring een lijst van situaties en desbetreffende criteria waarbij de AEBS-functie automatisch wordt uitgeschakeld en deze lijst wordt als bijlage bij het bedoelde testrapport gevoegd.

5.4.2.2. De AEBS-functie wordt automatisch opnieuw ingeschakeld zodra de omstandigheden die hebben geleid tot de automatische uitschakeling niet meer aanwezig zijn.

5.4.2.3. Indien de automatische uitschakeling van de AEBS-functie een gevolg is van de handmatige uitschakeling van de ESC-functie van het voertuig door de bestuurder, moeten voor de uitschakeling van het AEBS ten minste twee doelbewuste handelingen van de bestuurder nodig zijn.

5.4.3. Een permanent optisch waarschuwingssignaal wijst de bestuurder erop dat de AEBS-functie is uitgeschakeld. Hiervoor mag het gele waarschuwingssignaal van punt 5.5.4 worden gebruikt.

5.4.4. Wanneer de beweging van het voertuig in de lengterichting wordt geregeld door geautomatiseerde rijfuncties (bv. wanneer het ALKS actief is), mag de AEBS-functie worden geschorst of mogen de controlestrategieën ervan (d.w.z. de remvraag, tijdstip van de botswaarschuwing) worden aangepast, zonder dat de bestuurder daarvan op de hoogte wordt gesteld, zolang gewaarborgd blijft dat het voertuig even goed in staat is botsingen te vermijden als wanneer de AEBS-functie handmatig wordt bestuurd.

5.5. Waarschuwingssignaal

5.5.1. De in de punten 5.2.1.1, 5.2.2.1 en 5.2.3.1 bedoelde botswaarschuwing wordt op ten minste twee van de volgende wijzen gegeven: akoestisch, haptisch of optisch.

5.5.2. De voertuigfabrikant verstrekt op het moment van typegoedkeuring een beschrijving van de waarschuwingsaanduiding en van de opeenvolging waarin de botswaarschuwingssignalen aan de bestuurder worden gegeven; dit wordt in het testrapport vastgelegd.

5.5.3. Als voor de botswaarschuwing een optisch middel wordt gebruikt, mag het optische signaal bestaan in het knipperen van het in punt 5.5.4 beschreven waarschuwingssignaal voor storingen.

5.5.4. De in punt 5.1.4.1 bedoelde storingswaarschuwing is een permanent geel optisch waarschuwingssignaal.

5.5.5. Elk optisch waarschuwingssignaal van het AEBS wordt geactiveerd wanneer de contact-/startschakelaar in de stand "on" of "run" wordt gezet of wanneer de contact-/startschakelaar zich bevindt in een stand tussen "on" of "run" en "start" die door de fabrikant als controlestand (systeeminitialisatie (stroom ingeschakeld)) is aangeduid. Dit voorschrift geldt niet voor waarschuwingssignalen die in een gemeenschappelijke ruimte worden weergegeven.

5.5.6. De optische waarschuwingssignalen moeten ook bij daglicht zichtbaar zijn; de bestuurder moet de goede werking van de signalen vanuit zijn stoel gemakkelijk kunnen controleren.

5.5.7. Wanneer de bestuurder er door een optisch waarschuwingssignaal op wordt gewezen dat het AEBS tijdelijk niet beschikbaar is, bijvoorbeeld als gevolg van ongunstige weersomstandigheden, blijft dit signaal continu branden. Hiervoor mag het waarschuwingssignaal voor storingen van punt 5.5.4 worden gebruikt.

5.6. Bepalingen inzake de periodieke technische inspectie

5.6.1. Bij een periodieke technische inspectie moet de correcte bedrijfsstatus van het AEBS kunnen worden bevestigd door een visuele waarneming van de status van het waarschuwingssignaal voor storingen, na inschakeling van de stroom en een eventuele lampjescontrole.

Wanneer het storingswaarschuwingssignaal zich in een gemeenschappelijke ruimte begint, moet de goede werking van deze gemeenschappelijke ruimte eerst worden vastgesteld alvorens de status van het storingswaarschuwingssignaal te controleren.

5.6.2. Bij typegoedkeuring moet het middel ter bescherming tegen eenvoudige ongeoorloofde wijziging van de werking van het door de fabrikant gekozen waarschuwingssignaal voor storingen op vertrouwelijke basis worden toegelicht.

Aan dit voorschrift inzake bescherming wordt ook voldaan als er is voorzien in een tweede manier om de correcte bedrijfsstatus van het AEBS te controleren.

6. Testprocedure

6.1. Testvoorwaarden

6.1.1. Wegdek:

6.1.1.1. De test wordt uitgevoerd op een vlak en droog wegdek van beton of asfalt, dat een goede grip biedt.

6.1.1.2. Het testwegdek moet een vaste helling tussen 0 en 1 % hebben.

6.1.2. De omgevingstemperatuur ligt tussen 0 °C en 45 °C.

6.1.3. Het horizontale zicht is zodanig dat het doelwit gedurende de hele test kan worden waargenomen.

6.1.4. De tests moeten worden uitgevoerd wanneer er geen wind is die de resultaten kan beïnvloeden.

6.1.5. Natuurlijk omgevingslicht in het testgebied moet homogeen zijn en meer dan 1 000 lux bedragen in het geval van een auto-op-autoscenario zoals bepaald in punt 5.2.1, meer dan 2 000 lux bedragen in het geval van een auto-op-voetgangerscenario zoals bepaald in punt 5.2.2 en meer dan 2 000 lux bedragen in geval van een auto-op-fietsscenario zoals bepaald in punt 5.2.3. Er moet op worden toegezien dat er bij de tests niet tegen een laagstaande zon in of van een laagstaande zon af wordt gereden.

6.1.6. Op verzoek van de fabrikant en met instemming van de technische dienst kunnen de tests worden verricht onder afwijkende testomstandigheden (suboptimale omstandigheden, bv. niet op een droog wegdek, lager dan de gespecificeerde minimumomgevingstemperatuur), waarbij nog wel aan de prestatievereisten moet worden voldaan.

6.2. Voertuigvoorwaarden

6.2.1. Testmassa

Het voertuig wordt getest:

a) met de massa in rijklare toestand en een extra massa van ten hoogste 125 kg indien deze massa de meetapparatuur omvat en een mogelijke tweede persoon die verantwoordelijk is voor het noteren van de resultaten voor het aantonen van naleving van de voorschriften inzake de massa in rijklare toestand, en

b) met de maximummassa.

De lastverdeling vindt plaats volgens de aanbeveling van de fabrikant en wordt aan het testrapport gehecht. Na aanvang van de testprocedure mogen geen wijzigingen meer worden aangebracht.

Tijdens de reeks testcycli mag het brandstofpeil dalen, maar nooit tot onder 50 %.

6.2.2. Conditionering vóór de test

6.2.2.1. Indien verzocht door de voertuigfabrikant:

a) mag maximaal 100 km met het voertuig worden gereden op een mix van landelijke en stedelijke wegen met ander verkeer en wegmeubilair om het sensorsysteem te initialiseren;

b) mag het voertuig worden onderworpen aan de uitvoering van opeenvolgende remstoten om te zorgen dat het bedrijfsremsysteem is ingelopen voorafgaand aan de test;

c) moet de gemiddelde temperatuur van de bedrijfsremmen op de warmste as van het voertuig, gemeten binnenin de remvoeringen of op het remoppervlak van de schijf of de trommel, vóór elke testrit steeds tussen 65 en 100 °C zijn.

6.2.2.2. Door de fabrikant verzochte informatie over de strategie van conditionering moet vóór de test worden geïdentificeerd en in de typegoedkeuringsdocumentatie worden geregistreerd.

6.2.3. De gemonteerde banden moeten worden geïdentificeerd en in de typegoedkeuringsdocumentatie worden geregistreerd.

6.2.4. Het voertuig mag worden voorzien van beschermende uitrusting die geen invloed heeft op de resultaten van de tests.

6.3. Testdoelwitten

6.3.1. Het doelwit dat voor de voertuigdetectietests wordt gebruikt, is een gewone personenauto uit massaproductie van categorie M_1 of een "zacht doelwit" dat representatief is voor een personenauto wat de identificatiekenmerken ervan voor het sensorsysteem van het geteste AEBS volgens ISO 19206-3:2021 betreft. Het referentiepunt voor de locatie van het voertuig is het achterste punt op de middellijn van het voertuig.

6.3.2. Het doelwit dat voor de voetgangersdetectietests wordt gebruikt, is een “scharnierend zacht doelwit” dat representatief is voor de eigenschappen van een kind die op het AEBS van toepassing zijn voor tests overeenkomstig ISO 19206-2:2018.

6.3.3. Het doelwit dat wordt gebruikt voor de fietsdetectietest is een “zacht doelwit” dat representatief is voor de eigenschappen van een fiets met een volwassen fietser voor het sensorsysteem van het geteste AEBS volgens ISO 19206-4:2020.

6.3.4. In de typegoedkeuringsdocumentatie van het voertuig worden details opgenomen waarmee het doelwit of de doelwitten specifiek kunnen worden vastgesteld en gereproduceerd.

6.4. Waarschuwings- en activeringstest met stationair voertuigdoelwit

Het testvoertuig benadert het stationaire doelwit gedurende ten minste twee seconden voorafgaand aan het functionele deel van de test in een rechte lijn, waarbij de afwijking tussen de middellijnen van het testvoertuig en het doelwit niet meer dan 0,2 m bedraagt.

Tijdens de uitvoering van de tests moet het voertuig rijden met de snelheden die zijn vermeld in onderstaande tabellen voor de categorieën M_1 en N_1. Indien dit gegrond wordt geacht, kan de technische dienst andere snelheden in de tabellen in punt 5.2.1.4 testen binnen het in punt 5.2.1.3 gedefinieerde snelheidsbereik.

Snelheid van het testvoertuig van categorie M_1 in scenario met stationair doelwit

Maximummassa	Massa in rijklare toestand	Tolerantie
20	20	+2/-0
40	42	+0/-2
60	60	+0/-2

Alle waarden in km/h

Snelheid van het testvoertuig van categorie N_1 in scenario met stationair doelwit

Maximummassa	Massa in rijklare toestand	Tolerantie
20	20	+2/-0
38	42	+0/-2
60	60	+0/-2

Alle waarden in km/h

Het functionele deel van de test begint wanneer:

a) het testvoertuig met de vereiste testsnelheid rijdt binnen de in dit punt vermelde toleranties en zijdelingse verschuivingen, en

b) het testvoertuig zich op een afstand van het doelwit bevindt die overeenkomt met een tijd tot botsing van ten minste 4 seconden.

De toleranties moeten worden nageleefd tussen de start van het functionele deel van de test en de interventie van het systeem.

6.5. Waarschuwings- en activeringstest met bewegend voertuigdoelwit

Het testvoertuig en het bewegende doelwit bewegen zich gedurende ten minste twee seconden voorafgaand aan het functionele deel van de test in een rechte lijn in dezelfde richting, waarbij de afwijking tussen de middellijnen van het testvoertuig en het doelwit niet meer dan 0,2 m bedraagt.

De tests worden uitgevoerd met een voertuig dat zich verplaatst met de snelheden die zijn vermeld in onderstaande tabellen voor de categorieën M_1 en N_1 en een doelwit dat zich verplaatst met een snelheid van 20 km/h (met een tolerantie van + 0/-2 km/h voor het doelwit). Indien dit gegrond wordt geacht, kan de technische dienst andere snelheden voor testvoertuig en doelwit binnen het in punt 5.2.1.3 gedefinieerde snelheidsbereik testen.

Snelheid van het testvoertuig van categorie M_1 in scenario met bewegend doelwit

Maximummassa	Massa in rijklare toestand	Tolerantie
30	30	+2/-0
60	60	+0/-2

Alle waarden in km/h

Snelheid van het testvoertuig van categorie N_1 in scenario met bewegend doelwit

Maximummassa	Massa in rijklare toestand	Tolerantie
30	30	+2/-0
58	60	+0/-2

Alle waarden in km/h

Het functionele deel van de test begint wanneer:

a) het testvoertuig met de vereiste testsnelheid rijdt binnen de in dit punt vermelde toleranties en zijdelingse verschuivingen, en

b) het testvoertuig zich op een afstand van het doelwit bevindt die overeenkomt met een tijd tot botsing van ten minste 4 seconden.

De toleranties moeten worden nageleefd tussen de start van het functionele deel van de test en de interventie van het systeem.

6.6. Waarschuwings- en activeringstest met voetgangersdoelwit

6.6.1. Het testvoertuig benadert het botspunt met het voetgangersdoelwit gedurende ten minste twee seconden voorafgaand aan het functionele deel van de test in een rechte lijn, waarbij de afwijking tussen de middellijnen van het verwachte testvoertuig en het botspunt niet meer dan 0,1 m bedraagt.

Het functionele deel van de test begint wanneer:

a) het testvoertuig met de vereiste testsnelheid rijdt binnen de in dit punt vermelde toleranties en zijdelingse verschuivingen, en

b) het testvoertuig zich op een afstand van het doelwit bevindt die overeenkomt met een tijd tot botsing van ten minste 4 seconden.

De toleranties moeten worden nageleefd tussen de start van het functionele deel van de test en de interventie van het systeem.

Het voetgangersdoelwit verplaatst zich in een rechte lijn loodrecht op de rijrichting van het testvoertuig, met een constante snelheid van 5 km/h ± 0,2 km/h, en begint niet voordat het functionele deel van de test is begonnen. De positionering van het voetgangersdoelwit wordt zodanig gecoördineerd met het testvoertuig dat het botspunt van het voetgangersdoelwit op de voorkant van het testvoertuig zich op de lengteas van het testvoertuig bevindt, met een tolerantie van maximaal 0,1 m als het testvoertuig gedurende het functionele deel van de test de voorgeschreven testsnelheid aanhoudt en niet remt.

Tijdens de uitvoering van de tests moet het voertuig rijden met de snelheden die zijn vermeld in onderstaande tabellen voor de categorieën M_1 en N_1. Indien dit gegrond wordt geacht, kan de technische dienst andere snelheden in de tabel in punt 5.2.2.4 testen binnen het in punt 5.2.2.3 gedefinieerde snelheidsbereik.

Snelheid van het testvoertuig van categorie M_1 in scenario met voetgangersdoelwit

Maximummassa	Massa in rijklare toestand	Tolerantie
20	20	+2/-0
40	42	+0/-2
60	60	+0/-2

Alle waarden in km/h

Snelheid van het testvoertuig van categorie N_1 in scenario met voetgangersdoelwit

Maximummassa	Massa in rijklare toestand	Tolerantie
20	20	+2/-0
38	42	+0/-2
60	60	+0/-2

Alle waarden in km/h

De hierboven beschreven test wordt uitgevoerd met een "zacht doelwit" dat een kind als voetganger voorstelt, zoals gedefinieerd in 6.3.2.

6.6.2. De beoordeling van de botsingssnelheid wordt gebaseerd op het daadwerkelijke contactpunt tussen het doel en het voertuig, waarbij rekening wordt gehouden met de vorm van het voertuig zonder aanvullende beschermende uitrusting zoals toegestaan krachtens punt 6.2.4.

6.7. Waarschuwings- en activeringstest met fietsdoelwit

6.7.1. Het testvoertuig benadert het botspunt met het fietsdoelwit gedurende ten minste twee seconden voorafgaand aan het functionele deel van de test in een rechte lijn, waarbij de afwijking tussen de middellijnen van het testvoertuig en het botspunt op de krukas van het fietsdoelwit niet meer dan 0,1 m bedraagt.

Het functionele deel van de test begint wanneer het testvoertuig zich met een constante snelheid verplaatst en zich op een afstand van het botspunt bevindt die correspondeert met een tijd tot botsing van ten minste 4 seconden.

Het fietsdoelwit verplaatst zich in een rechte lijn loodrecht op de rijrichting van het testvoertuig, met een constante snelheid van 15 km/h +0/-1 km/h, en begint niet voordat het functionele deel van de test is begonnen. Tijdens de acceleratiefase van de fiets voorafgaand aan het functionele deel van de test mag het fietsdoelwit niet worden belemmerd. De positionering van het fietsdoelwit wordt zodanig gecoördineerd met het testvoertuig dat het botspunt van het fietsdoelwit op de voorkant van het testvoertuig zich op de lengteas van het testvoertuig bevindt, met een tolerantie van maximaal 0,1 m als het testvoertuig gedurende het functionele deel van de test de voorgeschreven testsnelheid aanhoudt en niet remt.

Tijdens de uitvoering van de tests moet het voertuig rijden met de snelheden die zijn vermeld in onderstaande tabellen voor de categorieën M_1 en N_1. Indien dit gegrond wordt geacht, kan de technische dienst andere snelheden in de tabel in punt 5.2.3.4 testen binnen het in punt 5.2.3.3 gedefinieerde snelheidsbereik.

Snelheid van het testvoertuig van categorie M_1 in scenario met fietsdoelwit

Maximummassa	Massa in rijklare toestand	Tolerantie
20	20	+2/-0
38	40	+0/-2
60	60	+0/-2

Alle waarden in km/h

Snelheid van het testvoertuig van categorie N_1 in scenario met fietsdoelwit

Maximummassa	Massa in rijklare toestand	Tolerantie
20	20	+2/-0
36	40	+0/-2
60	60	+0/-2

Alle waarden in km/h

Het functionele deel van de test begint wanneer:

a) het testvoertuig met de vereiste testsnelheid rijdt binnen de in dit punt vermelde toleranties en zijdelingse verschuivingen,

b) het fietsdoel met de vereiste testsnelheid rijdt binnen de in dit punt vermelde toleranties, en

c) het testvoertuig zich op een afstand van het doelwit bevindt die overeenkomt met een tijd tot botsing van ten minste 4 seconden.

De toleranties moeten worden nageleefd tussen de start van het functionele deel van de test en de interventie van het systeem.

6.7.2. De beoordeling van de botsingssnelheid wordt gebaseerd op het daadwerkelijke contactpunt tussen het doel en het voertuig, waarbij rekening wordt gehouden met de vorm van het voertuig.

6.8. Storingsdetectietest

6.8.1. Simuleer een elektrische storing, bijvoorbeeld door de stroomtoevoer naar een AEBS-onderdeel te onderbreken of een elektrische verbinding tussen AEBS-onderdelen los te maken. Wanneer een AEBS-storing wordt gesimuleerd, mogen de elektrische verbindingen voor het in punt 5.5.4 bedoelde waarschuwingssignaal voor de bestuurder en voor het in punt 5.4.1 bedoelde facultatieve bedieningsorgaan om het AEBS handmatig uit te schakelen, niet worden losgemaakt.

6.8.2. Het in punt 5.5.4 vermelde waarschuwingssignaal voor storingen moet uiterlijk 10 seconden nadat het voertuig een snelheid van meer dan 10 km/h heeft bereikt, worden geactiveerd en vervolgens geactiveerd blijven; als daarna de ontsteking wordt uit- en ingeschakeld terwijl het voertuig stilstaat, moet het signaal onmiddellijk opnieuw geactiveerd worden zolang de gesimuleerde storing zich voordoet.

6.9. Deactiveringstest

6.9.1. Zet, als het voertuig voorzien is van een middel om het AEBS handmatig uit te schakelen, de contact-/startschakelaar in de stand “on” of “run” en schakel het AEBS uit. Het in punt 5.4.3 genoemde waarschuwingssignaal moet worden geactiveerd. Zet de contact-/startschakelaar in de stand “off”. Zet vervolgens de contact-/startschakelaar weer in de stand “on” of “run” en controleer of het waarschuwingssignaal dat zojuist geactiveerd was, niet opnieuw wordt geactiveerd, wat erop duidt dat het AEBS overeenkomstig punt 5.4.1 weer is ingeschakeld. Als het ontstekingssysteem door middel van een “sleutel” wordt geactiveerd, moet aan het bovenstaande voorschrift worden voldaan zonder de sleutel te verwijderen.

6.10. Robuustheid van het systeem

6.10.1. Elk van de bovenstaande testscenario's, waarbij een scenario één testopstelling beschrijft bij één bepaalde voertuigsnelheid bij één beladingstoestand van één categorie (auto op auto, auto op voetganger, auto op fiets), moet twee keer worden uitgevoerd. Als een van de twee testritten niet aan de vereiste prestaties voldoet, mag de test eenmaal worden herhaald. Een testscenario wordt als geslaagd beschouwd als in twee testritten aan de vereiste prestaties wordt voldaan. Het aantal mislukte tests binnen één categorie mag niet meer bedragen dan:

a) 10,0 % van de uitgevoerde tests voor de auto-op-autotests;

b) 10,0 % van de uitgevoerde tests voor de auto-op-voetgangertests, en

c) 20,0 % van de uitgevoerde tests voor de auto-op-fietstests.

6.10.2. De onderliggende oorzaak van een mislukte testrit moet samen met de technische dienst worden geanalyseerd en bij het testrapport worden gevoegd. Als de onderliggende oorzaak niet aan een afwijking in de testopstelling kan worden verbonden, mag de technische dienst andere snelheden binnen het in de punten 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.2.3, 5.2.2.4, 5.2.3.3 of 5.2.3.4 gedefinieerde snelheidsbereik testen, naargelang het geval.

6.10.3. Tijdens de beoordeling overeenkomstig bijlage 3 moet de fabrikant aan de hand van passende documentatie aantonen dat het systeem in staat is de vereiste prestaties op betrouwbare wijze te leveren.

7. Wijziging van het voertuigtype en uitbreiding van de goedkeuring

7.1. Elke wijziging van het voertuigtype zoals gedefinieerd in punt 2.4 wordt meegedeeld aan de typegoedkeuringsinstantie die het voertuigtype heeft goedgekeurd. De typegoedkeuringsinstantie kan dan:

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

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

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

7.3. De typegoedkeuringsinstantie stelt de andere overeenkomstsluitende partijen van de uitbreiding in kennis door middel van het mededelingenformulier in bijlage 1. Zij kent aan elke uitbreiding een volgnummer toe, dat het uitbreidingsnummer wordt genoemd.

8. Conformiteit van de productie

8.1. Procedures betreffende overeenstemming van de productie moeten overeenstemmen met die van aanhangsel 1 van de Overeenkomst van 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) en voldoen aan de volgende voorschriften:

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

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

9. Sancties bij non-conformiteit van de productie

9.1. De krachtens dit reglement voor een voertuigtype verleende goedkeuring kan worden ingetrokken indien niet aan de voorschriften van punt 8 is voldaan.

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

10. Definitieve stopzetting van de productie

Indien de houder van de goedkeuring de productie van een krachtens dit reglement goedgekeurd voertuigtype definitief stopzet, stelt hij de typegoedkeuringsinstantie die de goedkeuring heeft verleend daarvan in kennis. Deze instantie stelt de andere partijen bij de Overeenkomst van 1958 die dit reglement toepassen, daarvan onmiddellijk in kennis door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 1 bij dit reglement.

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

De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, delen het secretariaat van de Verenigde Naties ([10]) de naam en het adres mee van de technische diensten die voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijk zijn, en van de typegoedkeuringsinstanties die de goedkeuring verlenen en waaraan de certificaten betreffende de goedkeuring of de uitbreiding, weigering of intrekking van de goedkeuring moeten worden toegezonden.

12. Overgangsbepalingen

12.1. Overgangsbepalingen van toepassing op wijzigingenreeks 01

12.1.1. Vanaf de officiële datum van inwerkingtreding van wijzigingenreeks 01 mag een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast, niet weigeren typegoedkeuring krachtens dit reglement zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 01 te verlenen of te aanvaarden.

12.1.2. Vanaf 1 mei 2024 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, niet verplicht om typegoedkeuring krachtens de oorspronkelijke versie van dit reglement te aanvaarden als die na 1 mei 2024 voor het eerst is verleend.

12.1.3. Tot 1 mei 2026 aanvaarden de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen krachtens de oorspronkelijke versie van dit reglement als die voor 1 mei 2024 voor het eerst zijn verleend.

12.1.4. Vanaf 1 mei 2026 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, niet verplicht typegoedkeuringen te aanvaarden die zijn verleend krachtens de oorspronkelijke versie van dit reglement.

12.1.5. Onverminderd punt 12.1.4 moeten de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, typegoedkeuringen die krachtens de oorspronkelijke versie van dit reglement zijn verleend aan voertuigen waarvoor wijzigingenreeks 01 geen gevolgen heeft, blijven aanvaarden.

12.2. Overgangsbepalingen van toepassing op wijzigingenreeks 02

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

([10]) Het VN/ECE-secretariaat verzorgt het online platform ("/343 Application") voor uitwisseling van dergelijke informatie met het secretariaat: https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html.

12.2.2. Vanaf 1 mei 2024 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, niet verplicht om typegoedkeuringen krachtens de voorgaande wijzigingenreeks van dit reglement te aanvaarden als die na 1 mei 2024 voor het eerst zijn verleend.

12.2.3. Tot 1 juli 2026 aanvaarden de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen krachtens de voorgaande wijzigingenreeks van dit reglement als die voor 1 mei 2024 voor het eerst zijn verleend.

12.2.4. Vanaf 1 juli 2026 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, niet verplicht typegoedkeuringen te accepteren die zijn verleend krachtens de voorgaande wijzigingenreeks van dit reglement.

12.2.5. Onverminderd punt 12.2.4 blijven de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen krachtens de voorgaande wijzigingenreeks van dit reglement aanvaarden voor voertuigen waarop de bij wijzigingenreeks 02 ingevoerde wijzigingen geen betrekking hebben (d.w.z. auto-op-auto- en/of auto-op-voetgangergoedkeuringen).

12.3. Algemene overgangsbepalingen

12.3.1. De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mogen typegoedkeuringen krachtens eerdere wijzigingenreeksen van dit reglement of uitbreidingen daarvan toestaan.

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

BIJLAGE 1

Mededeling

(maximumumformaat: A4 (210 × 297 mm)



afgegeven door: (naam van de instantie)
.....
.....
.....

betreffende de ([2]):
goedkeuring
uitbreiding van de goedkeuring
weigering van de goedkeuring
intrekking van de goedkeuring
definitieve stopzetting van de productie

van een voertuigtype wat het geavanceerde noodremsysteem betreft, overeenkomstig VN-Reglement nr. 152.

Goedkeuring nr. .....

1. Handelsmerk: .....

2. Type en handelsnaam (handelsnamen): .....

3. Naam en adres van de fabrikant: .....

4. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant: .....

5. Beknopte beschrijving van het voertuig: .....

6. Datum waarop het voertuig voor goedkeuring ter beschikking is gesteld: .....

7. Technische dienst die de goedkeuringstests verricht: .....

8. Datum van het door die dienst afgegeven rapport: .....

9. Nummer van het door die dienst afgegeven rapport: .....

10. Goedkeuring

10.1. voor een auto-op-autoscenario verleend/geweigerd/uitgebreid/ingetrokken[2]

10.2. voor een auto-op-voetgangerscenario verleend/geweigerd/uitgebreid/ingetrokken[2]

10.3. voor een auto-op-fietsscenario verleend/geweigerd/uitgebreid/ingetrokken[2]

([1]) Nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend/uitgebreid/geweigerd/ingetrokken (zie de desbetreffende voorschriften van dit VN-reglement).
([2]) Doorhalen wat niet van toepassing is.

11. Plaats: ……

12. Datum: ……

13. Handtekening: ……

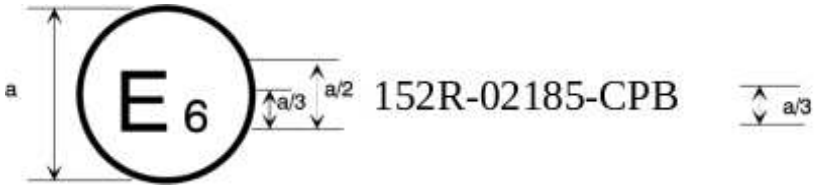
14. Bij deze mededeling zijn de volgende documenten gevoegd, voorzien van bovengenoemd goedkeuringsnummer: ……

15. Opmerkingen: ……

BIJLAGE 2

Opstelling van de goedkeuringsmerken

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



a = min. 8 mm

Bovenstaand goedkeuringsmerk, aangebracht op een voertuig, geeft aan dat het voertuigtype in kwestie in België (E 6) krachtens VN-Reglement nr. 152 is goedgekeurd met betrekking tot het geavanceerde noodremsysteem (AEBS) (voorzien van een C voor auto-op-auto, P voor auto-op-voetganger en B voor auto-op-fiets). De eerste twee cijfers van het goedkeuringsnummer geven aan dat de goedkeuring is verleend volgens de voorschriften van VN-Reglement nr. 152 zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 02.

BIJLAGE 3

Bijzondere voorschriften inzake de veiligheidsaspecten van elektronische controlesystemen

1. Algemeen

Deze bijlage bevat de bijzondere voorschriften voor documentatie, foutenstrategie en verificatie in verband met de veiligheidsaspecten van complexe elektronische voertuigcontrolesystemen (punt 2.4) in het kader van dit reglement.

Deze bijlage is ook van toepassing op veiligheidsgerelateerde functies die in dit reglement worden beschreven en door elektronische systemen worden gecontroleerd (punt 2.3) in het kader van dit reglement.

Deze bijlage stelt geen prestatiecriteria vast voor het systeem als zodanig, maar betreft de methodologie die op het ontwerpproces wordt toegepast en de informatie die met het oog op typegoedkeuring aan de technische dienst moet worden verstrekt.

Uit deze informatie moet blijken dat het systeem in normale omstandigheden en bij het optreden van storingen voldoet aan alle elders in dit reglement beschreven prestatievoorschriften en dat het zo ontworpen is dat het geen kritieke veiligheidsrisico's kan veroorzaken.

2. Definities

Voor de toepassing van deze bijlage wordt verstaan onder:

2.1. "*Het systeem*": een elektronisch controlesysteem of een complex elektronisch controlesysteem dat zorgt voor of deel uitmaakt van de bedieningsoverbrenging van een functie waarop dit reglement van toepassing is. Het omvat eveneens elke andere inrichting die binnen het toepassingsgebied van dit reglement valt, alsook transmissieverbindingen naar of van andere inrichtingen die buiten het toepassingsgebied van dit reglement vallen en die inwerken op een functie waarop dit reglement van toepassing is.

2.2. "*Veiligheidsconcept*": een beschrijving van de maatregelen die in het systeem, bijvoorbeeld in de elektronische eenheden, zijn voorzien om de integriteit van het systeem en daarmee de veilige werking ervan in normale omstandigheden en bij het optreden van storingen te waarborgen, ook bij een elektrische storing. De mogelijkheid om op gedeeltelijke werking of zelfs op een back-upsysteem voor vitale voertuigfuncties terug te vallen, kan deel uitmaken van het veiligheidsconcept.

2.3. "*Elektronisch controlesysteem*": een combinatie van eenheden ontworpen om samen de desbetreffende voertuigcontrolefunctie tot stand te brengen via elektronische gegevensverwerking. Dergelijke, veelal softwarematig gecontroleerde systemen zijn opgebouwd uit afzonderlijke functionele componenten, zoals sensoren, elektronische regeleenheden en bedieningsvoorzieningen, en staan met elkaar in contact via transmissieverbindingen. De systemen kunnen mechanische, elektropneumatische of elektrohydraulische elementen bevatten.

2.4. "*Complexe elektronische voertuigcontrolesystemen*": elektronische controlesystemen waarbij een door een elektronisch systeem of de bestuurder gecontroleerde functie door een elektronisch controlesysteem of een controlefunctie van een hoger niveau kan worden opgeheven. Een aldus opgeheven functie gaat deel uitmaken van het complexe systeem, evenals elk(e) opheffingssysteem/-functie dat/die binnen het toepassingsgebied van dit reglement valt. Ook de transmissieverbindingen naar of van opheffingssystemen/-functies die buiten het toepassingsgebied van dit reglement vallen, horen daarbij.

2.5. "*Elektronische controlesystemen of -functies van een hoger niveau*": elektronische controlesystemen of -functies die gebruikmaken van extra verwerkings- en/of detectievoorzieningen om door ingrepen in de functie(s) van het voertuigcontrolesysteem het gedrag van het voertuig te wijzigen. Op deze manier kunnen complexe systemen hun doelstellingen automatisch veranderen volgens een prioriteit die afhankelijk is van de gedetecteerde omstandigheden.

2.6. "*Eenheden*": de kleinste categorieën systeemcomponenten die in deze bijlage aan bod zullen komen, aangezien deze combinaties van componenten voor hun identificatie, analyse of vervanging als afzonderlijke entiteiten zullen worden beschouwd.

2.7. "*Transmissieverbindingen*": de middelen die worden gebruikt om verspreide eenheden met elkaar te verbinden en signalen over te dragen, gegevens te verwerken of energie te leveren. Deze apparatuur is meestal elektrisch, maar kan ook gedeeltelijk mechanisch, pneumatisch of hydraulisch zijn.

2.8. "*Controlebereik*": een uitvoervariabele die bepaalt binnen welk bereik het systeem waarschijnlijk controle uitoefent.

2.9. "*Grens van de functionele werking*": de externe fysische grenzen waarbinnen het systeem de controle kan behouden.

2.10. "*Veiligheidsgerelateerde functie*": een functie van het systeem die het dynamisch gedrag van het voertuig kan veranderen. Het systeem kan in staat zijn meer dan een veiligheidsgerelateerde functie uit te voeren.

3. Documentatie

3.1. Voorschriften

De fabrikant verstrekt een documentatiepakket met informatie over het basisontwerp van het systeem en de middelen waarmee het verbonden is met andere voertuigsystemen of waarmee het de outputvariabelen direct beheerst. De functie(s) van het systeem en het veiligheidsconcept, zoals vastgesteld door de fabrikant, moeten worden toegelicht. De documentatie moet beknopt zijn, maar moet duidelijk maken dat bij ontwerp en ontwikkeling de expertise op alle betrokken systeemgebieden is benut. Met het oog op periodieke technische inspecties moet de documentatie beschrijven hoe de momentane status van de werking van het systeem kan worden gecontroleerd.

De technische dienst beoordeelt het documentatiepakket om aan te tonen dat het systeem:

a) zo ontworpen is dat het in normale omstandigheden en bij het optreden van storingen geen kritieke veiligheidsrisico's kan veroorzaken;

b) in normale omstandigheden en bij het optreden van storingen voldoet aan alle elders in deze verordening beschreven prestatievoorschriften, en

c) ontwikkeld is volgens het/de door de fabrikant opgegeven ontwikkelingsproces/-methode.

3.1.1. De documentatie moet in twee delen ter beschikking worden gesteld:

a) het formele documentatiepakket voor de goedkeuring, met het in punt 3 vermelde materiaal (behalve dat van punt 3.4.4), dat bij de indiening van de typegoedkeuringsaanvraag aan de technische dienst moet worden verstrekt. Dit documentatiepakket moet door de technische dienst worden gebruikt als basisreferentie voor het in punt 4 van deze bijlage beschreven verificatieproces. De technische dienst moet ervoor zorgen dat dit documentatiepakket beschikbaar blijft gedurende een periode die in overleg met de goedkeuringsinstantie wordt vastgesteld. Deze periode bedraagt minimaal 10 jaar, gerekend vanaf het ogenblik dat de productie van het voertuig definitief is stopgezet;

b) het aanvullende materiaal en de analysegegevens van punt 3.4.4, die de fabrikant moet bewaren maar bij de typegoedkeuring ter inzage beschikbaar moet stellen. De fabrikant moet ervoor zorgen dat dit materiaal en deze analysegegevens gedurende 10 jaar beschikbaar blijven, gerekend vanaf het ogenblik dat de productie van het voertuig definitief is stopgezet.

3.2. Beschrijving van de functies van het systeem

Er moet een beschrijving worden verstrekt met een eenvoudige uitleg van alle controlefuncties van het systeem en de methoden die zijn toegepast om de doelen te bereiken, met opgave van de mechanismen waardoor de controle plaatsvindt.

Beschreven functies die kunnen worden opgeheven, moeten worden aangegeven, en er moet een nadere beschrijving worden gegeven van het gewijzigde idee achter de werking van de functie.

3.2.1. Er moet een lijst worden verstrekt van alle input- en gemeten variabelen, met een beschrijving van hun werkbereik.

3.2.2. Er moet een lijst van alle door het systeem gecontroleerde outputvariabelen worden verstrekt, met per variabele de vermelding of deze direct of via een ander voertuigsysteem wordt gecontroleerd. Het op elke variabele uitgeoefende controlebereik (punt 2.8) moet worden beschreven.

3.2.3. De limieten die de grenzen van de functionele werking bepalen (punt 2.9), moeten worden vermeld als ze relevant zijn voor de werking van het systeem.

3.3. Indeling en schematische voorstelling van het systeem

3.3.1. Overzicht van de componenten

Er moet een lijst worden verstrekt van alle eenheden van het systeem, onder vermelding van de andere voertuigsystemen die nodig zijn om de betrokken controlefunctie te vervullen.

Er moet een overzichtsschema worden verstrekt waarop deze eenheden in combinatie te zien zijn en de verdeling van de apparatuur en de onderlinge verbindingen duidelijk zijn aangegeven.

3.3.2. Functies van de eenheden

De functie van elke eenheid van het systeem wordt toegelicht en de signalen die ze met andere eenheden of andere voertuigsystemen verbinden, worden aangegeven. Dit kan door middel van een blokschema met opschriften of een andere schematische voorstelling of via een beschrijving vergezeld van een dergelijk blokschema.

3.3.3. Onderlinge verbindingen

Onderlinge verbindingen binnen het systeem worden getoond aan de hand van een schakelschema voor de elektrische transmissieverbindingen, een leidingschema voor pneumatische of hydraulische transmissieapparatuur en een vereenvoudigde schematische lay-out voor mechanische verbindingen. De transmissieverbindingen naar en van andere systemen moeten eveneens worden getoond.

3.3.4. Signaalstroom, bedrijfsgegevens en prioriteiten

Er moet een duidelijke overeenkomst bestaan tussen deze transmissieverbindingen en de signalen en/of bedrijfsgegevens die tussen eenheden worden overgedragen. Als de prioriteit van signalen en/of bedrijfsgegevens op gemultiplexte datapaden van invloed kan zijn op de werking of veiligheid in de zin van dit reglement, moet deze worden vermeld.

3.3.5. Identificatie van eenheden

Elke eenheid moet duidelijk en ondubbelzinnig identificeerbaar zijn (bv. door markering voor hardware, en door markering of software-output voor software-inhoud) om het verband te kunnen leggen met de overeenkomstige hardware en documentatie.

Wanneer functies binnen één eenheid of zelfs binnen één computer worden gecombineerd, maar in het blokschema voor de duidelijkheid in verschillende blokken worden aangegeven, mag slechts één hardware-identificatiemarkering worden gebruikt. Door gebruik te maken van deze identificatie bevestigt de fabrikant dat de geleverde apparatuur in overeenstemming is met het desbetreffende document.

3.3.5.1. De identificatie definieert de hardware- en softwareversie; wanneer er een nieuwe versie van de software komt waardoor de functie van de eenheid in de zin van dit reglement wordt gewijzigd, moet ook deze identificatie worden gewijzigd.

3.4. Veiligheidsconcept van de fabrikant

3.4.1. De fabrikant moet verklaren dat de gekozen strategie om de doelen van het systeem te bereiken, de veilige werking van het voertuig niet in het gedrang zal brengen zolang er geen storingen optreden.

3.4.2. Wat de in het systeem gebruikte software betreft, moet de algemene architectuur worden toegelicht en moeten de ontwerpmethoden en -instrumenten worden geïdentificeerd. De fabrikant moet bewijs leveren van de manier waarop hij in het ontwerp- en ontwikkelingsproces voor de verwezenlijking van de systeemlogica te werk is gegaan.

3.4.3. De fabrikant moet de technische dienst een toelichting verstrekken bij de ontwerpvoorzieningen die in het systeem zijn opgenomen om bij het optreden van storingen te zorgen voor een veilige werking. Mogelijke ontwerpvoorzieningen voor storingen in het systeem zijn bijvoorbeeld:

a) terugvallen op een modus voor gedeeltelijke werking van het systeem;

b) overschakelen op een afzonderlijk back-upsysteem;

c) opheffing van de hogereniveaufunctie.

Bij een storing moet de bestuurder worden gewaarschuwd door middel van bijvoorbeeld een waarschuwingssignaal of een melding op een display. Als het systeem niet door de bestuurder wordt uitgeschakeld door bijvoorbeeld de contact-/startschakelaar in de stand “off” te zetten of door die specifieke functie uit te schakelen als daarvoor een speciale schakelaar voorhanden is, moet de waarschuwing aanwezig zijn zolang de storing zich voordoet.

3.4.3.1. Als de gekozen voorziening onder bepaalde storingsvoorwaarden een modus voor gedeeltelijke werking selecteert, moeten deze voorwaarden worden aangegeven en moeten de daaruit voortvloeiende beperkingen van de doeltreffendheid worden gedefinieerd.

3.4.3.2. Als de gekozen voorziening overschakelt op een tweede middel (back-up) om het doel van het voertuigcontrolesysteem te bereiken, moeten de principes van het overschakelmechanisme, de redundantielogica en het niveau ervan en alle opgenomen back-upcontrolekenmerken worden toegelicht en de daaruit voortvloeiende beperkingen van de doeltreffendheid worden gedefinieerd.

3.4.3.3. Als de gekozen voorziening opheffing van de hogereniveaufunctie selecteert, moeten alle overeenkomstige outputcontrolesignalen die met deze functie verband houden, worden stopgezet om de overgangsstoringen te beperken.

3.4.4. De documentatie moet vergezeld gaan van een analyse waaruit algemeen blijkt hoe het systeem zich zal gedragen bij het optreden van een individuele storing of fout die op de voertuigcontroleprestaties of de veiligheid van invloed is.

De gekozen analytische benadering(en) moet(en) door de fabrikant worden vastgesteld en bijgehouden en bij typegoedkeuring aan de technische dienst ter inzage worden verstrekt.

De toegepaste analytische benadering(en) zal/zullen door de technische dienst worden beoordeeld. Deze beoordeling omvat:

a) een inspectie van de veiligheidsbenadering op het niveau van het concept (voertuig) en een bevestiging dat rekening is gehouden met de interactie met andere voertuigsystemen. Deze benadering moet zijn gebaseerd op een voor de systeemveiligheid relevante gevaren- en risicoanalyse;

b) een inspectie van de veiligheidsbenadering op systeemniveau. Deze moet gebaseerd zijn op een faalwijzen- en gevolgenanalyse, een foutenboomanalyse of een soortgelijke, voor de systeemveiligheid geschikte procedure;

c) een inspectie van de validatieplannen en -resultaten. Deze validatie moet bijvoorbeeld gebruikmaken van hardware-in-the-loop-tests, voertuigtests op de weg of andere passende validatiemethoden.

De beoordeling moet bestaan uit door de technische dienst gekozen gevaren- en storingscontroles om vast te stellen of de uitleg van de fabrikant over het veiligheidsconcept begrijpelijk en logisch is en of de validatieplannen geschikt zijn en volledig zijn uitgevoerd.

Ter controle van het veiligheidsconcept kan de technische dienst tests als beschreven in punt 4 uitvoeren of verlangen dat deze worden uitgevoerd.

3.4.4.1. In deze documentatie moeten de gecontroleerde parameters worden gespecificeerd en moet voor elke storing van het in punt 3.4.4 van deze bijlage beschreven type worden aangegeven welk waarschuwingssignaal aan de bestuurder en/of aan servicepersoneel of personeel van de technische inspectie zal worden gegeven.

3.4.4.2. In deze documentatie moeten de getroffen maatregelen worden beschreven die ervoor moeten zorgen dat het systeem de veilige werking van het voertuig niet in het gedrang zal brengen als de prestaties van het systeem worden beïnvloed door omgevingsomstandigheden, bijvoorbeeld klimaat, temperatuur, binnendringend stof, binnendringend water of ijsophoping.

4. Verificatie en test

4.1. De functionele werking van het systeem, zoals toegelicht in de in punt 3 gevraagde documenten, moet als volgt worden getest.

4.1.1. Verificatie van de functie van het systeem

De technische dienst moet het systeem onder storingsvrije omstandigheden controleren door een aantal van de door de fabrikant overeenkomstig punt 3.2 opgegeven functies te testen.

Bij complexe elektronische systemen moeten deze tests scenario's omvatten waarbij een opgegeven functie wordt opgeheven.

4.1.2. Verificatie van het veiligheidsconcept van punt 3.4

De reactie van het systeem moet worden gecontroleerd onder invloed van een storing in een afzonderlijke eenheid door met de desbetreffende outputsignalen op elektrische eenheden of mechanische elementen de gevolgen van interne storingen binnen de eenheid te simuleren. De technische dienst moet deze controle op minimaal één afzonderlijke eenheid uitvoeren, maar moet niet de reactie van het systeem op meerdere gelijktijdige storingen van afzonderlijke eenheden controleren.

De technische dienst moet controleren of deze tests aspecten omvatten die op de controleerbaarheid van het voertuig en op de gebruikersinformatie (HMI-aspecten) van invloed kunnen zijn.

4.1.2.1. De resultaten van de verificatie moeten op zodanige wijze met het gedocumenteerde overzicht van de foutenanalyse overeenkomen dat het veiligheidsconcept en de uitvoering ervan geschikt worden bevonden.

5. Rapportage door de technische dienst

De technische dienst moet van de beoordeling zodanig verslag doen dat traceerbaarheid is gegarandeerd, bijvoorbeeld door versies van gecontroleerde documenten van een code te voorzien en in de registers van de dienst vast te leggen.

Een voorbeeld van een mogelijke lay-out van het door de technische dienst voor de typegoedkeuringsinstantie opgestelde evaluatieformulier is te vinden in aanhangsel 1 van deze bijlage.

Bijlage 3 — Aanhangsel 1

Model beoordelingsformulier voor elektronische systemen

Nummer van het testrapport: .....

1. Identificatie

1.1. Voertuigmerk: .....

1.2. Type: .....

1.3. Middel tot identificatie van het type, indien aangebracht op het voertuig: .....

1.4. Plaats van dat identificatiemiddel: .....

1.5. Naam en adres van de fabrikant: .....

1.6. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant: .....

1.7. Formeel documentatiepakket van de fabrikant:

Referentienr. documentatie: .....

Datum van eerste afgifte: .....

Voor het laatst bijgewerkt op: .....

2. Beschrijving testvoertuig(en)/-syste(e)m(en)

2.1. Algemene beschrijving: .....

2.2. Beschrijving van alle controlefuncties van het systeem en werkwijzen: .....

2.3. Beschrijving van de componenten en schema's van de onderlinge verbindingen binnen het systeem: .....

3. Veiligheidsconcept van de fabrikant

3.1. Beschrijving van signaalstroom, bedrijfsgegevens en prioriteiten ervan: .....

3.2. Verklaring fabrikant:

De fabrikant(en) ..... verklaart/verklaren dat de gekozen strategie om de doelen van het systeem te bereiken, de veilige werking van het voertuig niet in het gedrang zal brengen zolang er geen storingen optreden.

3.3. Algemene softwarearchitectuur en gebruikte ontwerpmethoden en -instrumenten: .....

3.4. Toelichting bij in het systeem ingebouwde ontwerpvoorzieningen voor storingssituaties: .....

3.5. Gedocumenteerde analyses van het gedrag van het systeem bij het optreden van afzonderlijke risico's of storingen: .....

3.6. Beschrijving van de getroffen maatregelen voor omgevingsomstandigheden: .....

3.7. Voorschriften voor de periodieke technische inspectie van het systeem: .....

3.8. Resultaten van de verificatietest van het systeem volgens punt 4.1.1 van bijlage 3 bij VN-Reglement nr. 152: .....

3.9. Resultaten van de verificatietest van het veiligheidsconcept volgens punt 4.1.2 van bijlage 3 bij VN-Reglement nr. 152: .....

3.10. Datum van de test: .....

3.11. Deze test is uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd volgens ..... bij VN-Reglement nr. 152 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks nr. .....

Technische dienst ([1]) die de test uitvoert

Handtekening: ..... Datum: .....

3.12. Typegoedkeuringsinstantie[1]

Handtekening: ..... Datum: .....

3.13. Opmerkingen: .....

([1]) Moet worden ondertekend door verschillende personen, ook als de technische dienst en de typegoedkeuringsinstantie dezelfde zijn. Er mag ook een aparte machtiging van de typegoedkeuringsinstantie bij het rapport worden gevoegd.

Bijlage 3 — Aanhangsel 2

Foutenscenario's

De volgende scenario's worden gebruikt voor de beoordeling van de strategieën die het systeem toepast om fouten tot een minimum te beperken. De fabrikant verstrekt voor elk type scenario een uitleg van de voornaamste strategieën die worden toegepast om de veiligheid te waarborgen.

De fabrikant verstrekt bewijs (bv. resultaten van simulaties, tests onder reële rijomstandigheden of tests op de testbaan) van het gedrag van het systeem in de omschreven scenariotypen. De in alinea 2 beschreven parameters voor elk scenario worden als richtsnoer gebruikt indien de technische dienst een demonstratie van het scenario noodzakelijk acht.

a) Definitie van de overlappingsverhouding tussen het testvoertuig en het betrokken voertuig

De overlappingsverhouding tussen het testvoertuig en het betrokken voertuig wordt berekend met de volgende formule:

$$R_{overlap} = L_{overlap} / W_{vehicle} * 100$$

waarbij:

$R_{overlap}$: overlappingsverhouding [%]

$L_{overlap}$: hoeveelheid overlapping tussen de geprojecteerde lijnen van het testvoertuig en die van het betrokken voertuig [m]

$W_{vehicle}$: breedte van het testvoertuig [m] (bij het meten van de breedte van het voertuig worden sensoren, voorzieningen voor indirect zicht, portiergrepen en aansluitingen voor bandenspanningsmeters niet meegerekend)

b) Definitie van de afwijkingsverhouding tussen het testvoertuig en het stationaire object

De afwijkingsverhouding tussen het testvoertuig en het stationaire object wordt berekend met de volgende formule:

$$R_{offset} = L_{offset} / (0{,}5*W_{vehicle}) * 100$$

R_{offset}: afwijkingsverhouding [%]

L_{offset}: de afwijking tussen de middellijn van het testvoertuig en de middellijn van het stationaire object, waarbij de afwijking in de richting van de bestuurderszijde wordt uitgedrukt als positieve afwijking (+) [m]

$W_{vehicle}$: breedte van het testvoertuig [m] (bij het meten van de breedte van het voertuig worden sensoren, voorzieningen voor indirect zicht, portiergrepen en aansluitingen voor bandenspanningsmeters niet meegerekend)

Scenario 1

Links of rechts afslaan op een kruispunt

1.1. In dit scenario rijdt het testvoertuig langs een afslag naar links of naar rechts voor een tegenliggend voertuig dat tot stilstand is gekomen om naar links of rechts af te slaan.

1.2. Voorbeeld van het scenario

Het testvoertuig rijdt met een snelheid van 30 km/h (met een tolerantie van +0/-2 km/h) richting het kruispunt en vertraagt door te remmen tot een snelheid van ten laagste 16 km/h op een punt waar het testvoertuig naar links/rechts begint te sturen en de TTC met het tegenliggende voertuig niet meer dan 2,8 seconden bedraagt. Wanneer het testvoertuig bij de kruising links of rechts afslaat, wordt de snelheid verlaagd tot ten laagste 10 km/h, en blijft deze vervolgens constant. De TTC met het tegenliggende voertuig bedraagt niet meer dan 1,7 seconden wanneer de overlappingsverhouding tussen het testvoertuig en het tegenliggende voertuig 0 % is.

Figuur 1

Links of rechts afslaan op een kruispunt

(A) Rechtsrijdend verkeer



(B) Linksrijdend verkeer



Scenario 2

Rechts of links afslaand voorliggend voertuig

2.1. In dit scenario rijdt het testvoertuig achter een ander voertuig. Vervolgens slaat het voorliggende voertuig rechts of links af, en rijdt het testvoertuig rechtdoor.

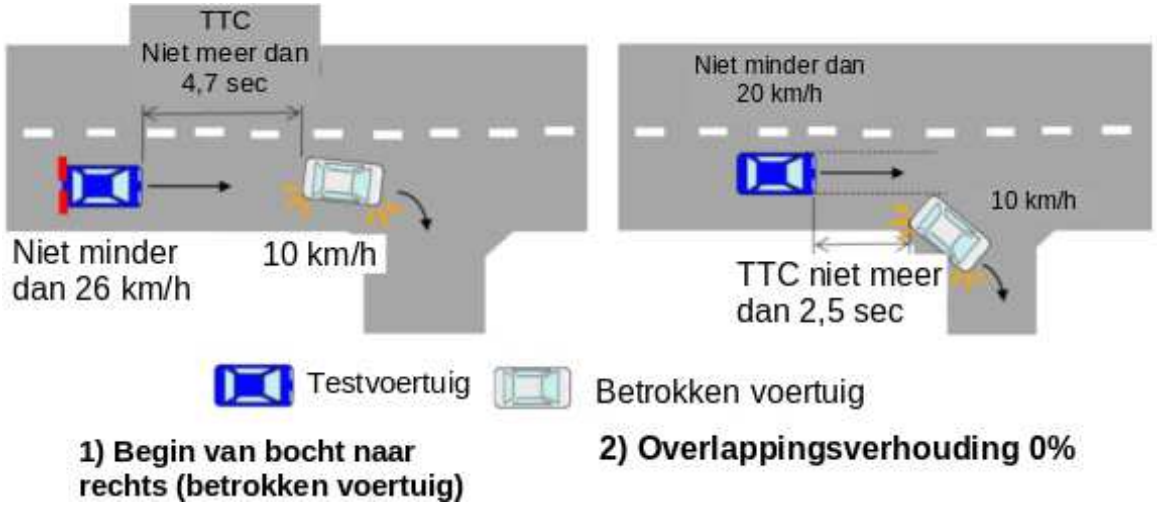
2.2. Voorbeeld van het scenario

Het voorliggende voertuig en het testvoertuig rijden beide met een snelheid van 40 km/h (met een tolerantie van +0/-2 km/h) op de rechte weg. Het voorliggende voertuig vertraagt door te remmen tot een snelheid van 10 km/h (met een tolerantie van +0/-2 km/h) om bij een afslag links of rechts af te slaan, en het testvoertuig vertraagt eveneens door te remmen om op gepaste afstand van het voorliggende voertuig te blijven. Wanneer het voorliggende voertuig de bocht naar rechts of links inzet, is de snelheid van het testvoertuig niet lager dan 26 km/h en bedraagt de TTC met het voorliggende voertuig niet meer dan 4,7 seconden. Daarna vertraagt het testvoertuig tot een snelheid van ten laagste 20 km/h en blijft het met constante snelheid rijden. De TTC met het naar voren rijdende voertuig bedraagt niet meer dan 2,5 seconden wanneer de overlappingsverhouding tussen het testvoertuig en het andere voertuig 0 % is.

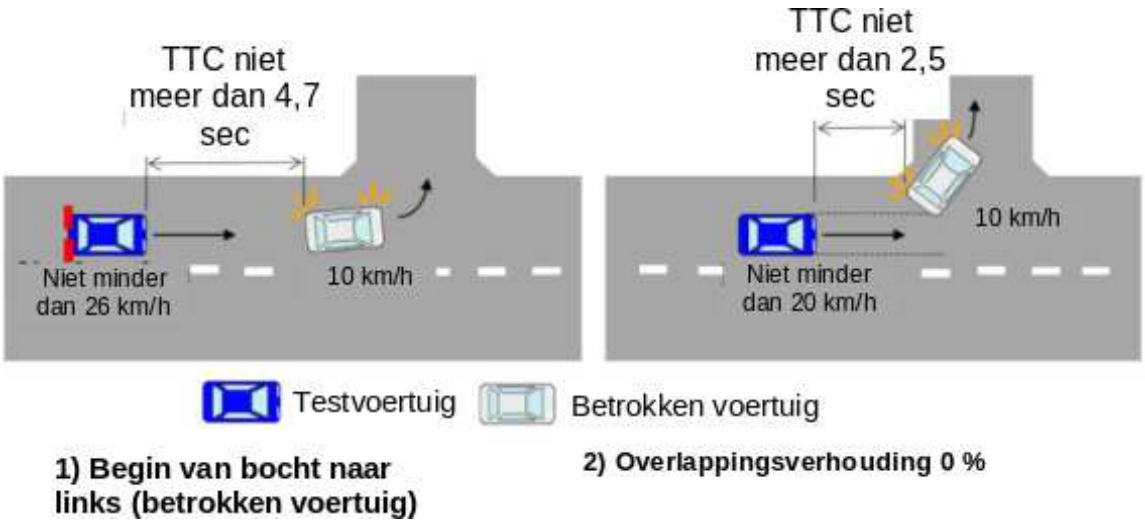
Figuur 2

Rechts of links afslaand voorliggend voertuig

(A) Rechtsrijdend verkeer



(B) Linksrijdend verkeer



Scenario 3

Bocht met beschermpalen en een stationair object

3.1. In dit scenario rijdt het testvoertuig in een bocht met kleine straal met beschermpalen aan de buitenzijde en met een stationair voertuig (van categorie M_1), een stationair voetgangersdoelwit of een stationair fietsdoelwit net buiten de beschermpalen in het verlengde van het middelpunt van de rijbaan.

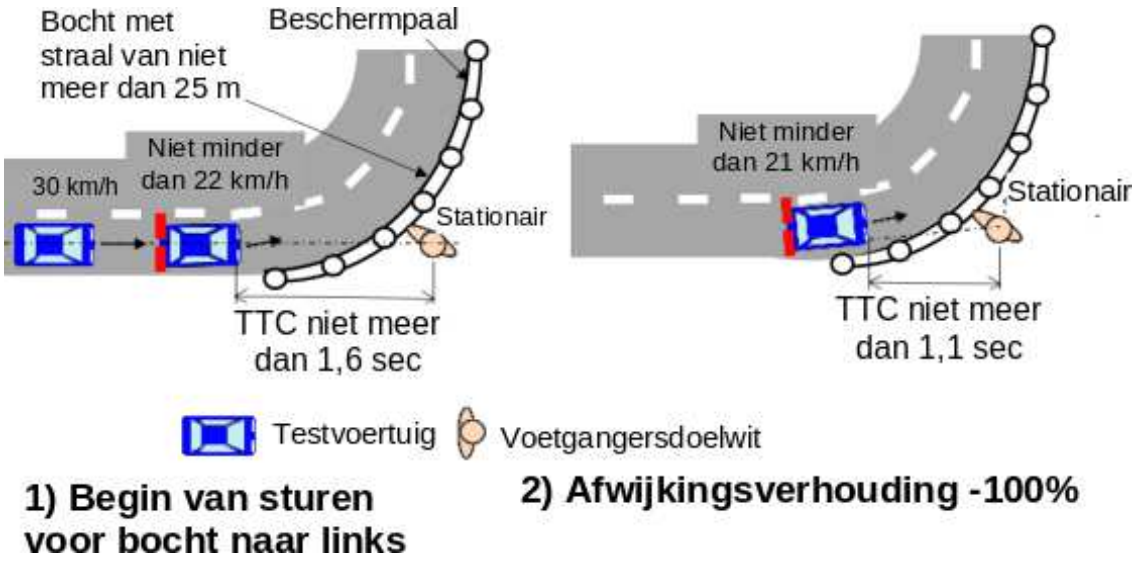
3.2. Voorbeeld van het scenario

Het testvoertuig rijdt met een snelheid van 30 km/h (met een tolerantie van +0/-2 km/h) richting de bocht waarvan de straal niet meer dan 25 m bedraagt aan de buitenzijde van de weg, en vertraagt door te remmen tot een snelheid van niet lager dan 22 km/h op een punt waar het testvoertuig de bocht inzet. De TTC met het stationaire object bedraagt niet meer dan 1,6 seconde wanneer het testvoertuig de bocht inzet. Het testvoertuig rijdt de bocht in in de rijbaan die overeenkomt met de buitenbocht. Vervolgens blijft het testvoertuig gedurende de bocht rijden met een constante snelheid van niet lager dan 21 km/h. De TTC met het stationaire object bedraagt niet meer dan 1,1 seconde zodra de overlappingsverhouding tussen het testvoertuig en het stationaire voertuig 0 % is, of zodra de afwijkingsverhouding tussen het testvoertuig en het middelpunt van het stationaire voetgangersdoelwit of het stationaire fietsdoelwit -100 % is.

Figuur 3

Bocht met beschermpalen en een stationair object

(A) Rechtsrijdend verkeer



(B) Linksrijdend verkeer



Scenario 4

Wisseling van rijbaan vanwege wegwerkzaamheden

4.1. In dit scenario wisselt het testvoertuig van baan voor het bord dat in het midden van de rijbaan geplaatst is en aangeeft dat de weg versmalt.

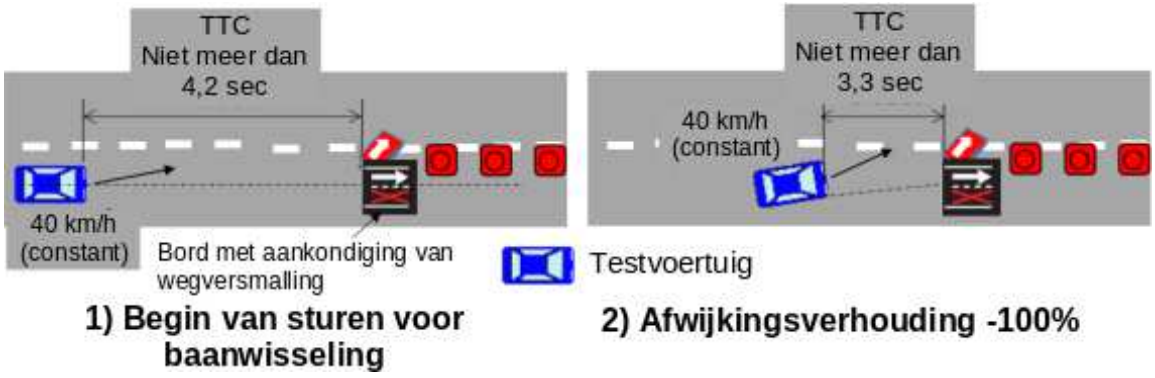
4.2. Voorbeeld van het scenario

Het restvoertuig rijdt op een rechte weg met een snelheid van 40 km/h (met een tolerantie van +0/-2 km/h) en stuurt voor het bord dat de versmalling van de weg aangeeft naar links of rechts om van rijbaan te wisselen. Er zijn geen andere voertuigen die het testvoertuig benaderen. De TTC met het bord bedraagt niet meer dan 4,2 seconde wanneer het testvoertuig naar links of rechts begint te sturen. Tijdens de baanwisseling blijft de snelheid van het testvoertuig constant, en de TTC met het bord bedraagt niet meer dan 3,3 seconden wanneer de afwijkingsverhouding tussen het testvoertuig en het midden van het bord -100 % is.

Figuur 4

Wisseling van rijbaan vanwege wegwerkzaamheden

(A) Rechtsrijdend verkeer



(B) Linksrijdend verkeer

