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

VN-Reglement nr. 157 — Uniforme bepalingen voor de goedkeuring van voertuigen wat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie betreft [2021/389]

Datum van inwerkingtreding: 22 januari 2021

Dit document dient louter ter informatie. De authentieke en juridisch bindende tekst is: ECE/TRANS/WP.29/2020/81.

INHOUD

REGLEMENT

Inleiding

1. Toepassingsgebied en doel
2. Definities
3. Goedkeuringsaanvraag
4. Goedkeuring
5. Systeemveiligheid en faalveilige reactie
6. Mens-machine interface/Informatie voor de bediener
7. Detecteren van en reageren op objecten en gebeurtenissen (Object and Event Detection and Respons — OEDR)
8. Gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden
9. Cyberbeveiliging en software-updates
10. Wijziging van het voertuigtype en uitbreiding van de goedkeuring
11. Conformiteit van de productie
12. Sancties bij non-conformiteit van de productie
13. Definitieve stopzetting van de productie
14. Naam en adres van de voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische diensten en van de typegoedkeuringsinstanties

BIJLAGEN

1 Mededeling

2 Opstelling van goedkeuringsmerken

3 (Gereserveerd)

4 Bijzondere voorschriften inzake de veiligheidsaspecten van elektronische controlesystemen en audits

5 Testspecificaties voor geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie (Automated Lane Keeping Systems — ALKS)

INLEIDING

Het reglement heeft als doel uniforme bepalingen op te stellen voor de goedkeuring van voertuigen wat geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie betreft.

Geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie regelen gedurende langere tijd de zijwaartse beweging en de beweging in de lengterichting van het voertuig, zonder verdere bediening door de bestuurder. ALKS zijn systemen waarbij het geactiveerde systeem de primaire controle over het voertuig heeft.

Dit reglement is de eerste regelgevende stap voor een systeem voor geautomatiseerd rijden (zoals bedoeld in ECE/TRANS/WP.29/1140) in het verkeer en bevat derhalve innovatieve bepalingen om de complexiteit in verband met de evaluatie van de veiligheid van het systeem aan te pakken. Het bevat administratieve bepalingen die geschikt zijn voor typegoedkeuring, technische voorschriften, bepalingen betreffende audits en verslaglegging, en testbepalingen.

Geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie kunnen onder bepaalde omstandigheden worden geactiveerd op wegen waar een verbod geldt voor voetgangers en fietsers en die voorzien zijn van een fysieke scheiding tussen verkeer dat in tegenovergestelde richtingen rijdt, en die voorkomt dat het verkeer de baan van het voertuig doorkruist. In een eerste stap wordt in de oorspronkelijke tekst van dit reglement de rijsnelheid beperkt tot maximaal 60 km/h en tot personenauto's (M_1-voertuigen).

Dit reglement bevat algemene voorschriften met betrekking tot de veiligheid en faalveilige reactie van het systeem. Wanneer het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie is geactiveerd, voert het de rijtaken uit in de plaats van de bestuurder. Dat wil zeggen dat het met alle situaties omgaat, met inbegrip van defecten, en de veiligheid van de inzittenden van het voertuig of van andere weggebruikers niet in gevaar brengt. Niettemin heeft de bestuurder te allen tijde de mogelijkheid om het systeem uit te schakelen en de controle over te nemen.

In het reglement worden tevens voorschriften vastgesteld voor de wijze waarop de rijtaak veilig van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie aan de bestuurder wordt overdragen, met inbegrip van het vermogen van het systeem om tot stilstand te komen indien de bestuurder niet naar behoren reageert.

Ten slotte bevat het reglement voorschriften voor de mens/machine-interface (Human-Machine Interface — HMI) om verkeerd begrip of misbruik door de bestuurder te voorkomen. Zo wordt in het reglement vereist dat displays aan boord die de bestuurder gebruikt voor andere doeleinden dan rijden wanneer het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie is geactiveerd, automatisch buiten werking worden gesteld zodra het systeem een verzoek om overdracht afgeeft. Deze maatregelen doen geen afbreuk aan de gedragsregels voor bestuurders over de vraag hoe deze systemen moeten worden gebruikt tussen de overeenkomstsluitende partijen, zoals die momenteel worden besproken door het globaal VN-forum voor de veiligheid van het wegvervoer (WP.1) ten tijde van het opstellen van dit document (zie bv. informeel document 4, herziening 1 van de achtenzeventigste zitting van WP.1).

1. TOEPASSINGSGEBIED EN DOEL

1.1. Dit reglement is van toepassing op de typegoedkeuring van voertuigen van categorie M_1 [1] wat het hierin gebruikte geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie betreft.

2. DEFINITIES

Voor de toepassing van dit reglement wordt verstaan onder:

2.1. "Geautomatiseerd systeem voor rijstrookassistentie (Automated Lane Keeping System — ALKS)": een systeem voor gebruik bij lage snelheden dat door de bestuurder wordt geactiveerd en dat het voertuig op zijn rijstrook houdt bij een rijsnelheid van maximaal 60 km/h door gedurende langere tijd de zijwaartse bewegingen en de bewegingen in de lengterichting van het voertuig te controleren, zonder dat verdere input van de bestuurder is vereist.

In dit reglement wordt ook naar het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie verwezen met "*het systeem*".

2.1.1. "Type voertuig wat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie betreft": een categorie voertuigen die onderling niet verschillen op essentiële aspecten als:

a) de voertuigkenmerken die van significante invloed zijn op de prestaties van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie;

b) de systeemeigenschappen en het ontwerp van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie.

2.2. "Verzoek om overdracht": een logische en intuïtieve procedure om de dynamische rijtaak van het systeem (geautomatiseerde besturing) over te dragen aan de menselijke bestuurder (handmatige besturing). Dit verzoek wordt door het systeem aan de menselijke bestuurder gedaan.

---

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

2.3. “Overgangsfase”: de duur van het verzoek om overdracht;

2.4. “Geplande gebeurtenis”: een situatie die van tevoren bekend is, bv. ten tijde van de activering, zoals een punt tijdens de rit (bv. afslag van een snelweg) enz. en waarvoor een verzoek om overdracht vereist is.

2.5. “Ongeplande gebeurtenis”: een situatie die van tevoren niet bekend is, maar waarvan wordt aangenomen dat die zich zeker zou kunnen voordoen, bv. wegwerkzaamheden, stormachtig weer, een naderend hulpdienstvoertuig, ontbrekende rijstrookmarkering, van een vrachtwagen vallende lading (botsing), en waarvoor een verzoek om overdracht vereist is.

2.6. “Acute dreiging van een aanrijding”: beschrijft een situatie of gebeurtenis die ertoe leidt dat het voertuig in botsing komt met een andere weggebruiker of een obstakel, wat niet kan worden voorkomen door een remvraag met minder dan 5 m/s^2.

2.7. “Manoeuvre voor maximale risicobeperking (Minimum Risk Manoeuvre — MRM)”: een procedure die erop gericht is de risico's in het verkeer tot een minimum te beperken en die automatisch door het systeem wordt uitgevoerd na een verzoek om overdracht zonder reactie van de bestuurder, of in geval van een ernstig(e) storing of defect in het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie of in het voertuig.

2.8. “Noodmanoeuvre”: een manoeuvre die door het systeem wordt uitgevoerd bij een gebeurtenis met een acute dreiging van een botsing van het voertuig, en die is bedoeld om een botsing te vermijden of te verzachten.

2.9. SNELHEID

2.9.1. “Opgegeven maximumsnelheid”: de door de fabrikant opgegeven maximumsnelheid waarbij het voertuig onder optimale omstandigheden werkt.

2.9.2. “Maximumsnelheid”: de door het systeem geselecteerde maximumsnelheid waarbij het voertuig onder de momentane omgevings- en sensoromstandigheden werkt. Het is de maximumsnelheid van het voertuig waarbij het systeem kan zijn geactiveerd en wordt bepaald door de mogelijkheden van het detectiesysteem en door de omgevingsomstandigheden.

2.9.3. “Huidige snelheid” of “snelheid”: de momentane snelheid die door het systeem is geselecteerd afhankelijk van het verkeer.

2.10. “Detectiebereik”: de afstand waarbinnen het detectiesysteem op betrouwbare wijze een doelwit kan herkennen, rekening houdend met de achteruitgang van componenten van het detectiesysteem als gevolg van het verstrijken van de tijd en slijtage gedurende de levensduur van het voertuig, en een besturingssignaal kan genereren.

2.11. DEFECTEN

2.11.1. “ALKS-defect”: een voor de werking van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie specifiek(e), enkelvoudig(e) storing of defect (bv. enkelvoudige sensorstoring, verlies van noodzakelijke berekeningselementen voor het rijtraject van het voertuig).

2.11.2. “Defectmodus”: de werkingsstand van het systeem waarin het systeem met een ALKS-defect werkt.

2.11.3. “Ernstig ALKS-defect”: een voor de werking van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie specifiek(e) storing of defect die/dat van invloed is op de veilige werking van het systeem in defectmodus met een zeer lage waarschijnlijkheid dat het zich voordoet, zoals doorgaans wordt gebruikt voor essentiële componenten, zoals een elektronische regeleenheid. Enkelvoudige sensordefecten worden alleen als zodanig beschouwd wanneer ze vergezeld gaan van een andere beïnvloedende factor met gevolgen voor de veilige werking van het systeem.

2.11.4. “Ernstig voertuigdefect”: een defect of storing van het voertuig (bv. elektrisch, mechanisch) dat/die van invloed is op het vermogen van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie om de dynamische rijtaak uit te voeren, en dat/die ook van invloed zou zijn op de handmatige besturing van het voertuig (bv. uitval van de voeding, uitval van het remsysteem, plotseling verlies van bandenspanning).

2.12. “Zelfcontrole”: een geïntegreerde functie die voortdurend op systeemdefecten controleert en het detectiebereik van het detectiesysteem in de gaten houdt.

2.13. “Systeemovername”: een situatie waarin de bestuurder input voor een besturing levert die prioriteit heeft boven de zijwaartse besturing of de besturing in de lengterichting vanuit het systeem, terwijl het systeem nog actief is.

2.14. “Dynamische rijtaak”: de besturing en uitvoering van alle zijwaartse bewegingen en de bewegingen in de lengterichting van het voertuig;

2.15. “Gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden”: systeem dat het mogelijk maakt om wisselwerkingen tussen het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie en de menselijke bestuurder te bepalen.

2.16. “Levensduur van het systeem”: de periode gedurende welke het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie als functie beschikbaar is op het voertuig.

2.17. “Voorval”: in de context van het bepaalde inzake het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden in punt 8, een actie of ogenblik van een gebeurtenis die of een incident dat zich voordoet en in het gegevensopslagsysteem moet worden opgeslagen.

2.18. “Software-identificatienummer overeenkomstig VN-Reglement nr. 157 (R_{157} SWIN)”: een door de fabrikant bepaald speciaal identificatienummer dat informatie bevat over de voor de typegoedkeuring relevante software van het elektrische controlesysteem en dat bijdraagt aan de voor de typegoedkeuring krachtens VN-Reglement nr. 157 relevante eigenschappen van het voertuig.

2.19. “Elektronisch controlesysteem”: een combinatie van eenheden ontworpen om samen de desbetreffende geautomatiseerde rijstrookassistentie tot stand te brengen via elektronische gegevensverwerking. Dergelijke, doorgaans softwarematig bestuurde systemen zijn opgebouwd uit afzonderlijke functionele componenten, zoals sensoren, elektronische regeleenheden en actuatoren, en staan met elkaar in contact via transmissieverbindingen. De systemen kunnen mechanische, elektropneumatische of elektrohydraulische elementen bevatten.

2.20. “Software”: een deel van een elektronisch controlesysteem dat uit digitale gegevens en instructies bestaat.

3. GOEDKEURINGSAANVRAAG

3.1. De goedkeuringsaanvraag van een voertuigtype wat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie betreft, moet door de voertuigfabrikant of zijn daartoe 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 2.1.1 bedoelde items betreft, samen met een documentatiepakket zoals vereist in bijlage 4, met informatie over het basisontwerp van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie 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 wordt ter beschikking gesteld van de technische dienst die de goedkeuringstests uitvoert.

4. GOEDKEURING

4.1. Als het voertuigtype waarvoor krachtens dit reglement goedkeuring wordt aangevraagd, voldoet aan de voorschriften van de punten 5 tot en met 9, wordt voor dat voertuigtype goedkeuring verleend.

4.2. Aan elk goedgekeurd type wordt een goedkeuringsnummer toegekend; de eerste twee cijfers geven de wijzigingenreeks aan (momenteel 00 voor wijzigingenreeks 00, de oorspronkelijke versie ervan) met de recentste belangrijke technische wijzigingen die in het reglement zijn aangebracht op het ogenblik dat de goedkeuring wordt verleend. Dezelfde overeenkomstsluitende partij mag hetzelfde nummer niet aan een ander voertuigtype toekennen.

4.3. Van de goedkeuring of 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 x 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 ([2]);

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 wordt dicht bij of op het gegevensplaatje van het voertuig aangebracht.

5. SYSTEEMVEILIGHEID EN FAALVEILIGE REACTIE

5.1. Algemene voorschriften

Tijdens de inspectie van de veiligheidsbenadering in het kader van de evaluatie overeenkomstig bijlage 4 toont de fabrikant aan de technische dienst aan dat aan de voorschriften van dit punt is voldaan (in het bijzonder voor omstandigheden die niet op grond van bijlage 5 zijn getest), overeenkomstig de desbetreffende tests in bijlage 5.

5.1.1. Het geactiveerde systeem voert de dynamische rijtaak uit, gaat om met alle situaties, met inbegrip van defecten, en brengt geen onverantwoorde risico's voor de inzittenden van het voertuig of andere weggebruikers met zich mee.

Het geactiveerde systeem veroorzaakt geen botsingen die redelijkerwijs te voorzien en te voorkomen zijn. Indien een botsing veilig kan worden vermeden zonder een andere botsing te veroorzaken, dan zal die worden vermeden. Wanneer het voertuig bij een detecteerbare botsing is betrokken, wordt het voertuig tot stilstand gebracht.

5.1.2. Het geactiveerde systeem voldoet aan de verkeersregels met betrekking tot de dynamische rijtaak in het desbetreffende land.

5.1.3. Het geactiveerde systeem stuurt de systemen aan die nodig zijn om de bestuurder te ondersteunen bij het overnemen van de handmatige besturing op enig moment (bv. ontwaseming, ruitenwissers en verlichting).

([2]) De nummers van de partijen bij de Overeenkomst van 1958 zijn opgenomen in bijlage 3 bij de Geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

5.1.4. Een verzoek om overdracht brengt de veiligheid van de inzittenden van het voertuig of andere weggebruikers niet in gevaar.

5.1.5. Indien de bestuurder de bediening van de dynamische rijtaak niet overneemt tijdens de overgangsfase, voert het systeem een manoeuvre voor maximale risicobeperking uit. Tijdens een manoeuvre voor maximale risicobeperking zorgt het systeem ervoor dat de risico's voor de veiligheid van de inzittenden van het voertuig en andere weggebruikers tot een minimum worden beperkt.

5.1.6. Het systeem voert zelfcontroles uit om defecten te detecteren en om te allen tijde de systeemprestaties te bevestigen (nadat het voertuig is gestart, heeft het systeem bijvoorbeeld ten minste eenmaal een object gedetecteerd op dezelfde of een grotere afstand dan de afstand die als het detectiebereik is opgegeven overeenkomstig punt 7.1.).

5.1.7. Magnetische of elektrische velden mogen geen nadelige invloed hebben op de doelmatigheid van het systeem. Dit is aangetoond als is voldaan aan VN-Reglement nr. 10, wijzigingenreeks 05 of later.

5.1.8. De fabrikant neemt maatregelen ter voorkoming van redelijkerwijs te voorzien misbruik door de bestuurder en geknoei met het systeem.

5.1.9. Wanneer het systeem niet meer aan de eisen van dit reglement kan voldoen, is het niet mogelijk om het systeem te activeren.

De fabrikant moet een procedure aangeven en toepassen waarmee de veiligheid en de voortdurende conformiteit van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie gedurende de gehele levensduur worden gewaarborgd.

5.2. Dynamische rijtaak

Tijdens de inspectie van de veiligheidsbenadering in het kader van de evaluatie overeenkomstig bijlage 4 toont de fabrikant aan de technische dienst aan dat aan de voorschriften van dit punt is voldaan (in het bijzonder voor omstandigheden die niet op grond van bijlage 5 zijn getest), overeenkomstig de desbetreffende tests in bijlage 5.

5.2.1. Het geactiveerde systeem houdt het voertuig binnen de betreffende rijstrook en zorgt ervoor dat het voertuig geen rijstrookmarkeringen overschrijdt (buitenste rand van de voorband tot de buitenste rand van de rijstrookmarkering). Het systeem streeft ernaar het voertuig in een stabiele dwarspositie binnen de rijstrook te houden om andere weggebruikers niet in verwarring te brengen.

5.2.2. Het geactiveerde systeem detecteert een ernaast rijdend voertuig zoals gedefinieerd in punt 7.1.2. en past, indien nodig, de snelheid en/of de dwarspositie van het voertuig binnen de betreffende rijstrook aan.

5.2.3. Het geactiveerde systeem regelt de snelheid van het voertuig.

5.2.3.1. De maximumsnelheid waarbij het systeem mag werken, is 60 km/h.

5.2.3.2. Het geactiveerde systeem past de rijsnelheid aan de infrastructurele en omgevingsomstandigheden aan (bv. krappe bochten, stormachtig weer).

5.2.3.3. Het geactiveerde systeem detecteert de afstand tot het voorgaande voertuig zoals gedefinieerd in punt 7.1.1. en past de snelheid van het voertuig aan om een botsing te voorkomen.

Zolang het voertuig met het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie niet stilstaat, wijzigt het systeem de rijsnelheid om de afstand tot een voorgaand voertuig in dezelfde rijstrook aan te passen totdat deze gelijk is aan of groter is dan de minimale volgafstand.

Indien de minimale tijdsduur door andere weggebruikers tijdelijk niet kan worden aangehouden (bv. door een invoegend voertuig, vertragen van het voorgaande voertuig enz.), past het voertuig de minimale volgafstand bij de eerstvolgende gelegenheid aan zonder abrupt te remmen, tenzij een noodmanoeuvre noodzakelijk is.

De minimale volgafstand wordt berekend met behulp van de volgende formule:

$$d_{min} = v_{ALKS} * t_{front}$$

Waarbij:

d_{min} = de minimale volgafstand

v_{ALKS} = de huidige snelheid van het ALKS-voertuig in m/s

t_{front} = minimale tijdsduur in seconden tussen het ALKS-voertuig en een voorgaand voertuig volgens de onderstaande tabel:

Huidige snelheid van het ALKS-voertuig		*Minimale tijdsduur*	*Minimale volgafstand*
(km/h)	(m/s)	(s)	(m)
7,2	2,0	1,0	2,0
10	2,78	1,1	3,1
20	5,56	1,2	6,7
30	8,33	1,3	10,8
40	11,11	1,4	15,6
50	13,89	1,5	20,8
60	16,67	1,6	26,7

Voor snelheidswaarden die niet in de tabel zijn opgenomen, wordt lineaire interpolatie toegepast.

Ondanks de uitkomsten van de bovenstaande formule voor huidige snelheden van minder dan 2 m/s is de minimale volgafstand nooit minder dan 2 meter.

5.2.4. Het geactiveerde systeem kan het voertuig volledig tot stilstand brengen achter een geparkeerd voertuig, een stationaire weggebruiker of een versperde rijstrook om een botsing te voorkomen. Dit wordt gewaarborgd tot de maximale operationele snelheid van het systeem.

5.2.5. Het geactiveerde systeem detecteert het risico van een botsing met met name andere weggebruikers vóór of naast het voertuig, als gevolg van een vertragend voorgaand voertuig, een invoegend voertuig of een plotseling opdoemend obstakel, en voert automatisch passende manoeuvres uit om de risico's voor de veiligheid van de inzittenden van het voertuig en andere weggebruikers zoveel mogelijk te beperken.

Voor omstandigheden die niet in punten 5.2.4., 5.2.5. of alinea's daarvan zijn genoemd, wordt dit ten minste gewaarborgd tot het niveau waarop een vaardige en voorzichtige menselijke bestuurder de risico's tot een minimum zou kunnen beperken. Dit wordt aangetoond in de evaluatie die wordt uitgevoerd in het kader van bijlage 4 en door de richtsnoeren van aanhangsel 3 bij bijlage 4 te volgen.

5.2.5.1. Het geactiveerde systeem voorkomt een botsing met een voorgaand voertuig dat afremt met volledige benutting van het remvermogen, mits de minimale volgafstand die het ALKS-voertuig zou aanpassen aan een voorgaand voertuig bij de huidige snelheid, niet zou worden ondermijnd als gevolg van een invoegingsmanoeuvre van dit voorgaande voertuig.

5.2.5.2. Het geactiveerde systeem voorkomt een botsing met een invoegend voertuig,

a) mits het invoegende voertuig zijn snelheid in de lengterichting handhaaft, die lager is dan de snelheid in de lengterichting van het ALKS-voertuig, en

b) mits de zijwaartse beweging van het invoegende voertuig ten minste 0,72 seconden zichtbaar was voordat het referentiepunt voor *TTCLaneIntrusion* wordt bereikt,

c) wanneer de afstand tussen de voorkant van het voertuig en de achterkant van het invoegende voertuig overeenkomt met een TTC die met de volgende vergelijking wordt berekend:

$$\mathrm{TTC_{LaneIntrusion}} > \frac{V_{rel}}{\left(2 \cdot \frac{6\,m}{s^2}\right)} + 0{,}35\ s$$

Waarbij:

Vrel = relatieve snelheid tussen de beide voertuigen, positief als het voertuig sneller rijdt dan het invoegende voertuig

TTCLaneIntrusion = de TTC-waarde, wanneer de buitenkant van de band van het zich het dichtst bij de rijstrookmarkeringen bevindende voorwiel van het kruisende voertuig een lijn 0,3 m voorbij de buitenrand van de zichtbare rijstrookmarkering waarnaar het kruisende voertuig uitwijkt, overschrijdt.

5.2.5.3. Het geactiveerde systeem voorkomt een botsing met een onbelemmerd overstekende voetganger vóór het voertuig.

In een scenario met een onbelemmerde voetgangersoversteekplaats met een laterale snelheidscomponent van maximaal 5 km/h waarbij het verwachte inslagpunt met maximaal 0,2 m wordt verplaatst ten opzichte van het longitudinale middenvlak van het voertuig, vermijdt het geactiveerde geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie een botsing tot de maximale operationele snelheid van het systeem.

5.2.5.4. Erkend wordt dat het vereiste in punt 5.2.5. mogelijk niet volledig kan worden nageleefd in andere omstandigheden dan die welke hierboven zijn beschreven. Het systeem zal de controlestrategie in deze andere omstandigheden echter niet uitschakelen of onredelijk wijzigen. Dit moet overeenkomstig bijlage 4 bij dit reglement worden aangetoond.

5.3. Noodmanoeuvre

Tijdens de inspectie van de veiligheidsbenadering in het kader van de evaluatie overeenkomstig bijlage 4 toont de fabrikant aan de technische dienst aan dat aan de voorschriften van dit punt is voldaan overeenkomstig de desbetreffende tests in bijlage 5.

5.3.1. Bij een acute dreiging van een botsing wordt een noodmanoeuvre uitgevoerd.

5.3.1.1. Een verzoek van het systeem om een vertraging in de lengterichting van meer dan 5,0 m/s^2 wordt als een noodmanoeuvre beschouwd.

5.3.2. Deze manoeuvre remt het voertuig indien nodig af met volledige benutting van het remvermogen en/of er wordt waar passend automatisch een uitwijkmanoeuvre uitgevoerd.

Indien defecten het remgedrag of de stuurprestaties van het systeem beïnvloeden, wordt de manoeuvre uitgevoerd met inachtneming van de resterende prestaties.

Het ALKS-voertuig zal de rijstrookmarkering tijdens de uitwijkmanoeuvre niet overschrijden (buitenste rand van het voorwiel tot de buitenste rand van de rijstrookmarkering).

Het voertuig zal na de uitwijkmanoeuvre proberen een stabiele ligging terug te vinden.

5.3.3. Een noodmanoeuvre wordt niet afgebroken, tenzij de acute dreiging van een botsing is verdwenen of de bestuurder het systeem heeft uitgeschakeld.

5.3.3.1. Na de voltooiing van een noodmanoeuvre blijft het systeem in werking.

5.3.3.2. Indien de noodmanoeuvre ertoe leidt dat het voertuig tot stilstand komt, wordt het signaal gegeven om de waarschuwingsknipperlichten te activeren. Indien het voertuig automatisch weer wegrijdt, wordt automatisch het signaal gegeven om de waarschuwingsknipperlichten uit te schakelen.

5.3.4. Het voertuig geeft een logisch signaal dat de noodremfase weergeeft zoals bedoeld in VN-Reglement nr. 13-H.

5.4. Verzoek om overdracht en bediening van het systeem tijdens de overgangsfase

Tijdens de inspectie van de veiligheidsbenadering in het kader van de evaluatie overeenkomstig bijlage 4 toont de fabrikant aan de technische dienst aan dat aan de voorschriften van dit punt is voldaan (in het bijzonder voor omstandigheden die niet op grond van bijlage 5 zijn getest), overeenkomstig de desbetreffende tests in bijlage 5.

5.4.1. Het geactiveerde systeem herkent alle situaties waarin de besturing weer aan de bestuurder moet worden overgedragen.

Soorten situaties waarin het voertuig een verzoek om overdracht doet aan de bestuurder, worden door de fabrikant opgegeven en opgenomen in het documentatiepakket zoals vereist in bijlage 4.

5.4.2. Het verzoek om overdracht biedt voldoende tijd voor een veilige overgang naar handmatige besturing.

5.4.2.1. In geval van een geplande gebeurtenis die de werking van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie zou onderbreken, wordt een verzoek om overdracht gegeven met voldoende tijd om ervoor te zorgen dat, mocht de bestuurder de besturing niet overnemen, de manoeuvre voor maximale risicobeperking het voertuig tot stilstand brengt voordat de geplande gebeurtenis zich voordoet.

5.4.2.2. In geval van een ongeplande gebeurtenis wordt meteen bij detectie een verzoek om overdracht gegeven.

5.4.2.3. In geval van een defect dat de werking van het systeem beïnvloedt, geeft het systeem bij de detectie onmiddellijk een verzoek om overdracht.

5.4.3. Het systeem blijft tijdens de overgangsfase in werking. Het systeem kan de snelheid van het voertuig verlagen om de veilige werking ervan te waarborgen, maar brengt het niet tot stilstand, tenzij de situatie dit vereist (bv. door voertuigen of obstakels die het traject van het voertuig belemmeren) of dit wordt veroorzaakt door een haptische waarschuwing overeenkomstig punt 6.4.1 vanaf snelheden onder 20 km/h.

5.4.3.1. Wanneer het voertuig eenmaal stilstaat, kan het in deze toestand blijven en zal het een signaal geven om de waarschuwingsknipperlichten binnen 5 seconden te activeren.

5.4.3.2. Tijdens de overgangsfase wordt het verzoek om overdracht uiterlijk 4 seconden na het begin van het verzoek om overdracht opgevoerd.

5.4.4. Een verzoek om overdracht wordt pas beëindigd wanneer het systeem is uitgeschakeld of er een manoeuvre voor maximale risicobeperking is begonnen.

5.4.4.1. Indien de bestuurder niet reageert op een verzoek om overdracht door het systeem uit te schakelen (zoals beschreven in punt 6.2.4. of in punt 6.2.5.), wordt er een manoeuvre voor maximale risicobeperking gestart, op zijn vroegst 10 seconden na het begin van het verzoek om overdracht.

5.4.4.1.1. In afwijking van punt 5.4.4.1. kan er onmiddellijk een manoeuvre voor maximale risicobeperking worden gestart in geval van een ernstig defect van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie of van het voertuig.

In geval van een ernstig defect van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie of van het voertuig voldoet het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie mogelijk niet meer aan de voorschriften van dit reglement, maar zal het proberen een veilige overdracht van de besturing aan de bestuurder mogelijk te maken.

5.4.4.1.2. De fabrikant geeft de soorten ernstige defecten van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie of van het voertuig op die ertoe leiden dat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie onmiddellijk een manoeuvre voor maximale risicobeperking start.

5.5. Manoeuvre voor maximale risicobeperking

Tijdens de inspectie van de veiligheidsbenadering in het kader van de evaluatie overeenkomstig bijlage 4 toont de fabrikant aan de technische dienst aan dat aan de voorschriften van dit punt is voldaan (in het bijzonder voor omstandigheden die niet op grond van bijlage 5 zijn getest), overeenkomstig de desbetreffende tests in bijlage 5.

5.5.1. Tijdens de manoeuvre voor maximale risicobeperking wordt het voertuig afgeremd binnen de rijstrook of zal het, indien de rijstrookmarkeringen niet zichtbaar zijn, een geschikte koers blijven volgen met inachtneming van het overige verkeer en de wegeninfrastructuur, met als doel een verzochte vertraging van maximaal 4,0 m/s^2 te bereiken.

Een hogere vertragingswaarde als gevolg van het verzoek kan voor zeer korte tijd worden toegestaan, bv. bij een haptische waarschuwing om de aandacht van de bestuurder te trekken, of bij een ernstig defect van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie of van het voertuig.

Bovendien zal het signaal om de waarschuwingsknipperlichten te activeren, worden gegeven zodra de manoeuvre voor maximale risicobeperking wordt gestart.

5.5.2. De manoeuvre voor maximale risicobeperking brengt het voertuig tot stilstand, tenzij het systeem tijdens de manoeuvre door de bestuurder wordt uitgeschakeld.

5.5.3. Een manoeuvre voor maximale risicobeperking wordt pas beëindigd wanneer het systeem is uitgeschakeld of het systeem het voertuig tot stilstand heeft gebracht.

5.5.4. Het systeem wordt na afloop van een manoeuvre voor maximale risicobeperking uitgeschakeld.

De waarschuwingsknipperlichten blijven geactiveerd, tenzij deze handmatig worden uitgeschakeld, en het voertuig rijdt na stilstand niet weg zonder handmatig ingrijpen.

5.5.5. Het systeem kan na afloop van een manoeuvre voor maximale risicobeperking alleen opnieuw worden ingeschakeld na een nieuwe start-/bedrijfscyclus van de motor.

6. MENS-MACHINE INTERFACE/INFORMATIE VOOR DE BEDIENER

6.1. Controlesysteem beschikbaarheid bestuurder

Tijdens de inspectie van de veiligheidsbenadering in het kader van de evaluatie overeenkomstig bijlage 4 toont de fabrikant aan de technische dienst aan dat aan de voorschriften van dit punt is voldaan overeenkomstig de desbetreffende tests in bijlage 5.

6.1.1. Het systeem bevat een controlesysteem voor de beschikbaarheid van de bestuurder.

Het controlesysteem voor de beschikbaarheid van de bestuurder detecteert of de bestuurder in een rijpositie aanwezig is, of de bestuurder zijn veiligheidsgordel heeft vastgemaakt en of de bestuurder beschikbaar is om de rijtaak over te nemen.

6.1.2. Aanwezigheid van de bestuurder

Er wordt een verzoek om overdracht overeenkomstig punt 5.4. gedaan als aan een van de volgende voorwaarden is voldaan:

a) wanneer gedetecteerd wordt dat de bestuurder langer dan een seconde niet op de stoel zit, of

b) wanneer de veiligheidsgordel van de bestuurder losgemaakt is.

De waarschuwing van niveau 2 van de veiligheidsgordelverklikker overeenkomstig VN-Reglement nr. 16 kan worden gebruikt in plaats van een akoestische waarschuwing van het verzoek om overdracht.

6.1.3. Beschikbaarheid van de bestuurder

Door de bestuurder in de gaten te houden, detecteert het systeem of de bestuurder beschikbaar is en zich in een geschikte rijpositie bevindt om op een verzoek om overdracht in te gaan.

De fabrikant toont naar tevredenheid van de technische dienst aan dat het voertuig in staat is om te detecteren dat de bestuurder beschikbaar is om de rijtaak over te nemen.

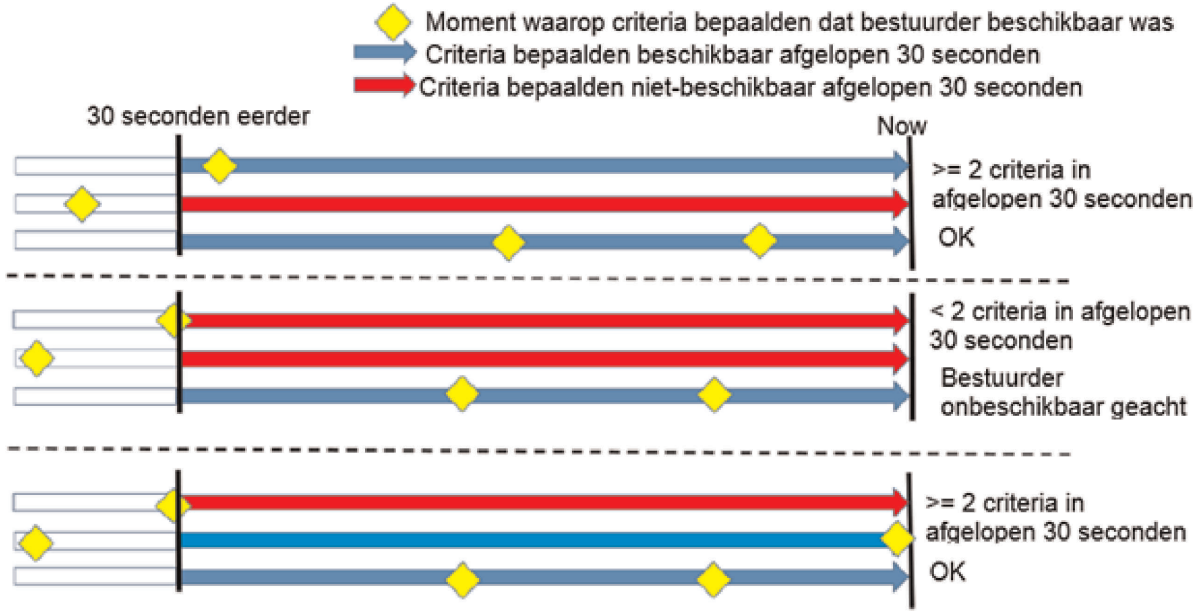
6.1.3.1. Criteria voor het beoordelen van de beschikbaarheid van de bestuurder

De bestuurder wordt onbeschikbaar geacht, tenzij aan de hand van minstens twee beschikbaarheidscriteria (bv. input voor exclusieve besturing van het voertuig door de bestuurder, knipperen met de ogen, sluiten van de ogen, opzettelijk bewegen van het hoofd of het lichaam) afzonderlijk is bepaald dat de bestuurder de afgelopen 30 seconden beschikbaar was.

Het systeem kan de bestuurder te allen tijde onbeschikbaar achten.

Zodra de bestuurder onbeschikbaar wordt geacht of minder dan twee beschikbaarheidscriteria kunnen worden gemonitord, geeft het systeem onmiddellijk een aparte waarschuwing totdat passende acties van de bestuurder worden gedetecteerd of totdat er een verzoek om overdracht wordt gedaan. Ten laatste wordt er een verzoek om overdracht overeenkomstig punt 5.4. gedaan indien deze waarschuwing 15 seconden aanhoudt.

De fabrikant rechtvaardigt met gedocumenteerd bewijs het aantal en de combinatie van beschikbaarheidscriteria, met name wat betreft het overeenkomstige tijdsinterval. Het vereiste tijdsinterval voor de beschikbaarheidscriteria is echter niet langer dan 30 seconden. Dit wordt overeenkomstig bijlage 4 aangetoond door de fabrikant en geëvalueerd door de technische dienst.



6.1.4. "Andere activiteiten dan rijden" via displays aan boord die beschikbaar zijn na activering van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie, worden automatisch opgeschort (i) zodra het systeem een verzoek om overdracht doet of (ii) zodra het systeem wordt uitgeschakeld, naargelang wat zich het eerst voordoet.

6.2. Activering, uitschakeling en input van de bestuurder

Tijdens de inspectie van de veiligheidsbenadering in het kader van de evaluatie overeenkomstig bijlage 4 toont de fabrikant aan de technische dienst aan dat aan de voorschriften van dit punt is voldaan overeenkomstig de desbetreffende tests in bijlage 5.

6.2.1. Het voertuig moet zijn uitgerust met speciale middelen waarmee de bestuurder het systeem kan activeren (actieve modus) en uitschakelen (uitgeschakelde modus). Wanneer het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie is geactiveerd, zijn de middelen voor het uitschakelen van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie voortdurend zichtbaar voor de bestuurder.

6.2.2. De standaardstatus van het systeem aan het begin van elke nieuwe start-/bedrijfscyclus van de motor moet de uitgeschakelde modus zijn.

Dit voorschrift geldt niet voor nieuwe start-/bedrijfscycli die automatisch worden uitgevoerd, zoals bij een start/stop-systeem.

6.2.3. Het systeem wordt alleen geactiveerd bij een bewuste handeling van de bestuurder en als aan alle volgende voorwaarden is voldaan:

a) de bestuurder zit op de bestuurdersstoel en de veiligheidsgordel van de bestuurder is vastgemaakt overeenkomstig de punten 6.1.1. en 6.1.2.;

b) de bestuurder is beschikbaar om de dynamische rijtaak over te nemen overeenkomstig punt 6.1.3.;

c) er zijn geen defecten die van invloed zijn op de veilige werking van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie;

d) het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden is operationeel;

e) de omgevings- en infrastructurele omstandigheden staan de werking toe;

f) positieve bevestiging van de zelfcontrole van het systeem, en

g) het voertuig rijdt op wegen waar een verbod geldt voor voetgangers en fietsers en die voorzien zijn van een fysieke scheiding tussen verkeer dat in tegenovergestelde richtingen rijdt.

Als niet langer aan een van de bovenstaande voorwaarden wordt voldaan, doet het systeem onmiddellijk een verzoek om overdracht, tenzij anders vermeld in dit reglement.

6.2.4. Het is mogelijk om het systeem handmatig uit te schakelen (uitgeschakelde modus) met een bewuste handeling van de bestuurder met dezelfde middelen als voor het activeren van het systeem, zoals vermeld in punt 6.2.1.

De middelen voor het uitschakelen bieden bescherming tegen onbedoelde handmatige uitschakeling door bijvoorbeeld één enkele input die een bepaalde drempeltijd overschrijdt of twee keer indrukken te vereisen, of twee afzonderlijke maar gelijktijdige inputs.

Bovendien wordt gewaarborgd dat de bestuurder de zijwaartse besturing van het voertuig tijdens het uitschakelen beheert, bv. door plaatsing van de middelen voor uitschakeling op de bedieningsinrichting of door te bevestigen dat de bestuurder de bedieningsinrichting in handen heeft.

6.2.5. In aanvulling op punt 6.2.4. wordt het systeem niet uitgeschakeld door andere input van de bestuurder dan die welke hieronder in de punten 6.2.5.1. tot en met 6.2.5.4. wordt beschreven.

6.2.5.1. Uitschakeling door input voor de bedieningsorganen

Het systeem wordt uitgeschakeld indien aan minstens een van de volgende voorwaarden is voldaan:

a) de bestuurder neemt het systeem over door te sturen terwijl hij de bedieningsinrichting vasthoudt en deze overname niet wordt onderdrukt, zoals uiteengezet in punt 6.3., of

b) de bestuurder houdt de bedieningsinrichting vast en neemt het systeem over door te remmen of gas te geven, zoals uiteengezet in punt 6.3.1.

6.2.5.2. Uitschakeling tijdens een overgang die nog bezig is of een manoeuvre voor maximale risicobeperking die wordt uitgevoerd

Als er een verzoek om overdracht of een manoeuvre voor maximale risicobeperking bezig is, wordt het systeem alleen uitgeschakeld:

a) zoals bepaald in punt 6.2.5.1., of

b) nadat is gedetecteerd dat de bestuurder de bedieningsinrichting heeft vastgepakt in reactie op het verzoek om overdracht of de manoeuvre voor maximale risicobeperking en op voorwaarde dat het systeem bevestigt dat de bestuurder goed oplet, zoals bedoeld in punt 6.3.1.1.

6.2.5.3. Uitschakeling tijdens de uitvoering van een noodmanoeuvre

Wanneer een noodmanoeuvre wordt uitgevoerd, kan de uitschakeling van het systeem worden uitgesteld totdat de acute dreiging van een botsing is geweken.

6.2.5.4. Uitschakeling in geval van een ernstig defect van het voertuig of van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie

In geval van een ernstig defect van het voertuig of van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie kan het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie verschillende strategieën met betrekking tot de uitschakeling toepassen.

Deze verschillende strategieën worden door de fabrikant opgegeven en de doeltreffendheid ervan wordt door de technische dienst geëvalueerd met betrekking tot de waarborging van een veilige overdracht van de bediening van het systeem naar de menselijke bestuurder overeenkomstig bijlage 4.

6.2.6. Bij uitschakeling van het systeem is er geen automatische overgang naar welke functie dan ook die zorgt voor de voortdurende zijwaartse bewegingen en/of beweging in de lengterichting van het voertuig (bv. de functie ACSF van categorie B1).

Na uitschakeling kan de correctieve stuurfunctie (CSF) actief zijn om de bestuurder te laten wennen aan het uitvoeren van de taak van de zijwaartse besturing door geleidelijk de dwarsondersteuning te verminderen.

Onverminderd beide bovenstaande punten worden andere veiligheidssystemen die laterale ondersteuning of ondersteuning in de lengterichting bieden in situaties met de acute dreiging van een botsing (bv. het geavanceerde noodremsysteem (Advanced Emergency Braking System — AEBS), de elektronische stabiliteitscontrole (Electronic Stability Control — ESC), het remhulpsysteem (Brake Assist System — BAS) of de noodstuurfunctie (Emergency Steering Function — ESF)), niet uitgeschakeld wanneer het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie wordt uitgeschakeld.

6.2.7. De uitschakeling wordt aan de bestuurder getoond zoals beschreven in punt 6.4.2.3.

6.3. Systeemovername

6.3.1. Input van de bestuurder op de bedieningsinrichting neemt de zijwaartse besturingsfunctie van het systeem over wanneer de input een redelijke drempelwaarde overschrijdt die is bedoeld om een onbedoelde overname te voorkomen.

Deze drempelwaarde omvat een opgegeven kracht en duur en varieert afhankelijk van parameters, waaronder criteria die worden gebruikt om de oplettendheid van de bestuurder te controleren tijdens de input van de bestuurder, zoals beschreven in punt 6.3.1.1.

Deze drempelwaarden en de redenen voor variaties moeten aan de technische dienst worden getoond tijdens de evaluatie overeenkomstig bijlage 4.

6.3.1.1. Oplettendheid van de bestuurder

Het systeem detecteert of de bestuurder goed oplet. De bestuurder wordt geacht goed op te letten indien aan minstens een van de volgende voorwaarden is voldaan:

a) er is bevestigd dat de ogen van de bestuurder voornamelijk op de weg zijn gericht;

b) er wordt bevestigd dat de ogen van de bestuurder op de achteruitkijkspiegels zijn gericht, of

c) er is bevestigd dat de beweging van het hoofd van de bestuurder voornamelijk op de rijtaak is gericht.

De specificatie voor het bevestigen van deze of even veilige criteria moet door de fabrikant worden opgegeven en door gedocumenteerd bewijs worden ondersteund. Dit wordt overeenkomstig bijlage 4 geëvalueerd door de technische dienst.

6.3.2. Input van de bestuurder in het remsysteem die het voertuig meer afremt dan het systeem doet, of het voertuig stil laat staan met behulp van een remsysteem, neemt de functie van het systeem voor de besturing in de lengterichting over.

6.3.3. Input van de bestuurder in de bediening van het gaspedaal kan de functie van het systeem voor de besturing in de lengterichting overnemen. Dergelijke input zorgt er echter niet voor dat het systeem niet meer aan de voorschriften van dit reglement voldoet.

6.3.4. Input van de bestuurder in de bediening van het gaspedaal of het remsysteem veroorzaakt onmiddellijk een verzoek om overdracht zoals bedoeld in punt 5.4., wanneer de input een redelijke drempelwaarde overschrijdt die is bedoeld om een onbedoelde input te voorkomen.

6.3.5. Onverminderd het bepaalde in de punten 6.3.1. tot en met 6.3.3. kan het effect van de input van de bestuurder in een bedieningsorgaan door het systeem worden verminderd of onderdrukt indien het systeem een acute dreiging van een botsing heeft gedetecteerd als gevolg van deze input van de bestuurder.

6.3.6. In geval van een ernstig defect van het voertuig of van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie kan het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie verschillende strategieën met betrekking tot de overname van het systeem toepassen. Deze verschillende strategieën worden door de fabrikant opgegeven en de doeltreffendheid ervan wordt door de technische dienst geëvalueerd met betrekking tot de waarborging van een veilige overdracht van de bediening van het systeem naar de menselijke bestuurder.

6.3.7. De fabrikant zal aan de technische dienst laten zien dat aan het bepaalde in punt 6.3. en de bijbehorende alinea's is voldaan tijdens de inspectie van de veiligheidsbenadering in het kader van de evaluatie van bijlage 4.

6.4. Informatie voor de bestuurder

6.4.1. De volgende informatie wordt aan de bestuurder getoond:

a) de status van het systeem zoals bedoeld in punt 6.4.2.;

b) defecten die de werking van het systeem beïnvloeden met minstens één optisch signaal, tenzij het systeem is uitgeschakeld (uitgeschakelde modus);

c) een verzoek om overdracht door minstens één optisch en daarbij een akoestisch en/of haptisch waarschuwingssignaal.

Ten laatste 4 seconden nadat het verzoek om overdracht is gedaan, zal het verzoek om overdracht:

i) een aanhoudende of onderbroken haptische waarschuwing bevatten, tenzij het voertuig stilstaat, en

ii) worden opgevoerd en opgevoerd blijven totdat het verzoek om overdracht is beëindigd;

d) een manoeuvre voor maximale risicobeperking aan de hand van minstens één optisch en daarbij een akoestisch en/of haptisch waarschuwingssignaal, en

e) een noodmanoeuvre aan de hand van een optisch signaal.

De bovengenoemde optische signalen zijn wat grootte en contrast betreft adequaat. De bovengenoemde akoestische signalen zijn luid en duidelijk.

6.4.2. Systeemstatus

6.4.2.1. Aanduiding van onbeschikbaarheid van het systeem

Indien activering van het systeem na de bewuste handeling van de bestuurder door het systeem wordt geweigerd omdat het systeem niet beschikbaar is, wordt dit ten minste visueel aan de bestuurder kenbaar gemaakt.

6.4.2.2. Weergave van de systeemstatus indien geactiveerd

Bij activering wordt de systeemstatus (actieve modus) aan de bestuurder getoond door een speciaal daarvoor bedoeld optisch signaal.

Het optische signaal bevat een ondubbelzinnige indicatie, waaronder:

a) een bedieningsinrichting of een voertuig, met een extra "A" of "AUTO", of de gestandaardiseerde symbolen overeenkomstig VN-Reglement nr. 121, en in aanvulling daarop

b) een gemakkelijk waarneembare indicatie in het perifere gezichtsveld en in de buurt van de directe lijn van het zicht van de bestuurder naar buiten, vóór het voertuig, bv. een opvallende indicator op het instrumentenpaneel of op de bedieningsinrichting, waarmee een deel van de perimeter van de buitenste rand tegenover de bestuurder wordt bestreken.

Het optische signaal geeft de status van het actieve systeem aan totdat het systeem wordt uitgeschakeld (uitgeschakelde modus).

Het optische signaal is aanhoudend wanneer het systeem in normaal bedrijf is, en bij de start van een verzoek om overdracht verandert ten minste de indicatie overeenkomstig b) van aard, bv. in een onderbroken signaal of in een andere kleur.

Wanneer een onderbroken signaal wordt gebruikt, zal een lage frequentie worden gebruikt om de bestuurder niet buitensporig te waarschuwen.

Tijdens de overgangsfase en een manoeuvre voor maximale risicobeperking kan de indicatie overeenkomstig a) worden vervangen door de instructie om de handmatige besturing over te nemen overeenkomstig punt 6.4.3.

6.4.2.3. Weergave van de systeemstatus indien uitgeschakeld

Na uitschakeling, wanneer de systeemstatus van de actieve modus wordt gewijzigd in de uitgeschakelde modus, wordt dit aan de bestuurder aangegeven door ten minste één optisch waarschuwingssignaal. Dit optische signaal wordt gerealiseerd door het optische signaal dat wordt gebruikt om de actieve modus aan te geven, niet weer te geven of door de instructie om de handmatige besturing over te nemen, niet weer te geven.

Daarnaast zal een akoestische waarschuwing worden gegeven, tenzij het systeem wordt uitgeschakeld na een verzoek om overdracht dat een akoestisch signaal bevatte.

6.4.3. Overgangsfase en manoeuvre voor maximale risicobeperking

Tijdens de overgangsfase en de manoeuvre voor maximale risicobeperking geeft het systeem de bestuurder op intuïtieve en ondubbelzinnige wijze opdracht om de handmatige besturing van het voertuig over te nemen. Deze instructie bestaat uit pictogrammen waarop handen en de bedieningsinrichting te zien zijn en kan vergezeld gaan van aanvullende uitleg door tekst of waarschuwingssymbolen, zoals in het onderstaande voorbeeld.



Voorbeeld 1 Voorbeeld 2

6.4.3.2. Bij aanvang van de manoeuvre voor maximale risicobeperking verandert het gegeven signaal van aard om de noodzaak van een handeling door de bestuurder te benadrukken, bv. door het rood knipperen van de bedieningsinrichting en bewegende handen in de informatie die via pictogrammen wordt gegeven.

6.4.4. In plaats van de hierboven genoemde voorbeelden kan ook een geschikt en even goed waarneembaar interface-ontwerp voor de optische signalen worden gebruikt. Dit wordt aangetoond door de fabrikant en wordt ondersteund door gedocumenteerd bewijs. Dit wordt overeenkomstig bijlage 4 geëvalueerd door de technische dienst.

6.4.5. Prioritering van ALKS-waarschuwingen

De waarschuwingen van een geautomatiseerd systeem voor rijstrookassistentie tijdens de overgangsfase, een manoeuvre voor maximale risicobeperking of een noodmanoeuvre kunnen prioriteit krijgen boven andere waarschuwingen van het voertuig.

De prioritering van de verschillende akoestische en optische waarschuwingen tijdens de werking van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie wordt door de fabrikant tijdens de typegoedkeuring bekendgemaakt aan de technische dienst.

7. Detecteren van en reageren op objecten en gebeurtenissen (OEDR)

7.1. Detectievoorschriften

Tijdens de inspectie van de veiligheidsbenadering in het kader van de evaluatie overeenkomstig bijlage 4 toont de fabrikant aan de technische dienst aan dat aan de voorschriften van dit punt is voldaan overeenkomstig de desbetreffende tests in bijlage 5.

Het voertuig met het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie moet uitgerust zijn met een detectiesysteem zodat het ten minste de omgeving van het voertuig (bv. de vormgeving van wegen, rijstrookmarkeringen) en de dynamiek van het verkeer kan vaststellen:

a) over de gehele breedte van de rijstrook van het voertuig zelf, de gehele breedte van de rijstroken onmiddellijk links en rechts van het voertuig, tot aan de grens van het detectiebereik voorwaarts;

b) langs de gehele lengte van het voertuig en tot aan de grens van het detectiebereik zijwaarts.

De voorschriften van dit punt doen geen afbreuk aan andere voorschriften in dit reglement, met name punt 5.1.1.

7.1.1. Detectiebereik voorwaarts

De fabrikant geeft het detectiebereik voorwaarts op, gemeten vanaf het voorste punt van het voertuig. Deze opgegeven waarde is ten minste 46 meter.

De technische dienst gaat na of de afstand waarop het detectiesysteem van het voertuig tijdens de desbetreffende test in bijlage 5 een weggebruiker detecteert, gelijk is aan of groter is dan de opgegeven waarde.

7.1.2. Detectiebereik zijwaarts

De fabrikant geeft het detectiebereik zijwaarts op. Het opgegeven detectiebereik is groot genoeg om de volledige breedte van de rijstroken onmiddellijk links en rechts van het voertuig te bestrijken.

De technische dienst controleert of het detectiesysteem van het voertuig tijdens de desbetreffende test in bijlage 5 voertuigen detecteert. Dit bereik moet gelijk zijn aan of groter zijn dan het opgegeven bereik.

7.1.3. Het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie voert strategieën uit om omgevingsomstandigheden die het detectiebereik verkleinen, te detecteren en te compenseren, bv. door inschakeling van het systeem te voorkomen, het systeem uit te schakelen en de besturing over te dragen aan de bestuurder, en de snelheid te verlagen als het zicht te slecht is. Deze strategieën worden door de fabrikant beschreven en overeenkomstig bijlage 4 geëvalueerd.

7.1.4. De voertuigfabrikant levert bewijs dat de effecten van slijtage en veroudering de prestaties van het detectiesysteem gedurende de levensduur van het systeem/het voertuig niet verlagen tot onder de in punt 7.1 vereiste minimumwaarde.

7.1.5. De fabrikant zal aan de technische dienst laten zien dat aan het bepaalde in punt 7.1. en de bijbehorende alinea's is voldaan, hetgeen in overeenstemming met de desbetreffende tests in bijlage 5 zal worden getest.

7.1.6. Een enkelvoudige storing in de waarneming zonder defect mag geen gevaarlijke gebeurtenis veroorzaken. De toegepaste ontwerpstrategieën worden door de voertuigfabrikant beschreven en de veiligheid ervan wordt naar tevredenheid van de technische dienst aangetoond overeenkomstig bijlage 4.

8. GEGEVENSOPSLAGSYSTEEM VOOR GEAUTOMATISEERD RIJDEN

8.1. Elk voertuig met een geautomatiseerd systeem voor rijstrookassistentie (het systeem) wordt uitgerust met een gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden dat aan de hieronder genoemde voorschriften voldoet. De fabrikant zal aan de technische dienst laten zien dat aan het bepaalde in punt 8 is voldaan tijdens de inspectie van de veiligheidsbenadering in het kader van de evaluatie van bijlage 4.

Dit reglement doet geen afbreuk aan nationale en regionale wetgeving inzake toegang tot gegevens, privacy en gegevensbescherming.

8.2. Geregistreerde voorvallen

8.2.1. Elk voertuig dat met een gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden is uitgerust, registreert na activering van het systeem ten minste elk van de volgende voorvallen:

a) Activering van het systeem;

b) Uitschakeling van het systeem door:

i) gebruik van speciale middelen voor de bestuurder om het systeem uit te schakelen;

ii) overname op de bedieningsinrichting;

iii) overname door bediening van het gaspedaal waarbij de bedieningsinrichting wordt vastgehouden;

iv) overname door bediening van het rempedaal waarbij de bedieningsinrichting wordt vastgehouden;

c) Verzoek om overdracht door het systeem door:

i) geplande gebeurtenis;

ii) ongeplande gebeurtenis;

iii) onbeschikbaarheid bestuurder (volgens punt 6.1.3);

iv) bestuurder niet aanwezig of veiligheidsgordel niet vast (volgens punt 6.1.2.);

v) systeemdefect;

vi) systeemovername door input op het rempedaal;

vii) systeemovername door input op het gaspedaal;

d) Vermindering of onderdrukking van de input van de bestuurder;

e) Begin van de noodmanoeuvre;

f) Einde van de noodmanoeuvre;

g) Trigger-input zwarte doos (Event Data Recorder — EDR);

h) Betrokken bij een gedetecteerde botsing;

i) Start van een manoeuvre voor maximale risicobeperking door het systeem;

j) Ernstig ALKS-defect;

k) Ernstig voertuigdefect.

8.3. Gegevenselementen

8.3.1. Het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden registreert voor elke in punt 8.2. genoemde gebeurtenis ten minste de volgende gegevenselementen op een duidelijk identificeerbare manier:

a) de voorvalmelding, zoals opgesomd in punt 8.2;

b) de reden voor het voorval, indien van toepassing, en zoals opgesomd in punt 8.2.;

c) datum (resolutie: jjjj/mm/dd);

d) tijdstempel:

i) resolutie: uu/mm/ss tijdzone bv. 12:59:59 UTC;

ii) nauwkeurigheid: +/- 1,0 s.

8.3.2. De R_{157}SWIN voor geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie, of de voor geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie relevante softwareversies, die de software aangeven die aanwezig was op het moment dat de gebeurtenis zich voordeed, zijn voor elke in punt 8.2. opgesomde gebeurtenis duidelijk identificeerbaar.

8.3.3. Er kan één enkele tijdstempel worden toegestaan voor meerdere elementen die tegelijk zijn geregistreerd binnen de tijdresolutie van de specifieke gegevenselementen. Indien binnen dezelfde tijdstempel meer dan één element is geregistreerd, geeft de informatie van de afzonderlijke elementen de chronologische volgorde aan.

8.4. Beschikbaarheid van gegevens

8.4.1. Gegevens van het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden zijn beschikbaar afhankelijk van de voorschriften van nationale en regionale wetgeving ([3]).

8.4.2. Wanneer de grenzen van het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden zijn bereikt, worden bestaande gegevens alleen overschreven volgens een "first-in, first-out"-procedure met het beginsel dat de relevante voorschriften voor gegevensbeschikbaarheid in acht worden genomen.

De voertuigfabrikant levert gedocumenteerd bewijs voor de opslagcapaciteit.

8.4.3. De gegevens kunnen worden opgevraagd, zelfs na een botsing van een ernst zoals vastgesteld in VN-Reglementen nrs. 94, 95 of 137. Indien de hoofdvoeding aan boord van het voertuig niet beschikbaar is, is het nog steeds mogelijk om alle gegevens op te vragen die in het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden zijn geregistreerd, zoals vereist bij nationale en regionale wetgeving.

8.4.4. In het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden opgeslagen gegevens zijn op een gestandaardiseerde manier gemakkelijk leesbaar met gebruik van een elektronische communicatie-interface, ten minste via de standaard interface (OBD-poort).

8.4.5. De fabrikant geeft instructies over de wijze waarop gegevens beschikbaar zijn.

([3]) Opmerking: de werkgroep Geautomatiseerde/autonome en communicerende voertuigen (GRVA) is op basis van een recente kwantitatieve studie van een overeenkomstsluitende partij van mening dat de tekst meerdere specificaties van tijdstempels bevat van 2 500 tijdstempels die overeen moeten komen met een gebruiksperiode van zes maanden.

8.5. Bescherming tegen manipulatie

8.5.1. Er wordt voorzien in passende bescherming tegen manipulatie (bv. verwijderen van gegevens) van de opgeslagen gegevens, zoals een ontwerp dat manipulatie tegengaat.

8.6. Beschikbaarheid van het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden

8.6.1. Het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden kan met het systeem communiceren om te laten weten dat het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden operationeel is.

9. CYBERBEVEILIGING EN SOFTWARE-UPDATES

9.1. Cyberaanvallen, cyberdreigingen en kwetsbaarheden mogen geen nadelige invloed hebben op de doelmatigheid van het systeem. De doelmatigheid van de beveiligingsmaatregelen moet worden aangetoond door te voldoen aan VN-Reglement nr. 155.

9.2. Indien het systeem software-updates toestaat, moet de doelmatigheid van de procedures en processen voor het updaten van de software worden aangetoond door te voldoen aan VN-Reglement nr. 156.

9.3. Voorschriften voor software-identificatie

9.3.1. Om ervoor te zorgen dat de software van het systeem kan worden geïdentificeerd, kan de voertuigfabrikant een R_{157}SWIN toepassen. Als er geen R_{157}SWIN wordt toegepast, moet er een alternatief software-identificatiesysteem (d.w.z. de softwareversie) worden toegepast.

9.3.2. Indien de fabrikant een R_{157}SWIN toepast, is het volgende van toepassing:

9.3.2.1. De voertuigfabrikant beschikt over een geldige goedkeuring overeenkomstig VN-Reglement nr. 156 (reglement betreffende het updaten van software).

9.3.2.2. De voertuigfabrikant verstrekt de volgende informatie in het mededelingenformulier van dit reglement:

a) het R_{157}SWIN;

b) hoe het R_{157}SWIN of de softwareversie(s) moet/moeten worden gelezen indien het R_{157}SWIN niet op het voertuig wordt bewaard.

9.3.2.3. De voertuigfabrikant kan in het mededelingenformulier van dit reglement een lijst van de relevante parameters verstrekken aan de hand waarvan de voertuigen kunnen worden geïdentificeerd die kunnen worden geüpdatet met de software achter het R_{157}SWIN. De verstrekte informatie wordt door de voertuigfabrikant opgegeven en is mogelijk niet door een goedkeuringsinstantie geverifieerd.

9.3.3. De voertuigfabrikant kan een nieuwe goedkeuring van een voertuig verkrijgen om onderscheid te maken tussen de softwareversies die zijn bedoeld voor gebruik in reeds geregistreerde voertuigen en de softwareversies die in nieuwe voertuigen worden gebruikt. Dit kan van toepassing zijn op situaties waarin reglementen inzake typegoedkeuring worden geactualiseerd of wijzigingen in de hardware worden doorgevoerd in voertuigen die in serie zijn geproduceerd. In overleg met het keuringsbureau zal de dubbele uitvoering van tests zo veel mogelijk worden vermeden.

10. WIJZIGING VAN HET VOERTUIGTYPE EN UITBREIDING VAN DE TYPEGOEDKEURING

10.1. Elke wijziging van een bestaand voertuigtype moet worden meegedeeld aan de typegoedkeuringsinstantie die het voertuigtype heeft goedgekeurd.

Deze instantie moet dan:

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

b) de procedure van punt 10.1.1 (herziening) en voor zover van toepassing die van punt 10.1.2 (uitbreiding) toepassen.

10.1.1. Herziening

Wanneer gegevens uit de informatiedocumenten zijn gewijzigd en de typegoedkeuringsinstantie oordeelt dat de wijzigingen waarschijnlijk geen noemenswaardig nadelig effecten zullen hebben en dat de bedieningspedalen in ieder geval nog steeds aan de voorschriften voldoen, moet de wijziging als "herziening" worden aangeduid.

In dat geval moet de typegoedkeuringsinstantie de herziene bladzijden van de informatiedocumenten afgeven, waarbij op iedere herziene bladzijde duidelijk de aard van de wijziging en de afgiftedatum zijn vermeld.

Met een geconsolideerde, bijgewerkte versie van de informatiedocumenten, vergezeld van een gedetailleerde beschrijving van de wijziging, wordt geacht aan deze eis te zijn voldaan.

10.1.2. Uitbreiding

De wijziging moet als "uitbreiding" worden aangeduid als er, behalve de wijziging van de gegevens uit de informatiedocumenten:

a) aanvullende keuringen of tests zijn vereist, of

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

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

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

10.3. De bevoegde instantie die de goedkeuring uitbreidt, kent een volgnummer toe aan elk mededelingenformulier dat voor een dergelijke uitbreiding wordt opgesteld.

11. CONFORMITEIT VAN DE PRODUCTIE

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

11.2. 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 dit reglement.

11.3. 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.

12. SANCTIES BIJ NON-CONFORMITEIT VAN DE PRODUCTIE

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

12.2. 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.

13. DEFINITIEVE STOPZETTING VAN DE PRODUCTIE

13.1. 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.

13.2. De productie wordt niet als definitief stopgezet beschouwd als de voertuigfabrikant voornemens is verdere goedkeuringen voor software-updates voor reeds geregistreerde voertuigen te verkrijgen.

14. 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 ([4]) 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.

([4]) Via het door de VN/ECE ter beschikking gestelde onlineplatform ("/343 Application") dat speciaal is bedoeld voor de uitwisseling van die informatie:https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html

BIJLAGE 1

Mededeling

(Maximumformaat: A4 (210 × 297 mm))



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

betreffende de (2): Goedkeuring
Uitbreiding van de goedkeuring
Weigering van de goedkeuring
Intrekking van de goedkeuring
Definitieve stopzetting van de productie

van een voertuigtype wat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie betreft, krachtens VN-Reglement nr. 157

Goedkeuring nr. .....

Reden voor uitbreiding of herziening: .....

1. Handelsnaam of -merk van het voertuig: .....

2. Voertuigtype: .....

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

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

5. Algemene constructiekenmerken van het voertuig:

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

6. Beschrijving en/of tekening van het ALKS, met inbegrip van:

6.1. Door de fabrikant opgegeven maximumsnelheid van het ALKS: .....

6.2. Detectiesysteem (incl. componenten): .....

6.3. Installatie van het ALKS-detectiesysteem: .....

6.4. Software-identificatie van het ALKS (indien van toepassing): .....

7. Beschrijving in woorden en/of tekening van de mens/machine-interface van ALKS, met inbegrip van:

7.1. Methoden om de beschikbaarheid van de bestuurder te detecteren: .....

7.2. Middelen om het systeem te activeren, uit te schakelen en over te nemen: .....

7.3. Methoden om de oplettendheid van de bestuurder de bepalen: .....

7.4. Eventuele systeembeperkingen als gevolg van omgevings- of wegomstandigheden: .....

8. Beschrijving in woorden en/of tekening van de aan de bestuurder getoonde informatie, met inbegrip van:

8.1. Systeemstatus: .....

8.2. Verzoek om overdracht: .....

8.3. Manoeuvre voor maximale risicobeperking: .....

8.4. Noodmanoeuvre: .....

9. Gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden:

9.1. Prestaties van het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden geverifieerd na uitvoering van de tests overeenkomstig bijlage 5: ..... ja/nee

9.2. Documentatie van het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden betreffende het ophalen van gegevens, zelfcontrole van de gegevensintegriteit en bescherming tegen manipulatie van opgeslagen gegevens geverifieerd: ja/nee

10. Cyberbeveiliging en software-updates:

10.1. Typegoedkeuringsnummer cyberbeveiliging (indien van toepassing): .....

10.2. Typegoedkeuringsnummer software-update (indien van toepassing): .....

11. Bijzondere voorschriften inzake de veiligheidsaspecten van elektronische controlesystemen (bijlage 4):

11.1. Verwijzing naar het document van de fabrikant voor bijlage 4 (inclusief versienummer): .....

11.2. Inlichtingenformulier (aanhangsel 2 van bijlage 4): .....

12. Technische dienst belast met de uitvoering van de goedkeuringstests: .....

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

12.2. (Referentie)nummer van het door die dienst afgegeven testrapport: .....

13. Goedkeuring verleend/uitgebreid/herzien/geweigerd/ingetrokken[2]

14. Plaats van het goedkeuringsmerk op het voertuig: .....

15. Plaats: .....

16. Datum: .....

17. Handtekening: .....

18. Hierbij is een lijst gevoegd van op verzoek verkrijgbare documenten uit het goedkeuringsdossier dat is ingediend bij de administratieve instanties die de goedkeuring hebben verleend.

Aanvullende informatie

19. R_{157}SWIN: .....

19.1. Informatie over hoe het R_{157}SWIN of de softwareversie(s) moet/moeten worden gelezen indien het R_{157}SWIN niet op het voertuig wordt bewaard: .....

19.2. Indien van toepassing, een opsomming van de relevante parameters aan de hand waarvan de voertuigen kunnen worden geïdentificeerd die kunnen worden geüpdatet met de software die wordt vertegenwoordigd door het R_{157}SWIN onder punt 19.1.: .....

(1) Nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend/uitgebreid/geweigerd/ ingetrokken (zie de goedkeuringsbepalingen van VN-Reglement nr. 157).

(2) Doorhalen wat niet van toepassing is.

AANHANGSEL

Addendum bij mededeling nr. … betreffende de typegoedkeuring van een voertuig wat geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie betreft, krachtens VN-Reglement nr. 157

Aanvullende informatie

Regio's van de overeenkomstsluitende partij waar de voertuigfabrikant heeft verklaard dat daar is geoordeeld dat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie aan de lokale verkeersregels voldoet:

Land	Geëvalueerd	Opmerkingen bij eventuele beperkingen
E 1 Duitsland	Ja/Nee	
E 2 Frankrijk		
E 3 Italië		
E 4 Nederland		
E 5 Zweden		
E 6 België		
E 7 Hongarije		
E 8 Tsjechië		
E 9 Spanje		
E 10 Servië		
E 11 Verenigd Koninkrijk		
E 12 Oostenrijk		
E 13 Luxemburg		
E 14 Zwitserland		
E 16 Noorwegen		
E 17 Finland		
E 18 Denemarken		
E 19 Roemenië		
E 20 Polen		
E 21 Portugal		
E 22 Russische Federatie		
E 23 Griekenland		
E 24 Ierland		
E 25 Kroatië		
E 26 Slovenië		
E 27 Slowakije		
E 28 Belarus		
E 29 Estland		
E 30 Moldavië		
E 31 Bosnië en Herzegovina		
E 32 Letland		
E 34 Bulgarije		
E 35 Kazachstan		
E 36 Litouwen		

Land	Geëvalueerd	Opmerkingen bij eventuele beperkingen
E 37 Turkije		
E 39 Azerbeidzjan		
E 40 Noord-Macedonië		
E 43 Japan		
E 45 Australië		
E 46 Oekraïne		
E 47 Zuid-Afrika		
E 48 Nieuw-Zeeland		
E 49 Cyprus		
E 50 Malta		
E 51 Republiek Korea		
E 52 Maleisië		
E 53 Thailand		
E 54 Albanië		
E 55 Armenië		
E 56 Montenegro		
E 57 San Marino		
E 58 Tunesië		
E 60 Georgië		
E 62 Egypte		
E 63 Nigeria		
[E 64 Pakistan]		
*		

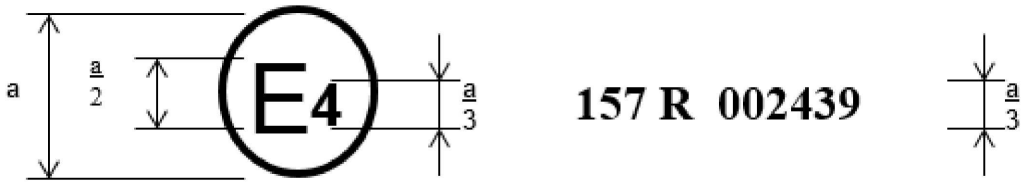
* De lijst van overeenkomstsluitende partijen die VN-Reglement nr. 157 toepassen, is online beschikbaar:https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XI-B-16-15[X]&chapter=11&clang=_en

BIJLAGE 2

Opstelling van goedkeuringsmerken

Model A

(zie punt 4.4 van dit reglement)

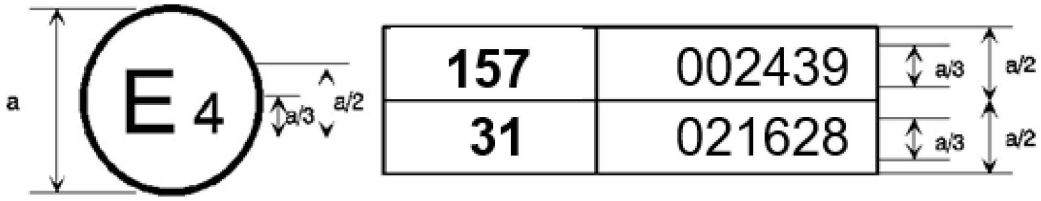


a = 8 mm min

Bovenstaand goedkeuringsmerk, aangebracht op een voertuig, geeft aan dat het voertuigtype in kwestie wat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie betreft in Nederland (E 4) krachtens VN-Reglement nr. 157 is goedgekeurd onder nummer 002439. Het goedkeuringsnummer geeft aan dat de goedkeuring is verleend volgens de voorschriften van VN-Reglement nr. 157 in zijn oorspronkelijke versie.

Model B

(zie punt 4.5 van dit reglement)



a = 8 mm min

Bovenstaand goedkeuringsmerk, aangebracht op een voertuig, geeft aan dat het voertuigtype in kwestie in Nederland (E4) krachtens de VN-Reglementen nrs. 157 en 31 is goedgekeurd ([1]). De goedkeuringsnummers geven aan dat, op de datum waarop deze goedkeuringen zijn verleend, VN-Reglement nr. 157 nog ongewijzigd was en VN-Reglement nr. 31 wijzigingenreeks 02 bevatte.

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

BIJLAGE 3

(Gereserveerd)

BIJLAGE 4

Bijzondere voorschriften die moeten worden toegepast voor de functionele en operationele veiligheidsaspecten van geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie (Automated Lane Keeping Systems — ALKS)

1. ALGEMEEN

Deze bijlage heeft als doel te waarborgen dat de fabrikant tijdens de ontwerp- en ontwikkelingsfasen op aanvaardbare wijze en naar behoren rekening houdt met de functionele en operationele veiligheid van het geautomatiseerde systeem dat de functie(s) uitvoert waarop het reglement betreffende geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie van toepassing is, en dat hij dit blijft doen gedurende de levensduur van het voertuigtype (ontwerp, ontwikkeling, productie, werking, buitendienststelling).

De bijlage gaat over de documentatie die door de fabrikant openbaar moet worden gemaakt aan de typegoedkeuringsinstantie of de namens deze instantie optredende technische dienst (hierna de typegoedkeuringsinstantie genoemd) met het oog op typegoedkeuring.

In deze documentatie moet worden aangetoond dat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie voldoet aan de in dit VN-reglement vastgestelde prestatievoorschriften en dat het is ontworpen en ontwikkeld om op zodanige wijze te werken dat het geen onverantwoorde veiligheidsrisico's voor de bestuurder, de passagiers en andere weggebruikers met zich meebrengt.

De typegoedkeuringsinstantie die de goedkeuring verleent, gaat aan de hand van gerichte steekproeven en tests na of de in de documentatie aangevoerde argumenten sterk genoeg zijn en of het in de documentatie beschreven ontwerp en de hierin beschreven processen daadwerkelijk door de fabrikant worden toegepast.

Hoewel het resterende risiconiveau van het geëvalueerde geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie op basis van de verstrekte documentatie, bewijsmateriaal en procesaudits/productevaluaties die met betrekking tot dit reglement naar tevredenheid van de typegoedkeuringsinstantie zijn uitgevoerd, voor de inbedrijfstelling van het voertuigtype aanvaardbaar wordt geacht, blijft de algemene veiligheid van het voertuig gedurende de levensduur van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie overeenkomstig de voorschriften van dit reglement de verantwoordelijkheid van de fabrikant die de typegoedkeuring aanvraagt.

2. DEFINITIES

Voor de toepassing van deze bijlage wordt verstaan onder:

2.1. "Het systeem": een "elektronisch controlesysteem van een hoger niveau" en het/de bijbehorende elektronische controlesysteem of controlesystemen die de geautomatiseerde rijfunctie uitvoert/uitvoeren. Het omvat tevens transmissieverbindingen naar of van andere inrichtingen die buiten het toepassingsgebied van dit VN-reglement vallen en die inwerken op de geautomatiseerde functie voor rijstrookassistentie.

2.2. "Veiligheidsconcept": een beschrijving van de maatregelen die in het systeem, bijvoorbeeld in de elektronische eenheden, zijn voorzien om ervoor te zorgen dat het voertuig op zodanige wijze werkt dat het in normale omstandigheden en bij het optreden van storingen geen onverantwoorde veiligheidsrisico's voor de bestuurder, de passagiers en andere weggebruikers met zich meebrengt. De mogelijkheid om op gedeeltelijke werking of zelfs op een back-upsysteem voor vitale voertuigfuncties terug te vallen, moet deel uitmaken van het veiligheidsconcept.

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

2.4. "Elektronisch controlesysteem van een hoger niveau": systeem dat voor het uitvoeren van de dynamische rijtaak gebruikmaakt van verwerkings- en/of detectievoorzieningen.

2.5. "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;

2.6. "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;

2.7. “Controlebereik”: een uitvoervariabele die bepaalt binnen welk bereik het systeem waarschijnlijk controle uitoefent;

2.8. “Grens van de functionele werking”: de externe fysieke grenzen waarbinnen het systeem de dynamische rijtaken kan uitvoeren (d.w.z. inclusief de verzoeken om overdracht en de manoeuvres voor maximale risicobeperking:);

2.9. “Operationeel ontwerpdomein (Operational Design Domain — ODD)”: bepaalt met betrekking tot het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie de specifieke operationele omstandigheden (bv. omgeving, geografie, tijdstip van de dag, verkeer, infrastructuur, snelheidsbereik, weer enz.) binnen de in dit reglement vastgestelde grenzen binnen welke het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie moet kunnen werken zonder enig ingrijpen door de bestuurder;

2.10. “Geautomatiseerde rijfunctie”: een functie van het systeem dat de dynamische rijtaak van het voertuig kan uitvoeren;

2.11. “Controlestrategie”: een strategie om de degelijke en veilige werking van de functie(s) van het systeem te waarborgen in antwoord op een reeks omgevings- en/of operationele omstandigheden (zoals het wegoppervlak, de verkeersdrukte en andere weggebruikers, slecht weer enz.). Dit kan onder meer gaan om de automatische uitschakeling van een functie of tijdelijke beperkingen van de prestaties (bv. een beperking van de maximumsnelheid enz.);

2.12. “Functionele veiligheid”: het ontbreken van onverantwoorde risico’s bij gevaar als gevolg van een storing in de elektrische/elektronische systemen (veiligheidsrisico’s als gevolg van systeemfouten);

2.13. “Fout”: abnormale omstandigheid die ervoor kan zorgen dat een element (systeem, component, software) of item (systeem of combinatie van systemen die een functie van het voertuig uitvoeren) niet (goed) werkt;

2.14. “Defect”: de beëindiging van het beoogde gedrag van een element of item;

2.15. “Operationele veiligheid”: het ontbreken van onverantwoorde risico’s bij gevaar als gevolg van functionele gebreken van de beoogde functionaliteit (bv. valse/gemiste detectie), operationele verstoringen (bv. omgevingsomstandigheden zoals mist, regen, schaduwen, zonlicht, infrastructuur) of redelijkerwijs voorzienbaar verkeerd gebruik/fouten door de bestuurder, passagiers en andere weggebruikers (veiligheidsrisico’s, zonder systeemfouten);

2.16. “Onverantwoord risico”: het totale risiconiveau voor de bestuurder, de inzittenden van het voertuig en andere weggebruikers, dat hoger is dan dat van een voertuig dat op kundige wijze en voorzichtig handmatig wordt bestuurd.

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 uitvoervariabelen direct beheerst.

De functie(s) van “het systeem”, waaronder de controlestrategieën, 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.

Informatie over hoe de softwareversie(s) en de signaalstatus van de storingsmelding op gestandaardiseerde wijze kunnen worden afgelezen met gebruikmaking van een elektronische communicatie-interface, ten minste via de standaard interface (OBD-poort).

De typegoedkeuringsinstantie evalueert het documentatiepakket om aan te tonen dat het systeem:

a) is ontworpen en ontwikkeld om op zodanige wijze te werken dat het binnen het operationele ontwerpdomein en de grenzen geen onverantwoorde veiligheidsrisico's voor de bestuurder, de passagiers en andere weggebruikers met zich meebrengt;

b) de elders in dit VN-reglement opgegeven prestatievoorschriften in acht neemt;

c) is ontwikkeld volgens het/de door de fabrikant opgegeven ontwikkelingsproces/-methode en dat dit ten minste de in punt 3.4.4. genoemde stappen omvat.

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

a) aanvraag van typegoedkeuring: Het inlichtingenformulier dat met de typegoedkeuringsaanvraag bij de typegoedkeuringsinstantie wordt ingediend, bevat beknopte informatie over de in aanhangsel 2 genoemde onderdelen. Het wordt onderdeel van de goedkeuring;

b) het formele documentatiepakket voor de goedkeuring, met het in dit punt 3 vermelde materiaal (met uitzondering van dat in punt 3.4.4.) dat aan de typegoedkeuringsinstantie zal worden overhandigd voor het uitvoeren van de productevaluatie/procesaudit. Dit documentatiepakket moet door de typegoedkeuringsinstantie worden gebruikt als basisreferentie voor het in punt 4 van deze bijlage beschreven verificatieproces. De typegoedkeuringsinstantie moet ervoor zorgen dat dit documentatiepakket gedurende tien jaar beschikbaar blijft, gerekend vanaf het ogenblik dat de productie van het voertuigtype definitief is stopgezet;

c) het aanvullende vertrouwelijke materiaal en de analysegegevens (intellectueel eigendom) zoals bedoeld in punt 3.4.4. die door de fabrikant moeten worden bewaard, maar voor controle openbaar moeten worden gemaakt (bv. ter plaatse in de productiefaciliteiten van de fabrikant) ten tijde van de productevaluatie/procesaudit. De fabrikant moet ervoor zorgen dat dit materiaal en deze analysegegevens gedurende tien jaar beschikbaar blijven, gerekend vanaf het ogenblik dat de productie van het voertuigtype definitief type is stopgezet.

3.2. Beschrijving van de functies van het systeem, waaronder de controlestrategieën

Er moet een beschrijving worden gegeven waarin alle functies eenvoudig worden toegelicht, met inbegrip van de controlestrategieën van het systeem en de methoden die worden gebruikt voor het uitvoeren van de dynamische rijtaken binnen het operationele ontwerpdomein en de grenzen binnen welke het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie moet kunnen werken, waaronder een verklaring van het/de mechanisme(n) via welke de besturing wordt uitgevoerd. De fabrikant beschrijft de verwachte wisselwerkingen tussen het systeem en de bestuurder, de inzittenden van het voertuig en andere weggebruikers, alsook de mens/machine-interface (HMI).

Alle in- of uitgeschakelde geautomatiseerde rijfuncties waarvoor de hardware en software in het voertuig aanwezig zijn ten tijde van de productie, worden opgegeven en zijn onderhevig aan de voorschriften van deze bijlage, voorafgaand aan het gebruik ervan in het voertuig. De fabrikant moet de gegevensverwerking ook documenteren indien er algoritmen voor permanent leren worden uitgevoerd.

3.2.1. Er moet een lijst worden verstrekt van alle invoer- en gemeten variabelen, met een beschrijving van hun werkbereik en de wijze waarop elke variabele het gedrag van het systeem beïnvloedt.

3.2.2. Er moet een lijst van alle door het systeem gecontroleerde uitvoervariabelen worden verstrekt, met per variabele een toelichting van de vraag of deze direct of via een ander voertuigsysteem wordt gecontroleerd. Het op elke variabele uitgeoefende controlebereik (punt 2.7) moet worden beschreven.

3.2.3. De limieten die de grenzen van de functionele werking bepalen, waaronder die van het operationele ontwerpdomein, worden vermeld als ze relevant zijn voor de werking van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie.

3.2.4. Het concept van de wisselwerking met de bestuurder wanneer de grenzen van het operationele ontwerpdomein zijn bereikt, moet worden toegelicht, met inbegrip van de lijst van soorten situaties waarin het systeem een verzoek om overdracht doet aan de bestuurder.

3.2.5. Er moet informatie worden verstrekt over de middelen om het systeem te activeren, over te nemen of uit te schakelen, waaronder de strategie om het systeem tegen onbedoelde uitschakeling te beschermen. Dit omvat tevens informatie over de wijze waarop het systeem detecteert dat de bestuurder beschikbaar is om de besturing over te nemen, samen met een specificatie en gedocumenteerd bewijs van de parameter die wordt gebruikt om de oplettendheid van de bestuurder vast te stellen, alsook de invloed op de grenswaarden van de stuurinrichting.

3.3. Indeling en schematische voorstelling van het systeem

3.3.1. Inventaris van de componenten

Er wordt een lijst verstrekt van alle eenheden van het systeem en met vermelding van de andere voertuigsystemen die nodig zijn om de desbetreffende controlefunctie te verwezenlijken.

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.

Dit overzicht bevat:

a) waarneming en detectie van objecten, waaronder kartering en plaatsbepaling;

b) kenmerken van de besluitvorming;

c) toezicht en monitoring op afstand door een centrum voor toezicht op afstand (indien van toepassing);

d) het gegevensopslagsysteem.

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 ook via een beschrijving vergezeld van een dergelijk blokschema.

3.3.3. 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 gewone schematische lay-out voor mechanische verbindingen. De transmissieverbindingen naar en van andere systemen moeten eveneens worden getoond.

3.3.4. Er moet een duidelijke overeenkomst bestaan tussen de transmissieverbindingen en de signalen die tussen eenheden worden overgedragen. De prioriteit van signalen op multiplexe data paths moet worden aangegeven als een dergelijke prioriteit van invloed is op de prestaties of de veiligheid.

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 de softwareversie kan worden gewijzigd zonder dat de markering of het component hoeft te worden vervangen, moet de software uitsluitend door output van de software worden geïdentificeerd.

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.

3.3.6. Installatie van componenten van het detectiesysteem

De fabrikant verstrekt informatie over de montage-opties die zullen worden gebruikt voor de afzonderlijke componenten waaruit het detectiesysteem bestaat. Deze opties omvatten, maar zijn niet beperkt tot, de locatie van het component in/op het voertuig, het materiaal/de materialen rondom het component, de afmetingen en geometrie van het materiaal rondom het component, en de oppervlakteafwerking van de materialen rondom het component, na montage in het voertuig. De informatie omvat tevens montagespecificaties die kritiek zijn voor de prestaties van het systeem, bv. toleranties voor de montagehoek.

Wijzigingen van de afzonderlijke componenten van het detectiesysteem, of de montage-opties, worden meegedeeld aan de typegoedkeuringsinstantie en aan verdere evaluatie onderworpen.

3.4. Veiligheidsconcept van de fabrikant

3.4.1. De fabrikant geeft een verklaring waarin wordt bevestigd dat het systeem geen onverantwoorde risico's voor de bestuurder, de passagiers en andere weggebruikers met zich meebrengt.

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 (zie punt 3.5.1.). 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 verstrekt de typegoedkeuringsinstantie een toelichting bij de ontwerpvoorzieningen die in het systeem zijn opgenomen om een functionele en veilige werking te waarborgen. Mogelijke ontwerpvoorzieningen in het systeem zijn bijvoorbeeld:

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

b) redundantie met een gescheiden systeem;

c) verwijdering van de geautomatiseerde rijfunctie(s).

3.4.3.1. Als de gekozen voorziening onder bepaalde storingsvoorwaarden (bv. in geval van ernstige defecten) een modus voor gedeeltelijke werking selecteert, moeten deze voorwaarden worden aangegeven (bv. het type ernstig defect) en moeten de daaruit voortvloeiende beperkingen van de doeltreffendheid worden gedefinieerd (bv. onmiddellijke start van een manoeuvre voor maximale risicobeperking), alsook de strategie voor het waarschuwen van de bestuurder.

3.4.3.2. Als de gekozen voorziening overschakelt op een tweede middel (back-up) om de dynamische rijtaak uit te voeren, 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 de opheffing van de geautomatiseerde rijfunctie selecteert, wordt dit gedaan in overeenstemming met de relevante bepalingen van dit reglement. Alle overeenkomstige uitvoerbesturingssignalen die met deze functie verband houden, worden stopgezet.

3.4.4. De documentatie moet vergezeld gaan van een analyse waaruit in algemene zin blijkt hoe het systeem zich zal gedragen voor het beperken of vermijden van gevaren die van invloed kunnen zijn op de veiligheid van de bestuurder, de passagiers en andere weggebruikers.

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

De toegepaste analytische benadering(en) zal/zullen door de typegoedkeuringsinstantie worden geëvalueerd:

a) een inspectie van de veiligheidsbenadering op conceptniveau (voertuig).

Deze benadering moet zijn gebaseerd op een voor de systeemveiligheid relevante gevaren- en risicoanalyse;

b) een inspectie van de veiligheidsbenadering op systeemniveau, met inbegrip van een top-downbenadering (van mogelijk gevaar naar ontwerp) en een bottom-upbenadering (van ontwerp naar mogelijke gevaren). De veiligheidsbenadering kan zijn gebaseerd op een faalwijzen- en gevolgenanalyse, een foutenboomanalyse en een systeemtheoretische procesanalyse, of een soortgelijke, voor de functionele en operationele veiligheid van het systeem geschikte procedure;

c) controle van de validatie-/verificatieplannen en de resultaten, waaronder passende aanvaardbaarheidscriteria. Dit omvat tevens voor validatie geschikte validatietests, zoals hardware-in-the-loop-tests, voertuigtests op de weg, tests met echte eindgebruikers, of andere passende validatie-/verificatiemethoden. De resultaten van de validatie- en verificatietests kunnen worden geëvalueerd door het analyseren van de dekking van de verschillende tests en het vaststellen van minimale drempelwaarden voor verschillende parameters.

De controle moet bevestigen dat ten minste een van de volgende items in voorkomend geval in a) tot en met c) aan bod komt:

i) kwesties in verband met wisselwerkingen met andere voertuigsystemen (bv. remsysteem, stuurinrichting);

ii) defecten van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie en reacties om systeemrisico's te beperken;

iii) situaties binnen het operationele ontwerpdomein wanneer een systeem onverantwoorde risico's voor de bestuurder, de passagiers en andere weggebruikers kan veroorzaken als gevolg van operationele verstoringen (bv. geen of een verkeerd begrip van de omgeving van het voertuig, te weinig begrip van reactie van de bestuurder, passagiers of andere weggebruikers, ontoereikende bediening, uitdagende scenario's);

iv) identificatie van de relevante scenario's binnen de randvoorwaarden en de beheersmethode die wordt gebruikt om scenario's te selecteren, en het gekozen validatie-instrument;

v) het besluitvormingsproces dat resulteert in de prestaties van de dynamische rijtaken (bv. noodmanoeuvres), voor de wisselwerking met andere weggebruikers en in overeenstemming met de verkeersregels;

vi) redelijkerwijs voorzienbaar verkeerd gebruik door de bestuurder (bv. het controlesysteem voor de beschikbaarheid van de bestuurder en een uitleg over hoe de beschikbaarheidscriteria werden vastgesteld), fouten of onbegrip van de bestuurder (bv. onbedoelde overname) en bewuste manipulatie van het systeem;

vii) cyberaanvallen die de veiligheid van het voertuig beïnvloeden (kan worden gedaan via de analyse die wordt uitgevoerd in het kader van VN-Reglement nr. 155 inzake cyberbeveiliging en het beheersysteem voor cyberbeveiliging).

De evaluatie door de goedkeuringsinstantie bestaat uit steekproeven van geselecteerde gevaren (of cyberdreigingen) om vast te stellen dat de argumenten ter ondersteuning van het veiligheidsconcept begrijpelijk en logisch zijn en in de verschillende functies van het systeem zijn opgenomen. Met de evaluatie wordt tevens nagegaan of de validatieplannen solide genoeg zijn om de veiligheid aan te tonen (bv. redelijke dekking van de gekozen testscenario's door het gekozen validatie-instrument) en of deze zijn voltooid.

Er wordt mee aangetoond dat het voertuig geen onverantwoorde risico's voor de bestuurder, inzittenden van het voertuig en andere weggebruikers met zich meebrengt in het operationele ontwerpdomein, d.w.z. door middel van:

a) een algemeen validatiedoeleinde (d.w.z., aanvaardbaarheidscriteria voor de validatie) dat wordt ondersteund door de validatieresultaten, waarmee wordt aangetoond dat de inbedrijfstelling van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie in het algemeen het risiconiveau voor de bestuurder, de inzittenden van het voertuig en andere weggebruikers niet verhoogt vergeleken met een handmatig bestuurd voertuig, en

b) een scenariospecifieke benadering waaruit blijkt dat het systeem voor ieder van de voor de veiligheid relevante scenario's in het algemeen het risiconiveau voor de bestuurder, de inzittenden van het voertuig en andere weggebruikers niet verhoogt vergeleken met een handmatig bestuurd voertuig, en

ter controle van het veiligheidsconcept moet de typegoedkeuringsinstantie de 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 elk defect van het in punt 3.4.4. van deze bijlage beschreven type worden aangegeven welk waarschuwingssignaal aan de bestuurder, de inzittenden van het voertuig, andere weggebruikers en/of aan servicepersoneel of personeel van de technische inspectie zal worden gegeven.

3.4.4.2. In deze documentatie moeten ook de getroffen maatregelen worden beschreven die ervoor moeten zorgen dat het systeem geen onverantwoorde risico's voor de bestuurder, inzittenden van het voertuig en andere weggebruikers veroorzaakt wanneer de prestaties van het systeem worden beïnvloed door omgevingsomstandigheden, zoals het weer, de temperatuur, binnendringend stof of water, ijsophoping.

3.5. Veiligheidsbeheersysteem (procesaudit)

3.5.1. Met betrekking tot de in het systeem toegepaste software en hardware moet de fabrikant aan de typegoedkeuringsinstantie aan de hand van een veiligheidsbeheersysteem aantonen dat er doeltreffende en bijgewerkte processen, methodologieën en instrumenten zijn die binnen de organisatie worden gevolgd om de veiligheid te beheren en permanente naleving te waarborgen gedurende de levensduur van het product (ontwerp, ontwikkeling, productie, werking met inachtneming van de verkeersregels, en buitendienststelling).

3.5.2. Bij het vaststellen van het ontwerp- en ontwikkelingsproces moet rekening worden gehouden met het veiligheidsbeheersysteem, het beheer en de uitvoering van de voorschriften, het testen, het opsporen en herstellen van defecten, en de vrijgave.

3.5.3. De fabrikant zorgt voor en onderhoudt doeltreffende communicatiekanalen tussen de afdelingen die verantwoordelijk zijn voor de functionele/operationele veiligheid, cyberbeveiliging en alle overige disciplines in verband met de waarborging van de veiligheid van het voertuig.

3.5.4. De fabrikant heeft procedures voor het monitoren van voor de veiligheid relevante incidenten/ongelukken/botsingen die door het ingeschakelde geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie zijn veroorzaakt, en een procedure voor het beheren van potentiële veiligheidshiaten na registratie (terugkoppeling van monitoring van de werking in de praktijk) en voor het updaten van de voertuigen. Met de procedures worden incidenten (bv. botsing met andere weggebruikers en potentiële veiligheidshiaten) bij de typegoedkeuringsinstantie gemeld indien deze incidenten kritiek zijn.

3.5.5. De fabrikant toont aan dat er periodieke, onafhankelijke interne procesaudits worden uitgevoerd om ervoor te zorgen dat de overeenkomstig de punten 3.5.1 tot en met 3.5.4. vastgestelde procedures consequent worden uitgevoerd.

3.5.6. Fabrikanten zorgen voor passende regelingen (bv. contractuele overeenkomsten, duidelijke interfaces, kwaliteitsbeheersysteem) met leveranciers om ervoor te zorgen dat het veiligheidsbeheersysteem van de leverancier aan de voorschriften van de punten 3.5.1. (behalve voor voertuiggerelateerde aspecten zoals "werking" en "buitendienststelling"), 3.5.2., 3.5.3. en 3.5.5. voldoet.

4. VERIFICATIE EN TESTS

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 typegoedkeuringsinstantie verifieert het systeem onder normale omstandigheden zonder defecten door op een testbaan een aantal van de door de fabrikant in punt 3.2. beschreven functies te testen en door het algemene gedrag van het systeem bij werkelijke rijomstandigheden te controleren, waaronder de naleving van de verkeersregels.

Deze tests omvatten scenario's waarin het systeem door de bestuurder wordt overgenomen.

Bij tests overeenkomstig deze bijlage wordt rekening gehouden met tests die reeds krachtens bijlage 5 bij dit reglement zijn uitgevoerd.

4.1.1.1. De verificatieresultaten komen overeen met de door de fabrikant in punt 3.2. gegeven beschrijving, met inbegrip van de controlestrategieën, en voldoen aan de voorschriften van dit reglement.

4.1.2. Verificatie van het veiligheidsconcept van punt 3.4.

De reactie van het systeem moet worden gecontroleerd onder invloed van een fout in een afzonderlijke eenheid door met de desbetreffende uitgangssignalen op elektrische eenheden of mechanische elementen de gevolgen van een intern defect binnen de eenheid te simuleren. De typegoedkeuringsinstantie moet deze controle op minimaal één afzonderlijke eenheid uitvoeren, maar moet niet de reactie van het systeem op meerdere gelijktijdige defecten van afzonderlijke eenheden controleren.

De typegoedkeuringsinstantie moet controleren of deze tests aspecten omvatten die op de controleerbaarheid van het voertuig en op de gebruikersinformatie (HMI-aspecten, bv. overgangsscenario's) van invloed kunnen zijn.

4.1.2.1. De typegoedkeuringsinstantie controleert tevens een aantal scenario's die kritiek zijn voor het detecteren van en reageren op objecten en gebeurtenissen (OEDR) en de kenmerken van de besluitvorming en de HMI-functies van het systeem (bv. moeilijk te detecteren object, wanneer het systeem de grenzen van het operationele ontwerpdomein bereikt, verkeershinder), zoals gedefinieerd in het reglement.

4.1.2.2. De resultaten van de verificatie moeten op zodanige wijze met het gedocumenteerde overzicht van de gevarenanalyse overeenkomen dat het veiligheidsconcept en de uitvoering ervan geschikt en in overeenstemming met de voorschriften van dit reglement worden bevonden.

4.2. Er kunnen simulatie-instrumenten en wiskundige modellen voor de verificatie van het veiligheidsconcept worden gebruikt overeenkomstig aanhangsel 8 van herziening 3 van de Overeenkomst van 1958, in het bijzonder voor lastige scenario's op een testbaan of in werkelijke rijomstandigheden. Fabrikanten tonen het toepassingsgebied van het simulatie-instrument aan, alsook de geldigheid voor het desbetreffende scenario ervan, en de validatie die is uitgevoerd voor de keten van het simulatie-instrument (verband tussen het resultaat en fysieke tests).

5. VERSLAGLEGGING

Er moet van de evaluatie zodanig verslag worden gedaan dat traceerbaarheid is gegarandeerd, bijvoorbeeld door versies van gecontroleerde documenten van een code te voorzien en in de registers van de technische 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. De in dit aanhangsel opgesomde items worden uiteengezet als een minimale hoeveelheid items die moet worden behandeld.

6. COMMUNICATIE NAAR ANDERE TYPEGOEDKEURINGSINSTANTIES (Aanhangsel 2), met inbegrip van:

a) een beschrijving van het operationele ontwerpdomein en de functionele architectuur op hoog niveau waarbij de nadruk wordt gelegd op de functies die beschikbaar zijn voor de bestuurder, de inzittenden van het voertuig en andere weggebruikers;

b) de testresultaten tijdens het verificatieproces door de typegoedkeuringsinstanties.

7. BEVOEGDHEID VAN DE CONTROLEURS/BEOORDELAARS

De evaluaties in het kader van deze bijlage worden uitsluitend verricht door controleurs/beoordelaars die daartoe de nodige technische en administratieve kennis hebben. Zij zijn met name bevoegd als controleur/beoordelaar voor ISO 26262-2018 (Functionele veiligheid - Wegvoertuigen) en ISO/PAS 21448 (Veiligheid van de beoogde functionaliteit van wegvoertuigen), en in staat om het noodzakelijke verband te leggen met aspecten van cyberbeveiliging overeenkomstig VN-Reglement nr. 155 en ISO/SAE 21434. Deze bevoegdheid moet met passende kwalificaties of andere equivalente opleidingsdossiers worden aangetoond.

Aanhangsel 1

Modelevaluatieformulier voor het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie

Nummer van het testrapport: .....

1. Identificatie

1.1. Merk: .....

1.2. Voertuigtype: .....

1.3. Middelen voor identificatie van het systeem op het voertuig: .....

1.4. Plaats van dat merkteken: .....

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) .....*bevestigt/bevestigen dat het systeem* geen onverantwoorde risico's voor de bestuurder, de inzittenden van het voertuig en andere weggebruikers met zich meebrengt.

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

3.4. Toelichting van het veiligheidsconcept van het systeem: .....

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 4 bij VN-reglement nr. 157: .....

3.9. Resultaten van de verificatietest van het veiligheidsconcept volgens punt 4.1.2 van bijlage 4 bij VN-reglement nr. 157: .....

3.10. Datum van de test(s): .....

3.11. Deze test(s) is/zijn uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd overeenkomstig … bij VN-reglement nr. 157 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks nr. …..

Technische dienst belast met de uitvoering van de test

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

3.12. Opmerkingen: .....

Aanhangsel 2

Inlichtingenformulier voor geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie die de fabrikant voor de goedkeuring moet verstrekken

1. BESCHRIJVING VAN HET GEAUTOMATISEERDE SYSTEEM VOOR RIJSTROOKASSISTENTIE

1.1. Operationeel ontwerpdomein (snelheid, type weg, land, omgeving, wegomstandigheden enz.), randvoorwaarden, belangrijkste voorwaarden voor manoeuvre voor maximale risicobeperking, en verzoeken om overdracht .....

1.2. Basisprestaties (bv. detecteren van en reageren op objecten en gebeurtenissen (OEDR) ...) .....

1.3. De middelen om het systeem te activeren, over te nemen of uit te schakelen .....

2. BESCHRIJVING VAN DE FUNCTIES VAN HET SYSTEEM, WAARONDER DE CONTROLESTRATEGIEËN

2.1. Belangrijkste geautomatiseerde rijfuncties (functionele architectuur, perceptie van de omgeving) .....

2.1.1. Binnenkant voertuig .....

2.1.2. Buitenkant voertuig (bv. achterkant) .....

3. OVERZICHT BELANGRIJKSTE COMPONENTEN (EENHEDEN) VAN HET SYSTEEM

3.1. Regeleenheden .....

3.2. Sensoren .....

3.3. Kaarten/Plaatsbepaling .....

4. INDELING EN SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN HET SYSTEEM

4.1. Schematische systeemindeling met inbegrip van sensoren voor de perceptie van de omgeving (bv. blokschema) .....

4.2. Lijst en schematisch overzicht van de onderlinge verbindingen (bv. blokschema) .....

5. SPECIFICATIES

5.1. Middelen om de correcte bedrijfsstatus van het systeem te controleren .....

5.2. Middelen die worden gebruikt om te beschermen tegen een ongeoorloofde activering/bediening en interventies in het systeem .....

6. VEILIGHEIDSCONCEPT

6.1. Veilige werking — Verklaring van de voertuigfabrikant .....

6.2. Algemene softwarearchitectuur (bv. blokschema) .....

6.3. Manieren waarop de systeemlogica wordt verwezenlijkt .....

6.4. Algemene toelichting op de belangrijkste in het systeem ingebouwde ontwerpvoorzieningen om een veilige werking en een wisselwerking met andere weggebruikers te waarborgen in geval van defecten, operationele verstoringen en geplande/ongeplande omstandigheden die het operationele ontwerpdomein zouden overschrijden .....

6.5. Algemene beschrijving van de belangrijkste beginselen voor de behandeling van defecten, de strategie voor het terugvallen op een bepaald niveau met inbegrip van de strategie om systeemrisico's te beperken (manoeuvre voor maximale risicobeperking) .....

6.6. De wisselwerking tussen bestuurder, inzittenden en andere weggebruikers, waaronder waarschuwingssignalen en verzoeken om overdracht voor de bestuurder .....

6.7. Validatie door de fabrikant van de elders in het reglement vastgestelde prestatievoorschriften, met inbegrip van OEDR, de HMI, naleving van de verkeersregels en de conclusie dat het systeem zodanig is ontwikkeld dat het geen onverantwoorde risico's voor de bestuurder, de inzittenden van het voertuig en andere weggebruikers met zich meebrengt .....

7. VERIFICATIE EN TEST DOOR DE AUTORITEITEN

7.1. Verificatie van de basisfunctie van het systeem .....

7.2. Voorbeelden om de reactie van het systeem te controleren onder invloed van een defect of een operationele verstoring, noodomstandigheden en randvoorwaarden .....

8. GEGEVENSOPSLAGSYSTEEM

8.1. Type opgeslagen gegevens .....

8.2. Opslaglocatie .....

8.3. Geregistreerde voorvallen en gegevenselementen om de veiligheid en bescherming van gegevens te waarborgen .....

8.4. Manieren om de gegevens in te zien .....

9. CYBERBEVEILIGING (KRUISVERWIJZING NAAR HET REGLEMENT INZAKE CYBERBEVEILIGING IS MOGELIJK)

9.1. Algemene beschrijving van cyberbeveiliging en het beheerschema voor het updaten van software .....

9.2. Algemene beschrijving van de verschillende risico's en maatregelen voor het beperken van deze risico's .....

9.3. Algemene beschrijving van de updateprocedure .....

10. INFORMATIEVOORZIENING VOOR GEBRUIKERS

10.1. Model van de aan gebruikers verstrekte informatie (inclusief de verwachte taken van de bestuurder binnen het operationele ontwerpdomein en bij het verlaten van dit domein) .....

10.2. Uittreksel van het relevante gedeelte van de handleiding van de eigenaar .....

Aanhangsel 3

Richtsnoeren over kritieke scenario's met verkeershinder voor geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie

1. ALGEMEEN

1.1 In dit document wordt uitleg gegeven over het afleidingsproces om omstandigheden te bepalen waarin geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie (Automated Lane Keeping Systems — ALKS) een botsing moeten voorkomen. De omstandigheden waarin geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie een botsing moeten voorkomen. worden bepaald door een algemeen simulatieprogramma met het volgende prestatiemodel voor oplettende menselijke bestuurdersen gerelateerde parameters in kritieke scenario's met verkeershinder.

2. KRITIEKE VERKEERSSCENARIO'S

2.1. Kritieke scenario's met verkeershinder zijn scenario's met omstandigheden waarin geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie een botsing mogelijk niet kunnen voorkomen.

2.2. De volgende drie scenario's zijn kritieke verkeersscenario's:

a) invoegen: het andere voertuig doemt plotseling vóór het ego-voertuig op

b) uitvoegen: het andere voertuig verlaat plotseling de rijstrook van het ego-voertuig

c) vertragen: het andere voertuig vermindert plotseling snelheid vóór het ego-voertuig

2.3. Elk van deze kritieke verkeersscenario's kan met de volgende parameters/elementen worden gecreëerd:

a) geometrie van de weg

b) gedrag/manoeuvres van andere voertuigen

3. PRESTATIEMODEL VAN HET GEAUTOMATISEERDE SYSTEEM VOOR RIJSTROOKASSISTENTIE

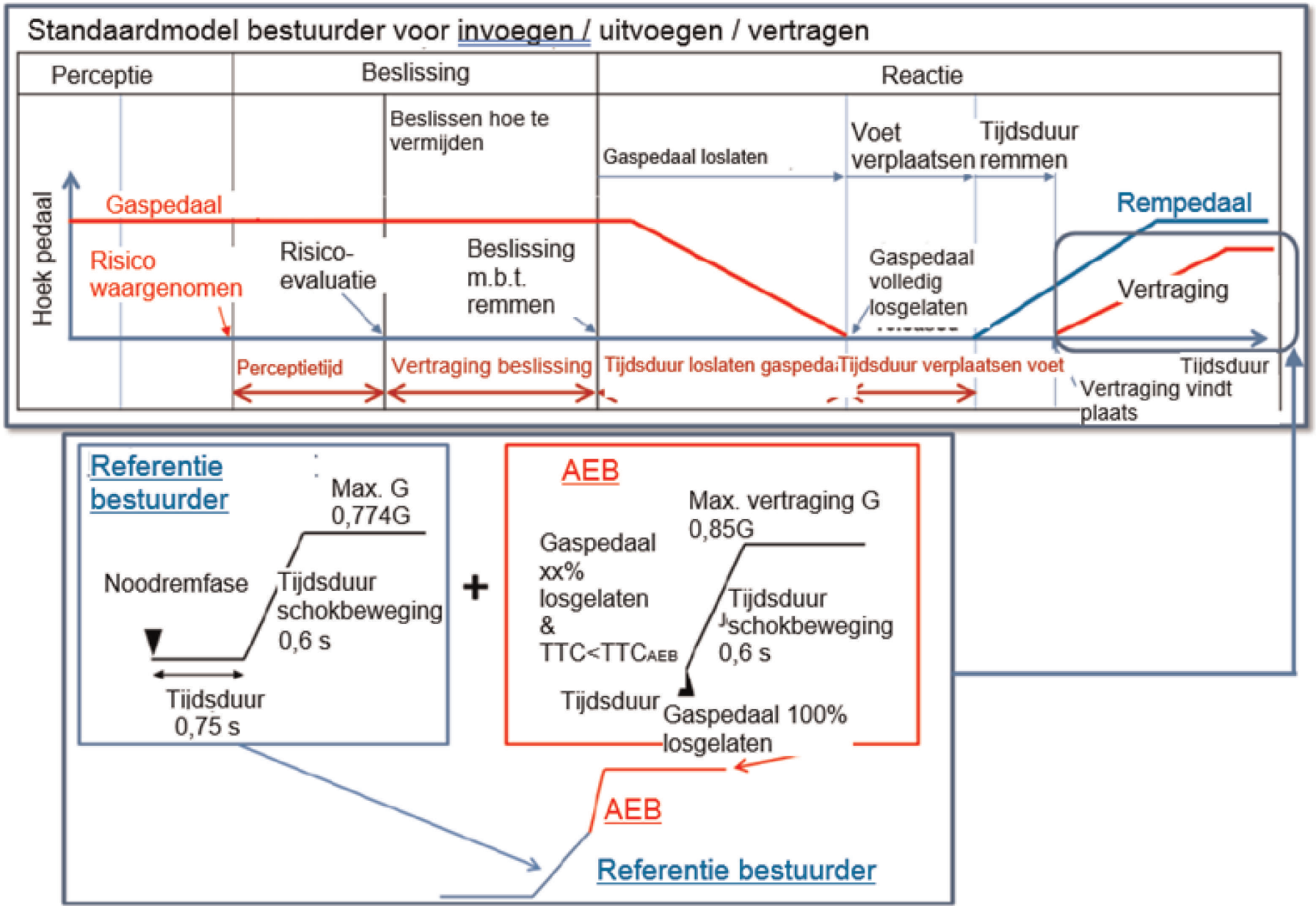
3.1. De kritieke verkeersscenario's van geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie worden onderverdeeld in te voorkomen en niet te voorkomen scenario's. De drempelwaarde voor te voorzien/niet te voorzien is gebaseerd op de gesimuleerde prestatie van een ervaren en oplettende menselijke bestuurder. Verwacht wordt dat enkele van de volgens menselijke maatstaven "niet te voorkomen" scenario's feitelijk wel te voorkomen zijn door het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie.

3.2. In een scenario waarin het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie bij lage snelheid in werking is, wordt ervan uitgegaan dat de bestuurder alleen een botsing kan vermijden door te remmen. Het bestuurdersmodel is onderverdeeld in de volgende drie segmenten: "perceptie"; "beslissing", en "reactie". Het volgende schema is een visuele voorstelling van deze segmenten:

3.3. Om de omstandigheden te bepalen waarin het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie een botsing moet voorkomen, moeten de factoren van het prestatiemodel voor de drie segmenten in de volgende tabel worden gebruikt als het prestatiemodel van geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie waarin het gedrag van oplettende menselijke bestuurders met geavanceerde hulpsystemen voor de bestuurde in aanmerking wordt genomen.

Figuur 1

Model ervaren menselijke prestatie



Tabel 1

Factoren prestatiemodel voor voertuigen

		Factoren
sssRisicoperceptiepunt	Veranderen van rijstrook (invoegen, uitvoegen)	Afwijking van het middelpunt van een voertuig van meer dan 0,375 m van het midden van de rijstrook (afgeleid uit onderzoek door Japan)
	Vertragen	Vertragingsverhouding van het voorgaande voertuig en de volgafstand van het ego-voertuig
Risico-evaluatietijd		0,4 seconden (uit onderzoek door Japan)
Tijdsduur vanaf het voltooien van de perceptie tot de start van de vertraging		0,75 seconden (gemeenschappelijke gegevens in Japan)
Tijdsduur van de schokbeweging tot volledige vertraging (wrijving wegdek 1,0)		0,6 seconden tot 0,774G (uit experimenten door NHTSA en Japan)
Tijdsduur van de schokbeweging tot volledige vertraging (na volledige omwikkeling van het ego-voertuig en het invoegende voertuig, wrijving wegdek 1,0)		0,6 seconden tot 0,854G (afgeleid van VN-Reglement nr. 152 inzake AEBS)

3.4. Bestuurdersmodel voor de drie ALKS-scenario's:

3.4.1. Voor het invoegscenario:

De zijwaartse afstand waarover het voertuig normaal gesproken afdwaalt binnen de rijstrook is 0,375 m.

De waargenomen grens voor invoegen verschijnt wanneer het voertuig de normale zijdelingse afdwalingsafstand overschrijdt (mogelijk voorafgaand aan het feitelijke veranderen van rijstrook)

Afstand a. is de perceptieafstand op basis van de perceptietijd [a]. Deze definieert de zijwaartse afstand die nodig is om waar te nemen dat een voertuig aan het invoegen is, a. wordt verkregen met behulp van de volgende formule;

a.= zijwaartse bewegingssnelheid x risicoperceptietijd [a] (0,4 s.)

De risicoperceptietijd begint wanneer het voorgaande voertuig de uiterste grens voor invoegen overschrijdt.

De maximale zijwaartse bewegingssnelheid wordt in Japan onder reële omstandigheden gemeten.

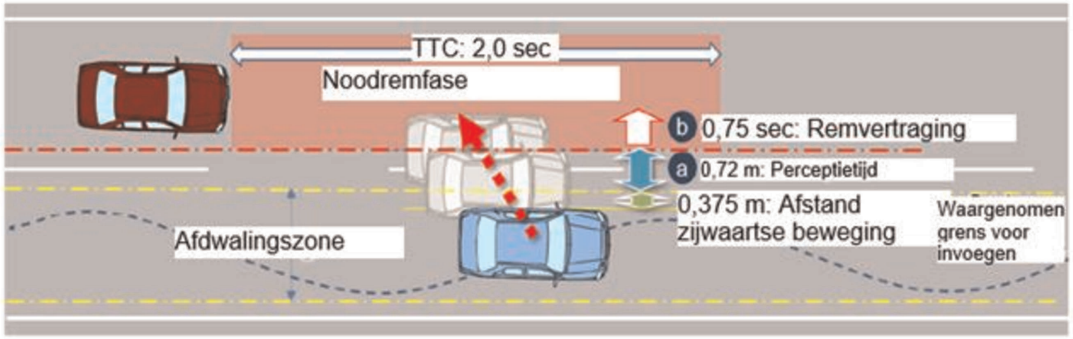
De risicoperceptietijd [a] wordt in Japan in een simulator gemeten.

De tijdsduur van 2 sec.* is opgegeven als de maximale tijd tot de botsing (Time To Collision — TTC). Onder die waarde werd geconcludeerd dat er kans op een botsing in de lengterichting is.

Opmerking: TTC = 2,0 seconden is gekozen op basis van de richtsnoeren in het VN-reglement inzake waarschuwingssignalen.

Figuur 2

Bestuurdersmodel voor het invoegscenario



3.4.2. Voor het uitvoegscenario:

De zijwaartse afstand waarover het voertuig normaal gesproken afdwaalt binnen de rijstrook is 0,375 m.

De waargenomen grens voor uitvoegen verschijnt wanneer het voertuig de normale zijdelingse afdwalingsafstand overschrijdt (mogelijk voorafgaand aan het feitelijke veranderen van rijstrook)

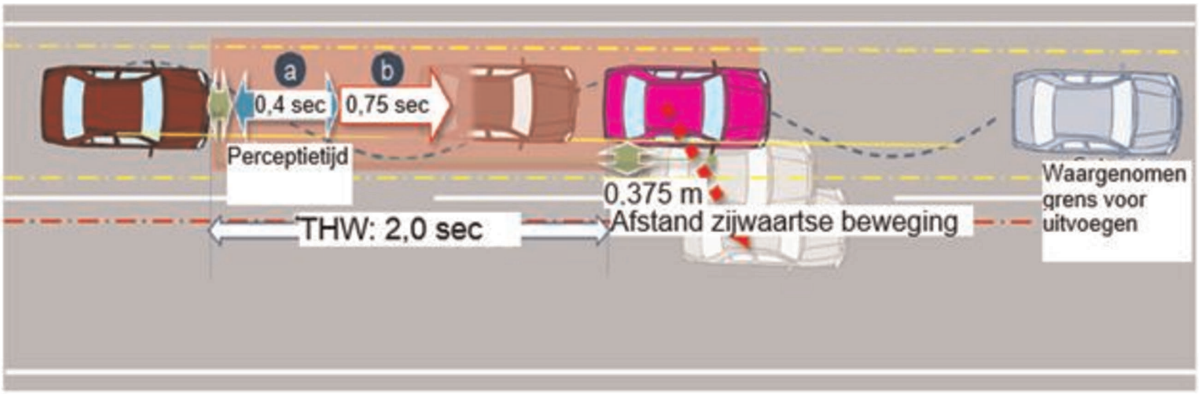
De risicoperceptietijd [a] is 0,4 seconden en begint wanneer het voorgaande voertuig de uiterste grens voor uitvoegen overschrijdt.

De tijdsduur van 2 seconden is opgegeven als de maximale volgtijd (Time Head Way — THW), waarvoor werd geconcludeerd dat er gevaar in de lengterichting is.

Opmerking: THW = 2,0 seconden is gekozen overeenkomstig de reglementen en richtsnoeren van andere landen.

Figuur 3

Invoegscenario

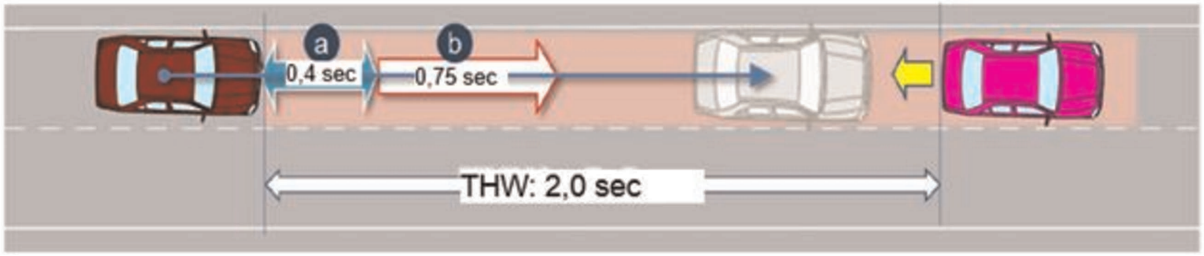


3.4.3. Voor het vertragingsscenario:

De risicoperceptietijd [a] is 0,4 seconden. De risicoperceptietijd [a] begint wanneer het voorgaande voertuig een vertragingsdrempel van 5 m/s^2 overschrijdt.

Figuur 4

Vertragingsscenario



4. PARAMETERS

4.1. De onderstaande parameters zijn essentieel voor het beschrijven van het patroon van de kritieke verkeersscenario's in deel 2.1.

4.2. Er kunnen bijkomende parameters in overeenstemming met de operationele omgeving worden toegevoegd (bv. wrijvingscoëfficiënt van het wegdek, kromming van de weg, blootstelling aan licht).

Tabel 2

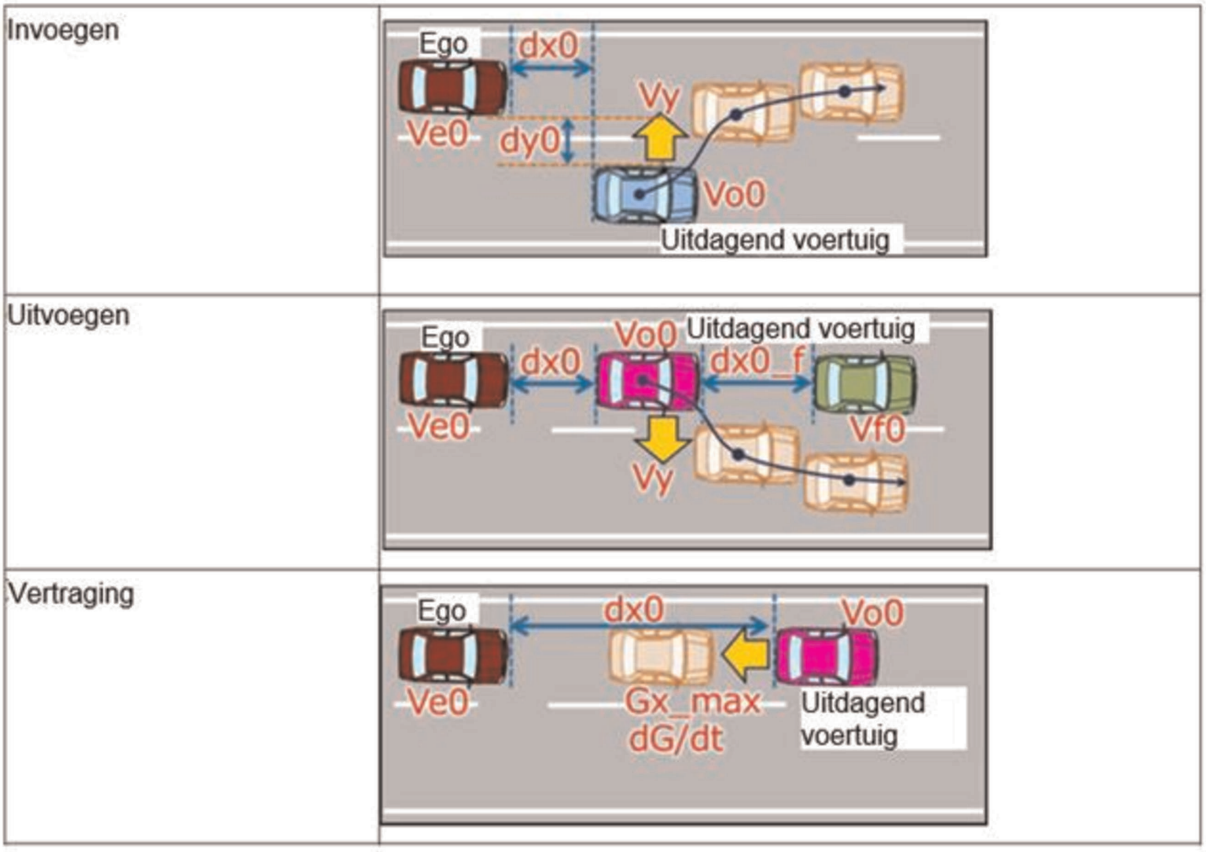
Bijkomende parameters

Operationele omstandigheden	Rijweg	Aantal rijstroken = het aantal parallelle en aangrenzende rijstroken in dezelfde rijrichting De breedte van de rijstrook = de breedte van elke rijstrook Helling van de rijweg = de hellingshoek van de rijweg in het testgebied De toestand van de rijweg = de toestand van de rijweg (droog, nat, glad, besneeuwd, nieuw, versleten), waaronder wrijvingscoëfficiënt Rijstrookmarkeringen = het type, de kleur, de breedte en de zichtbaarheid van rijstrookmarkeringen
	Omgevingsomstandigheden	Blootstelling aan licht = de hoeveelheid en de richting van het licht (bv. overdag, donker, zonnig, bewolkt) Weersomstandigheden = de hoeveelheid, het soort en de kracht van wind, regen, sneeuw enz.
Beginconditie	Beginsnelheid	Ve0 = ego-voertuig
		Vo0 = voorgaand voertuig in de rijstrook of de aangrenzende rijstrook
		Vf0 = voertuig vóór het voorgaande voertuig in de rijstrook
	Beginafstand	dx0 = afstand in de lengterichting tussen de voorkant van het ego-voertuig en de achterkant van het voorgaande voertuig in de rijstrook van het ego-voertuig of de aangrenzende rijstrook
		dy0 = zijwaartse binnenafstand tussen de buitenrand van het ego-voertuig parallel aan het middenlangsvlak van het voertuig binnen de rijstrook en de buitenrand van het voorgaande voertuig parallel aan het middenlangsvlak van het voertuig in de aangrenzende rijstroken
		dy0_f = zijwaartse binnenafstand tussen de buitenrand van het voorgaande voertuig parallel aan het middenlangsvlak van het voertuig binnen de rijstrook en de buitenrand van het voertuig vóór het voorgaande voertuig parallel aan het middenlangsvlak van het voertuig in de aangrenzende rijstroken
		dx0_f = afstand in de lengterichting tussen de voorkant van het voorgaande voertuig en de achterkant van het voertuig vóór het voorgaande voertuig
		dfy = breedte van het voertuig vóór het voorgaande voertuig
		doy = breedte van het voorgaande voertuig
		dox = lengte van het voorgaande voertuig
Beweging van het voertuig	Dwarsbeweging	Vy = dwarssnelheid van het voorgaande voertuig
	Vertragen	Gx_max = maximumvertraging van het voorgaande voertuig in G
		dG/dt = vertragingswaarde (schokken) van het voorgaande voertuig

4.3. Hierna volgen visuele voorstellingen van parameters voor de drie soorten scenario's

Figuur 5

Visualisatie



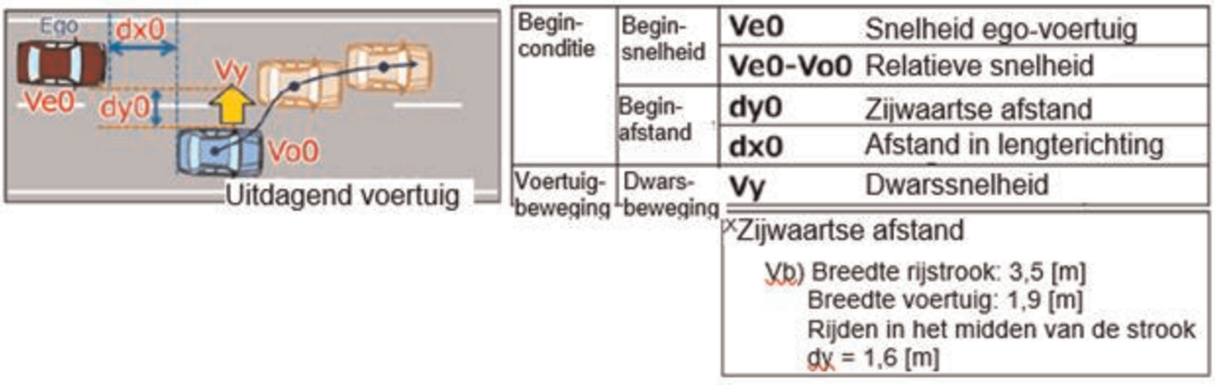
5. REFERENTIE

De volgende databladen zijn voorbeelden in pictogramvorm van simulaties waarin omstandigheden worden bepaald waarin het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie een botsing moet voorkomen, rekening houdend met de combinatie van elke parameter, *op en onder* de maximaal toegestane rijsnelheid van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie.

5.1. Invoegen

Figuur 6

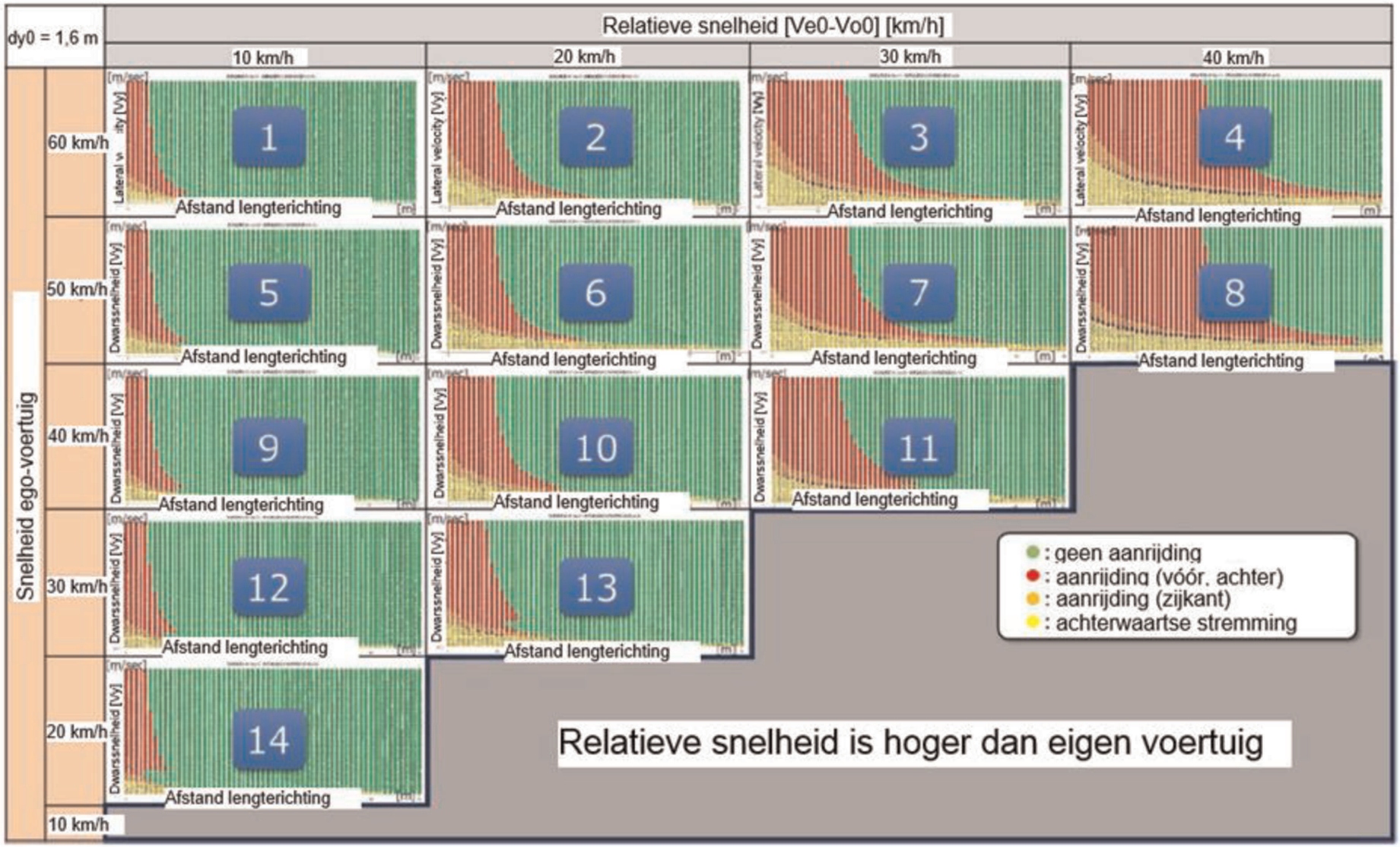
Parameters



(afbeelding databladen)

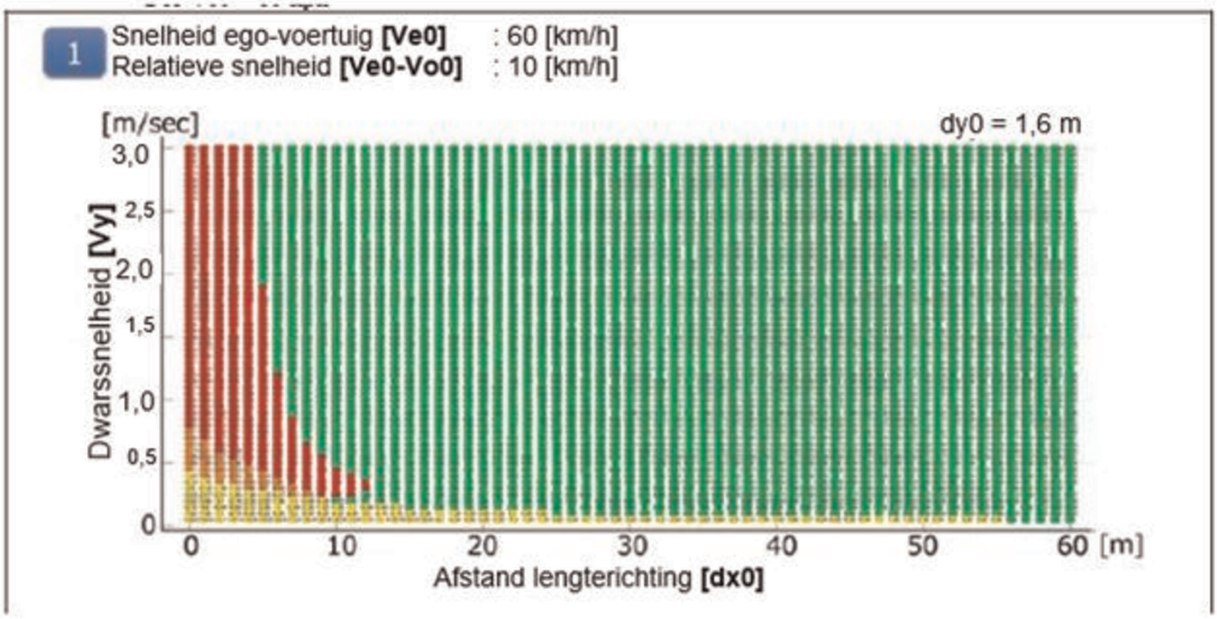
Figuur 7

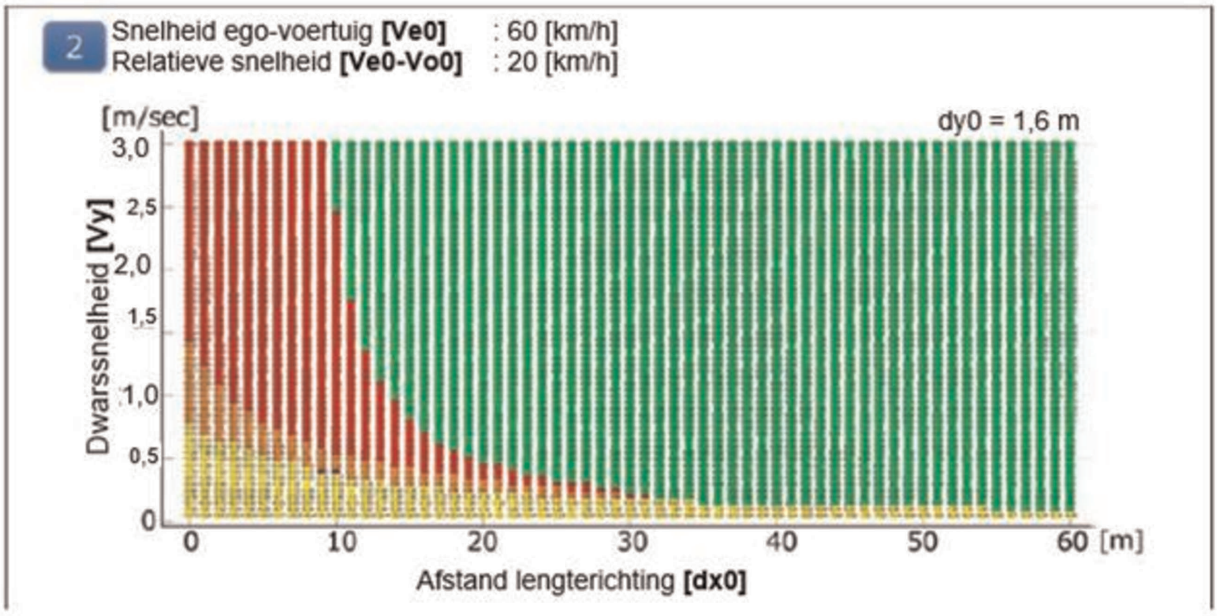
Overzicht

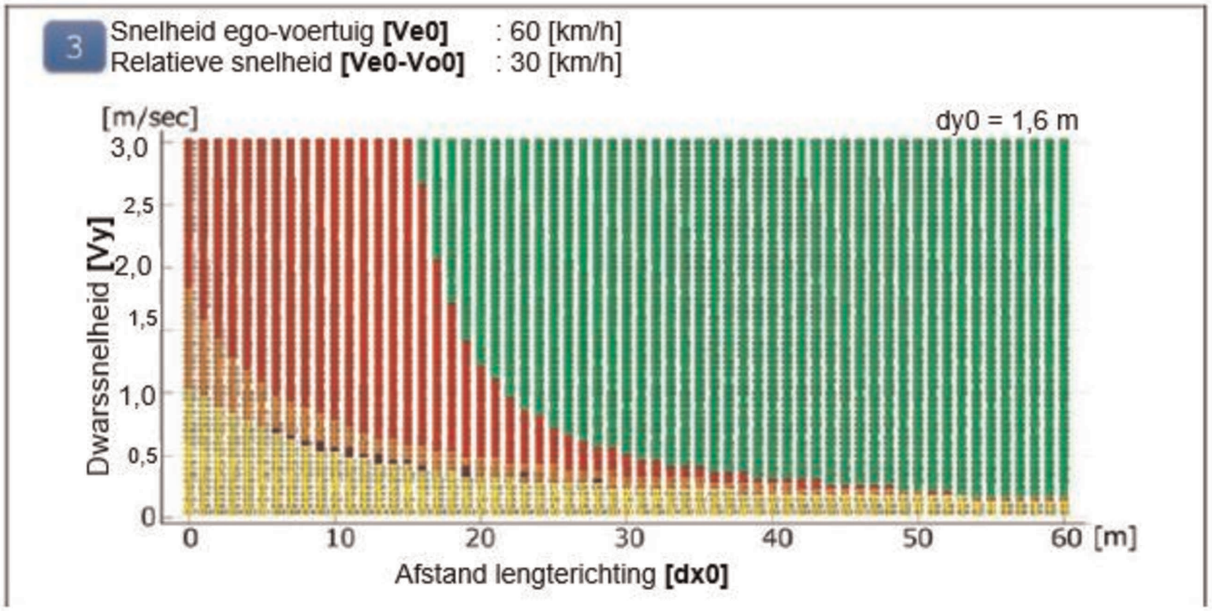


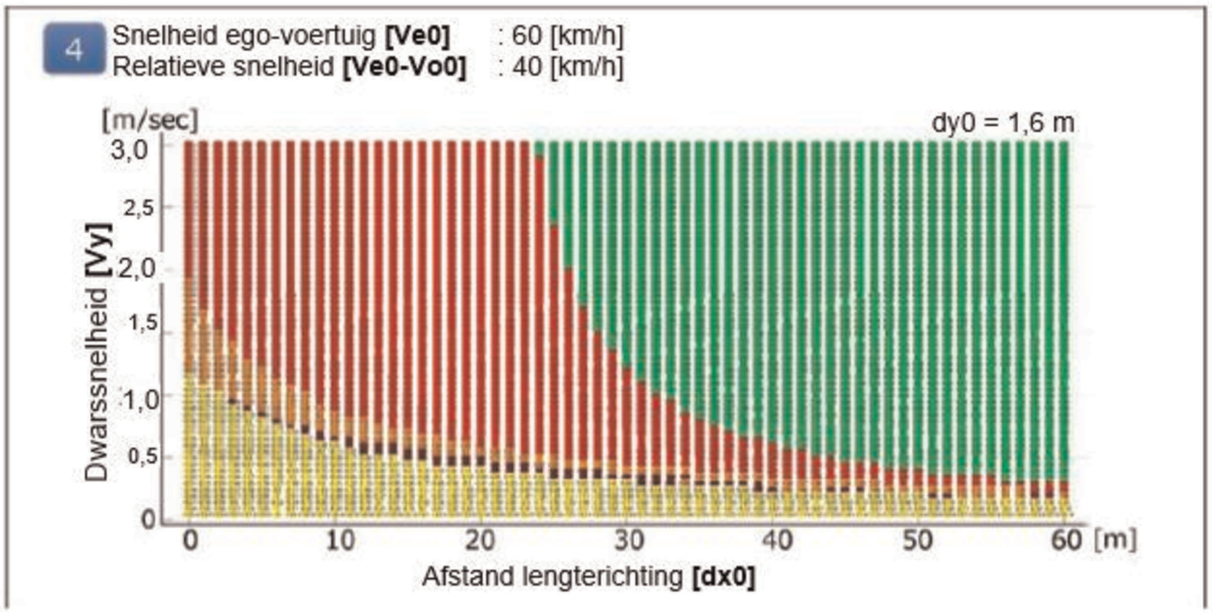
Figuur 8

Voor Ve0 = 60 km/h



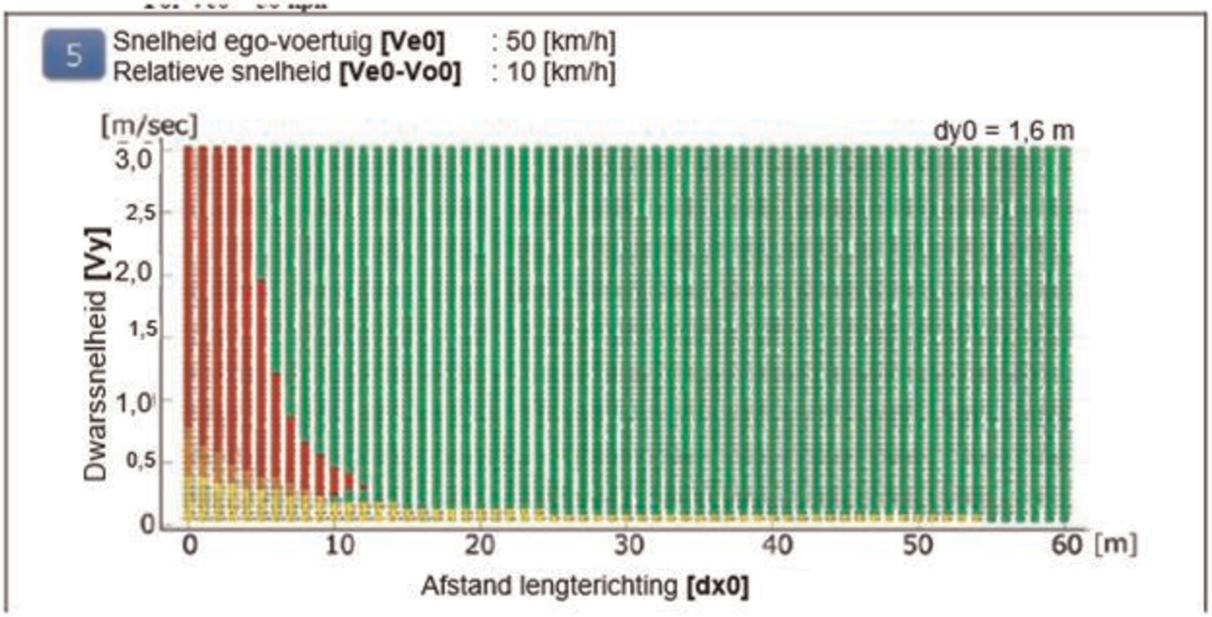


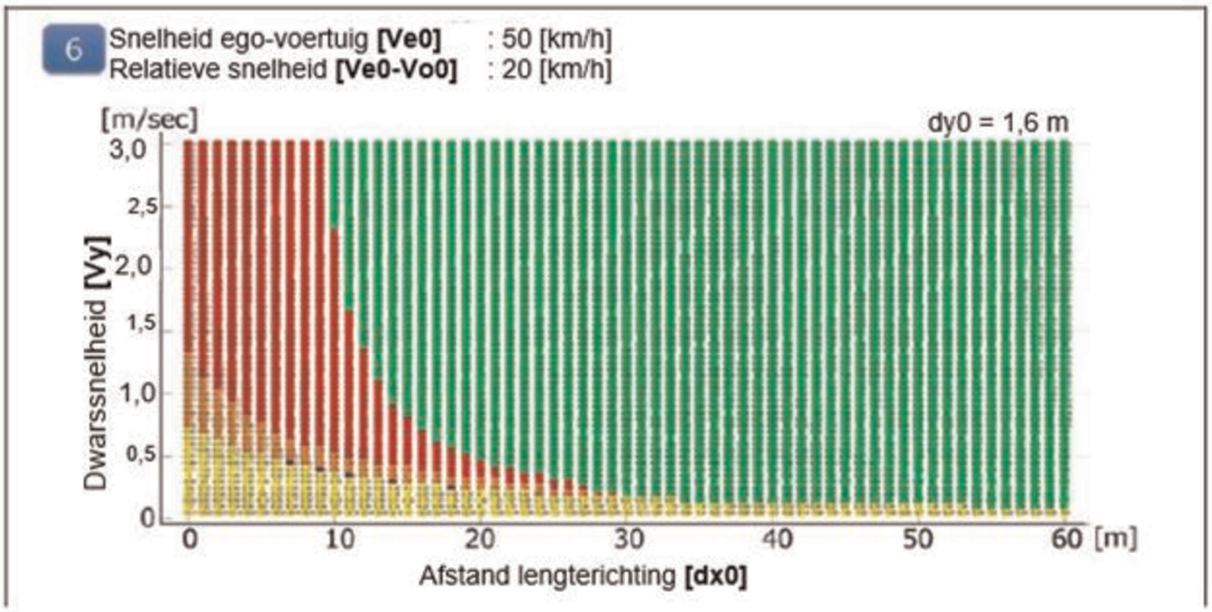

3
Snelheid ego-voertuig [Ve0] : 60 [km/h]
Relatieve snelheid [Ve0-Vo0] : 30 [km/h]
[m/sec]
dy0 = 1,6 m
Dwarssnelheid [Vy]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
0
10
20
30
40
50
60 [m]
Afstand lengterichting [dx0]

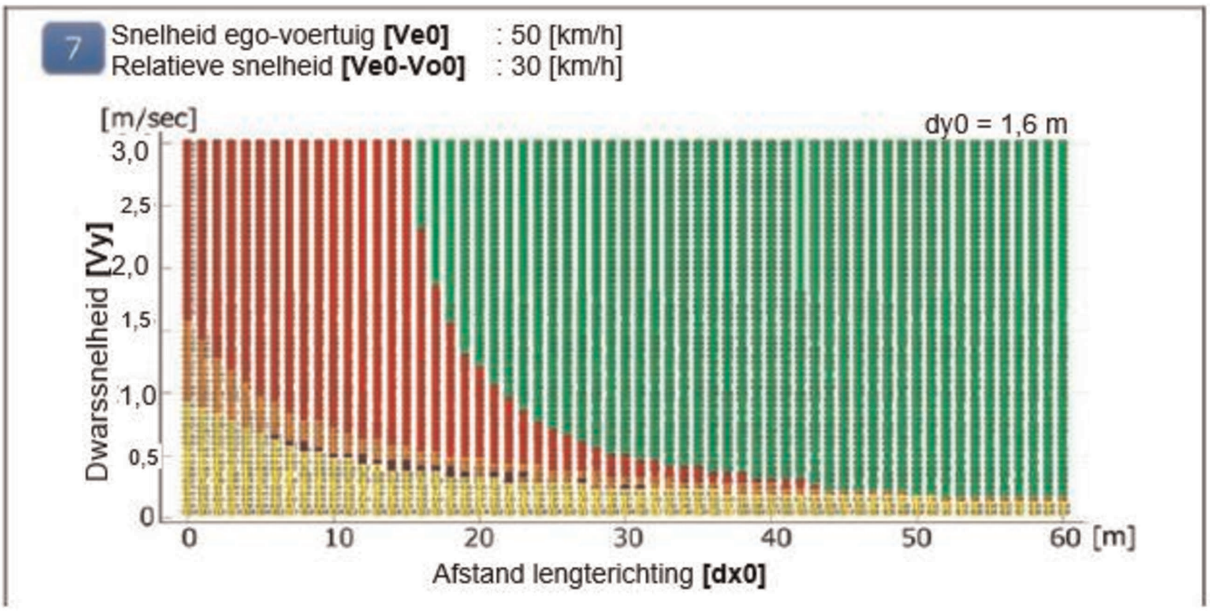

4
Snelheid ego-voertuig [Ve0] : 60 [km/h]
Relatieve snelheid [Ve0-Vo0] : 40 [km/h]
[m/sec]
dy0 = 1,6 m
Dwarssnelheid [Vy]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
0
10
20
30
40
50
60 [m]
Afstand lengterichting [dx0]

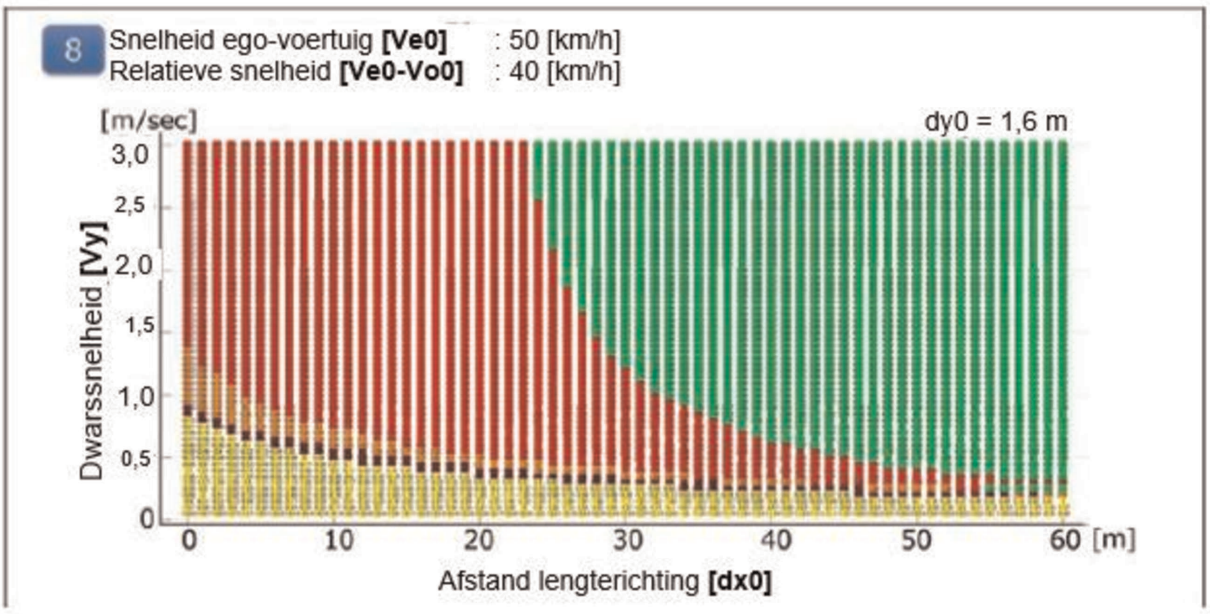
Figuur 9

Voor Ve0 = 50 km/h



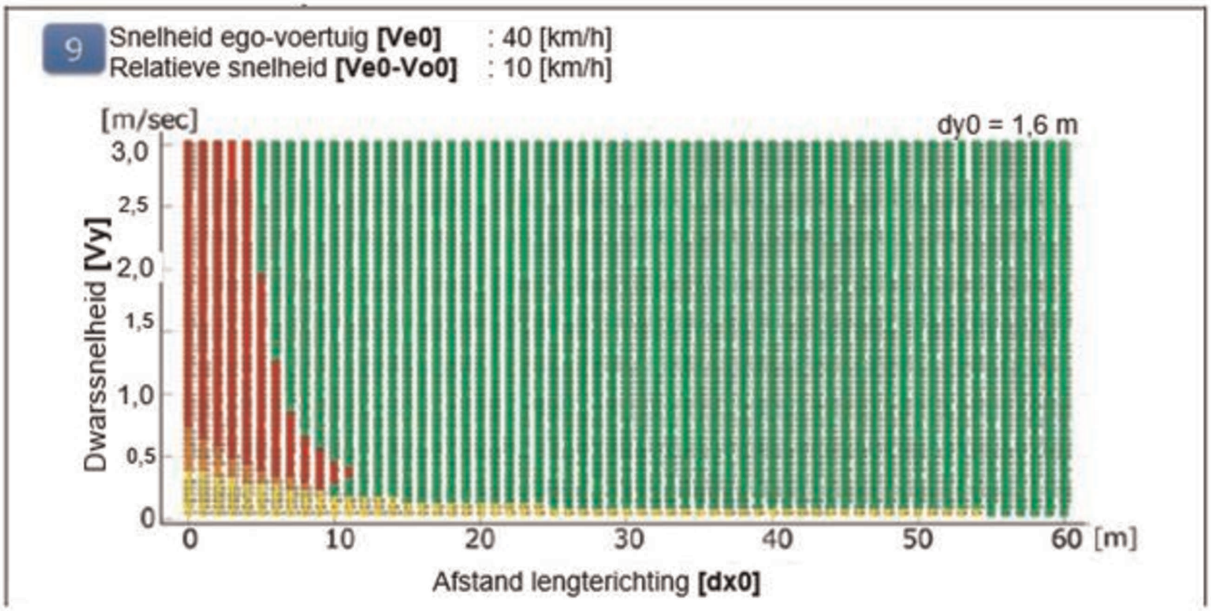


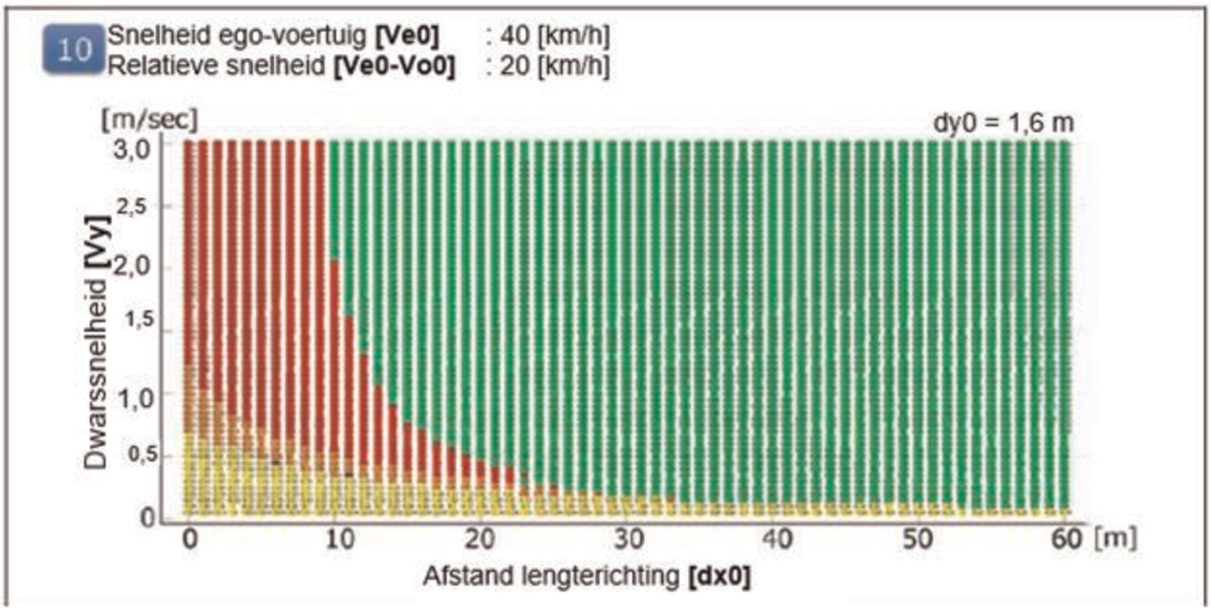

7
Snelheid ego-voertuig [Ve0] : 50 [km/h]
Relatieve snelheid [Ve0-Vo0] : 30 [km/h]
[m/sec]
dy0 = 1,6 m
Dwarssnelheid [Vy]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
0
10
20
30
40
50
60 [m]
Afstand lengterichting [dx0]

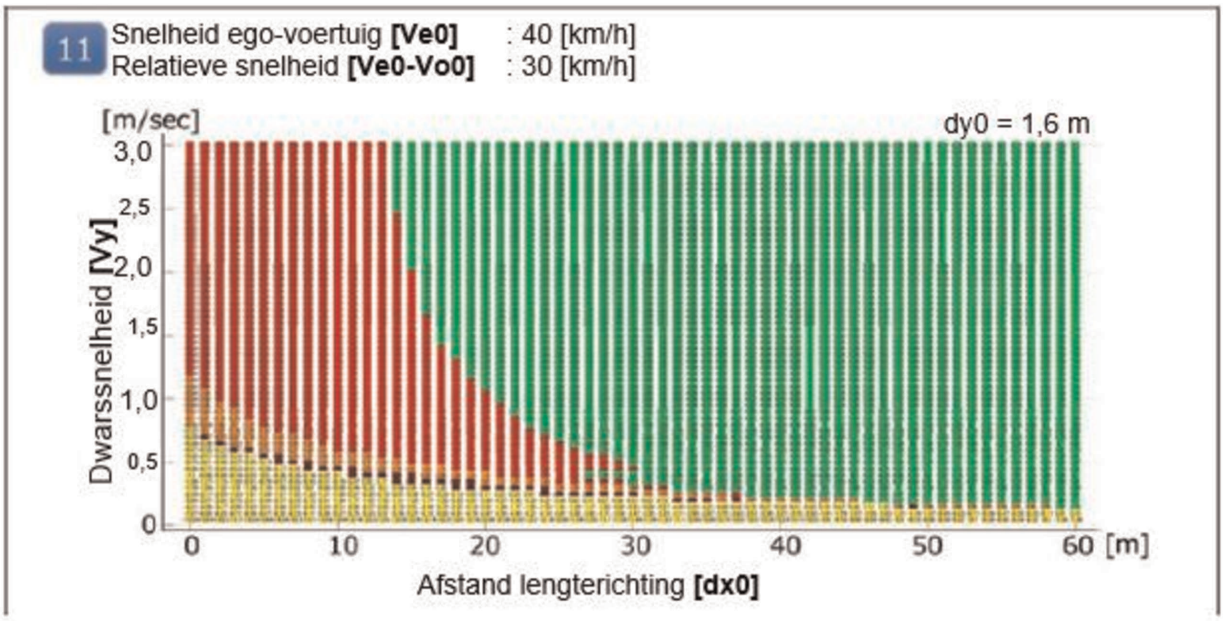

8
Snelheid ego-voertuig [Ve0] : 50 [km/h]
Relatieve snelheid [Ve0-Vo0] : 40 [km/h]
[m/sec]
dy0 = 1,6 m
Dwarssnelheid [Vy]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
0
10
20
30
40
50
60 [m]
Afstand lengterichting [dx0]

Figuur 10

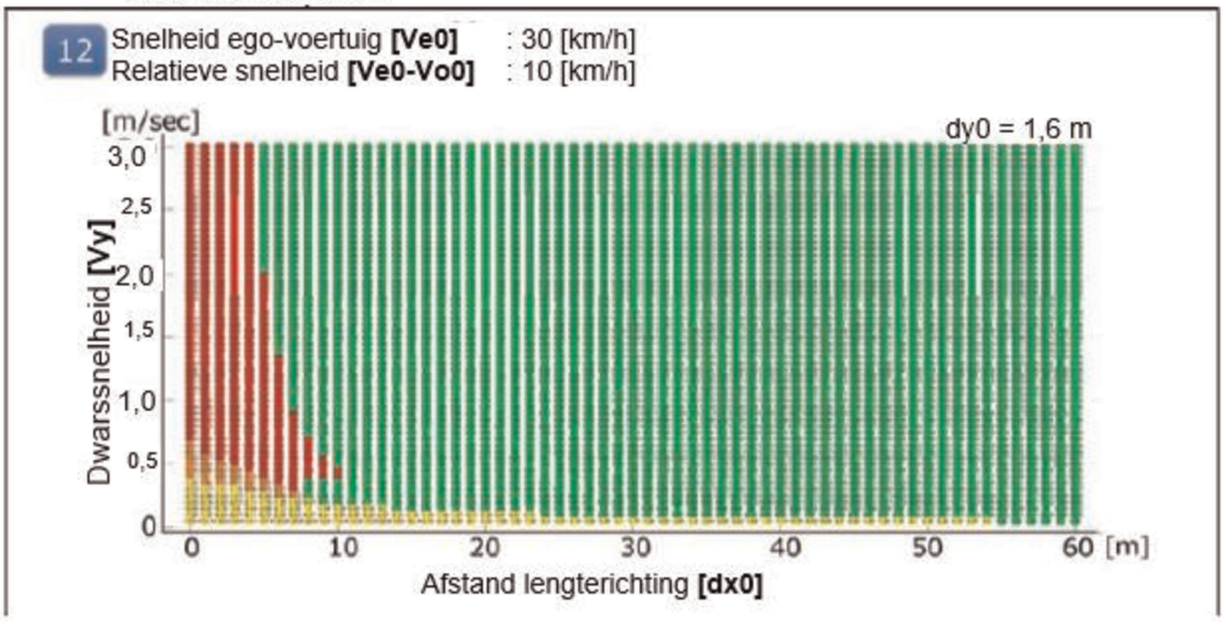
Voor Ve0 = 40 km/h

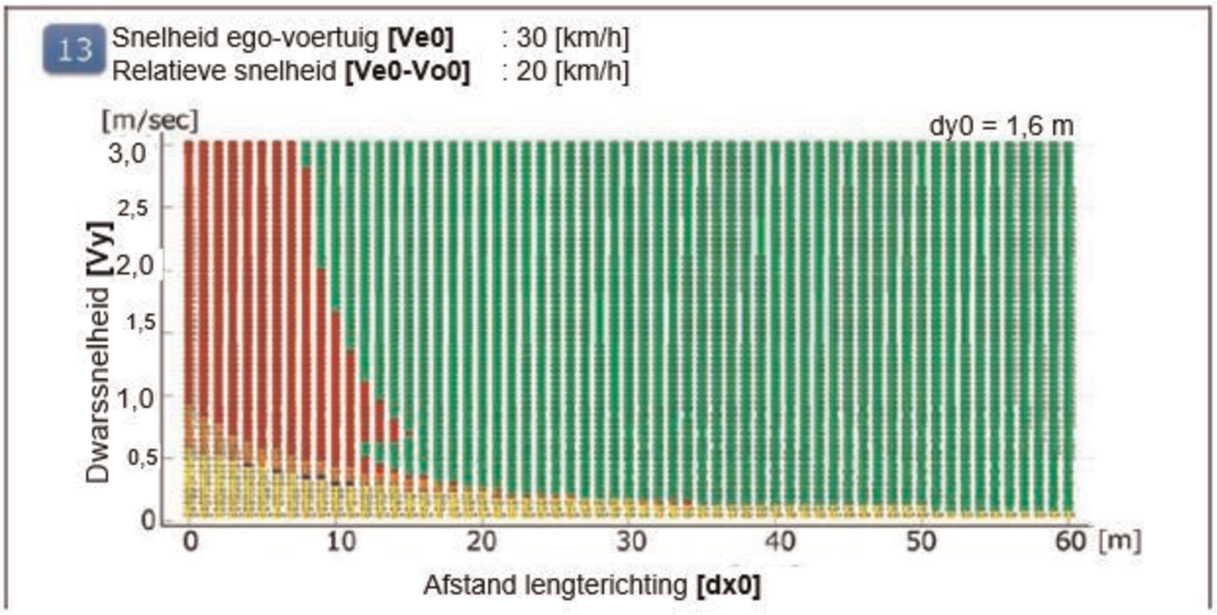






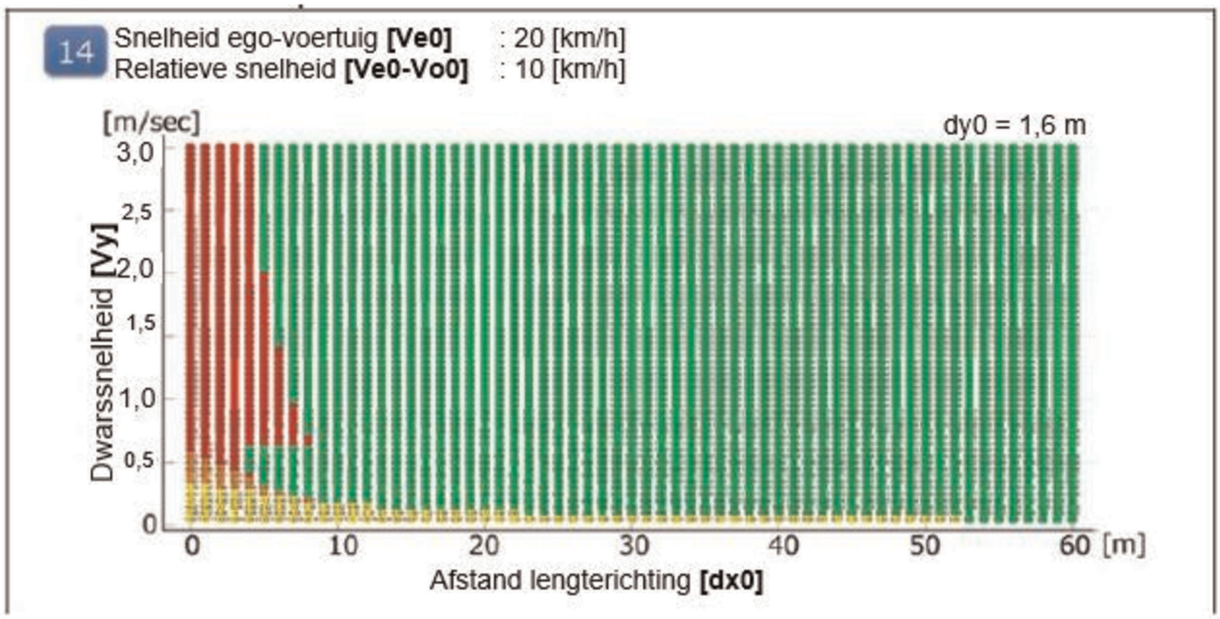
Figuur 11
Voor Ve0 = 30 km/h





Figuur 12

Voor Ve0 =20 km/h



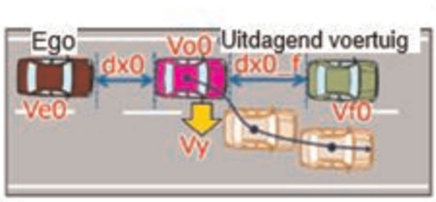
5.2. Uitvoegen:

Het is mogelijk om alle vertragende (stoppende) voertuigen vóór het uitvoegende voorgaande voertuig te vermijden in de volgende operationele omstandigheden bij een THW van 2,0 sec.

(afbeelding databladen)

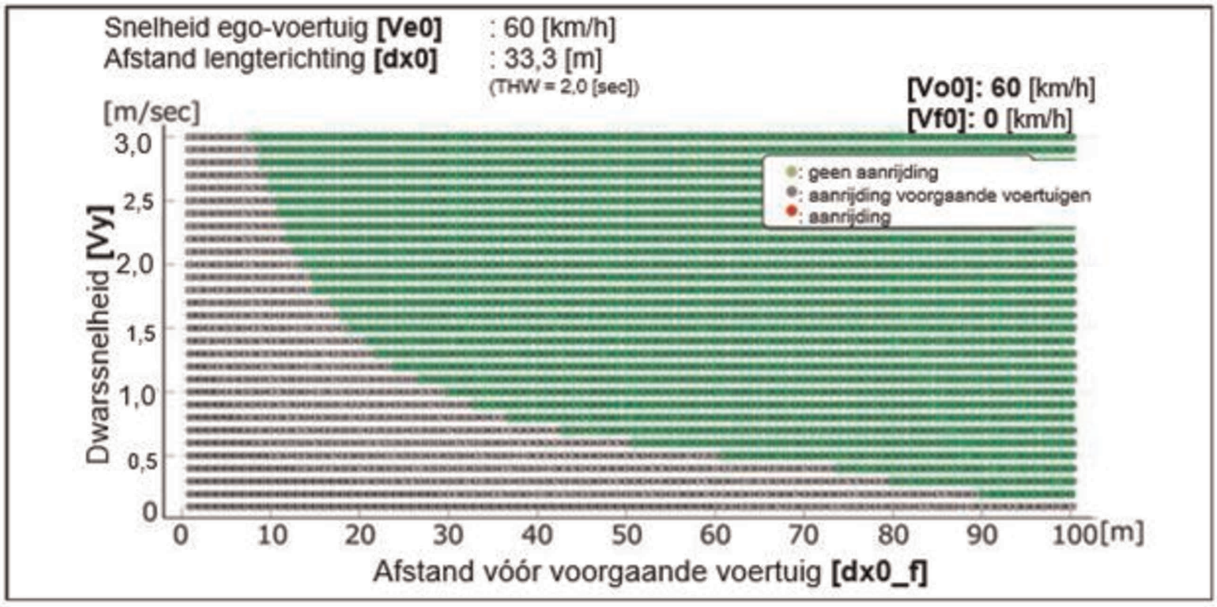
Figuur 13

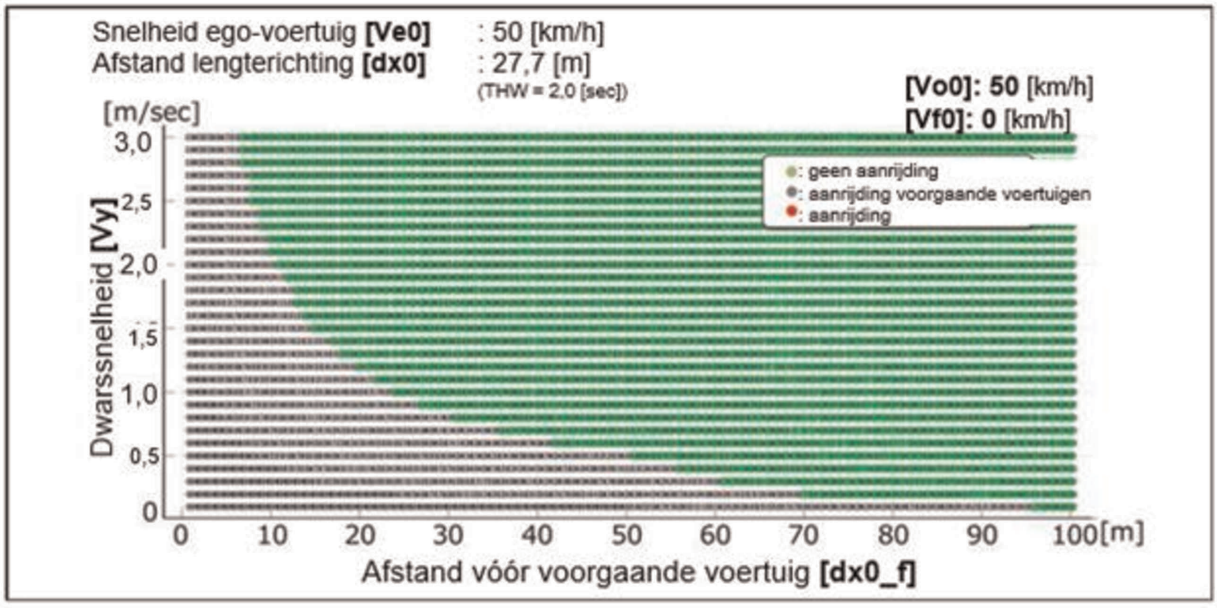
Parameters

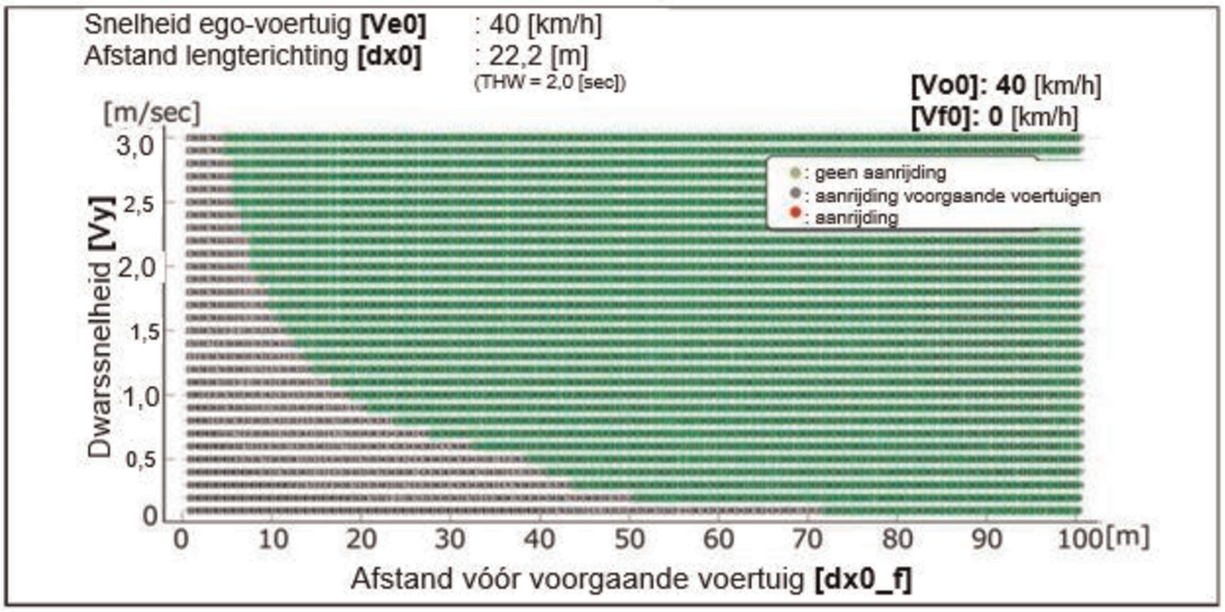


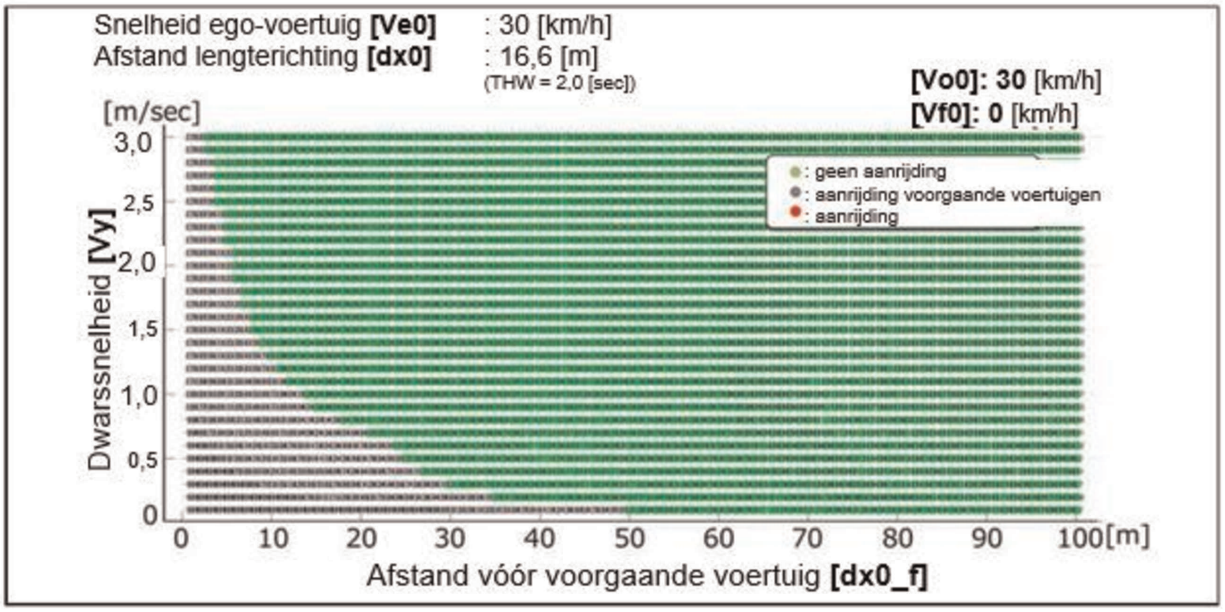
Begin-conditie	Begin-snelheid	**Ve0**	Snelheid ego-voertuig
		Vo0	Snelheid voorgaande voertuig[1]
		Vf0	Voertuig vóór voorgaande voertuig[2]
	Begin-afstand	**dx0**	Afstand in lengterichting[3]
		dx0_f	Afstand vóór voorgaande voertuig
Voertuig-beweging	Dwars-beweging	**/y**	Dwarssnelheid

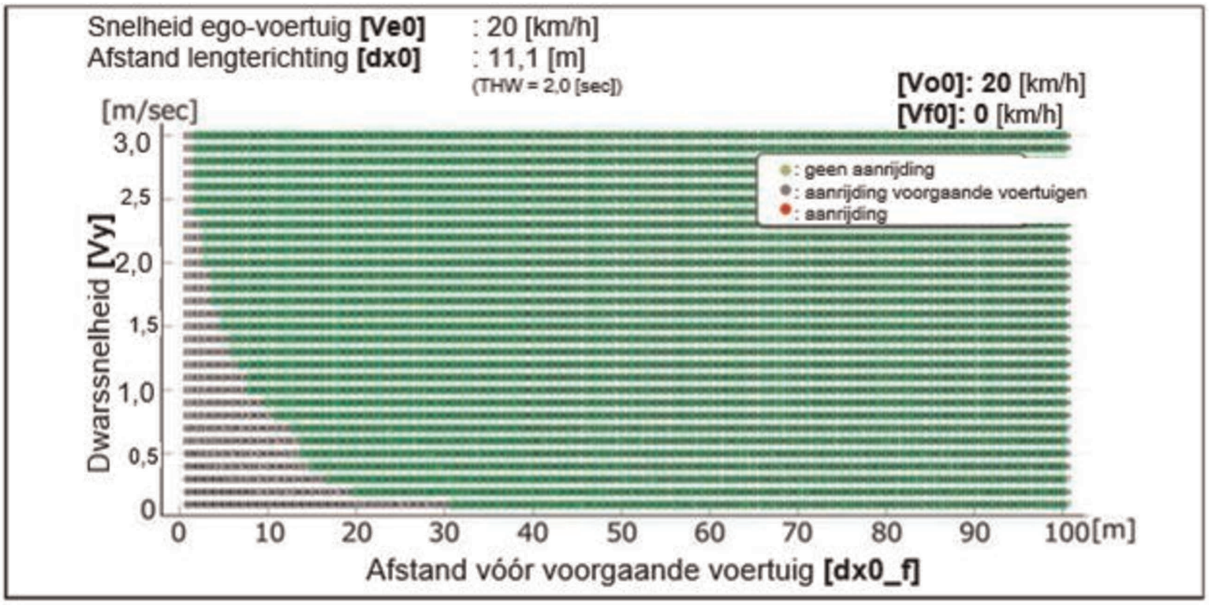
1 Vo0 = Ve0 (Zelfde snelheid als het voorgaande voertuig)
2 Vf0 = 0 (stop voertuig)
3 Volgen voorgaande voertuig in THW = 2 sec

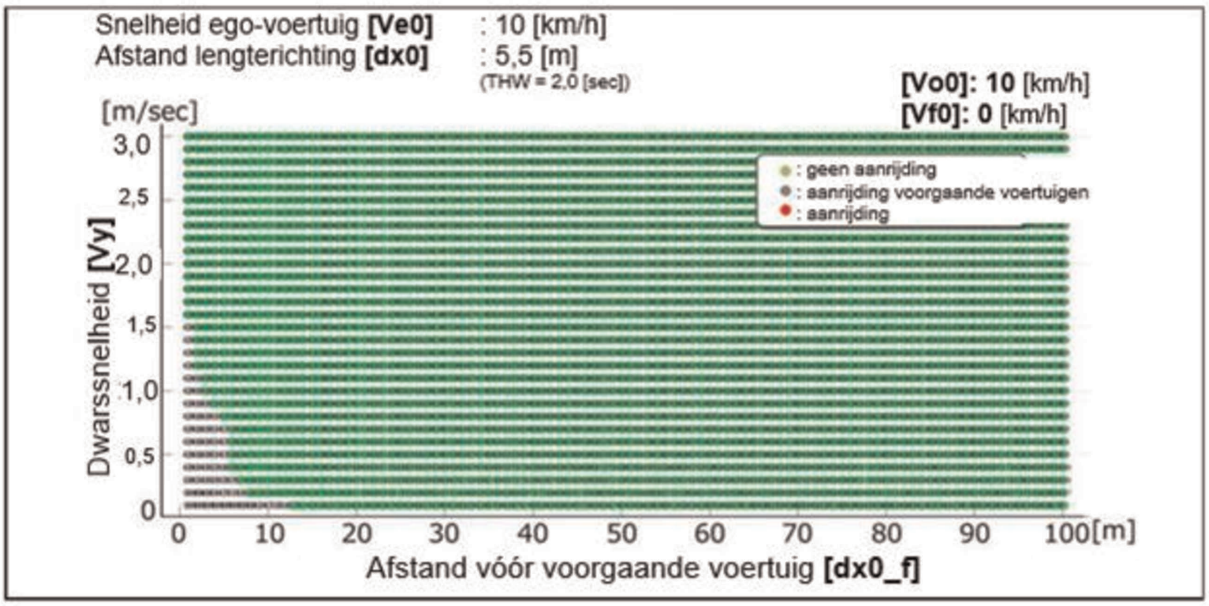





Snelheid ego-voertuig [Ve0] : 40 [km/h]
Afstand lengterichting [dx0] : 22,2 [m]
(THW = 2,0 [sec])
[Vo0]: 40 [km/h]
[Vf0]: 0 [km/h]
[m/sec]
Dwarssnelheid [Vy]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
: geen aanrijding
: aanrijding voorgaande voertuigen
: aanrijding
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100[m]
Afstand vóór voorgaande voertuig [dx0_f]


Snelheid ego-voertuig [Ve0] : 30 [km/h]
Afstand lengterichting [dx0] : 16,6 [m]
(THW = 2,0 [sec])
[Vo0]: 30 [km/h]
[Vf0]: 0 [km/h]
[m/sec]
Dwarssnelheid [Vy]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
: geen aanrijding
: aanrijding voorgaande voertuigen
: aanrijding
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100[m]
Afstand vóór voorgaande voertuig [dx0_f]

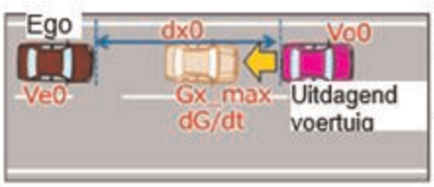




5.3. Vertragen

Het is mogelijk om een plotselinge vertraging van -1,0 G of minder te vermijden in de volgende rijsituatie bij een THW van 2,0 sec.

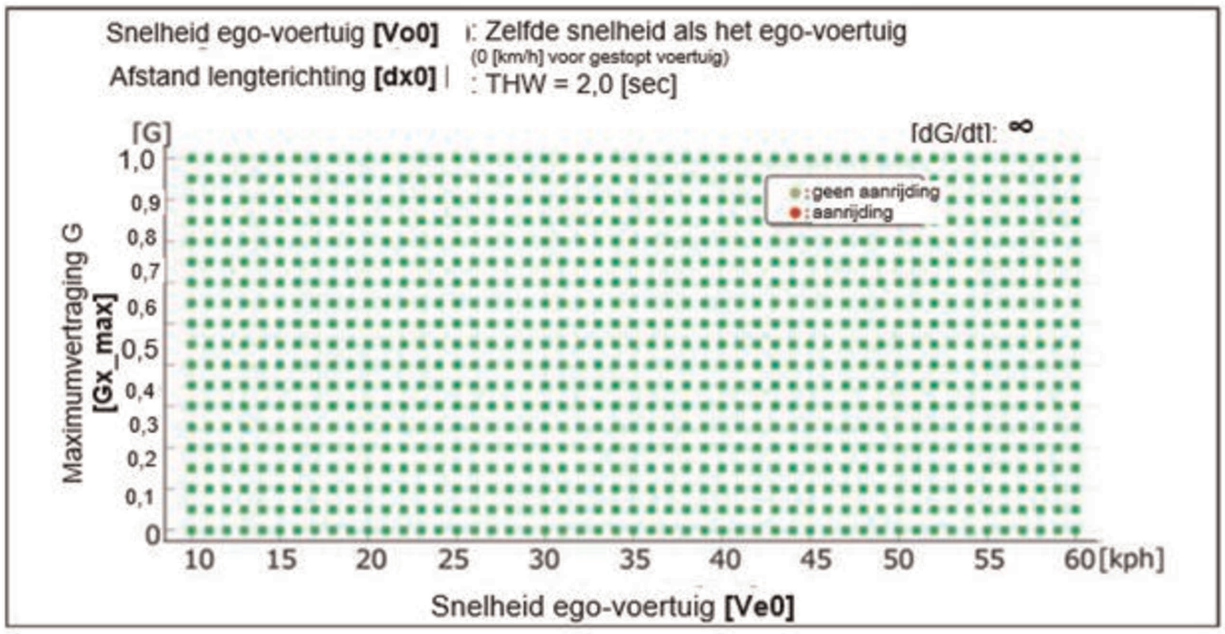
(afbeelding datablad)



Begin-condition	Begin-snelheid	**Ve0**	Snelheid ego-voertuig
		Vo0	Snelheid voorgaande voertuig[1]
	Begin-afstand	**dx0**	Afstand lengterichting[2]
Voertuig-bewegin g	Vertra-ging	**Gx_max**	Maximumvertraging G
		dG/dt	Deceleration rate[3]

1 Vo0 = Ve0 (Zelfde snelheid als het voorgaande voertuig)
0 [km/h] voor een gestopt voertuig
2 Volg het voorgaande voertuig in THW = 2 sec
3 De meest ernstige condities ∞

(afbeelding databladen)



Bijlage 5

Testspecificaties voor geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie (Automated Lane Keeping Systems — ALKS)

1. INLEIDING

In deze bijlage worden tests vastgesteld met als doel de technische voorschriften betreffende geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie te verifiëren.

Tot het moment dat er specifieke testvoorschriften zijn overeengekomen, ziet de technische dienst erop toe dat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie ten minste aan de in bijlage 5 bedoelde tests wordt onderworpen. De specifieke testparameters voor elke test worden door de technische dienst geselecteerd en worden op zodanige wijze in het testrapport geregistreerd dat de traceerbaarheid en herhaalbaarheid van de testopstelling worden gewaarborgd.

Criteria voor de goedkeuring en afkeuring van tests worden uitsluitend gebaseerd op de technische voorschriften in de punten 5 tot en met 7 van het reglement. Deze voorschriften zijn zodanig geformuleerd dat ze de afleiding van criteria voor goedkeuring en afkeuring niet alleen toestaan voor een bepaalde reeks testparameters, maar ook voor elke combinatie van parameters waarin het systeem zou moeten werken (bv. bedrijfstoerentalgebied, bedrijfsdwarsversnellingsbereik, krommingsbereik binnen de systeemgrenzen).

De testspecificaties in dit document zijn bedoeld als een minimale reeks tests. De technische dienst kan binnen de systeemgrenzen nog andere tests uitvoeren en kan de gemeten resultaten vervolgens vergelijken met de voorschriften (concreet: het verwachte testresultaat).

2. DEFINITIES

In deze bijlage wordt verstaan onder:

2.1. “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.

2.2. “Afwijking”: de afstand tussen het middenlangsvlak van het voertuig en dat van het doelwit in de rijrichting, op de grond gemeten, genormaliseerd door de helft van de breedte van het voertuig zonder voorzieningen voor indirect zicht en gecorrigeerd met een toevoeging van 50 procent.

2.3. “Doelwit voetganger”: een zacht doelwit dat een voetganger vertegenwoordigt.

2.4. “Doelwit personenauto”: een doelwit dat een personenauto vertegenwoordigt.

2.5. “Doelwit gemotoriseerde tweewieler”: een combinatie van een motorrijwiel en een motorrijder.

3. ALGEMENE BEGINSELEN

3.1. Testvoorwaarden

3.1.1. De tests worden uitgevoerd onder omstandigheden (bv. omgeving, geometrie van de weg) waarin activering van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie is toegestaan.

3.1.2. Indien wijzigingen aan het systeem zijn vereist voor het testen, bv. criteria voor de evaluatie van het type weg of informatie over het type weg (kaartgegevens), moet worden gewaarborgd dat deze wijzigingen geen effect hebben op de testresultaten. Deze wijzigingen worden in beginsel gedocumenteerd en in bijlage bij het testrapport gevoegd. De beschrijving en het bewijs van de invloed (indien van toepassing) van deze wijzigingen worden gedocumenteerd en in bijlage bij het testrapport gevoegd.

3.1.3. Het wegdek biedt ten minste de grip die in het scenario is vereist om het verwachte testresultaat de bereiken.

3.1.4. Testdoelwitten

3.1.4.1. Het doelwit dat voor de voertuigdetectietests wordt gebruikt, is een gewone, in serie geproduceerde personenauto van categorie M of N of een "zacht doelwit" dat representatief is voor een voertuig wat de identificatiekenmerken ervan voor het sensorsysteem van het geteste geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie volgens ISO 19206-3:2018 betreft. Het referentiepunt voor de locatie van het voertuig is het achterste punt op de hartlijn van het voertuig.

3.1.4.2. Het doelwit dat voor de tests met een gemotoriseerde tweewieler (Powered Two-Wheeler — PTW) wordt gebruikt, is een testvoorziening overeenkomstig ISO CD 19206-5 of een in serie geproduceerd motorrijwiel waarvoor typegoedkeuring is verleend van categorie L3 met een cilinderinhoud van niet meer dan 600 cm^3. Het referentiepunt voor de locatie van het motorrijwiel is het achterste punt op de hartlijn van het motorrijwiel.

3.1.4.3. Het doelwit dat voor de voetgangersdetectietests wordt gebruikt, is een "scharnierend zacht doelwit" dat representatief is voor de menselijke attributen die op het AEBS van toepassing zijn voor tests overeenkomstig ISO 19206-2:2018.

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

3.2. Variatie in testparameters

De fabrikant geeft de systeemgrenzen op aan de technische dienst. De technische dienst bepaalt verschillende combinaties van testparameters (bv. huidige snelheid van het ALKS-voertuig, type en afwijking van het doelwit, kromming van de rijstrook) om scenario's te bestrijken waarin een botsing moet worden vermeden door het systeem en scenario's waarin een botsing naar verwachting niet zal worden vermeden, in voorkomend geval.

Indien dit gerechtvaardigd wordt geacht, kan de technische dienst in aanvulling daarop nog andere combinaties van parameters testen.

Indien een botsing voor bepaalde testparameters niet kan worden vermeden, toont de fabrikant hetzij aan de hand van documentatie of, indien mogelijk, door middel van verificatie/tests aan dat het systeem niet nodeloos van bedieningsstrategie verandert.

4. TESTSCENARIO'S OM DE PRESTATIES VAN HET SYSTEEM MET BETREKKING TOT DE DYNAMISCHE RIJTAAK TE EVALUEREN

4.1. In de rijstrook blijven

4.1.1. Uit de test moet blijken dat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie de rijstrook niet verlaat en een stabiele positie in de ego-rijstrook handhaaft binnen het snelheidsbereik en de verschillende krommingen binnen de systeemgrenzen.

4.1.2. De test moet ten minste worden uitgevoerd:

a) minimaal gedurende 5 minuten;

b) met een personenauto als doelwit en met een PTW-doelwit als het voorgaande voertuig / andere voertuig;

c) met een voorgaand voertuig dat plotseling uitwijkt in de rijstrook; en

d) met een ander voertuig dat dichtbij rijdt in de aangrenzende rijstrook.

4.2. Een botsing met een weggebruiker die of een object dat de rijstrook belemmert vermijden

4.2.1. Uit de test moet blijken dat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie een botsing met een geparkeerd voertuig, een weggebruiker of een volledig of gedeeltelijk geblokkeerde rijstrook vermijdt tot de opgegeven maximumsnelheid van het systeem.

4.2.2. Deze test moet ten minste worden uitgevoerd:

a) met een geparkeerde personenauto als doelwit;

b) met een geparkeerde gemotoriseerde tweewieler als doelwit;

c) met een stationaire voetganger als doelwit;

d) met een voetganger die de rijstrook oversteekt met een snelheid van 5 km/h;

e) met een doelwit dat een geblokkeerde rijstrook voorstelt;

f) met een doelwit dat zich gedeeltelijk binnen de rijstrook bevindt;

g) met meerdere opeenvolgende obstakels die de rijstrook blokkeren (bv. in de volgende volgorde: ego-voertuig – motorrijwiel – auto);

h) op een bochtig weggedeelte.

4.3. Rijdend achter een voorgaand voertuig

4.3.1. Uit de test moet blijken dat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie de vereiste veiligheidsafstand tot een voorgaand voertuig kan handhaven en herstellen en een botsing met een voorgaand voertuig dat maximaal vertraagt, kan vermijden.

4.3.2. Deze test moet ten minste worden uitgevoerd:

a) binnen het volledige snelheidsbereik van het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie;

b) voor een personenauto als doelwit en voor een PTW-doelwit als het voorgaande voertuig, mits er gestandaardiseerde PTW-doelwitten beschikbaar zijn die geschikt zijn voor de veilige uitvoering van de test;

c) voor constante en verschillende snelheden van het voorgaande voertuig (bv. volgens een realistisch snelheidsprofiel van bestaande gegevensbanken met rijgegevens);

d) voor rechte en bochtige weggedeelten;

e) voor verschillende dwarsposities van het voorgaande voertuig in de rijstrook;

f) met een vertraging van het voorgaande voertuig met een gemiddelde volle vertraging van ten minste 6 m/s^2 tot stilstand.

4.4. Verandering van rijstrook door een ander voertuig de rijstrook in

4.4.1. Uit de test moet blijken dat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie een botsing met een voertuig dat in de rijstrook van het ALKS-voertuig invoegt, tot een bepaalde kriticiteit van de invoegmanoeuvre kan vermijden.

4.4.2. De kriticiteit van de invoegmanoeuvre wordt bepaald aan de hand van de TTC, de afstand in de lengterichting tussen het achterste punt van het invoegende voertuig en het voorste punt van het ALKS-voertuig, de dwarssnelheid van het invoegende voertuig en de beweging in de lengterichting van het invoegende voertuig, zoals gedefinieerd in punt 5.2.5. van dit reglement.

4.4.3. Bij de uitvoering van deze test wordt ten minste rekening gehouden met de volgende voorwaarden:

a) voor verschillende waarden voor de TTC, de afstand en de relatieve snelheid van de invoegmanoeuvre, dekking van soorten invoegscenario's waarin een botsing kan worden vermeden en die waarin een botsing niet kan worden vermeden;

b) voor invoegende voertuigen die met een constante snelheid in de lengterichting rijden, versnellen en vertragen;

c) voor verschillende dwarssnelheden en dwarsversnellingen van het invoegende voertuig;

d) voor personenauto's als doelwit en voor PTW-doelwitten als het invoegende voertuig, mits er gestandaardiseerde PTW-doelwitten beschikbaar zijn die geschikt zijn voor de veilige uitvoering van de test.

4.5. Stationair obstakel na verandering van rijstrook door het voorgaande voertuig

4.5.1. Uit de test moet blijken dat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie een botsing met een stationair voertuig, een weggebruiker of een geblokkeerde rijstrook kan vermijden die zichtbaar wordt nadat het voorgaande voertuig een botsing heeft vermeden door middel van een uitwijkmanoeuvre.

4.5.2. De test moet ten minste worden uitgevoerd:

a) met een geparkeerde personenauto als doelwit in het midden van de rijstrook;

b) met een gemotoriseerde tweewieler als doelwit in het midden van de rijstrook;

c) met een stationaire voetganger als doelwit in het midden van de rijstrook;

d) met een doelwit dat een geblokkeerde rijstrook voorstelt in het midden van de rijstrook;

e) met meerdere opeenvolgende obstakels die de rijstrook blokkeren (bv. in de volgende volgorde: ego-voertuig – wisseling van rijstrook door voertuig – motorrijwiel – auto).

4.6. Gezichtsveldtest

4.6.1. Uit de test moet blijken dat het geautomatiseerde systeem voor rijstrookassistentie in de voorwaartse detectiezone een andere weggebruiker kan detecteren tot het opgegeven voorwaartse detectiebereik, en een voertuig ernaast binnen de zijwaartse detectiezone over ten minste de volledige breedte van de aangrenzende rijstrook.

4.6.2. De test voor het voorwaartse detectiebereik wordt ten minste uitgevoerd:

a) voor het benaderen van een motorrijwiel als doelwit dat zich aan de buitenste grens van elke aangrenzende rijstrook bevindt;

b) voor het benaderen van een stationaire voetganger als doelwit die zich aan de buitenste grens van elke aangrenzende rijstrook bevindt;

c) voor het benaderen van een geparkeerd motorrijwiel als doelwit dat binnen de ego-rijstrook is geplaatst;

d) voor het benaderen van een stationaire voetganger als doelwit die zich binnen de ego-rijstrook bevindt.

4.6.3. De test voor het zijwaartse detectiebereik wordt ten minste uitgevoerd:

a) met een motorrijwiel als doelwit dat het ALKS-voertuig benadert vanuit de aangrenzende linkerrijstrook;

b) met een motorrijwiel als doelwit dat het ALKS-voertuig benadert vanuit de aangrenzende rechterrijstrook.

5. EXTRA VERIFICATIE

5.1. (Gereserveerd)

5.2. De naleving van de volgende bepalingen wordt ten tijde van de typegoedkeuring door de fabrikant aangetoond en door de technische dienst geëvalueerd:

	Test/Controle
6.2.2.	Uitgeschakelde modus na een nieuwe start-/bedrijfscyclus van de motor
6.2.3.	Het systeem kan alleen worden geactiveerd als a) de bestuurder op zijn stoel zit en zijn gordel vastzit; b) de bestuurder beschikbaar is; c) er geen defecten zijn; d) het gegevensopslagsysteem voor geautomatiseerd rijden operationeel is e) er binnen de systeemgrenzen aan de voorwaarden is voldaan.
6.2.1. 6.2.4. 6.2.5. 6.2.6.	Middelen voor uitschakeling Manieren voor activeren en uitschakelen beschermd tegen onbedoelde handelingen Stuurinrichting a) stuurwiel vasthouden en remmen/gas geven b) de bestuur houdt het stuurwiel vast in reactie op de overgang en een MRM c) na uitschakeling
6.3	Manieren om het systeem over te nemen a) bedieningsinrichting; b) de reminput is hoger dan de systeeminput; c) versnellen tot snelheid binnen de systeemgrenzen.
6.1.3.1.	Criteria voor het beoordelen van de beschikbaarheid van de bestuurder

	Test/Controle
5.1.3.	Rijhulpsystemen actief
6.3.1.1.	Oplettendheid van de bestuurder
5.5.	Systeemgedrag tijdens een manoeuvre voor maximale risicobeperking a) overname van de bestuurder; b) stilstaan (gevarenlichten); c) herinschakeling uitgeschakeld bij stilstand.
5.1.4.	Verzoek om overdracht & gedrag/opvoering
5.1.5.	Bestuurder neemt het weer over
5.4.	Zonder reactie van de bestuurder (MRM) a) geplande overdracht; b) ongeplande overdracht.
6.1.2.	Verzoek om overdracht tijdens werking
6.1.3.	Overschrijding van de systeemparameters
5.4.	Defect a) detecteerbare botsing; b) bestuurder niet aanwezig.
5.3.	Systeemgedrag voor noodmanoeuvre a) veroorzaakt stilstand; b) veroorzaakt geen stilstand.
7.1.	Detectiezones van het systeem
7.1.1.	Voorkant
7.1.2.	Zijkanten
7.1.3.	Zichtbaarheid

5.3. Indien dit gerechtvaardigd wordt geacht door de technische dienst, kunnen aanvullende tests worden geëvalueerd. Dit kan onder andere de volgende gevallen betreffen:

a) y-splitsing van rijstroken;

b) voertuigen die de weg oprijden of verlaten;

c) gedeeltelijk geblokkeerde ego-rijstrook, tunnel;

d) verkeerslichten;

e) hulpdienstvoertuigen;

f) zones met werkzaamheden;

g) vervaagde/weggevaagde/verborgen rijstrookmarkeringen;

h) personeel van de hulpdiensten dat het verkeer regelt;

i) verandering in de eigenschappen van de weg (niet meer gescheiden, voetgangers toegestaan, rotonde, kruising);

j) Normale verkeersstroom hervat (d.w.z. alle voertuigen rijden > 60 km/h).

5.4. Test onder werkelijke omstandigheden

De technische dienst voert een evaluatie van het systeem uit, of is daarbij aanwezig, onder storingsvrije omstandigheden en in aanwezigheid van verkeer (een test "onder werkelijke omstandigheden"). Deze test is bedoeld om de technische dienst de functionaliteit van het systeem in de operationele omgeving te leren begrijpen, en als aanvulling op de evaluatie van de in het kader van bijlage 4 verstrekte documentatie.

De combinatie van de evaluatie van bijlage 4 en de test onder werkelijke omstandigheden stelt de technische dienst in staat om vast te stellen welke punten van de systeemprestaties mogelijk verder moeten worden geëvalueerd, ofwel door middel van tests, ofwel door verdere herziening van bijlage 4.

Tijdens de evaluatie onder werkelijke omstandigheden evalueert de technische dienst ten minste:

a) preventie van activering wanneer het systeem zich buiten zijn technische grenzen of de voorschriften voor geautomatiseerde systemen voor rijstrookassistentie bevindt;

b) of de verkeersregels niet worden overtreden;

c) de respons op een geplande gebeurtenis;

d) de respons op een ongeplande gebeurtenis;

e) detectie van de aanwezigheid van andere weggebruikers binnen de voorwaartse en zijwaartse detectiebereiken;

f) het gedrag van het voertuig in reactie op andere weggebruikers (volgafstand, invoegscenario, uitvoegscenario enz.);

g) Systeemovername

De plaats en keuze van de testroute, het tijdstip van de dag en de omgevingsomstandigheden worden door de technische dienst bepaald.

De testrit wordt geregistreerd en het testvoertuig wordt uitgerust met apparatuur die geen verstoringen veroorzaakt. De technische dienst kan datakanalen registreren, of logbestanden daarvan opvragen, die door het systeem worden gebruikt of gegenereerd indien dit noodzakelijk wordt geacht voor evaluatie na de test.

Het wordt aanbevolen om de test onder werkelijke omstandigheden uit te voeren zodra het systeem alle overige in deze bijlage uiteengezette tests heeft doorstaan, en nadat de technische dienst een risico-evaluatie heeft uitgevoerd.