

VOORLOPIG TESTRAPPORT SUPER ECO COMBI

Vraag Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: Een testrapport voor onderzoek welke aanvullende technische eisen aan een voertuig in een Super Eco Combi combinatie gesteld moeten worden. Dit aan een keuring te onderwerpen en aangeven welke andere onderzoeken er nodig zijn. Een risicoanalyse met betrekking tot het voorgenomen gebruik van de SEC in relatie tot de omgevingsfactoren en de eisen van de voorgenomen route (Maasvlakte – Venlo). En, of de RDW bereid is een ontheffing voor een kortlopende praktijkproef SEC af te geven.

Test report number : **RDW-SPE-0103772**

Opdrachtgever : Ewals Cargo Care B.V.
Ariënstraat 61-63
5931 HM Tegelen
Nederland

Test uitgevoerd op : 08 Maart tot en met 17 Maart 2021

Door : H. de Louweren, J. de Hoop, R. Walet.

Proces : P. van der Stoep

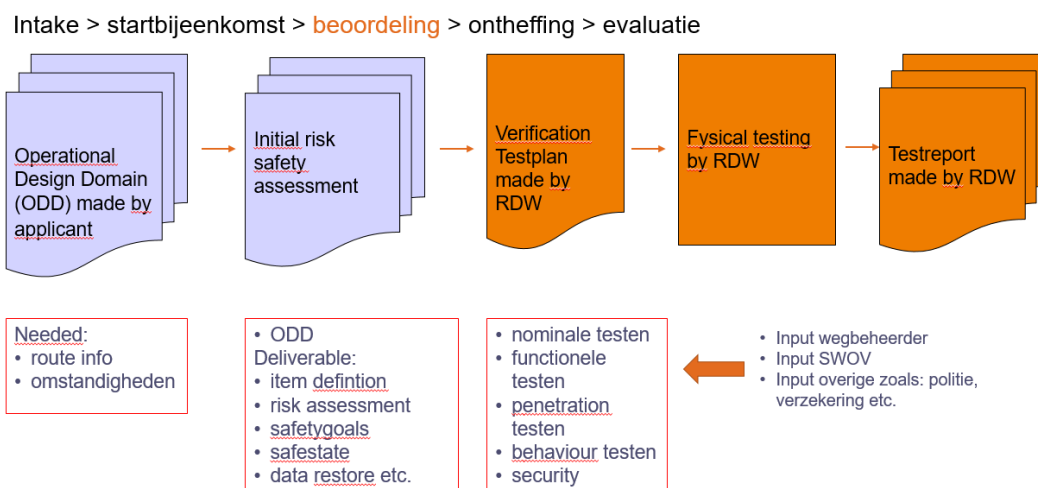
Datum : Zoetermeer 12 April 2021



Voorbehoud - voorlopig rapport

Dit rapport is een voorlopig rapport dat tot stand is gekomen met de informatie die aanwezig was op 5 april 2021.

In een regulier traject wordt vanuit de route of omgeving een integrale risico analyse beschreven waar vanuit een testplan wordt vastgesteld en getoetst door de RDW.



Ten tijde van het uitvoeren van de testen en de uitwerking van dit rapport op 5 april 2021, was er nog geen volledige en goede onderbouwde risicoanalyse van de aanvrager, waardoor dit beperkt is meegenomen. Daarnaast is dit rapport tot stand gekomen zonder de adviezen van de SWOV en de CROW. Wel zijn er naar aanleiding van opmerkingen van wegbeheerders specifieke locaties als risicogebied opgemerkt en zijn er overige risico's aangegeven.

De verwachting is dat na het beschikbaar komen van bovenstaande adviezen er nog aanvullende testen nodig zijn om het testplan - en daarmee dit rapport- volledig te maken.

Samenvatting voorlopig testrapport Super Eco Combi configuratie Ewals

6x2 / 3-as star oplegger / 2-as star dolly / 3-as star oplegger

Vanuit de transportsector is er bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu een verzoek ontvangen om met de Super Eco Combi (verder SEC) een start te maken en te onderzoeken of dit haalbaar is in Nederland. De SEC is een combinatie bestaande uit vier afzonderlijk gekentekende voertuigen: trekker, eerste oplegger, dolly en tweede oplegger. De totale lengte van de combinatie is maximaal 32 meter en het maximale gewicht 72 ton. De lading is deelbaar.

Proces

Voor fase 1 heeft de RDW de opdracht gekregen om het proces te coördineren en te onderzoeken of deze voertuigcombinatie veilig genoeg is om, met eventueel aanvullende technische eisen, een ontheffing met beperkingen en voorschriften te verlenen.

Bij een ontheffingsaanvraag onder het Besluit Ontheffingverlening Exceptioneel Vervoer (BOEV) wordt door de RDW tevens getoetst op nut en noodzaak, verkeersveiligheid, infrastructuur en duurzaamheid.

Hiervoor levert de aanvrager de route, benodigde informatie met o.a. risicoanalyse en de voertuigen. Op basis van deze informatie wordt een startbijeenkomst georganiseerd met de betrokken partijen zoals wegbeheerder, CROW voor de verkeersomgeving, SWOV voor mens/gedrag, RDW voor voertuigen en overige partijen zoals politie.

De SEC combinatie wordt getest op het testcentrum Lelystad aan de hand van het testplan en bij een goede totale beoordeling kan er ontheffing worden afgegeven voor de in de aanvraag beschreven route tussen de Maasvlakte en Venlo. Met de ontheffing begint fase 2: de monitoring van de ontheffing, monitoring van nut en noodzaak (brandstofverbruik) en monitoring van eventueel aanvullende kennisvragen.

De RDW kan uitsluitend ontheffing verlenen voor deze lengte en samenstellen indien de adviezen van SWOV en CROW en overige partijen zijn meegenomen, en er een positieve technische beoordeling heeft plaatsgevonden op basis van een integrale risicoanalyse en integraal testplan. Uitsluitend bij een positief resultaat van de testen legt de RDW dit voor bij de wegbeheerder voor toestemming.

Dit rapport is vormgegeven na het testen op Lelystad, op basis van een RDW testplan, maar nog zonder het uiteindelijke advies van SWOV, CROW en het toestemmingsbesluit van de wegbeheerders. Tijdens het schrijven van dit rapport is er nog geen volledig advies uitgebracht door de SWOV en CROW. Ook is de aangeleverde documentatie van de aanvrager nog niet compleet, met name de volledige risicoanalyse ontbreekt nog. Met de aanvrager is besproken dat we afwijken van de standaardprocedure en het is bekend dat er nog aanvullende testen nodig kunnen zijn.

Voertuig en lading gebruikte SEC configuratie

Opgemerkt moet worden dat de combinatie geladen is met zogenaamde legobetonblokken. Hierdoor is er een laag zwaartepunt gecreëerd en is de lading zo op het voertuig geplaatst dat er een ideale situatie ontstaat. Hierbij was er ook een verschil in belading van de voorste en achterste oplegger. De achterste oplegger was 23 procent lichter, wat een gunstig effect heeft.

Voor het doel van de proef- het onderzoeken van brandstofbesparing- is een consistente belading noodzakelijk maar het geeft geen volledig beeld met betrekking tot het gedrag van het SEC concept. Bij andere soorten ladingen waarbij de belading minder ideaal te verdelen is en het zwaartepunt hoger zal zijn, zullen er aanvullende testen noodzakelijk zijn zoals o.a. Electronic Stability Program

(ESP) testen. Bij de nu geteste voertuigconfiguratie is dit niet van toepassing vanwege het lage zwaartepunt en de motivatie in het BAST¹ rapport.

Ook bij het gebruik van andere configuraties van assen en/of besturingen zullen bepaalde testen opnieuw uitgevoerd moeten worden omdat deze direct effect hebben op het gedrag van een voertuigcombinatie.

Beoordeling en conclusies

Gelet op het bovenstaande volgt nu een samenvatting van de bevindingen op testcentrum Lelystad in week 10 en 11. Deze bevindingen zijn uitgewerkt in hoofdstuk 4 van dit rapport.

Remvertraging

Met betrekking tot de remvertraging is er geen significant verschil tussen regulier voertuig en deze voertuigcombinatie.

Met betrekking tot de remweg van de SEC is de remweg iets ongunstiger. Dit betreft 0,30 tot 3,01 meter.

Rijgedrag bovenliggend wegennet

De dynamische rijsimulaties laten zien dat bij middelhoge en hoge snelheid (85km/h) er geen bijzonder gedrag te zien is bij deze voertuigcombinatie met deze lading t.o.v. een normale combinatie. Baanwissel en uitwijkmanoeuvres worden zeer voorspelbaar genomen. De combinatie gedraagt zich op een veilige manier en is goed te besturen. Er is geen grotere vetergang waarneembaar. De lage betonbelading en de lichtere laatste oplegger dragen hier positief aan bij.

Rijgedrag onderliggend wegennet

Het rijgedrag, waarbij manoeuvres nodig zijn voor bochten en rotondes, laat een slecht en verontrustend beeld zien. Dit komt voornamelijk voor op het onderliggend wegennet.

De University of Applied Sciences (HAN) heeft simulaties uitgewerkt in het document:

operational_compliance_analysis_1.1. De simulaties van de HAN komen echter niet overeen met de metingen die we hebben uitgevoerd op Lelystad, waardoor deze voor de RDW als gevalideerde onderbouwing vervallen. De RDW kan daarom niet een volledige uitspraak doen over de routedelen anders dan de drie routedelen die we op Lelystad hebben getest. Op Lelystad is de rotonde N556 en de afslag en toerit A67 uitgezet. De afslag is gebruikt voor linksaf en rechtsaf simulatie. Met deze testen is het mogelijk om de resultaten door te vertalen naar andere specifieke routedelen.

De combinatie is niet geschikt voor rotondes die wel toegestaan zijn voor LZV, zoals bij Venlo. Dit manifesteert zich door de hoge bandenslijtage, wrijving met wegdek waarbij de starre assen van de asstellen op de rotonde en afslagen schuin over het asfalt worden getrokken en de combinatie de beschikbare rijbaanbreedte overschrijdt. Bij warm weer kan dit ook voor gevaarlijkere situaties zorgen met betrekking tot de banden, wegdek en omgeving. De RDW geeft in dit rapport geen mening op de hoeveelheid Tyre and Road Wear Particles (TRWP) en de daarmee optredende effecten voor de omgeving.

De combinatie is niet geschikt voor haakse bochten zoals de oprit A67 en de afrit A67. In de toerit A67 zien we dat de combinatie zich over de linkerlijn zal begeven om de bocht te kunnen halen en op de afrit 67 zien we, om de bocht te kunnen nemen, dat de combinatie naar binnen komt of de noodzaak er is om een groot gedeelte van het kruispunt te gebruiken (tot over de haaiantanden). De

¹ Ergänzende Untersuchungen zur Fahrdynamik von Lang-LKW
Mit Schwerpunkt auf der Fahrstabilität des Typs 2
Dr. Patrick Seiniger, Dr. Falk Hecker, Oliver Jundt, Stefan Hummel

verwachting is dat het verkeer, dat zich tegelijk in deze bocht bevindt, zal meegaan in de lijn van de combinatie. De RDW kan hier echter geen oordeel over geven.

Het is niet mogelijk dat een reguliere vrachtwagen - aanhangwagen samen met de SEC de afrit van de A67 kan nemen.

De RDW trekt de conclusie dat, door de testen op Lelystad te vergelijken met specifieke punten in de route, er locaties op de route zijn waar de combinatie dermate veel ruimte nodig zal hebben, waardoor manoeuvres moeilijk tot niet uitvoerbaar zijn, veel tijd kosten en waarbij de combinatie niet altijd op het verharde asfalt kan blijven. De vergelijking met exceptioneel transport met dezelfde lengte is niet correct omdat exceptioneel transport boven de 22 meter voorzien moet zijn van bestuurde assen en deze assen nagenoeg altijd aan de achterzijde zitten van de oplegger. Hierdoor treedt er geen gelijke wrijving op zoals bij deze SEC configuratie.

Achteruitrijden

Het achteruitrijden is, in vergelijking met een normale trekker- opleggercombinatie, en ook in vergelijking met een LZV, onmogelijk in een bocht situatie. In een ideale gestrekte recht achteruit situatie is het lastig. De RDW geeft geen oordeel over of dit wettelijk verplicht is. De RDW trekt wel de conclusie dat manoeuvres direct goed moeten zijn omdat correctie door middel van achteruitrijden vrijwel niet mogelijk is. Dit kan effect hebben op het stressniveau van een chauffeur.

Zichtbaarheid overig verkeer

De RDW maakt zich zorgen over de zichtbaarheid van andere (zwakke) verkeersdeelnemers op het onderliggend wegennet. Tijdens de manoeuvres op het onderliggend wegennet zijn de grote gebieden, zowel achter de eerste en tweede als tussen de beide opleggers, niet waar te nemen voor de chauffeur waardoor hier een onacceptabel risico ontstaat. Verkeer wat zich hier bevindt zal tijdens het draaien van de SEC op geen enkele wijze worden gemonitord door de chauffeur. De verwachting van de RDW is dat, door de lage snelheid vanwege het precies manoeuvreren, er in de al aanwezige grote dode hoek de verkeerssituatie m.b.t. fietsen en brommers al is veranderd ten opzichte van de eerdere waarneming van de chauffeur. Met betrekking tot het niveau van dit risico kan de RDW geen uitspraak doen. Met aanpassing van camera's is hier wellicht winst te behalen, echter kan de RDW niet inschatten wat voor de chauffeur de toevoeging van meerdere schermen gaat betekenen naast het precies manoeuvreren en beoordelen van de complexe situaties. Tevens betekent de eis van camerasystemen dat de conclusie getrokken moet worden, dat het niet mogelijk is om in het SEC concept standaard opleggers te gebruiken omdat deze opleggers ook de mogelijkheid moeten hebben om extra zichtveldverbetering door te geven naar de bestuurder.

Invoegen / vrijmaken kruising

RWS heeft aangegeven dat er met 75 km/h ingevoegd dient te worden op de snelweg. Het is niet mogelijk om op deze snelheid in te voegen binnen de lengte van de invoegstrook. Het voertuig heeft naast een tekort aan vermogen bovendien last van tractieverlies op nat wegdek, ook op hogere snelheid. Het vermogen is relatief simpel aan te passen, echter we verwachten dan een groter tractieprobleem waardoor de snelheid nog steeds lager kan zijn dan de wegbeheerder heeft gevraagd.

Bij invoegen kan de situatie ontstaan dat het voertuig voor het invoegen gas moet terugnemen om de SEC te positioneren voor het invoegen. Dit kan effecten hebben op de veiligheid en de doorstroming. Hier kan de RDW niet aangeven wat er exact vanuit dit gedrag zal kunnen gebeuren. Wel kan er beredeneerd worden welke situaties hier kunnen ontstaan:

- a) andere voertuigen maken ruimte en gaan naar de linker baan
- b) de Sec komt vlak voor een ander voertuig met een lage snelheid
- c) combinatie van beiden

Aslasten

De aslast onder de aangedreven as is lager dan wettelijk voorgeschreven of in het beleid LZV en exceptioneel gesteld wordt. De politie geeft aan dat een te lage koppelingsdruk of druk op de vooras van een aanhangwagen een regelmatig voorkomende ongevalsoorzaak is.

Signaaloverdracht laatste aanhangwagens

Het concept van de SEC gaat uit van standaard voertuigen. Hierdoor worden signalen die de achterste aanhangwagens geven niet doorgegeven aan de chauffeur. Er kan niet worden vastgesteld door chauffeur als er een stekker van de dolly of 2e oplegger geen goed contact maakt of niet is aangesloten. Het niet doorgeven van EBS signalen vanuit het tweede voertuig en de dolly is voor de RDW een te groot risico. Het vergeten van een dergelijke stekker of een slecht contact kan gemakkelijk leiden tot kantelen van de combinatie omdat het ESP systeem, geïntegreerd in het EBS systeem, niet werkt en zal daarmee grote gevolgen kunnen hebben voor de verkeersveiligheid. Ook in deze specifieke SEC aanvraag verwacht de RDW dat deze voorziening van signaaloverdracht van de achterste aanhangwagens aanwezig zal zijn gelet op het risico.

De conclusie is dat de eerste oplegger niet een standaard oplegger kan zijn omdat deze oplegger de mogelijkheid moet hebben om deze signalen door te geven naar de bestuurder.

Geschiktheid voertuigen / koppelingen

Er zijn onvoldoende garanties (verklaringen/typeplaatjes) met betrekking tot het chassis van de eerste oplegger (maximum aanhangwagengewicht) en de onderbouwkoppeling die gebruikt is. Zonder garanties kan de RDW geen hogere gewichten en trekgewichten toestaan voor een dolly en oplegger in een samenstel van 72 ton.

Aangeboden voertuigen buitenwettelijk/voldoen niet aan de permanente eisen

Het samenstel en de voertuigen die aangeboden zijn, zijn niet (meer) conform de wetgeving die voor deze individuele voertuigen geldt. Het betreffen hier zaken die niet ontheven kunnen of zullen worden en die onder de permanente eisen vallen.

De opleggers zijn te breed en te lang, banden lopen aan, de wielafschermingen raken onderzijde dolly, de luchtslangen slepen over de grond en de verlichting is afgeschermd.

Met betrekking tot de remmen voldoen de luchtremmen van de dolly en de 2e oplegger niet aan de acceptabele vultijd van de voorraadketels.

Voor de eerste oplegger, die tevens een trekkend voertuig is geworden, is voor de RDW niet komen vast te staan of er voldoende (technische) garanties zijn van de fabrikant of ombouwer voor de verzwaarde inzet.

Hoewel het doel was om met reguliere wettelijke voertuigen in de SEC combinatie te testen is vastgesteld dat de aangeboden combinatie hieraan niet voldoet. Dit heeft tot consequentie dat een eventuele ontheffing voor de nu geteste voertuigcombinatie uitgesloten is.

Aanbevelingen

Naar aanleiding van deze test geven we in hoofdstuk 5 aanbevelingen die een richting kunnen geven naar een toekomstige implementatie van een SEC. Dit gaat voornamelijk over signalen die door de voorste oplegger moeten worden doorgegeven en nieuwe regelgeving over remmen bij meerdere aanhangwagens. Indien dit concept wordt geïmplementeerd zal er gekeken moeten worden naar de meeste toekomstige regelgeving in dit concept.

Voorlopige conclusie

De voorlopige conclusie van de RDW is dat dit samenstel van voertuigen in deze SEC configuratie **niet** voor een ontheffing op de openbare weg in aanmerking komt. De afzonderlijke voertuigen voldoen niet aan de eisen en bovendien zijn er teveel risico's met betrekking tot de verkeersveiligheid.

Allereerst zullen de afzonderlijke voertuigen aan de wetgeving moeten voldoen. Een ontheffing kan uitsluitend gegeven worden als er een noodzaak is met betrekking tot het innovatiedoel.

Als de onafhankelijke voertuigen aan de wettelijke eisen voldoen zien wij oplosbare risico's met betrekking tot het bovenliggende wegennet. Onder deze oplosbare risico's vallen o.a. de signaaloverdracht van het remsysteem. Hiervoor dienen de voertuigen aangepast te worden en zullen deze niet meer standaard zijn.

Met betrekking tot het onderliggend wegennet en de opritten en invoegstroken ziet de RDW geen oplosbare risico's in deze specifieke configuratie. Naast technische verbeteringen die opnieuw getest moeten worden zal hier vooral de omgeving en de infrastructuur zich moeten aanpassen of aangepast moeten worden aan deze configuratie. Het is uiteindelijk aan de wegbeheerder om hier een besluit in te nemen.

Tevens zal er, vooraf, aanvullend onderzoek moeten worden uitgevoerd met betrekking tot zichtbaarheid overige (kwetsbare) verkeersdeelnemers op het onderliggend wegennet. De maatregelen die uit dit onderzoek komen hebben mogelijk aanpassingen van de voertuigen tot gevolg.

Het SEC concept gaat uit van standaard en uitwisselbare voertuigen. Door de noodzaak van het doorgeven van signaaloverdracht zoals o.a. remsysteem en aanpassingen in o.a. zichtbaarheid komt dit concept onder druk te staan.

Inhoud

1. Inleiding	10
2. Beschrijving van het proces en route van dit rapport	11
2.1 Intake	11
2.1.a. Nut en noodzaak	11
2.1.b. Rollen	11
2.1.c. De benodigde analyses voor de startbijeenkomst	12
2.1.d. Goede actoren tijdens de startbijeenkomst	12
2.1.e. Kwaliteit van de technische informatie alsmede plan van aanpak	12
2.2 De startbijeenkomst	12
2.3 Testen en beoordelen	13
3. Documentatieonderzoek	14
3.1 LZV	14
3.2 PEMS	14
3.3 BAST rapport (ontvangen van fabrikant)	14
3.4 2nd general safety regulation volgens EU 2144/2019	15
3.5 Regulation 13 aanvulling: ‘Special requirements applicable to power-driven vehicles authorized to tow more than one trailer of category O3 or O4’	15
3.6 Dossiers van de individuele voertuigkeuringen	15
4. Beoordeling en conclusies	16
4.1 Voertuiggegevens	16
4.2 Testplan en meting	22
4.3 Beoordeling en conclusies Super Eco Combi gerelateerde risico’s in het algemeen	45
4.3.1 Dynamische manoeuvre Lane-change	45
4.3.2 Dynamische manoeuvre ontwijkmanoeuvre	46
4.3.3 Draaicirkel simulatie HAN	47
4.3.4 Draaicirkel SEC	49
4.3.5 Dynamische manoeuvre Toerit A67	50
4.3.6 Dynamische manoeuvre Afrit A67 -Eindhovenseweg	52
4.3.7 Dynamische manoeuvre rotonde N556	53
4.3.8 Achteruitrijden SEC configuratie	55
4.3.9 Zichtbaarheid overig verkeer	56
4.3.10 Human Machine Interface	58
4.3.11 Motorvermogen	59
4.3.12 Invoegen snelweg	59

4.3.13 Schoteldruk / tractie.....	60
4.3.14 Bandenslijtage/wringing/wegslijtage.....	61
4.4 Beoordeling en conclusies aangeboden voertuigen	62
4.4.1 Aanlopen van banden van de trekker tegen de oplegger	62
4.4.2 Aanlopen van spatborden tegen de oplegger.....	63
4.4.3 Oplegger te breed.....	63
4.4.4 Oplegger te lang	64
4.4.5 Onnodige slijtage van licht- en luchtleidingen	64
4.4.6 Zichtbaarheidshoeken verlichting voldoen niet	64
4.4.7 Vultijden van de dolly en 2 ^e trailer voldoen niet aan de wettelijke norm	65
4.4.8 Garanties fabrikant (en) eerste trailer	66
4.5 Aanbevelingen.....	67
4.5.1 Onderzoek HUB's op het bovenliggend wegennet.	67
4.5.2 Aanbeveling oefening achteruitrijden SEC combinatie	67
4.5.3 Blokkeren schotel voor achteruitrijden.....	67
4.5.4 Overnemen safety regulation 2144/ 2019 bij de SEC	68
4.5.5 Overnemen uitbreiding Regulation 13 met betrekking tot meerdere opleggers	68
4.5.6 Onderzoek CAN repeaters.....	69

1. Inleiding

Vanuit de transportsector is er een verzoek bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenW) ontvangen om met de Super Eco Combi (verder SEC) een start te maken en te onderzoeken of dit haalbaar is in Nederland.

De SEC is een voertuigcombinatie bestaande uit vier afzonderlijk gekentekende voertuigen: trekker, oplegger, dolly en tweede oplegger. De totale lengte van de combinatie is maximaal 32 meter en het maximale gewicht 72 ton. De lading is deelbaar.

De initiatiefnemers (transportsector, overheden zoals IenW, RWS en kennisinstututen zoals TNO) gezamenlijk deelnemend in het CATALYST programma, hebben zich verenigt in de SEC-community. Vanuit de aanvragende partijen is als testonderwerp een voertuigcombinatie gekozen van de firma Ewals Cargo. Zij maken veelvuldig gebruik van de route Maasvlakte – Venlo. Hiermee is de firma Ewals ook de aanvrager. IenW is opdrachtverlener en heeft nut en noodzaak gedefinieerd.

Voor fase 1 - het testen en op basis daarvan eventueel ontheffen voor gebruik op de weg- is de RDW verantwoordelijk vanuit het Besluit Ontheffingverlening Exceptioneel Vervoer (BOEV). De RDW heeft dit gedaan aan de hand van een bestaand proces dat gebruikt wordt voor het toelaten van nieuwe type voertuigen en systemen. Het proces loopt via de vast proces: intake - startbijeenkomst - testen - ontheffing.

In fase 2 zal één Super Eco Combi voor een periode van 30 dagen een ontheffing nodig hebben om onder andere verbruiksmetingen te kunnen uitvoeren. In deze periode zal het gebruik van de ontheffing worden gemonitord op milieu, voertuig en verkeersomgeving. Hierna zal IenW, op basis van deze monitoring, bekijken of het gewenst is de SEC en daarmee het vervoer van deelbare lading tot 72 ton toe te staan op andere vastgestelde trajecten in Nederland. Dit betreft dan fase 3 en 4 waarbij er nagedacht zal worden over een implementatie traject waarbij ook een uitvoeringstoets nodig zal zijn. IenW verleent hiervoor de opdracht aan de RDW. Iedere fase eindigt met een beslissingsmoment om door te gaan naar de volgende fase.

De RDW kan uitsluitend ontheffing verlenen voor lengte en samenstellen indien hieraan een positief en gemotiveerd besluit van de wegbeheerder ten grondslag ligt, en er een beoordeling heeft plaatsgevonden op het gebied van verkeersveiligheid, infrastructuur en duurzaamheid.

Dit rapport is vormgegeven na het testen op Lelystad maar nog zonder het advies van SWOV, CROW en het besluit van de wegbeheerders. Ten tijde van het schrijven van dit rapport is er nog geen volledig advies van de SWOV en CROW uitgebracht.

De wegbeheerders zullen op basis van het advies van de SWOV en de CROW en uitkomst van RDW testen een besluit dienen te nemen en hierna zal de RDW een integraal besluit nemen en een ontheffing afgeven dan wel weigeren.



2. Beschrijving van het proces en route van dit rapport

Per 2020 is besloten om de aanvraag van de SEC via het proces te laten lopen waarvan de RDW sinds de aanvragen van de zelfrijdende auto gebruik van maakt.

Het proces loopt via de volgende stappen:

1. Intake
2. Startbijeenkomst
3. Testen en beoordelen
4. Ontheffing
5. Monitoring
6. Evaluatie

2.1 Intake

De intake is niet een vast moment geweest. Het betreffen diverse overleggen waarbij de basis al plaats vond in 2019 maar vooral ook in Q1-2020. In de intake zijn de volgende punten belangrijk:

- a) is nut en noodzaak helder
- b) zijn de rollen zuiver
- c) zijn de benodigde analyses aanwezig voor de startbijeenkomst
- d) zijn de goede actoren in beeld en kunnen zij tijdens de startbijeenkomst aanwezig zijn
- e) is de technische informatie alsmede het plan van aanpak helder

2.1.a. Nut en noodzaak

In Q1 heeft dit geresulteerd in veelvuldige afstemming met I&W, wegbeheerders, TNO en de aanvrager van de ontheffing.

Het doel, nut en noodzaak van het uitvoeren van deze proef is als volgt geformuleerd door IenW:
Nut en Noodzaak van de Super Eco Combi (SEC) versie 2 juli

Hiervoor worden tijdens de monitoring door TNO verbruikstesten uitgevoerd om de daadwerkelijke brandstofverbruiksreductie te onderzoeken door middel van SEMS testen.

2.1.b. Rollen

De rollen zijn besproken waarbij:

- IenW Afdeling wegenverkeersbeleid de opdrachtgever is
- Ewals de aanvrager is ondersteund door SEC community (o.a. RWS, IenW, TLN en transporteurs)
- de RDW verantwoordelijk is voor proces fase 1
- de wegbeheerders Rotterdam, Venlo, Provincie Limburg en RWS een besluit geven aan de RDW
- de CROW een advies schrijft met betrekking tot de infrastructuur aan RDW en wegbeheerders
- de SWOV een advies schrijft naar de risico's rondom menselijk gedrag die komen kijken bij een praktijkproef met SEC's op de openbare weg
- de RDW verantwoordelijk is voor het testplan, de testen op Lelystad en het afgeven of weigeren ontheffing

2.1.c. De benodigde analyses voor de startbijeenkomst

Om deze proef op een goede manier te kunnen uitvoeren, waarbij de veiligheid geborgd is, dient er door de aanvrager een analyse uitgevoerd te worden naar risico's ten opzichte van voertuig, weg en gedrag. Hiervoor dient een uitgebreid onderzoek gepresenteerd te worden in de startbijeenkomst met betrokkenen zoals wegbeheerders, CROW en SWOV en politie, CBR en overige partners.

Op 17 februari 2020 heeft hiervoor een overleg plaatsgevonden tussen TLN, TNO, Ewals en RDW. Hier is gesproken over het aanleveren van een simpele risicoanalyse met een beschrijving van voertuig, menselijk gedrag en infrastructuur met de onderdelen risicobeschrijving, frequentie van optredende risico's, effecten van deze risico's en mitigerende oplossingen eventueel met safetygoals.

In april 2020 heeft de RDW een memo aan lenW gestuurd (*Memo RDW aan lenW proces SEC.pdf*) waarin zaken zoals nut en noodzaak aan de orde kwamen, maar ook werd verzocht een concretere risicoanalyse op te stellen. Op basis van twee aanleveringen van de risicoanalyse heeft de RDW memo's gestuurd naar de aanvrager op 8 juli 2020 en 14 september 2020. Hierbij is aangegeven dat deze vorm van risicobeschrijving niet aan te bevelen is voor het proces alsmede dat we de interactie met overig verkeer niet terugzien. Tevens zijn de risicoanalyse standaarden die gebruikt worden niet goed gebruikt.

De wijze van risicoanalyse die de aanvrager als methodiek heeft gebruikt betreft:

1. De ISO26262 waarbij er een model is van risico's die vervolgens gemitigeerd worden en waarbij de mitigerende maatregelen geverifieerd dienen te worden. De RDW heeft een beoordeling van deze analyse op meerder momenten uitgevoerd.
De bevindingen ten aanzien van deze analyse zijn in dit advies weergegeven.
2. Een scenario gebaseerde risico-inventarisatie. In eerste instantie werd een SOTIF scenario inventarisatie volgens ISO21448 toegezegd. Later is dat teruggebracht tot een eenvoudiger zelf gedefinieerd model.

Helaas hebben we moeten constateren dat tot de dag van testen de risicoanalyse nog niet op voldoende niveau was gebracht, waarbij de input dus niet volledig gebruikt kon worden voor de testen.

De simulaties van de route zijn al wel aangeleverd in de startbijeenkomst. In de week van testen werd ook de gebruikte draaicirkel aangeleverd zodat de verificatie van de simulaties ten opzichte van de praktijk heeft kunnen plaatsvinden.

2.1.d. Goede actoren tijdens de startbijeenkomst

De goede actoren die ook een taak hebben in het proces zijn uitgenodigd en hebben daaraan deelgenomen. Er zijn daarna geen actoren meer toegevoegd.

2.1.e. Kwaliteit van de technische informatie alsmede plan van aanpak

De technische informatie alsmede plan van aanpak is blijkens de reactie van de leden van de startbijeenkomst ingewikkeld mede door de structuur, opbouw en interpretatie van de Engelse taal.

2.2 De startbijeenkomst

De startbijeenkomst heeft plaatsgevonden op 13 oktober 2020. Hier is verslag van gemaakt en verstuurd naar de leden op 19 oktober 2020.

Naar aanbeveling van de startbijeenkomst heeft er extra overleg plaatsgevonden met de wegbeheerders, CROW en de RDW op o.a. op 12 januari 2021 en op een later moment met de wegbeheerders, CROW, aanvrager, TNO en RDW op o.a. 1 en 2 maart 2021.

2.3 Testen en beoordelen

De RDW heeft een bureauonderzoek gedaan en gekeken naar wetenschappelijk rapporten, verklaringen en relevante wet- en regelgeving die voldoende bruikbaar en van toepassing zijn met betrekking tot de SEC.

1. LZV
2. PEMS emissie
3. Bast Rapport¹
4. EU 2144/2019 general safety regulation
5. Regulation 13 aanvulling: 'Special requirements applicable to power-driven vehicles authorized to tow more than one trailer of category O3 or O4'
6. Dossiers van de individuele voertuigkeuringen

Zie verder hoofdstuk 3.

Om de risico's in deze proef te beoordelen vanuit voertuig technisch perspectief is een expertteam bij elkaar gekomen vanuit de RDW. Kennis is hier aanwezig op het gebied van functioneel safety, bedrijfswagens, aanhangwagens, remmen, koppelingen en kennis van Europese, nationale en individuele typegoedkeuring. In enkele consultaties met deze experts zijn potentiële risico's in kaart gebracht en verwerkt in een testplan. Hierbij heeft men geen gebruik kunnen maken van een aangeleverde risicoanalyse door de aanvrager.

Zie verder hoofdstuk 4.

3. Documentatieonderzoek

3.1 LZV

Met betrekking tot toelating van de LZV hebben er veel onderzoeken plaatsgevonden. Enkele relevante onderzoeken hebben wij bekeken m.b.t. overeenkomsten en verschillen. De onderzoeken waarbij de vetergang is beschreven en het *'voorstel regime ervaringsfase'* alsmede *'LZV's op onderliggend wegennet 2013'* hebben belangrijke informatie gegeven om het testplan op te zetten en de bouwstenen hiervoor aan te leveren.

3.2 PEMS

Er is gekeken naar relevante regelgeving met betrekking tot PEMS en SEMS metingen met betrekking tot brandstofverbruik en emissie.

Gevolgen voor eventuele verhoogde emissies, en dan met name de door RDW voorziene overschrijding van de ISC emissie factoren (In Service Conformity), is naar het oordeel van de RDW mogelijk te verwachten, doordat er bij de PEMS@Type Approval wordt gerekend met het Europese maximale combinatie gewicht van 44 ton. Bij verhoogde ISC factor voldoet de Scania dan niet meer aan de Euro VI emissie norm, tijdens het rijden in SEC configuratie.

Vaststelling van al dan niet verhoogde emissie kan alleen worden vastgesteld door middel van officiële PEMS metingen. De RDW ziet dit als een logische stap na SEMS testen die plaatsvinden in fase 2 en in de verdere afweging met betrekking tot het toekomstig afgewogen beleid van SEC.

3.3 BAST rapport (ontvangen van fabrikant) ²

De RDW neemt de conclusie over uit o.a. het Duitse BAST rapport² met betrekking tot ESP. Het is voor de RDW inmiddels voldoende vast komen te staan voor deze specifieke configuratie met deze lading dat een Safety Case zonder ingrijpende ESP testen kan worden beargumenteerd, mits aan de volgende voorwaarden zal worden voldaan:

- Huidige aantal gestuurde assen van de huidige SEC configuratie wordt niet verhoogd. (Een gestuurde dolly wordt als zeer veiligheid kritisch beschouwd en zal niet zonder aanvullende ESP testen kunnen worden goedgekeurd)
- De lengte van de dissel wordt niet veranderd
- Het zwaartepunt wordt niet verhoogd dan aangeboden
- De ladingverdeling blijft onveranderd
- Situatie waarbij de tweede oplegger niet zwaarder wordt dan de eerste

Bovenstaande voorwaarden resulteren in de logische eis dat correcte werking en beschikbaarheid van de standaard ESP systemen door chauffeur vanaf zitplaats is vast te stellen. Dit is nu niet het geval voor de Dolly en 2^e oplegger.

Tevens geven deze conclusies aan dat bij het gebruik van reguliere lading - zoals bv. containers waar de lading minder gelijkmatig verdeeld zal zijn - of er andere configuratie wordt gebruikt - bv. met bestuurde of gestuurde assen - er een ingrijpende ESP test een noodzakelijk onderdeel zal zijn van een toekomstig toelating en beleid.

² Ergänzende Untersuchungen zur Fahrdynamik von Lang-LKW
Mit Schwerpunkt auf der Fahrstabilität des Typs 2
Dr. Patrick Seiniger, Dr. Falk Hecker, Oliver Jundt, Stefan Hummel

3.4 2nd general safety regulation volgens EU 2144/2019 ³

The general safety regulation volgens EU 2144/2019 gaat vanaf 2022 in en vereist, ter reductie van het aantal verkeersslachtoffers vanaf juli 2022, een aantal veiligheidssystemen welke tot de standaard uitrusting van motorvoertuigen moeten worden opgenomen

- a) intelligente snelheidsondersteuning
- b) ondersteuning van de installatie van een alcoholslot
- c) vermoeidheids- en aandacht waarschuwing
- d) geavanceerde afleidingswaarschuwing
- e) noodstopsignaal
- f) achteruitrijdetectie
- g) gegevensrecorder voor incidenten.

Bovenstaande toekomstige eisen kunnen relevant zijn om te bepalen of eventuele grotere risico's van de SEC niet haaks staan op de doelstelling van Europese commissie en of deze onderdelen kunnen bijdragen aan risico's die bij de SEC aanwezig zijn.

3.5 Regulation 13 aanvulling: 'Special requirements applicable to power-driven vehicles authorized to tow more than one trailer of category O3 or O4'⁴

De Europese commissie houdt rekening met het feit dat het in diverse landen is toegestaan om met meer dan één oplegger te mogen rijden. Er is inmiddels tussen de lidstaten technische overeenstemming bereikt over de verbeteringen van remsystemen voor deze lange voertuigcombinaties. Hiervoor worden aanvullende eisen voor de remmen gesteld met betrekking tot communicatiesignalen, van de verschillende aanhangwagens, aan de bestuurder.

De Europese Commissie zet met de aanvullende eisen indirect een streep door het standaard uitwisselen van regulier goedgekeurde opleggers binnen een SEC combinatie, of de toevoegingen van de R13 moet dermate standaard worden dat de opleggers weer als standaard gezien kunnen worden en gelijkwaardig en uitwisselbaar zijn.

Het doorvoeren in deze Regulation 13 zal de gebruikelijk doorvoertermijn kennen dus deze aanpassing is niet meer in 2021 te verwachten.

3.6 Dossiers van de individuele voertuigkeuringen

Voor de beoordeling zijn ook naar de verschillende goedkeuringen gekeken:

- De trekker en tweede oplegger zijn op het hoogste Europees niveau typegoedgekeurd door middel van een Whole Vehicle Type Approval (WVTA). Dit betekent dat deze voertuigen in ongelimiteerde aantallen geproduceerd mogen worden en zonder restricties binnen de EU geregistreerd kunnen worden.
- De eerste oplegger was in de basis ook Europees goedgekeurd, maar heeft daarna de nodige modificaties ondergaan om een aanhangwagen te kunnen trekken, Hierdoor is de WVTA niet meer geldig. Dit voertuig is naderhand net als de dolly op een lager individueel/nationaal niveau beoordeeld waarbij het doel van de aanpassing niet aantoonbaar is gemaakt en dit ook niet een noodzakelijke eis was.

³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2144&from=EN>

⁴ <https://unece.org/sites/default/files/2021-02/ECE-TRANS-WP29-GRVA-07e.pdf>

4. Beoordeling en conclusies

4.1 Voertuiggegevens

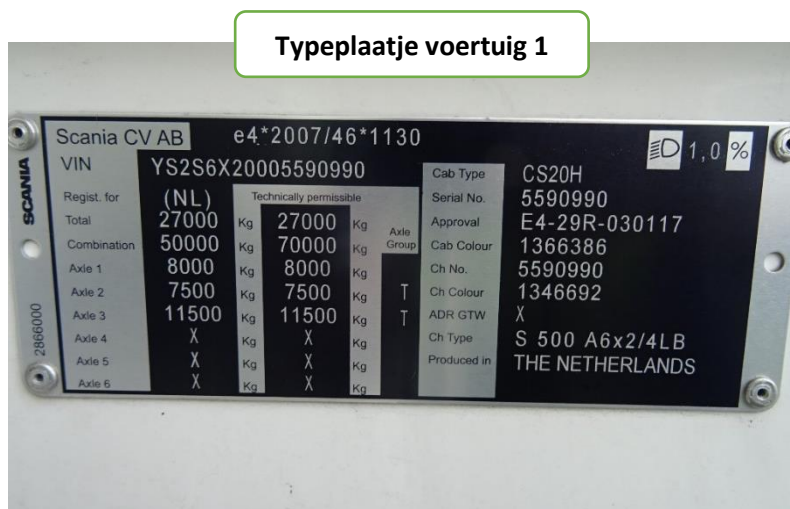
De SEC zoals aangeboden bestaat uit de volgende 4 voertuigen;

Voertuig 1		(V1)	
Merk	: Scania	Chass. type	: S500 A6x2/4LB
Voertuigcategorie	: N3	Soort	: 6x2 Trekker
Voertuigidentificatienummer	: YS2S6X20005590990	Kenteken	: 60-BPS 1
Datum eerste toelating	: 03-08-2020		
Motorvermogen	: 368 kW / 500 PK (opgave fabrikant)		

Massa's & Afmetingen							
		Technisch Maximum		Wettelijk Maximum		Gewogen	
As 1	:	8.000	kg.	8.000	kg.	7595	kg.
As 2	:	7.500	kg.	7.500	kg.	5545	kg.
As 3	:	11.500	kg.	11.500	kg.	8265	kg.
Totaal	:	27.000	kg.	27.000	kg.	21405	kg.
Ledig	:	-	kg.	-	kg.	-	kg.
Voorzijde – As 1	:	1475*	mm.	Lengte		6340	mm.
As 1 – As 2	:	2800*	mm.	Voorzijde – Hart koppeling		4470*	mm.
As 2 – As 3	:	1300*	mm.				
Achterover bouw	:	800*	mm.	*Gemeten aan het voertuig			

As	Bandenmaat	Bandenspanning
As 1	355/50 R 22,5	9.0 Bar
As 2	295/60 R 22,5	9.0 Bar
As 3	295/60 R 22,5	9.0 Bar

Voorzijde voertuig – Voorzijde oplegger: 2750 mm (Gemeten aan het voertuig)



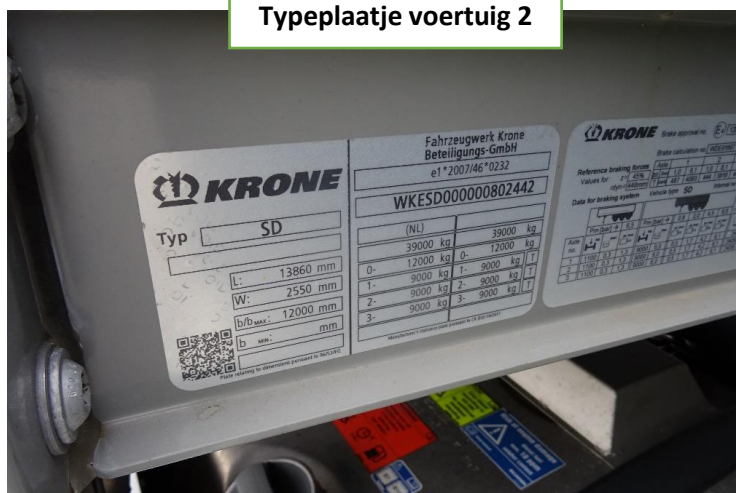
Voertuig 2					
Merk	:	Krone	Type	:	SD
Voertuigcategorie	:	O4	Soort	:	Oplegger
Voertuigidentificatienummer	:	WKESD000000802442	Kenteken	:	OR-80-DH
Datum eerste toelating	:	04-01-2018			

Massa's & Afmetingen							
		Technisch Maximum		Wettelijk Maximum		Gewogen	
Koppeling	:	12.000	kg.	12.000	kg.	-	kg.
As 1	:	9.000	kg.	9.000	kg.	7400	kg.
As 2	:	9.000	kg.	9.000	kg.	7495	kg.
As 3	:	9.000	kg.	9.000	kg.	7430	kg.
Totaal	:	39.000	kg.	39.000	kg.	22325	kg.
Ledig	:	7.710	kg.	7.710	kg.	-	kg.
Hart koppeling – As 1	:	636*	mm.	Hart koppeling – Achterzijde		1208 *	mm.
As 1 – As 2	:	1310*	mm.	Hart koppeling – Hart koppeling		10600*	mm.
As 2 – As 3	:	1310*	mm.	Totale lengte trailer		13900*	mm.
Achterover bouw	:	3080*	mm.	*gemeten aan het voertuig			

As	Bandenmaat	Bandenspanning
As 1	435/50 R19,5 160J	9,0 Bar
As 2	435/50 R19,5 160J	9,0 Bar
As 3	435/50 R19,5 160J	9,0 Bar

Koppelingen						
		D [kN]		Dc [kN]		V [kN]
Koppelingsspen	:	162		-		-
Onderbouw balk	:	190		160		-
Vangmuil koppeling	:	200		140		75
Bevestiging koppeling		XXX		XXX		XXX
						Geen verklaring

Typeplaatje voertuig 2



Voertuig 3					
Merk	:	Krone	Type	:	ZZ
Voertuigcategorie	:	O4	Soort	:	Dolly
Voertuigidentificatienummer	:	WKEZZ000000764172	Kenteken	:	62-WR-DK
Datum eerste toelating	:	06-04-2017			

Massa's & Afmetingen							
		Technisch Maximum		Wettelijk Maximum		Gewogen	
Koppeling	:	1.000	kg.	1.000	kg.	-	kg.
As 1	:	9.000	kg.	9.000	kg.	5665	kg.
As 2	:	9.000	kg.	9.000	kg.	5665	kg.
Totaal	:	18.000	kg.	18.000	kg.	11330	kg.
Ledig	:	-	kg.	-	kg.	-	kg.
Hart koppeling – As 1	:	3620*	mm.	Hart koppeling – Achterzijde	5860*	mm.	
As 1 – As 2	:	1310*	mm.	Hart koppeling – Hart koppeling	4300*	mm.	
Achterover bouw	:	906*	mm.				
As 1 – hart schotel	:	620*	mm.	*Gemeten aan het voertuig			

As	Bandenmaat	Bandenspanning
As 1	445/45 R 19,5 160J	9,0 Bar
As 2	445/45 R 19,5 160J	9,0 bar

Koppelingen						
		D [kN]		Dc [kN]		V [kN]
Koppelingsoog	:					Geen typeplaatje
trekboom	:	130				
Schotel	:	152				

Typeplaatje voertuig 3



Voertuig 4			
Merk / Type	:	Krone	Type : SD
Voertuigcategorie	:	O4	Soort : Oplegger
Voertuigidentificatienummer	:	WKESD000000839986	Kenteken : OR32LT
Datum eerste toelating	:	05-09-2018	

Massa's & Afmetingen							
		Technisch Maximum		Wettelijk Maximum		Gewogen	
Koppeling	:	12.000	kg.	12.000	kg.	-	kg.
As 1	:	9.000	kg.	9.000	kg.	6110	kg.
As 2	:	9.000	kg.	9.000	kg.	6195	kg.
As 3	:	9.000	kg.	9.000	kg.	6090	kg.
Totaal	:	39.000	kg.	39.000	kg.	18395	kg.
Ledig	:	7.380	kg.	7.380	kg.	-	kg.
Hart koppeling – As 1	:	6400*	mm.	Hart koppeling – Achterzijde		12.070*	mm.
As 1 – As 2	:	1310*	mm.	Lengte oplegger		13900*	mm.
As 2 – As 3	:	1310*	mm.				
Achteroverbouw	:	3070*	mm.	*gemeten aan het voertuig			

As	Bandenmaat	Bandenspanning
As 1	435/50R19,5 160J	9,0 Bar
As 2	435/50R19,5 160J	9,0 Bar
As 3	435/50R19,5 160J	9,0 Bar

Koppelingen						
		D [kN]		Dc [kN]		V [kN]
Koppelingsspen	:	XXX		-		-
Onderbouw koppeling	:	-		-		-
Vangmuil koppeling	:	-		-		-

Typeplaatje voertuig 4



Schotel trekker	SAF				
	G50-X				
	D 152,3				
	U 20,0				
	E1 55R-01-218				
Balk eerste oplegger	WAP				
	TYP: WUB751MI Ausf. A1				
	Zul D wert 190kN / Zul Dc wert 160kN				
	E4 55R 010379 Klasse F				
	Stutzlast (kg)	2500	2000	1500	1000
	Zul V wert (kN)	50,5	58,7	66,8	75
Koppeling 1 ^e oplegger	R type RO*50-G6				
	E1 55R-01-1844				
	D(kN)	Dc (kN)	V (kN)	S (kg)	
	200	140	90	1000	
	200	140	60	2500	
Oog dissel dolly	Typeplaatje ontbreekt				
Dissel dolly	Make: Krone				
	Type: ZZB20-A				
	Class: E				
	Max. D value: 130kN				
	E1-55R-01 2567				
	Mass of vehicle: 18000kg				
	Axle load: 9000kg				
	Load on coupling point: 1000kg				
Schotel dolly	Jost				
	JSK 36 D				
	Class G50-X				
	D 152 kN				
	U 20				
	E1 55R - 010301				
	e1 00 0301				

Gebruikte meetapparatuur

Omschrijving	Max. toegestane afwijking	Registratienummer
Snelheidsmeter	± 1%	VIJF82, GPS30, OPS 46
Vertragingmeter	± 0,3 m/s ²	VIJF82, GPS30, OPS 46
Bandenspanningsmeter	± 20 kPa	BVA 21
Dynometer	± 0,3 m/s ²	VTR25
Tijdmeter	± 0,1s	VIJF82, GPS30, OPS 46
Temperatuurmeter	± 10 °C	TEM 57
Weeginstallatie	± 10 kg	OPS 08
Lengtemeting	Class II	MGS 99 &100
Wielsnelheid	± 3 %	WSS 79 & 67

Massa's onbeladen:

Voertuig	as	Links + rechts (kg)	Aslast (kg)	Totaal voertuig (kg)
trekker	As 1	3215 + 3035	6250	10410
	As 2	755 + 685	1440	
	As 3	1340 + 1380	2720	
1° oplegger	As 1	1035 + 1070	2105	6525
	As 2	1085 + 1150	2235	
	As 3	1120 + 1065	2185	
dolly	As 1	1015 + 1025	2040	4115
	As 2	1030 + 1045	2075	
2° oplegger	As 1	955 + 940	1895	5745
	As 2	1030 + 885	1915	
	As 3	965 + 975	1935	
Totaal van de combinatie				26795

	08-03-2021	09-03-2021	10-03-2021	11-03-2021
Temperatuur (°C)	6,9	7,4	6,8	10,0
Windsterkte (m/s)	1,4	2,0	4,4	11,3
Luchtdruk (mbar)	1024,1	1017,5	1015,4	991,1
Relatieve vochtigheid (%)	74,9	85,6	82,3	73,8
Windrichting	WNW	W	SSW	WSW
	12-03-2021	15-03-2021	16-03-2021	17-03-2021
Temperatuur (°C)	7,1	7,8	9,1	6,8
Windsterkte (m/s)	7,0	3,2	2,4	2,4
Luchtdruk (mbar)	1003,0	1013,8	1024,4	1023,6
Relatieve vochtigheid (%)	84,8	81,1	74,4	79,4
Windrichting	SSW	WNW	W	W

Het testplan is vormgegeven door middel van een vraag, stelling of risico. Vervolgens wordt de manier van test omschreven. Hierna volgt het resultaat.

4.2 Testplan en meting

ID RDW	Risico																																																																											
1	<p>vraag, stelling of risico. Remgedrag van de combinatie volgens Reg 13 Annex 4 en Annex 13</p> <p>manier van test</p> <p>1. Testen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16,50 en 32 meter (is uitgevoerd) • 60/80 km/h (is uitgevoerd) • Beladen maar ook onbeladen (is uitgevoerd) <p>Wettelijke eis</p> <p>a. Min 5.0 m/s en remafstand $0.15 \cdot V + v^2/130$</p> <p>Resultaat: OK alle remmingen voldoen aan beide eisen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Met betrekking tot de vertraging geen significant verschil , - Met betrekking tot de remweg van de SEC is de remweg iets ongunstiger. Dit betreft 0,30 tot 3,01 meter. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Complete combinatie, beladen (32m) (09-03-2021)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vstart (km/h)</td> <td>59,8</td> <td>60,6</td> <td>80,8</td> <td>79,9</td> </tr> <tr> <td>Remweg (m)</td> <td>28,22</td> <td>27,54</td> <td>47,17</td> <td>46,21</td> </tr> <tr> <td>MFDD (m/s²)</td> <td>5,49</td> <td>6,01</td> <td>6,24</td> <td>6,29</td> </tr> <tr> <td>diagram</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Alleen trekker + 1^e oplegger, beladen (09-03-2021)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vstart (km/h)</td> <td>59,6</td> <td>60,0</td> <td>79,5</td> <td>80,2</td> </tr> <tr> <td>Remweg (m)</td> <td>26,54</td> <td>26,60</td> <td>45,10</td> <td>45,91</td> </tr> <tr> <td>MFDD (m/s²)</td> <td>5,67</td> <td>5,65</td> <td>6,10</td> <td>6,43</td> </tr> <tr> <td>diagram</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Complete combinatie, onbeladen (32m) (15-03-2021)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vstart (km/h)</td> <td>59,5</td> <td>-</td> <td>80,5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Remweg (m)</td> <td>26,58</td> <td>-</td> <td>48,11</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MFDD (m/s²)</td> <td>5,48</td> <td>-</td> <td>6,11</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>diagram</td> <td>202/202a</td> <td>-</td> <td>203/203a</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Complete combinatie, beladen (32m) (09-03-2021)					Vstart (km/h)	59,8	60,6	80,8	79,9	Remweg (m)	28,22	27,54	47,17	46,21	MFDD (m/s ²)	5,49	6,01	6,24	6,29	diagram	10	11	5	6	Alleen trekker + 1 ^e oplegger, beladen (09-03-2021)					Vstart (km/h)	59,6	60,0	79,5	80,2	Remweg (m)	26,54	26,60	45,10	45,91	MFDD (m/s ²)	5,67	5,65	6,10	6,43	diagram	14	15	16	17	Complete combinatie, onbeladen (32m) (15-03-2021)					Vstart (km/h)	59,5	-	80,5	-	Remweg (m)	26,58	-	48,11	-	MFDD (m/s ²)	5,48	-	6,11	-	diagram	202/202a	-	203/203a	-
Complete combinatie, beladen (32m) (09-03-2021)																																																																												
Vstart (km/h)	59,8	60,6	80,8	79,9																																																																								
Remweg (m)	28,22	27,54	47,17	46,21																																																																								
MFDD (m/s ²)	5,49	6,01	6,24	6,29																																																																								
diagram	10	11	5	6																																																																								
Alleen trekker + 1 ^e oplegger, beladen (09-03-2021)																																																																												
Vstart (km/h)	59,6	60,0	79,5	80,2																																																																								
Remweg (m)	26,54	26,60	45,10	45,91																																																																								
MFDD (m/s ²)	5,67	5,65	6,10	6,43																																																																								
diagram	14	15	16	17																																																																								
Complete combinatie, onbeladen (32m) (15-03-2021)																																																																												
Vstart (km/h)	59,5	-	80,5	-																																																																								
Remweg (m)	26,58	-	48,11	-																																																																								
MFDD (m/s ²)	5,48	-	6,11	-																																																																								
diagram	202/202a	-	203/203a	-																																																																								

2	<p>Remgedrag van de combinatie met een storing -Reg 13 Annex 4 Braking performance after transmission failure-</p> <p>2. Acties:</p> <p>Storing in trekker bijv. EBS storing</p> <p>Storing EBS op getrokken materieel :</p> <p>a. Beladen (MFDD en remafstand) bij 80 km/h</p> <p>b. Onbeladen : scenario gaat laatste oplegger of de dolly volle remdruk uitsturen ook wanneer deze leeg is (gevaarlijke situatie) Strekrem achtige reactie op te wekken zonder dat chauffeur deze fout te zien krijgt?</p>															
<p>Storing EBS trekker, stilstaand met contact uit. (stekker van pedaal)</p> <table border="1"> <tr> <td>Vstart (km/h)</td> <td>40,6</td> </tr> <tr> <td>Remweg (m)</td> <td>28,13</td> </tr> <tr> <td>MFDD (m/s²)</td> <td>3,52</td> </tr> <tr> <td>diagram</td> <td>101</td> </tr> </table> <p>Conclusie: voertuig voldoet aan de eisen die gesteld worden van een motorvoertuig zoals gesteld in R13, Annex 4 punt 2.2 Meteen bij opstarten word er ook een storingsmelding gegeven.</p>		Vstart (km/h)	40,6	Remweg (m)	28,13	MFDD (m/s ²)	3,52	diagram	101							
Vstart (km/h)	40,6															
Remweg (m)	28,13															
MFDD (m/s ²)	3,52															
diagram	101															
<p>ABS sensorstoring rechts van de 2 oplegger. (kabel onderbroken)</p> <table border="1"> <tr> <td>Vstart (km/h)</td> <td>40,3</td> </tr> <tr> <td>Remweg (m)</td> <td>25,06</td> </tr> <tr> <td>MFDD (m/s²)</td> <td>3,02</td> </tr> <tr> <td>diagram</td> <td>102</td> </tr> </table> <p>Conclusie: voertuig voldoet aan de eisen die gesteld worden van een motorvoertuig zoals gesteld in R13, Annex 4 punt 2.2 Meteen bij opstarten word er ook een storingsmelding gegeven.</p>		Vstart (km/h)	40,3	Remweg (m)	25,06	MFDD (m/s ²)	3,02	diagram	102							
Vstart (km/h)	40,3															
Remweg (m)	25,06															
MFDD (m/s ²)	3,02															
diagram	102															
<p>ABS stekker van dolly naar 2^e oplegger verwijderd. Storing geïntroduceerd met contact af. (Bv stekker vergeten bij aankoppelen oplegger.)</p> <table border="1"> <tr> <td>Vstart (km/h)</td> <td>40,1</td> </tr> <tr> <td>Remweg (m)</td> <td>22,88</td> </tr> <tr> <td>MFDD (m/s²)</td> <td>3,38</td> </tr> <tr> <td>diagram</td> <td>103</td> </tr> </table> <p>Conclusie: voertuig voldoet aan de eisen die gesteld worden van een motorvoertuig zoals gesteld in R13, Annex 4 punt 2.2 Tweede oplegger remt wel Geen storingsmelding - risico</p>		Vstart (km/h)	40,1	Remweg (m)	22,88	MFDD (m/s ²)	3,38	diagram	103							
Vstart (km/h)	40,1															
Remweg (m)	22,88															
MFDD (m/s ²)	3,38															
diagram	103															
<p>Als extra om de veiligheid van het voertuig te beoordelen ook nog 2 extra remtesten remmend in de bocht uitgevoerd. Straal bocht = 100m. 1 x met een compleet systeem en 1x met storing in ABS dolly + 2^e legger</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Compleet systeem</th> <th>Met storing als hierboven</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vstart (km/h)</td> <td>43,1</td> <td>40,7</td> </tr> <tr> <td>Remweg (m)</td> <td>17,30</td> <td>20,36</td> </tr> <tr> <td>MFDD (m/s²)</td> <td>5,00</td> <td>4,18</td> </tr> <tr> <td>diagram</td> <td>105</td> <td>107</td> </tr> </tbody> </table>			Compleet systeem	Met storing als hierboven	Vstart (km/h)	43,1	40,7	Remweg (m)	17,30	20,36	MFDD (m/s ²)	5,00	4,18	diagram	105	107
	Compleet systeem	Met storing als hierboven														
Vstart (km/h)	43,1	40,7														
Remweg (m)	17,30	20,36														
MFDD (m/s ²)	5,00	4,18														
diagram	105	107														

3	<p>Remgedrag van de combinatie bij μ-Split volgens Reg 13 Annex 13 Test requirements for vehicles equipped with anti-lock systems</p> <p>3. Actie μ-Split testen uitvoeren</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Weggedrag op K_{laag} met de beladen combinatie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V start = 30 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 40 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 50 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Splitμ testen met K_{laag} links en K_{hoog} rechts met de beladen combinatie</th> </tr> <tr> <td>V start = 30 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 40 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. Max stuurverdraaiing $\leq 90^\circ$. Laatste oplegger slingert wel een klein beetje maar blijft goed in het spoor. ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 45 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. Max stuurverdraaiing $\leq 90^\circ$. Laatste oplegger slingert wel een klein beetje maar blijft goed in het spoor. ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 50 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. Max stuurverdraaiing $\leq 90^\circ$. Laatste oplegger slingert wel een klein beetje maar blijft goed in het spoor. ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Weggedrag $k_{laag} \rightarrow k_{hoog}$ met de beladen combinatie</th> </tr> <tr> <td>V start = 30 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 40 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 50 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord ⁽¹⁾</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Weggedrag op K_{laag} met de onbeladen combinatie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V start = 30 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord</td> <td>Diagram KL30onb ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 40 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord</td> <td>Diagram KL40onb ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 50 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord</td> <td>Diagram KL50onb ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Splitμ testen met K_{laag} links en K_{hoog} rechts met de onbeladen combinatie</th> </tr> <tr> <td>V start = 30 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord</td> <td>splitμ 30 ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 40 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord</td> <td>splitμ 40 ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 50 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord</td> <td>splitμ 50 ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Weggedrag $k_{laag} \rightarrow k_{hoog}$ met de onbeladen combinatie</th> </tr> <tr> <td>V start = 30 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord</td> <td>Laag hoog onb30 ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 40 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord</td> <td>Laag hoog onb40 ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>V start = 50 km/h</td> <td>Weggedrag akkoord</td> <td>Laag hoog onb50 ⁽¹⁾</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) De direct geregelde wielen blokkeren niet langer dan 0,5s (2) Niet akkoord. Als je met de onbeladen combinatie bv. 50km/h constant over de lage wrijvingsbaan wilt rijden lukt het niet om deze snelheid vast te houden. Bij constant gas grijpt de tractiecontrole bijna continu in. De gereden snelheid zakt hierdoor langzaam naar beneden. Dit komt door de lage asdruk in combinatie met de lage wrijving van de lage wrijvingsbaan. Met de beladen combinatie kwam dit minder voor.</p>	Weggedrag op K_{laag} met de beladen combinatie		V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾	V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾	V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾	Split μ testen met K_{laag} links en K_{hoog} rechts met de beladen combinatie		V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. ⁽¹⁾	V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. Max stuurverdraaiing $\leq 90^\circ$. Laatste oplegger slingert wel een klein beetje maar blijft goed in het spoor. ⁽¹⁾	V start = 45 km/h	Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. Max stuurverdraaiing $\leq 90^\circ$. Laatste oplegger slingert wel een klein beetje maar blijft goed in het spoor. ⁽¹⁾	V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. Max stuurverdraaiing $\leq 90^\circ$. Laatste oplegger slingert wel een klein beetje maar blijft goed in het spoor. ⁽¹⁾	Weggedrag $k_{laag} \rightarrow k_{hoog}$ met de beladen combinatie		V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾	V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾	V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾	Weggedrag op K_{laag} met de onbeladen combinatie			V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord	Diagram KL30onb ⁽¹⁾	V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord	Diagram KL40onb ⁽¹⁾	V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord	Diagram KL50onb ⁽¹⁾	Split μ testen met K_{laag} links en K_{hoog} rechts met de onbeladen combinatie			V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord	split μ 30 ⁽¹⁾	V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord	split μ 40 ⁽¹⁾	V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord	split μ 50 ⁽¹⁾	Weggedrag $k_{laag} \rightarrow k_{hoog}$ met de onbeladen combinatie			V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord	Laag hoog onb30 ⁽¹⁾	V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord	Laag hoog onb40 ⁽¹⁾	V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord	Laag hoog onb50 ⁽¹⁾
Weggedrag op K_{laag} met de beladen combinatie																																																															
V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾																																																														
V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾																																																														
V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾																																																														
Split μ testen met K_{laag} links en K_{hoog} rechts met de beladen combinatie																																																															
V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. ⁽¹⁾																																																														
V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. Max stuurverdraaiing $\leq 90^\circ$. Laatste oplegger slingert wel een klein beetje maar blijft goed in het spoor. ⁽¹⁾																																																														
V start = 45 km/h	Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. Max stuurverdraaiing $\leq 90^\circ$. Laatste oplegger slingert wel een klein beetje maar blijft goed in het spoor. ⁽¹⁾																																																														
V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord, wielen gaan niet over de grens hoog/laag. Max stuurverdraaiing $\leq 90^\circ$. Laatste oplegger slingert wel een klein beetje maar blijft goed in het spoor. ⁽¹⁾																																																														
Weggedrag $k_{laag} \rightarrow k_{hoog}$ met de beladen combinatie																																																															
V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾																																																														
V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾																																																														
V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord ⁽¹⁾																																																														
Weggedrag op K_{laag} met de onbeladen combinatie																																																															
V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord	Diagram KL30onb ⁽¹⁾																																																													
V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord	Diagram KL40onb ⁽¹⁾																																																													
V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord	Diagram KL50onb ⁽¹⁾																																																													
Split μ testen met K_{laag} links en K_{hoog} rechts met de onbeladen combinatie																																																															
V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord	split μ 30 ⁽¹⁾																																																													
V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord	split μ 40 ⁽¹⁾																																																													
V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord	split μ 50 ⁽¹⁾																																																													
Weggedrag $k_{laag} \rightarrow k_{hoog}$ met de onbeladen combinatie																																																															
V start = 30 km/h	Weggedrag akkoord	Laag hoog onb30 ⁽¹⁾																																																													
V start = 40 km/h	Weggedrag akkoord	Laag hoog onb40 ⁽¹⁾																																																													
V start = 50 km/h	Weggedrag akkoord	Laag hoog onb50 ⁽¹⁾																																																													

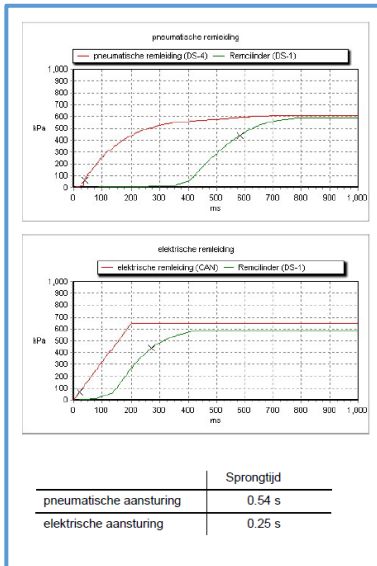
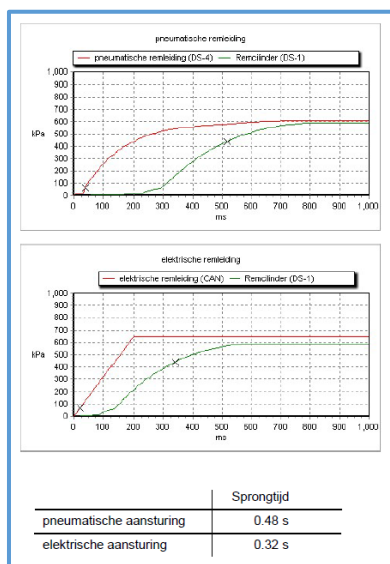
4

Reactie / response tijden van de remmen ISO1192 + Reg 13 Annex 6 Response time measuring with 3 x 385 cm³ (standard 385 cm³ is equivalent to the volume of a normal trailer)

4. Actie Reactietijden meten en rapporteren van alle boosters

(Alleen alle boosters indien wanneer er significant verschil blijkt tussen 1ste en 2e trailer en/of dolly, anders reguliere worstcase brakebooster)

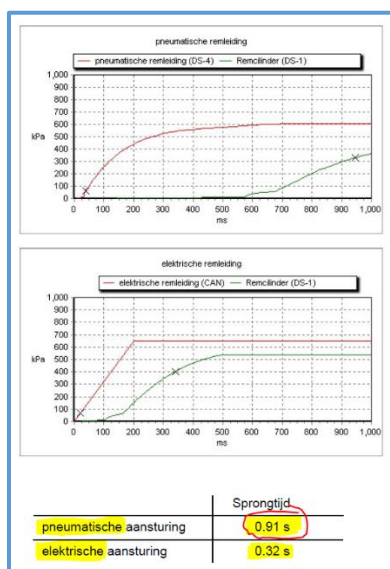
Oplegger 1 As 1 Dolly As1




Pneumatische aansturing (>0.4 sec) voldoet niet meer aan de Europese productie eisen aan in onbepaalde serie gebouwde trailers.

Voor de 2^e oplegger 1^e as voldoet de pneumatische reactie tijd niet meer. Bijna een halve seconde langer dan in oplegger 1.

Hiervoor zijn nog geen Europese eisen van kracht, maar wel in voorbereiding.



5	<p>Vultijd toereikend voor maximum aanhangwagens gewicht? Vultijden t1 en t2 volgens R13 Annex 7</p> <p>5. Actie : Meten vultijden + Beschrijven welke compressor Scania heeft (speciaal pakket aanwezig)</p> <p>Vultijden voor Dolly en 2^e oplegger voldoen niet.</p> <p>11 minuten en 52 seconden voordat minimale druk van 7 bar wordt bereikt.</p> 
6	<p>Reg 13 Annex 10. Compatibiliteitsbanden, uitgestuurde druk GKK versus verdragingsgetal Z. 'Distribution of braking among the axles of vehicles and requirements or compatibility between towing vehicles and trailers.'</p> <p>6. Compatibiliteitsbanden meten indien mogelijk</p> <p>7. Wanneer compatibiliteitsbanden niet meer kloppen is pneumatische redundantie achter het EBS niet meer gegarandeerd in dat geval risico opnemen in testrapport</p> <p>wordt in deze configuratie overgeslagen vanwege aanwezigheid van het EBS remsysteem</p>
	<p>Is er voldoende zekerheid dat met zoveel componenten op de CAN bus van de gehele combi de Brake - CAN bus bij alle delen van de combinatie stabiel/sterk genoeg in de lucht blijft voor zoveel componenten/verbruikers onder worstcase omstandigheden?</p> <p>8. Actie: Canbus repeaters opnemen noodzakelijk?</p> <p>9. Aanwezigheid CANbus repeaters ook als verplichting in ontheffing opnemen?</p> <p>Geen informatie aanwezigheid CAN repeaters. [Wel CAN routers]</p> <p>Combinatie voldoet niet meer gestelde eisen van maximale leidingslengtes zonder repeaters in ISO 11992-1:2003</p> <p>De RDW vindt het noodzakelijk om voor deze SEC combinatie aanvullend onderzoek uit te voeren met betrekking tot de maximale grens van verbindingen. Met betrekking tot beleid van dergelijke configuraties is dit noodzakelijk omdat het niet met zekerheid is vast te stellen of de getrokken voertuigen naast de CAN routers voorzien waren van CAN repeaters. De aanvrager kon dit niet bevestigen en de remschema's gaven geen duidelijkheid.</p>
7	<p>R13 Annex 13 (ABS)(combinatie); Verplichte weggedrag testen ABS voor de combinatie, Worst case proef: wat bij overgang van glad naar stroef wanneer trekker zich al op stroef bevindt?</p> <p>Weggedrag akkoord, zie #3 boven.</p>

8	<p>R13 Annex 16/17 (combinatie); Gaat het goed als alles gekoppeld zit en er zo'n lange lengte en vele componenten op de CAN bus aan mekaar gekoppeld zit? Zie ook vraag 6 boven. Zie test nummer 6</p>
9	<p>R13 Annex 18 (combinatie); Zijn de safety aspecten welke beoordeeld zijn, onafhankelijk van welke voertuigen er allemaal gekoppeld zijn? Geen volledige Annex 18 mogelijk met verschillende fabrikanten in een combinatie.</p> <p>10. Actie: Praktische aanpak: Diverse fout injecties op dolly en laatste trailer, check op herkenbaarheid bij de chauffeur,</p> <p>Niet aangesloten EBS stekker wordt niet herkend</p>
10	<p>R13 Annex 21 (combinatie); Geeft aansturing van ESP vanuit de trekker aan de AHW problemen met 3 ahw's? Kan het activeren van directional control van het ESP (normaal een verbetering van de stabiliteit bij een enkele trailers) juist leiden tot een gevaarlijke schaar beweging van de gehele combinatie. <i>Let op: Outer riggers (Steunwielen) noodzakelijk op basis van ervaring?</i></p> <p>11. Actie GEEN: nu niets doen met Ewals combinatie i.v.m. zeer lage zwaartepunt (lage 'lego blokken' beton) en BAST rapport geeft goede basis om Annex 21 testen te schrappen onder beschreven voorwaarden.)</p> <p>12. Opnemen in rapportage voor volgende combinaties die meer representatief zijn voor normaal gebruik en normale zwaartepunt hoogte</p> <p>13. Actie Opnemen om mee te nemen voor toekomstige testen</p>
11	<p>R13 Annex 22; Geen automatische connector/coupling ivm lengte kabel/ aantal waarschuwingssignalen voor bestuurder etc? geen automatische connector aanwezig</p>

12

Reg 46 Zichtvelden spiegels

14. Acties: Diverse opstellingen maken 14,5 meter cirkel + daadwerkelijke rotondes.
Wegvallen zichtbaarheid achter combinatie? Op tekeningen foto's

Voertuig ingestuurd linksom, buitencirkel R=14,5m



Eerst het voertuig in de cirkel (R=14,5m)gezet en vervolgens met kegels het trekkende voertuig afgebakend. Vervolgens zowel aan de linker als rechterkant een persoon neergezet die de chauffeur via de gemonteerde spiegels nog net kan zien. Daarna de combinatie weggezet en kegels terug geplaatst op de plek van het trekkende voertuig. De chauffeur ziet via zijn spiegels niets tussen de 2 personen. Dit is een enorme dode hoek.

Conclusie: Bij het inrijden van de cirkel is na 90° de achterkant van oplegger 2 nog zichtbaar via de spiegels. Bij 180° en verder ziet de chauffeur de achterkant niet meer via de spiegels.

Hetzelfde ook rechtsom uitgevoerd: **Hierbij viel bovendien op dat de banden van de trekker tegen de onderkant van het chassis aanlopen**



Zichtveld rechts

Zichtveld links



13	<p>Reg 46 Zichtbaarheid zijkant – Reg 46 zichtbaarheid CMS (Camera Monitor Systeem) enige oplossing om chauffeur overzicht te geven? Prestatie eisen CMS Spiegels?</p> <p>In de manoeuvres zijn de grote gebieden zowel achter de eerste en tweede als tussen de beide trailers niet waar te nemen voor de chauffeur waardoor hier een onacceptabel risico ontstaat. Verkeer wat zich hier bevindt zal tijdens het draaien van de SEC op geen enkele wijze worden gemonitord door de chauffeur.</p> <p>15. Actie : Draaiproef rotonde simulatie + bocht + naar links + rechts Zie 12</p>
14	<p>Reg 46 Part II – Wide angle view Mirror Class IV Zichtvelden wel gebaseerd op zulke lange voertuig lengtes? Bij rijden door een bocht kan middels de klasse IV (grote hoek) spiegel de laatste oplegger niet meer gevolgd/gezien worden... (advies SWOV meenemen) Zie test nummer 13</p>
15	<p>R55 Annex 8, punt 3,3 Combination 3 in acht nemen?’ Deze getrokken trekkende voertuigen zijn nog met de 94/20 toegelaten, latere voertuigen moeten conform R55-01 fysiek worden getest.</p> <p>16. Opname alle koppelingscomponenten. niet mogelijk door ontbreken informatie typeplaatjes, Krone combinatiegewichten en aanhanggewichten voor 1e trailer kloppen deze op VIN plaat en papieren</p> <p>Enkel minimale D-waarden doorgerekend Niet getoetst vanwege ontbreken informatie</p>
16	<p>Koppeling berekening middelste voertuig middels eisen R55. D waarde meest kritisch. D waarde middelste wellicht meer kritisch als opleggerkoppeling. Zie eerder testnr 15</p>
17	<p>beoordeling onderbouwbok 1e oplegger met vangmuil / dolly trekoog met trekboom</p> <p>Niet mogelijk vanwege ontbreken van waardes en ombouwgegevens. Ombouwer bestaat niet meer en kan niet leveren</p>
18	<p>Extra monitoren koppelingen tussentijds opnemen?</p>
19	<p>Schotelkoppeling dolly ontbreekt in permanente eis. Interpretatie m.b.v. bestaande regelgeving. Aannemelijk dat alle koppelingen bij de APK gecontroleerd worden. Permanente eisen 5.12.69.</p>

20

Bestreken baan opmeten en bepalen.

17. Actie: Bestreken baan opmeten

Bestreken baan opmeten

Metten van de bestreken baan in volgende situaties;

- Cirkel $r = 14,5$ meter, hoek 90 graden
- Cirkel $r = 14,5$ meter, hoek 180 graden
- Cirkel $r = 14,5$ meter, hoek 360 graden
- Cirkel $r = 16,5$ meter, hoek 90 graden
- Cirkel $r = 16,5$ meter, hoek 180 graden
- Cirkel $r = 16,5$ meter, hoek 360 graden

Bestreken baan RV – exceptioneel en LZV beschrijven

EU 12.5 - 5.2,

18. Actie combineren met testnummer 12 boven zichtbaarheidshoeken in spiegels

Hierbij worden alle starre asstellen –onder hoge spanning van de chassis- schuin zijwaarts over de rotonde geschoven. Zie 4.4.5. schade aan banden en wegdek en mogelijk voertuig.

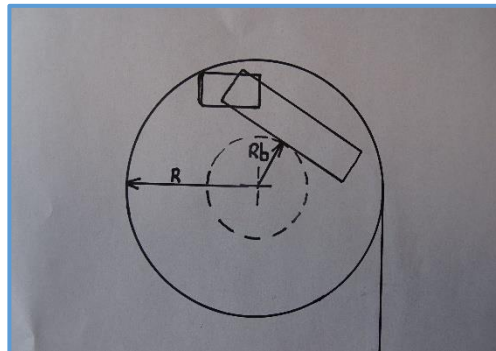
LZV beleidsregel keuring en ontheffingsverlening schrijft voor bestreken baan $14.5 - 6.5 = 8m$.

Conclusie: Dit word niet gehaald, zie tabel hieronder.

Beleidsregel ontheffingsverlening exceptionele transporten RDW 2015 Artikel 12: $R 16,5m$, $R_b \geq 7,5m$. (=combinatielengte $\leq 27m$)

Conclusie: geen vergelijking en niet relevant.

Deze bestreken baan van exceptioneel transport gaat uit van bestuurde opleggers waarbij de assen aan de achterzijde zitten in plaats van het midden en waarbij schade aan wegdek en voertuig voorkomen wordt doordat de achterassen bestuurd zijn. De RDW ziet deze draaicirkel eis van exceptioneel transport dan niet relevant voor dit concept.

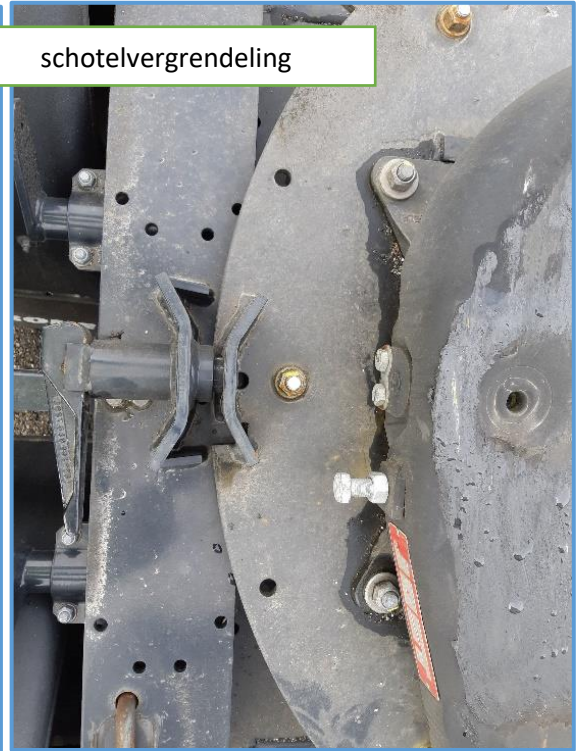


$$\text{Bestreken baan} = R - R_b$$

Complete combinatie beladen				
Circel R (m)	Hoek (°)	R	R _b (m)	Bestreken baan (m) (R-R _b)
14,5	90	14,5	9,50	5,00
14,5	180	14,5	6,75	7,75
14,5	270	14,5	4,90	9,60
14,5	360	14,5	3,90	10,60
Eis	360	14,5	> 6.5	< 8,0
16,5	90	16,5	11,68	4,82
16,5	180	16,5	9,25	7,25
16,5	270	16,5	8,00	8,50
16,5	360	16,5	7,77	8,73
18,90	270	18,90	12,00	7,90
Complete combinatie onbeladen				
Circel R (m)	Hoek (°)	R	R _b (m)	Bestreken baan (m) (R-R _b)
14,5	180	14,5	7,27	7,23
14,5	270	14,5	4,72	9,78
14,5	360	14,5	3,90/3,85	10,60/10,65
14,5	450	14,5	3,58	10,92
14,5	540	14,5	3,55	10,95
Eis	360	14,5	> 6.5	< 8,0
16,5	180	16,5	8,47	8,03
16,5	270	16,5	7,85	8,65
16,5	360	16,5	7,70	8,80
16,5	450	16,5	7,73	8,77
19,0	90	19,0	14,4	4,6
19,0	180	19,0	12,0	7,0
19,0	270	19,0	11,7	7,3
19,0	360	19,0	11,7	7,3
19,0	450	19,0	11,7	7,3



21	<p>Stukje achteruitrijden mogelijk op bijvoorbeeld rotonde (noodzaak en mogelijkheid onderzoek nodig: input handhaving en SWOV) 3 Draaipunten i.p.v. 2 bij LZV. (16-03-2021, onbeladen getest, complete combinatie)</p> <p>19. op dynamische vlakte (ook met Ewals chauffeur) achteruitrijden. (On)mogelijkheid om achteruit te rijden.</p> <p>20. 100 meter achteruitrijden langs een rechte lijn</p> <p>21. 15 meter achteruitrijden wanneer de trekker bij het afslaan van de rotonde onvoldoende de buitenbocht heeft genomen</p>												
<p>Beginstand: voertuig staat rechthout en stil. Schotelvergrendeling staat los. (dus niet vergrendeld). Breedte tussen de verkeerskegels is 3,5 m.(tussen binnenkant kegelvoet). Chauffeur van Ewals heeft gereden en test werd gestopt op het moment dat een deel van de combinatie de lijn van de verkeerskegels overschreed. Tijdens de test is niet gestopt, voertuig weer rechtgezet en verder gegaan. Alle afstanden zijn behaald in 1 poging</p>													
<table border="1"> <tr> <td>Poging 1</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 15,4m</td> </tr> <tr> <td>Poging 2</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 13,9m</td> </tr> <tr> <td>Poging 3</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 15,0m</td> </tr> <tr> <td>Poging 4</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 19,5m</td> </tr> <tr> <td>Poging 5</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 16,7m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Gemiddeld : 16,1 m</td> </tr> </table>		Poging 1	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 15,4m	Poging 2	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 13,9m	Poging 3	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 15,0m	Poging 4	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 19,5m	Poging 5	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 16,7m	Gemiddeld : 16,1 m	
Poging 1	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 15,4m												
Poging 2	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 13,9m												
Poging 3	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 15,0m												
Poging 4	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 19,5m												
Poging 5	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 16,7m												
Gemiddeld : 16,1 m													
<p>Test herhaald als hierboven maar nu met vergrendelde schotel Zie foto hieronder.</p>													
<table border="1"> <tr> <td>Poging 1</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 34,8m</td> </tr> <tr> <td>Poging 2</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 17,2m</td> </tr> <tr> <td>Poging 3</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 14,5m</td> </tr> <tr> <td>Poging 4</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 16,9m</td> </tr> <tr> <td>Poging 5</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 15,9m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Gemiddeld : 19,9 m</td> </tr> </table>		Poging 1	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 34,8m	Poging 2	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 17,2m	Poging 3	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 14,5m	Poging 4	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 16,9m	Poging 5	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 15,9m	Gemiddeld : 19,9 m	
Poging 1	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 34,8m												
Poging 2	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 17,2m												
Poging 3	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 14,5m												
Poging 4	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 16,9m												
Poging 5	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 15,9m												
Gemiddeld : 19,9 m													
<p>Conclusie: op 1 uitschieter (poging 1) na, zijn de behaalde afstanden van dezelfde orde van grootte</p>													
<p>Vervolgens zijn ook nog 2 testen gedaan waarbij het eerste deel van de combinatie ingestuurd staat. (In een cirkel met een buitenstraal van 25 m.) De tweede oplegger staat echter nog rechthout. Ook in die situatie is gekeken of en hoe ver er in 1 poging achteruit gereden kan worden.</p>													
<table border="1"> <tr> <td>Poging 1</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 11,3m</td> </tr> <tr> <td>Poging 2</td> <td>Behaalde afstand achteruitrijdend is: 5,2m</td> </tr> </table>		Poging 1	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 11,3m	Poging 2	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 5,2m								
Poging 1	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 11,3m												
Poging 2	Behaalde afstand achteruitrijdend is: 5,2m												
<p>Voorbeeld van de eindsituatie van 1 van de pogingen:</p>													



schotelvergrendeling

22

Bocht (gedrag of input noodzakelijk?)
[Zie eerder testnr 20](#)

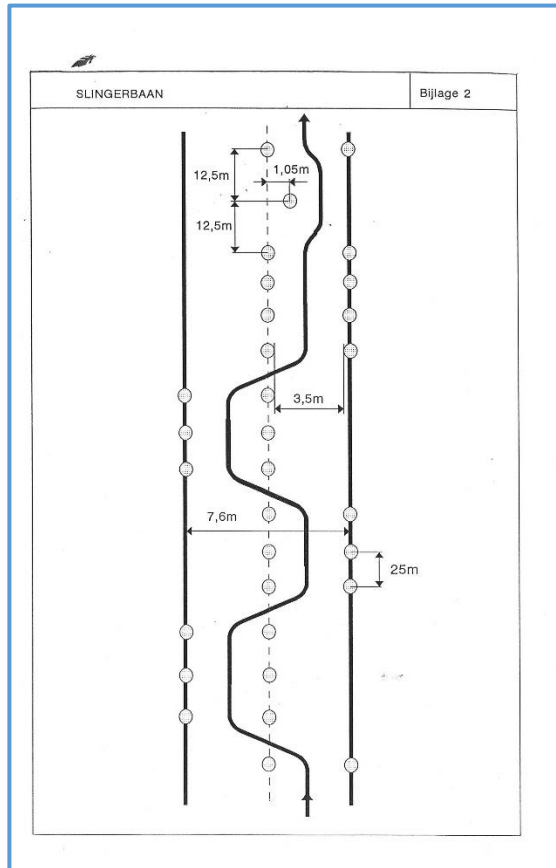
23	<p>Vaststelling totaal berekening 72.000 kg $5 \times 11.500 + 25\% = 5 \times 11.5 \times 125\% = 71.650 \text{ kg} + 350 \text{ kg} = 72.000 \text{ kg}$</p> <p>Bron: Artikel 17. Wijze van beoordeling trekker</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Het GTW 1, GVW 2 en de aslasten van de trekker wordt beoordeeld aan de hand van de zwaar transportverklaring van de fabrikant en de gegevens van de koppeling en inrichting. Dit wordt berekend aan de hand van de volgende formule: $D 3 = 0.6 * GVW(GTW - mt4) / GTW$. • 2 Bij een voertuig met één aangedreven as is het GTW in Nederland maximaal vijf keer het toegestane gewicht van de aangedreven as. • 3 In afwijking van het tweede lid geldt voor een voertuig met 3 of meer assen, waarbij één enkele as is aangedreven, dat een verhoging van maximaal 25% kan worden verleend: O a. indien het is voorzien van een wegrijhulpinrichting conform richtlijn 97/27/EG of verordening (EU) Nr. 1230/2012 of O b. indien een staalgeveerde sleepas is gemonteerd en het een compenserend asstel betreft.
24	<p>Reg 13 Annex 13 Belading achterste trailer zwaar en voorste licht(er). Conform R13 annex 13 ABS gedragstesten o.a. testen jumps: Stroef naar glad v.v. wordt case, trekker op stroef en trailer op glad ABS baan met mogelijkheid van scharen en doorduwen op de trekker.</p> <p>De achterste oplegger is lichter dan de voorste. In deze configuratie n.v.t</p>

25

Lane change 3,4

Voetganger oversteek test. 20-40 km/h simuleren van slalom om bijv. voetganger is dat redelijkerwijs te doen i.v.m. inlopen achterste trailer.

Tot hoever moet trekker uitwijken en/of verder rijden om voetganger niet aan te rijden.



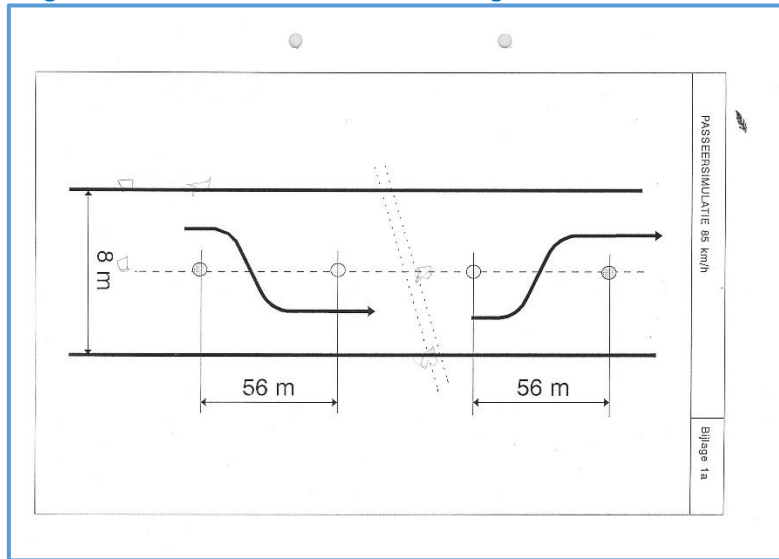
De test is uitgevoerd met 20km/h . Het weggedrag is goed en er word geen verkeerskegel geraakt.

22. Actie : Slingerproef enkel constante snelheid

+ Delta Verschil benodigde breedte dezelfde lane change maar dan remmend i.p.v. constante snelheid; verslechtering waarneembaar?

Akkoord , geen significante delta waarneembaar t.o.v. reguliere combinatie

23. Bij 80 km/h wisselen van baanvak binnen een afstand van 56m Voor de afmetingen van de gebruikte baanwissel zie de afbeelding hieronder



Testsnelheid is opgebouwd met 5 km/h.

Testen zijn met goed gevolg uitgevoerd met 55, 60, 65, 70, 75 en 80 km/h. Weggedrag hierbij was goed en er werden geen verkeerskegels geraakt. Tevens antwoord op de vraag van RWS m.b.t. benodigde lengte lane change

26	<p>Vetegang + nerveus gedrag bij 80 km/h zie ook punten boven (25) waarneembaar?</p> <p>23. vetegang + gedrag bekijken tijdens rijden en vastleggen.</p>  <p>Resultaat : Voor deze combinatie is de vetegang gedrag goed te noemen. ` Vrijwel geen vetegang aanwezig t.o.v. reguliere combinatie</p> <p>Een andere lading met hoger zwaartepunt en een andere verdeling kan voor andere resultaten zorgen. Dit betreft geen worst –case test.</p>
27	<p>Electrische verbruikers ABS</p> <p>28 Actie : Electrische verbruikers aan tijdens langdurige ABS low μ test. μ Hoeveel is de spanningsval op voertuigdelen? 9.6 volt 5.2.1.19.1.</p> <p>Geen langdurige low μ test mogelijk vanwege lengte lage wrijvingsbaan . RDW voorziet geen problemen</p>
28	<p>EMC Canbus Repeaters?</p> <p>Zie eerder testnr 6</p>
29	<p>Spanning val van 32 meter. Verlichting, EBS voeding.</p> <p>Zie eerder testnr 27</p>
30	<p>Storing in EBS signaal.</p> <p>Zie eerder testnr 27</p>
31	<p>Annex I, part C, punt 3 Towing capacity. Wordt het te trekken AHW gewicht en GCW op typeplaat vermeldt, of alleen op kenteken in register onder bijzonderheden?</p> <p>24. Beoordelen</p> <p>Typeplaatje met AHW gewicht niet aanwezig</p>

32

1230/2012 Annex I, part C Punt 4, Hill start ability 5x wegtrekken op 12% helling GCW binnen 5 minuten. Aantonen/testen? Engine power, 5kW/t of 2kW/t aanhouden, of wat anders?

25. Actie

Acceleratie + afstanden meten met GPS :

0-75 km/h beladen invoegen Rotterdam 600 meter invoegen acceleratie.

Tussenliggende waarde kunnen geïnterpoleerd worden

Acceleratietijden met de complete combinatie (beladen). Start snelheid is 0 km/h, er is steeds op hetzelfde plekje op de baan begonnen en de "kick down" in het gaspedaal is bediend

Afgelegde weg	Snelheid in km/h op dat punt. Snelheid die het voertuig heeft nadat hij.... meters heeft afgelegd			
	1 ^e test in "ECO" mode	2 ^e test in "ECO" mode	1 ^e test in "standard" mode	2 ^e test in "standard" mode
0m	0	0	0	0
100m	32,3	32,5	32,2	32,8
200m	42,5	42,6	42,4	42,7
300m	50,1	50,0	49,9	50,4
400m	54,4	54,4	54,5	54,8
500m	58,6	58,8	58,8	59,4
600m	62,4	62,6	62,8	63,3
700m	66,0	66,3	66,1	66,6
800m	68,1	68,3	68,0	68,1
900m	70,0	70,2	70,0	70,4
1000m	72,3	72,5	72,4	72,6
1100m	74,2	74,5	74,5	74,9

In "Eco" mode wordt 75,0 km/h na 82,08s en 1121,14m behaald (1^e test)

In "Eco" mode wordt 75,0 km/h na 81,14s en 1102,98m behaald (2^e test)

In "standard" mode wordt 75,0 km/h na 81,56s en 1108,25m behaald (1^e test)

In "standard" mode wordt 75,0 km/h na 80,69s en 1102,31m behaald


Conclusies:

- 1) het lijkt geen verschil te maken voor de acceleratietijden of het voertuig in "ECO" of "standard" mode staat.
- 2) De acceleratie vanuit stilstand naar 75km/h wordt niet binnen 600m gehaald maar pas in bijna de dubbele afstand. (meer dan 1100m)
- 3) Getest voertuig heeft maar 2 programma's (ECO + standard) terwijl het originele voertuig (standaard Scania) er 3 schijnt te hebben. Power stand is in dit voertuig niet beschikbaar.
- 4) Voertuig heeft volgens opgave Scania standaard 368kW. Dit zou genoeg zijn voor 5kW/ton. (5 x72 = 360) Heeft het voertuig in de beide beschikbare programma's ook 368kW of is dit minder en haalt de trekker alleen 368kW in de power modus? **Dit moet alsnog aangetoond worden.**

Ter vergelijking zijn er acceleratietesten uitgevoerd met alleen de trekker en 1^e oplegger. Getest in "standard" mode.

0-75km/h in 47,5s en 574,0m (1^e test)

0-75km/h in 44,6s en 568,6m (2^e test)

	<p>Conclusies:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Trekker/oplegger heeft bijna de halve afstand nodig om 75km/h te bereiken vergeleken met de SEC . 2) Na 600m rijdt de trekker/oplegger meer dan 75km/h. 
33	<p>Towing capacity/motor vermogen genoeg om weg te rijden, spoorwegovergang , welke acceleratie verwacht NL publiek bij invoegen? 8 kw/t voordat er gevaarlijke inhaalacties gestart worden Zie testnummer 41 verderop</p>
34	<p>Annex I, part C punt 6 Manoeuvrability als combinatie gezien (wat geen voorschriften heeft), komen we daar Nationaal mee weg? Towing capacity/motor vermogen genoeg om weg te rijden, spoorwegovergang , invoegen. Zie testnummer 32 boven</p>
35	<p>Max combinatiegewicht aanpassen? Of standaard toepassen, en alleen wettelijk op kenteken aantekeningen maken met max combinatiegewicht en SEC toepassing? Actie: Attest voor trekker + oplegger zie bijlage</p>

36	<p>Kloppen de wettelijke asdrukken op de stuuras en op de aangedreven as.</p> <p>Actie Aslasten wegen en rapporteren.</p> <p>Te lage koppelingsdruk of druk op de vooras van een aanhangwagen is een (regelmatig voorkomende) ongevalsoorzaak. De politie geeft aan dat een te lage koppelingsdruk of druk op de vooras van een aanhangwagen een regelmatig voorkomende ongevalsoorzaak is.</p> <p>26. Eis 1230/2012/EC, Bijlage 1, DEEL C, 2.3.4. gestuurde assen meer dan 20% van het gewicht volgens</p> <p><i>“Wanneer het voertuig wordt belast tot de technisch toelaatbare maximummassa in beladen toestand plus de massa van de koppeling, indien die niet in de massa in rijklare toestand is opgenomen, plus de maximaal toelaatbare massa op het koppelpunt, op zodanige wijze dat de maximaal toelaatbare massa op de achterste groep assen (μ) of de maximaal toelaatbare massa op de achteras (m) wordt bereikt, mag de massa op de voorste gestuurde as(sen) niet minder bedragen dan 20 % van de technisch toelaatbare maximummassa in beladen toestand van het voertuig.”</i></p> <p>Conclusie: As 1: 8000kg As2: 7500kg As3: 11500kg $(8000/27000) \times 100\% = 29,6\%$</p> <p>Opmerking: Maandag 15 maart bleek tijdens de ABS testen op het lage wrijvingsvlak dat er door het grote zijoppervlak van de combinatie in combinatie met de wind die van kwam, dat de vooras erg weinig stuurstabiliteit over hield. het is voelbaar dat de combinatie afwijkt van de rechte lijn en dat je dit nog maar amper kan corrigeren. Vooral onbeladen viel dit sterk op.</p> <p>Conclusie is dat de combinatie zeer zijwindgevoelig is, hier moet rekening mee worden gehouden met de beperkingen. Met name voor lege voertuigen.</p> <p>27. Drive axle + tagaxle tractor + dolly axle 1+2 moeten meer dan 20% van 72 ton hebben:</p> <ul style="list-style-type: none">o Min 14,4 ton bij beladen (vanuit HAN calculatie 25.5 ton) <p><i>Regeling voertuigen 5.18.18 (afdeling 18 gebruikseisen)</i></p> <p><i>Lid 4 De last onder de koppeling van opleggers in beladen toestand mag niet minder bedragen dan een vijfde deel van de massa van de oplegger in beladen toestand.</i></p> <p><i>Beleidsregel keuring en ontheffingsverlening LZV, Bijlage C, Artikel E punt 3</i></p> <p><i>Het trekkende motorvoertuig dient zodanig te zijn belast, dat tenminste 1/5 deel van de totale massa van de LZV onder de aangedreven as(sen) rust met als maximum, de maximale toegestane aslast(en), zoals vermeld op het kentekenbewijs dan wel in het kentekenregister.</i></p> <p>5.18.18 geeft aan de oplegger een minimale koppelingsdruk moet hebben en de beleidsregels van ontheffing met maximum totaal gewichten boven de 50 Ton geven aan dat de aangedreven as belast moet zijn met 1/5 deel van het totaalgewicht van de combinatie.</p> <p>Meting: In beladen situatie: aangedreven as: 8265 kg en totale massa gemeten: 73455 = 11,3% In onbeladen toestand: aangedreven as: 2720 kg en totale onbeladen massa gemeten: 26795 = 10,2%</p> <p>zelfs als voorloopas ontlast zou worden voldoet combinatie leeg ook niet</p>
----	---

Conclusie: Aan de regeling voertuigen en de beleidsregel Keuring en ontheffingsverlening LZV artikel E voldoet de combinatie niet

Conclusie: De nadelen van het lage gewicht op de aangedreven as tijdens het rijden zijn goed merkbaar. Bij b.v. wegrijden op de lage wrijvingsbaan lukt dit bijna niet meer maar ook bij rechtuit rijden op nat asfalt is het heel lastig om de aangedreven wielen niet te laten doorslippen. Dit heeft effect op invoegen en kruisingen vrijmaken.

Afwijkingen van meer dan 5% per t.o.v. concept rapporten

Axle	Empty SEC [kg]	Fully loaded SEC [kg]
Steer axle	5.919	6.717
Tag axle*	2.502	7.634
Drive axle*	2.541	7.648
<i>Fifth wheel 1 load</i>	1.965	12.999
Semitrailer 1 axle 1	1.894	6.720
Semitrailer 1 axle 2	1.897	6.719
Semitrailer 1 axle 3	1.900	6.719
Dolly axle 1	2.261	5.648
Dolly axle 2	2.283	5.640
<i>Fifth wheel 2 load</i>	1.183	8.450
Semitrailer 2 axle 1	1.854	6.186
Semitrailer 2 axle 2	1.850	6.185
Semitrailer 2 axle 3	1.846	6.184
Gross vehicle mass (sum of axle loads)	26.747	72.000

*Please note that for calculations purposes the tag axle and drive axle have the same value. In praxis however, the drive axle will have a higher load with a maximum of 11,5 tonnes (maximum load tag axle is 7,5 tonnes). The correct weight distribution for both axles can be determined with axle load meters.

Bovenstaande, aangeleverde, data komt niet overeen met de praktijk zoals de voertuigen zijn aangeleverd voor de test. Zie de gemeten gewichten voorin het rapport. Deze aangeleverde gewichten wijken ook meer dan 5% af van de gemeten gewichten.

Voorbeeld 1:

Tag axle Empty SEC volgens opgave 2502kg, gemeten aan de combinatie 1440kg. Afwijking t.o.v. opgegeven gewicht is 2502-1440 = 1062kg. (Dit is een afwijking van 42,4% t.o.v. opgegeven gewicht).

Voorbeeld 2

Steer axle Fully loaded SEC volgens opgave 6717, gemeten aan de combinatie: 7595kg. Afwijking t.o.v. opgegeven gewicht is 7595-6716 = 879 kg (Dit is een afwijking van 13,1% t.o.v. opgegeven gewicht.)

37	Naloper of gedwongen besturing n.v.t. in deze configuratie van deze SEC configuratie 6x2 / 3-as star oplegger/ 2-as star dolly / 3-as star oplegger. Opnemen en onderzoeken bij andere configuraties
38	VSE elektrische besturing n.v.t. in deze configuratie van deze SEC configuratie 6x2 / 3-as star oplegger/ 2-as star dolly / 3-as star oplegger.
39	Gebruik draaikrans – gedwongen besturing n.v.t. in deze configuratie van deze SEC configuratie 6x2 / 3-as star oplegger/ 2-as star dolly / 3-as star oplegger.

40	<p>Verkeerde voertuigen toepassen n.v.t. in deze configuratie van deze SEC configuratie 6x2 / 3-as star oplegger/ 2-as star dolly / 3-as star oplegger. Opnemen en onderzoeken bij andere configuraties</p>
41	<p>In- en uitvoegstroken snelheid van invoegen Rijkswaterstaat heeft eis: minimaal met 75 km/h invoegen.</p> <p>Actie: Snelheid van invoegen 75 km/h</p> <p>Zie 32 en 36 vermogen en tractie</p>
42	<p>Tussenvoertuigen geschikt als trekkend voertuig</p> <p>Actie: Krone verklaring voor 1e trailer voor chassis geschiktheid + dolly-oplegger geschiktheid</p> <p>Krone heeft nog niet voldoende verklaard dat het tussenvoertuig geschikt is . Het toegestane technisch aanhangwagen gewicht achter de eerste trailer ontbreekt.</p>
43	<p>Herkenbaarheid overige weggebruikers Rijkswaterstaat</p> <p>Bord 'Extra lang' van LZV of anders?</p> <p>De RDW kan hier geen uitspraak over doen</p>
44	<p>Exceptioneel begeleiding boven 27 meter verplichte begeleiding is nu niet meer nodig</p> <p>Niet van toepassing voor testen</p> <p>Afhankelijk van besluit wegbeheerders</p>
45	<p>Hydraulische besturing 22 meter n.v.t. in deze configuratie van deze SEC configuratie 6x2 / 3-as star oplegger/ 2-as star dolly / 3-as star oplegger. Opnemen en onderzoeken bij andere configuraties</p>
46	<p>Scenario's Venlo naar aanleiding startbijeenkomst / wegbeheerder</p> <p>Zie dynamische manoeuvres</p>

4.3 Beoordeling en conclusies Super Eco Combi gerelateerde risico's in het algemeen

In hoofdstuk 4.3 worden de bevindingen uitgewerkt waarbij de RDW risico's ziet die specifiek te relateren zijn aan een SEC combinatie. Tevens beschrijft het risico's die kunnen optreden indien een SEC meer regulier moet worden toegelaten.

Door het toepassen van oplossingen in andere configuraties vallen hier wellicht verbeteringen te bereiken. Maar dit kan ook betekenen dat bij een andere configuratie bepaalde testen een slechter beeld kunnen laten zien.

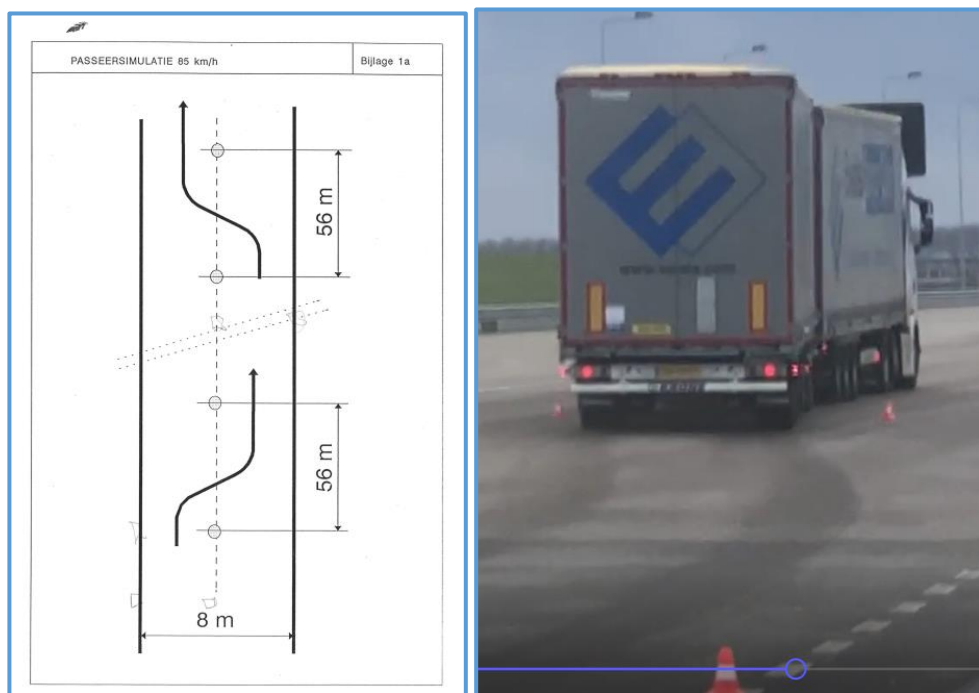
De geteste combinatie betreft een SEC configuratie 6x2 / 3-as star oplegger / 2-as star dolly / 3-as star oplegger.

Er zijn verschillende manoeuvres uitgevoerd naar aanleiding van leervragen en voorwaarden die diverse leden van de startbijeenkomst aan de RDW heeft meegegeven.

4.3.1 Dynamische manoeuvre Lane-change

Lane change op hoge snelheid 85 km/h

Vaststellen veilig gedrag bij lane change hoge snelheid



Nationale passeersimulatie met hoge snelheid 85 km/h.

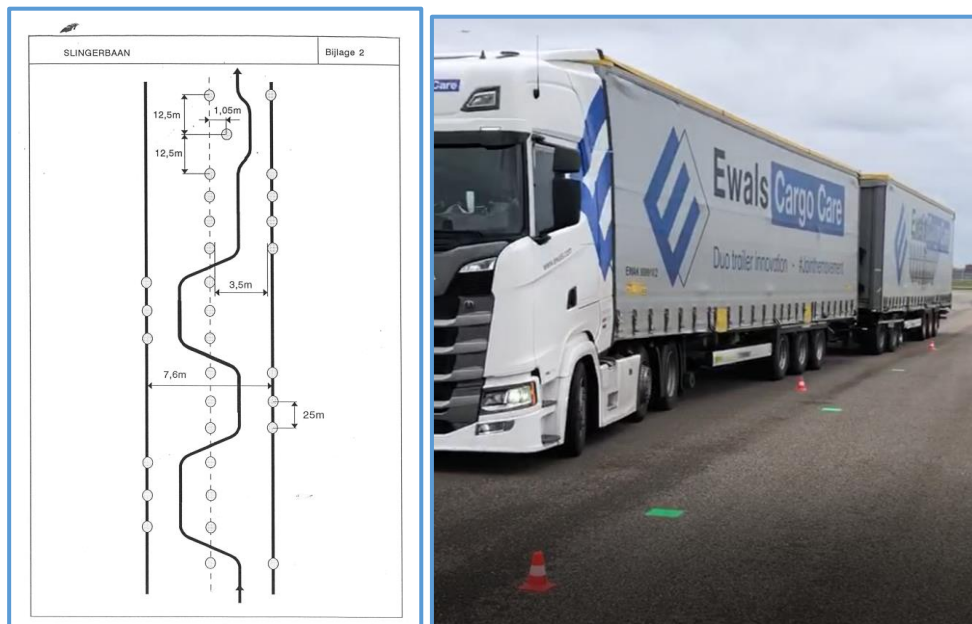
Oordeel RDW: Deze combinatie vertoont uitstekende stabiele wegligging bij hoge snelheids lane-change. De bijzonder lage belading draagt hier aan bij.

4.3.2 Dynamische manoeuvre ontwijkmanoeuvre

Invloed extra voertuiglengte bij ontwijk manoeuvre 'persoon op de rijbaan'
[Wordt persoon bij uitwijk alsnog nog door 2^e trailer geschept?]

Hiervoor heeft de RDW de nationale 'Slingerbaan' gebruikt welke in de jaren 80 en 90 nationaal verplicht was voor zware voertuigcombinaties bij o.a. EG/70/311 testen.

Hierbij staat er een fictief persoon op 1,05 m vanaf de rand op de rijbaan. De combinatie mag maximaal 12,5 meter voor de persoon en tot maximaal 12,5 meter na de persoon buiten zijn rijbaan komen. Ook de opleggers en dolly moeten dit kunnen halen.



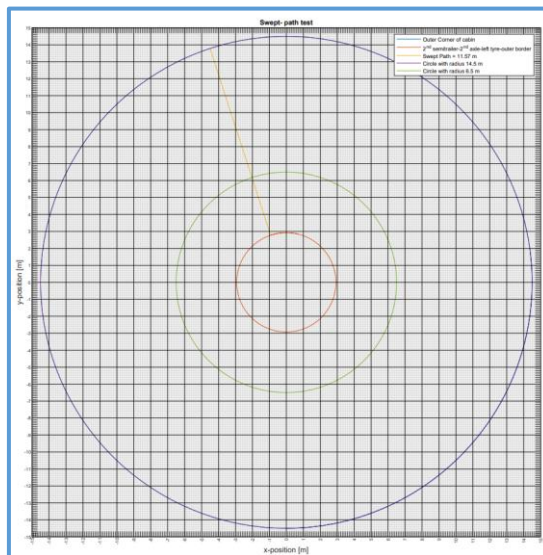
Nationale RDW 70/311 uitwijkproef 'Slingerbaan' 20 km/h.

Oordeel RDW: Deze combinatie vertoont uitstekende volgeigenschappen bij de geteste emergency manoeuvre om persoon op rijbaan.

Alle voertuigdelen volgen de trekker in een mooi en goed spoor.

4.3.3 Draaicirkel simulatie HAN

De draaicirkel van de HAN is door de RDW ook gevalideerd om daarmee alle use case in het document *01-400 operational_compliance_analysis_1.1.pdf* te kunnen valideren en ondersteunen.



De computersimulatie van de HAN is conservatiever dan de praktijk. Dat is in basis een correct uitgangspunt en de eerste voorwaarde voor een computer simulatie programma.

Echter de simulatie van de HAN wijkt maar liefst 0.9 meter af van de fysiek geteste waarde.

Hiermee voldoen de simulatie berekeningen niet aan de RDW validatie nauwkeurigheidseisen voor simulatie tools. Daarom kan de RDW niet instemmen of een mening geven over de juistheid van het *01-400 operational_compliance_analysis_1.1.pdf* document blz. 39-54

Ook is van enkele manoeuvres in het *operational_compliance_analysis_1.1.pdf* document tijdens de testen op TCL vast komen te staan dat de manoeuvre met de beschikbaar gestelde combinatie niet mogelijk is. Enkele voorbeelden:

Figure 57: Critical Section #3 – Tyre outer walls envelope



1. Het is niet mogelijk met de voorwielen van de trekker de blauwe lijn te volgen in bovenstaand voorbeeld. Dit is voor een 6x2 trekker veel te scherp in vergelijking met de praktijk. Dit zou technisch betekenen dat de draaicirkel over de voorwielen van de Scania ongeveer 6 meter zou moeten kunnen zijn.
2. Wanneer het mogelijk zou zijn om met de voorwielen van de trekker de blauwe lijn te kunnen volgen en de extreme manoeuvre te maken, dan zou daarvan een reactie te verwachten zijn in de baan van de 2^e trailer.
In ieder geval zou dat tot een kleine verandering/verbetering van koers moeten leiden (dat is tenslotte ook het doel van de manoeuvre met de trekker om 2^e trailer iets meer binnenstraat te geven). In de simulatie is de lijn van de 2^e trailer veel te vloeiend.

De trekker is volledig over een verkeersheuvel gesimuleerd, dit is technisch niet mogelijk daar de FUP (Front Underrun Protection) zich bij een low deck trekker ± 11 cm boven de grond bevindt.

De SEC heeft volgens het computersimulatiemodel ook volledig de naast gelegen rijbaan nodig. Dit bleek tijdens de simulaties op de testbaan van de RDW grofweg de helft te zijn.



4.3.4 Draaicirclen SEC

Voor het bepalen van de draaicirkels zijn we in beginsel uitgegaan van de LZV draaicirclen:
Draaicirclen 14,5 meter buitenradius en 6,5 meter binnenradius⁵.

De super Eco Combi kan met starre 3-assige trailers niet de noodzakelijke binnenstraal halen.

De gemeten binnenradius: 3,90 meter.

Dit is 2,60 meter kleiner dan de wettelijk gepubliceerde draaicirclen van de LZV is toegestaan [6,5 meter minimaal].

Hierbij wordt door de RDW opgemerkt dat tijdens het uitvoeren van deze bochtstraal de 1^e en 3^e as van beide opleggers en het asstel van de dolly, enorm schuren. Vooral de 2^e oplegger wordt diagonaal over het asfalt getrokken, wat gepaard gaat met zeer sterke wrijving tussen band en wegdek (zie foto onder). Er is bij oplegger 2 sprake van extreme(re) bandenslijtage, banden ondervinden zijwaarts hoge drukken met verhoogde kans op schade banden en er ontstaat beschadiging van het wegdek, die bij hoge(re) temperaturen zich verder zal ontwikkelen. De RDW geeft in dit rapport geen mening op de hoeveelheid Tyre and Road Wear Particles (TRWP) en de daarmee optredende effecten voor de omgeving.

De Super Eco Combi kan met starre 3-assige trailers niet de noodzakelijke binnenstraal halen.



Draaicirclen meting 14,5 meter. Let ook op :

- 1) dat zwakke verkeersdeelnemers niet opgemerkt kunnen worden aan de buitenzijde van de combinatie. Dat is bijvoorbeeld op rotondes het geval (4.3.7)*
- 2) Let ook op de extreme hoek (>90°) van de 2^e trailer t.o.v. de 1^e trailer. De 2e trailer wordt bijna loodrecht omgetrokken. Dit geeft extreme bandenslijtage. (4.3.14)*

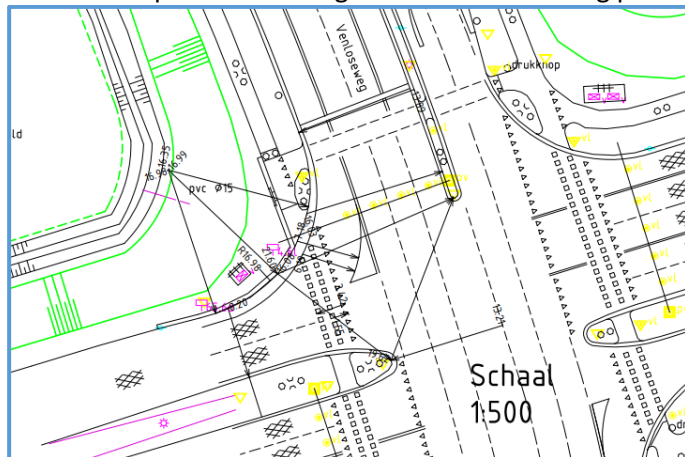
⁵ <http://wetten.overheid.nl/BWBR0032533>

Er zijn 3 simulaties op het verzoek van de provincie Limburg uitgevoerd waar ook specifieke data van de wegbeheerder is aangeleverd. De RDW merkt op dat deze locaties niet de meest kritische lijken te zijn op de route. De 90 graden bochten bij Rotterdam lijken minder ruimte te hebben om de bocht aan te sturen:

4.3.5 Dynamische manoeuvre Toerit A67

Use case scenario bestreken baan

Toerit A67 op basis van aangeleverde maatvoering prov. Limburg



Bemating - Toerit A67

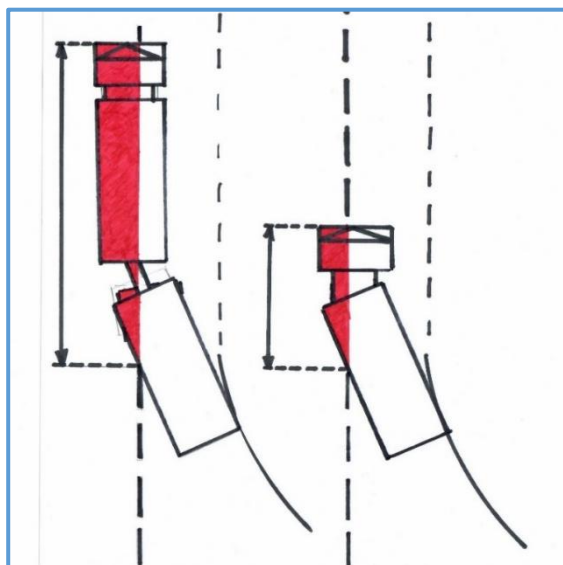
Toerit A67 Bocht naar rechts Eindhovenseweg – Columbusweg

Opvallend voor de RDW is het volgende:

Bij een reguliere trekker-oplegger combinatie zal bij het indraaien van (te) krappe bochten de chauffeur met zijn trekker zich gedeeltelijk over de wegmarkering bevinden (voor of na de bocht) om de bocht volledig te kunnen nemen. Dit betreft ongeveer de voorste 6 meter van de combinatie die ook kan worden overzien in de spiegels. De chauffeur kan hier dus zien of er zich overig verkeer bevindt ter hoogte van waar de wegmarkering wordt overschreden.

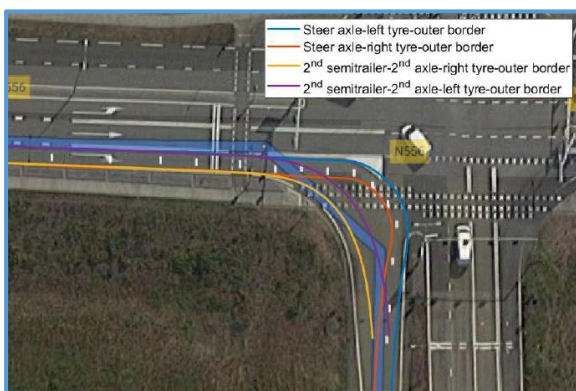
Bij de geteste SEC bleek het noodzakelijk om de gehele trekker met 1^e oplegger en dolly over de middellijn te positioneren om 'de 2^e oplegger meer ruimte te geven'. Hierbij staat dan de voorste 18 meter van de combinatie over de lijn.

Tijdens een bocht is het voor de SEC chauffeur niet meer zichtbaar in de spiegels wat zich ter hoogte van de gehele eerste oplegger en de dolly bevindt terwijl deze voertuigdelen al over de wegmarkering staat.



Situatieschets: Om de 2^e oplegger van de SEC [=linker figuur] een te krappe bocht door te helpen moet met veel meer voertuiglengte de wegmarkering worden overschreden dan in vergelijking met normale trekker-oplegger [rechts]

Bij de SEC is bovendien het merendeel van het direct naastgelegen verkeer ook niet te overzien via de spiegels.



Simulatie in documentatie. Komt niet overeen met de simulatie op de testbaan. (>2 meter afwijking)

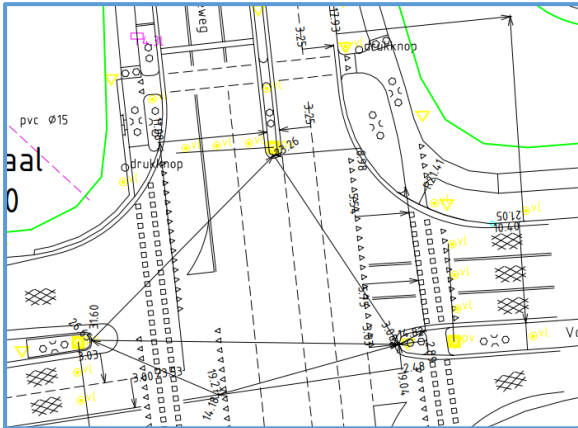


Simulatie toerit A67. Niet mogelijk om binnen de rijbaan de oprit te nemen. Slechte zichtbaarheid van overige verkeersdeelnemers

Oordeel RDW: De oprit naar de A67 kan niet worden genomen zonder door de berm te rijden (met 2^e oplegger) of door met de trekker en 1e oplegger op de naastgelegen rijbaan te komen.

4.3.6 Dynamische manoeuvre Afrit A67 -Eindhovenseweg

Ook hier komt de computer simulatie in de documentatie niet overeen met de vastgestelde fysieke simulatie op de RDW testbaan.



Afrit A67 op basis van aangeleverde maatvoering prov. Limburg

Bemating - Afrit A67



witte stippen in gele cirkel - gelijk aan rechter buitenzijde witte busjes linkerzijde.

witte lijn is gelijk aan haaietanden

Simulatie afrit A67. Alleen haalbaar door door te rijden tegen het fietspad aan de overzijde. hierbij gaat de trekker van combinatie aan de overzijde volledig over de 'haaietanden' [gesimuleerd in foto boven. - bocht met blauwe met gele punten en rechter foto : witte stippenlijn.

Oordeel RDW: De afrit naar de A67 kan worden genomen door op te rijden tot vlak voor het fietspad en dan de trekker maximaal en snel naar links te draaien. Dit betreft een precisie manoeuvre die niet vlot gereden kan worden.

De RDW vraagt zich af of rijden tot over de haaietanden wettelijk en acceptabel is.

De RDW ziet een risico dat het verkeer dat tegelijk oprijdt en zich in de bocht bevindt zal meegaan in de lijn van de combinatie.

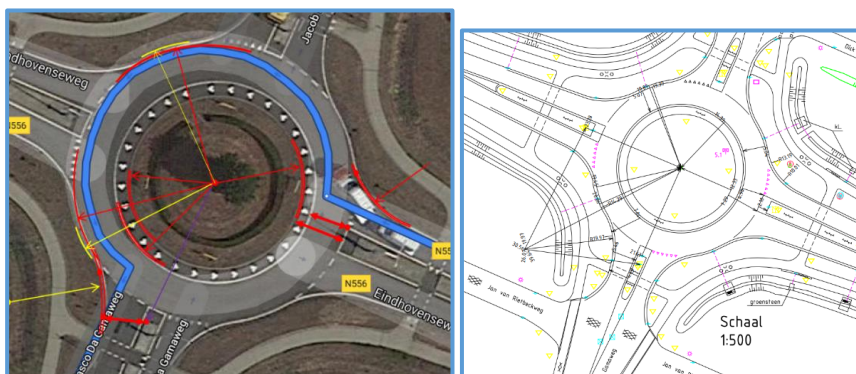
Het is niet mogelijk dat er een reguliere vrachtwagen aanhangwagen samen met de SEC de toerit van de A67 kan nemen

4.3.7 Dynamische manoeuvre rotonde N556

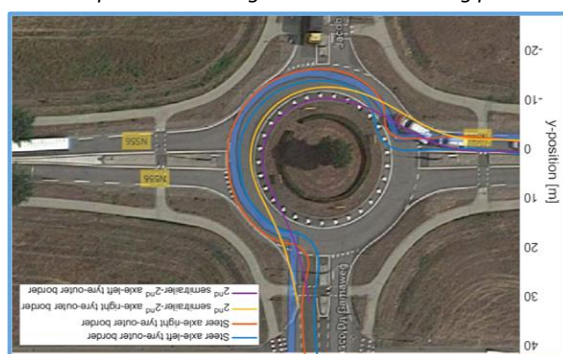
Rotonde N556 Vasco da Gamaweg / Eindhovenseweg op basis van aangeleverde maatvoering prov. Limburg

Oordeel RDW over het nemen van de N556 rotonde: Hiervoor is de rotonde op basis van de maatvoering van de wegbeheerder uitgezet met pionnen

- 1) Waarneming RDW: Het meest lastige van een rotonde, betreft het oprijden van de rotonde, daar dit eigenlijk in eerste instantie min of meer een vrij haakse bocht naar rechts betreft, waarbij de trekker niet door kan rijden tot bijvoorbeeld het midden van de rotonde 'om ruimte te winnen'.
Deze eerste manoeuvre is het meest lastige voor een lange combinatie. De 2^{de} oplegger gaat hier van het asfalt af. **Zonder verhardingsmaatregelen zal dit waarschijnlijk schade opleveren**
- 2) Voor zo min mogelijk overschrijding van bovenstaande, moet manoeuvre met grote precisie worden uitgevoerd, de precisie manoeuvre haalt sterk de snelheid uit de combinatie.
De RDW ziet hier een risico dat (electrische) fietsers en brommers de SEC eenvoudig kunnen gaan inhalen op hun fietspad in de grote dode hoek achter de SEC. **Dit maakt deze situatie extra gevaarlijk naar de mening van de RDW**
- 3) De simulatie in de documentatie wijkt te veel af van de simulatie op de RDW testbaan om als verificatie goedgekeurd te worden
Dit heeft ook gevolgen voor de overige computergesimuleerde scenario's in de 01-400 *operational_compliance_analysis_1.1.pdf* document. **Deze worden daarmee niet akkoord bevonden**
- 4) **De rotonde kan niet worden genomen zonder op de verharde rijbaan te blijven.**
Uitgaande van de maatvoering van de wegbeheerder



Rotonde op basis van aangeleverde maatvoering prov. Limburg



Computersimulatie rotonde in documentatie. Komt niet overeen met de fysieke simulatie op de testbaan. (>1.0 meter afwijking)



Uitgezette N556 rotonde overschrijding naast rijbaan bij oprijden van de rotonde



'Venlo Rotonde' op de helft – tweede oplegger begint binnen de rijbaan te lopen



Afslag rotonde verlaten (3 kwart rond)- Gedrag bij afslag van de rotonde is akkoord

4.3.8 Achteruitrijden SEC configuratie

Het achteruitrijden is in vergelijking met een normale trekker opleggercombinatie en ook in vergelijking met een LZV:

- onmogelijk – in een bocht situatie of
- zeer lastig – in ideale gestrekte recht achteruit situatie te noemen.

Een gewone oplegger combinatie en zelfs een LZV hebben maximaal 2 draaipunten in tegenstelling tot de SEC die er 3 heeft.

Wanneer de SEC in een niet zuiver rechte situatie staat en er moet onverhoopt achteruit worden gereden >5 meter, dan is dit niet mogelijk binnen een normale wegbreedte.

Tijdens de uitvoering op Lelystad bracht dit bij alle (ervaren) chauffeurs stress met zich mee.

Wanneer de combinatie doelbewust strak gestrekt staat is achteruitrijden nog altijd zeer lastig te noemen en vereist deze manoeuvre continue veel oefening. Deze manoeuvre is ook afhankelijk van de ervaring van de chauffeur. Tijdens de test betrof het rijders van de RDW en aanvrager met veel ervaring. Het is voor de RDW niet te kwantificeren hoeveel jaar ervaring hiervoor nodig is.



Geschaarde-Situatie na 8 meter achteruit rijden door Ewals chauffeur vanuit strakke rechtuit positie. Lastig en vereist concentratie en regelmatige oefening voor chauffeur



Geschaarde-Situatie na 4 meter achteruit rijden vanuit bovenstaande bochtpositie. Onmogelijk voor chauffeur om iets aan deze situatie te veranderen wanneer trekker + 1^e oplegger binnen normale rijbaan moeten blijven (bijvoorbeeld rotonde) - stressvol

4.3.9 Zichtbaarheid overig verkeer

Voor de chauffeur is tijdens manoeuvres onmogelijk om, door middel van direct zicht of door het zogenaamde indirecte zicht (spiegels), het overige verkeer te kunnen monitoren en daarmee ook de zwakke verkeerdeelnemers voldoende in de gaten te houden.

Op een rotonde is een groot gedeelte van de combinatie in mogelijke interactie met overig verkeer. De SEC kent grote(re) dode hoeken dan een reguliere trekker opleggercombinatie en ook meer dan een LZV doordat er 1 draaipunt meer is in combinatie met een nog 7 meter extra lengte. Bovendien zal het manoeuvreren veel langzamer gaan dan met een normale trekker oplegger combinatie waardoor fietsers de SEC sneller kunnen inhalen.

De aankomende verplichte achteruitrijvoorziening volgens de aankomende 2144/2019 of bijv. CMS systemen zou bij de SEC het (in)directe zichtveld sterk kunnen verbeteren.

Met aanpassing van camera's is hier wellicht een winst te behalen zijn, echter kan de RDW niet inschatten wat de toevoeging van meerdere schermen betekent voor precies, first time right, insturen en beoordelen in complexe situaties als rotondes voor de chauffeur.

De RDW kan geen oordeel geven over de belasting van de bestuurder dat als er naast het gebruik van spiegels camerasystemen in de verschillende dode hoeken informatie laten zien. Enkel kan de RDW aangeven welke velden nu niet gezien worden en met een camera wel kunnen worden gezien.

De conclusies die hier ook uit getrokken kunnen worden voor dit concept is

- dat de eerste oplegger niet een standaard oplegger kan zijn omdat deze trailer ook de mogelijkheid moet hebben om extra zichtveldverbetering of detectie te hebben en deze signalen doorgegeven moet worden naar de bestuurder.
- Zwaardere belasting en oververmoeidheidsverschijnselen van de chauffeur worden niet opgemerkt daar er geen aanvullende systemen zijn geïnstalleerd. De verplichte vermoeidheidsherkenning volgens de 2144/2019 zou ook hier een verbetering kunnen geven gezien het lastig manoeuvreren aan het begin en einde van een rit.





Verkeer achter de SEC kan niet meer door de normale grote klasse 2 hoofdspiegels gemonitord worden (duidelijkste beeld) maar alleen nog maar door de bovenste kleine zogenaamde breedtespiegels.

De breedtespiegels zijn niet bedoeld om kleine zwakke verkeerdeelnemers op grote afstand waar te nemen. Daar is de bolling van de spiegel naar het oordeel van RDW te groot voor. Dit wordt nog verder verzwakt bij bijvoorbeeld mistig weer of regen (-druppels op de spiegel).

4.3.10 Human Machine Interface

Beschikbaarheid van de remmen, verlichting en foutcontrole instrumenten vanaf de bestuurdersplaats.

Ondanks dat alle voertuigdelen typegoedgekeurd zijn en volgens moderne eisen gebouwd, wordt de detectie van fouten in het remsysteem of verlichting niet één-op-één doorgevoerd naar de chauffeur vanuit de laatste aanhangwagens.

De RDW vindt dat de chauffeur op minimaal dezelfde wijze van een foutmelding of vergeten aangesloten EBS stekker dient te worden geïnformeerd zoals bij een reguliere trekker-oplegger wettelijk verplicht is. Een ervaren chauffeur is het gewend is om 'slechts' 1 ABS stekker aan te sluiten. Bovendien is het reeds een decennia verplicht om van een niet aangesloten stekker een melding te krijgen op het dashboard. De juiste werking van het stabiliteit systeem ESP op de 2^e oplegger dient te werken om onbedoeld scharen en kantelen van de combinatie te voorkomen.

Er zijn bij de SEC 3 stuks ABS stekkers door de chauffeur aan te sluiten. Wanneer de laatste of één na laatste vergeten wordt, werkt het Elektronische Stabiliteits Programma op de 2^e trailer niet meer. De RDW beoordeelt dit risico als zeer ernstig en relevant.

De detectie bij volgende trailers en dolly's wordt de komend 2 jaar ook verplicht, bij aankomende update van Regulation 13 [remmen], zie punt 6 onder.

De RDW vindt dat het vergeten van het aansluiten van de EBS stekker en het niet signaleren daarvan nu al niet acceptabel is. Het niet aansluiten van de EBS stekker heeft grote gevolgen en kan tot scharen en omvallen van de SEC leiden.

*Groot risico voor scharen en omgaan van de SEC:
de ABS kabel van de dolly naar de 2e trailer is niet aangesloten (3 stuks aanwezig) en zit nog in zijn houder. Het Elektronische Stabiliteits Programma op de 2^e trailer werkt daardoor ook niet meer en bij onbeladen trailer krijgen de remmen ook nog eens de maximale onafgeregelde remdruk waardoor de wielen bij een kleine remactie snel zullen blokkeren, verhoogd risico voor uitbreken in bocht. Bij de dolly en 2^e trailer zit geen detectie om de chauffeur hiervoor te informeren.*



De RDW vindt dat het vergeten van het aansluiten van de EBS stekker en het niet signaleren daarvan nu al niet acceptabel is.

De conclusie die hier ook uit getrokken kan worden is dat de eerste oplegger niet een standaard oplegger kan zijn omdat deze trailer binnen 2 jaar de mogelijkheid moet hebben om extra signalen door te geven vanuit de tweede trailer en dolly naar de bestuurder.

4.3.11 Motorvermogen

De configuratie lijkt over veel minder motorvermogen te beschikken dan op basis van de specificaties op papier en op het voertuig zelf staan vermeld.

Het vermoeden ligt bij de specifieke fleet-verbruikssoftware in de Scania trekker.

Op de testtrekker is de power-modus weg geprogrammeerd en de geautomatiseerde versnellingsbak heeft software om terugschakelen te voorkomen en snel opschakelen te bevorderen.

Tijdens de uitgevoerde acceleratie testen bleek ook de 'normale' modus geen acceleratie verbetering te geven t.o.v. de ECO-modus. De RDW acht het niet representatief om verbruiksmetingen uit te voeren met gebruikmaking van de ECO software.

Voor veilige(re) en dus hogere en invoegsnelheid op de snelweg acht de RDW het noodzakelijk om de acceleratietesten opnieuw uit te voeren met het nominale voertuigvermogen en versnellingsbaksoftware welke de benodigde toerentallen bij maximum vermogen daarvoor toestaat. Er kan dan een risico ontstaan van meer slip door tractieverlies. Bij het verhogen van het vermogen en toestaan hiervan zal dit verbetering gaan geven met betrekking acceleratie. Echter dan zou het onbeladen weggrijden op nat wegdek en te lage koppelingsdruk (met veel wielspin) mogelijk de worst-case situatie kunnen worden.

4.3.12 Invoegen snelweg

Acceleratie test om vast te stellen of minimaal 75 km/h ingevoegd kan worden, eis Rijkswaterstaat De kortste invoegstrook ligt in dit traject op de A15 in Rotterdam en bedraagt 600 meter.

De gemeten invoegsnelheid bedraagt dan zo'n 63 km/h. Met een voertuig lengte van 32 meter.

Om 75 km/h te halen is gemiddeld zo'n 1108 meter nodig. Dit betekent na invoegen dat er nog zo'n 500 meter nodig is om 75 km/h te halen.

Run	Time (s)	Distance (m)	Description	Time (s)	Speed (km/h)	Distance (m)	Time (Delta) (s)	Speed (Delta) (km/h)	Distance (Delta) (m)
1	82.08	1121.14	Start	0.00	0.0	0.00	--	--	--
2	81.14	1102.98	Distance	18.49	32.8	100.00	18.49	32.8	100.00
3	81.56	1108.25	Distance	27.86	42.7	200.00	9.37	9.9	100.00
4	80.69	1102.31	Distance	35.58	50.4	300.00	7.72	7.7	100.00
Avg	81.36	1108.67	Distance	42.41	54.8	400.00	6.82	4.4	100.00
Max	82.08	1121.14	Distance	48.71	59.4	500.00	6.30	4.6	100.00
Min	80.69	1102.31	Distance	54.58	63.3	600.00	5.87	3.9	100.00
Std Dev	0.59	8.73	Distance	60.11	66.6	700.00	5.54	3.2	100.00
			Distance	65.47	68.1	800.00	5.36	1.6	100.00
			Distance	70.67	70.4	900.00	5.20	2.3	100.00
			Distance	75.70	72.6	1000.00	5.04	2.2	100.00
			Distance	80.58	74.9	1100.00	4.88	2.3	100.00

Resultaten 4 testruns.

Wanneer bij bijvoorbeeld druk verkeer de SEC moet afremmen, heeft deze veel tijd nodig om weer op snelheid te komen. We verwachten dat achterliggende vrachtwagens dit niet afwachten en een inhaalactie zullen inzetten.

Bij invoegen kan de situatie ontstaan dat het voertuig voor het invoegen gas moet terugnemen om de SEC te positioneren voor het invoegen. Hiermee kan de RDW niet aangeven wat er exact vanuit gedrag zal kunnen gebeuren. Wel kan er beredeneerd worden welke situaties hier ontstaan:

- andere voertuigen maken ruimte en gaan naar de linker baan.
- de Sec komt vlak voor een ander voertuig met een lage snelheid
- combinatie van beide bovenstaande

Dit zal effect hebben op de veiligheid en de doorstroming. De RDW kan hier verder vanuit verkeerskunde geen advies of besluit nemen.

De RDW adviseert hier een nieuwe proef uit te voeren met betrekking tot motorvermogen en tractie op droog en nat weggedeelte met de minimale wettelijke koppelingsdruk. De wegbeheerder zal een besluit dienen te nemen ten opzichte van de snelheid.

4.3.13 Schoteldruk / tractie

De geteste combinatie voldoet niet aan de 20% eis op de koppeling en aangedreven as (RV 5.18.18). Bij een lege combinatie is er op nat asfalt sprake van wielslip tot 55 km/h. Hierbij wordt veel van de achterbanden van de trekker geveerd en is een hoger dan noodzakelijke slijtage te verwachten. Bovendien zijn deze acceleratietesten uitgevoerd zonder de noodzakelijk power-modus (zie #no 3 boven).

De power-modus zal naar verwachting een verstekend effect hebben op het doorslippen Het is te verwachten dat het extra aan vermogen alleen maar tot meer wielslip zal leiden en niet volledig zal kunnen bijdragen aan verbeterde acceleratie.

Het tekort aan tractie baart de RDW ook zorgen op de resterende effectiviteit van de zogenaamde directional control van het ESP van de trekker. Deze directional control heeft tot taak de richtingsstabiliteit van de trekker te behouden onder grensmanoeuvres. Hiertoe worden de achterwielen afzonderlijk sterk geremd. Wanneer er door het ESP van de trekker een ESP interventie nodig wordt geacht is deze minder effectief dan door de trekker fabrikant in het ontwerp van de ESP was voorzien.



Vermogensreductie tot 55 km/h vanwege constante wielslip bij onbeladen combinatie.

De conclusie van de RDW is dat de koppelingsdruk en de druk op de aangedreven as niet voldoende is.

Er is een mogelijkheid om de nek te verzwaren van de oplegger om voldoende tractie op de achteras te geven en te voldoen aan het wettelijk minimum.

Deze verzwarening doet afbreuk aan de milieu winst die te behalen valt met de SEC.

4.3.14 Bandenslijtage/wringing/wegslijtage

Onnodige hoge bandenslijtage/wringing/wegslijtage door beide 3-assige starre trailers

De geteste configuratie wringt onnodig door het gebruik van starre 3-assige trailers.

Huidige hoge en onnodige bandenslijtage geeft afbreuk aan het eco concept voor brandstofreductie

Bij warm weer kan dit ook voor gevaarlijkere situaties zorgen met betrekking tot de banden, wegdek en omgeving.

Conclusie:

De RDW geeft in dit rapport geen mening op de hoeveelheid tyre and road wear particles (TRWP).

Conclusies: De RDW vindt de bandenslijtage/wringing/wegslijtage en de gevolgen hiervan onnodig en denkt dat er technische verbeteringen mogelijk zijn om dit te voorkomen.



Rubbersporen op RDW testbaan na 1(!) draaicirkel

4.4 Beoordeling en conclusies aangeboden voertuigen

In hoofdstuk 4.4 worden de afkeerpunten beschreven die de RDW constateert bij de aangeboden voertuigen. Dit zijn afkeurgronden die volgens de RDW niet noodzakelijk zijn en op te lossen door aanpassing of inzet andere voertuigdelen. Enkele punten zoals vultijden en verklaringen koppeling en chassis moeten in toekomstig beleid worden opgenomen. Voor de overige punten hieronder genoemd geldt de regeling voertuigen.

4.4.1 Aanlopen van banden van de trekker tegen de oplegger

De aangeboden combinatie kenmerkt zich door materieel wat is ontworpen voor volume transport. Kenmerkend hiervoor zijn een lage koppelingsschotel en een extra lage bouwwijze van de trailers met een extra dunne 'nek' om een zo hoog mogelijk vrije ruimte in de trailers te creëren voor een zo hoog mogelijke belading.

De RDW merkt op dat dit concept te ver is doorgevoerd omdat de (nieuwe) banden van trekker aanlopen tegen de trailer tijdens het rijden van een bocht, bijvoorbeeld op een rotonde. De chauffeur kan eventueel manueel de luchtvering verhogen om dit probleem te verminderen. Echter de chauffeur moet naast zijn stoel naar het luchtvering-bedienpaneeltje grijpen om dit te doen. Tijdens het rijden door de bocht met verhoogde luchtvering zal de combinatie de maximale toegestane hoogte van 4,00 meter overschrijden.

Aanlopen van banden tijdens het rijden is voor de RDW niet acceptabel. Gezien de opmerking m.b.t. draaien en hoge eisen aan de banden kan er zeker geen sprake zijn van extra slijtage en happen rubber die uit de band worden gesneden door het aanlopen.

Het voertuig met luchtvering op een hoogte brengen zodat de banden niet aanlopen is voor de RDW geen oplossing. Hiermee wordt er gereden met een hoogte van meer dan de wettelijke 4.0 meter voor reguliere lading.

Het noodzakelijk gebruik van de bediening van de luchtvering tijdens een situatie waarbij de manoeuvre al veel vraagt van de chauffeur is daarnaast niet aan te bevelen. Dit leidt niet alleen tot afleiding van de chauffeur maar zal er ook voor zorgen dat het voertuig de doorstroming van het overige verkeer vermindert.



Aanlopen van de achterband van de trekker tegen de eerste oplegger



Happen uit rubber en beschadigingen aan banden aandrijfjas van bijna nieuwe trekker

4.4.2 Aanlopen van spatborden tegen de oplegger.

De RDW heeft geconstateerd dat de spatborden van de dolly aanlopen tegen het chassis van de tweede oplegger. Dit vindt de RDW niet deugdelijk en zou niet nodig hoeven zijn.



Aanlopen spatborden dolly tegen de tweede trailer

4.4.3 Oplegger te breed

De opleggers hebben een breedte 2.65 meter in plaats van maximaal 2.55 meter

Het dak van de oplegger is hefbaar gemaakt om zo hoog mogelijke lading te kunnen vervoeren. Dit heeft geresulteerd in aanpassingen voor het hefdaksysteem welke de toegestane breedte van 2.55 m ruimschoots overschrijdt. Daarnaast zijn er op meerdere plaatsen permanente bollingen in de zeil opbouw waarbij ook maten breder dan 2.55 m zijn gemeten.

Het voertuig komt door zijn inrichting en lading niet in aanmerking voor een breedteonthefing.



Uitgebreide breedte metingen met schietlood [Politie : > 2,56 m Feitnummer : N060 b]

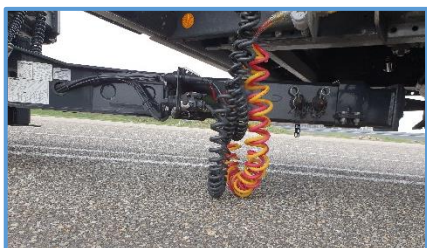
4.4.4 Oplegger te lang

De opleggers hebben een lengte 12.07 meter en 12.08 meter in plaats van maximaal 12.00 meter. Het voertuig komt door zijn inrichting en lading niet in aanmerking voor een lengteonthefing.



4.4.5 Onnodige slijtage van licht- en luchtleidingen

De montage en ophanging van licht- en luchtslangen tussen de voertuigdelen verdient verbetering. Deze slepen over de grond in bochten. Deze zijn tijdens de test provisorisch opgehangen om verdere schade te voorkomen.



4.4.6 Zichtbaarheidshoeken verlichting voldoen niet

De verlichting van de afzonderlijke trailers voldoet niet aan de wettelijke normen voor de zichtbaarheidshoeken van de verlichting.





4.4.7 Vultijden van de dolly en 2^e trailer voldoen niet aan de wettelijke norm

De trekker en de eerste trailer hebben moderne en zeer goede vultijden (<4 minuten)
Echter het vullen van de dolly en 2^e trailer tot minimaal 7 bar duurt lang door waarschijnlijk een smoring in/rondom de ECE-klep welke achteraan de eerste trailer nationaal is omgebouwd.



Foto afkeur situatie De totale tijd dat het duurt om ook de dolly en 2^e trailer te vullen tot > 7 bar kost 11 minuten en 52 seconden.



Typische use case situatie na 9 minuten vullen - met toerental dieselmotor op maximaal onbelast toerental.

Trekker en oplegger 1 op 8 bar afregeldruk en Dolly op 5.3 bar en Oplegger 2 op 5 bar

Voorbeeld use case:

Wanneer chauffeur wil wegrijden na ± 6-12 minuten krijgt deze geen melding te zien op het HMI van de Scania trekker dat de dolly en de 2^e trailer niet hun wettelijke drukken hebben om aan de wettelijke minimale vertragingen te kunnen voldoen. De chauffeur ziet dat de kringen van de Scania en eerste oplegger al enige minuten op maximale druk staan.

Conclusie: bij het samenstellen van deze configuratie voldoen de vultijden van de dolly en 2^e trailer niet aan de standaard norm.

Uitleg wat er gevaarlijk is aan deze situatie: Aangezien de drukken wel boven de afregeldrukken voor het 4-krings veiligheidsventiel liggen (secondary brake performance eisen) kan de parkeerrem wel gelost worden en de chauffeur kan weggrijpen.

De chauffeur wordt niet geïnformeerd dat de 2^e oplegger en dolly slechts met de noodremvertraging ($\pm 2-3 \text{ m/s}^2$) kunnen remmen. Dat kan betekenen dat bij een noodstop binnen de 12 minuten de combinatie niet de wettelijke remvertraging kan halen.

Ook hier is de conclusie van de RDW dat de eerste trailer geen standaard trailer kan zijn om dat er door middel van een stukje extra 'intelligentie' de chauffeur ook geïnformeerd dient te worden over de onvoldoende druk in de dolly en 2^e oplegger.

4.4.8 Garanties fabrikant (en) eerste trailer .

De eerste trailer is geen 'standaard' trailer maar meest essentiële onderdeel van de combinatie.

- De RDW heeft niet kunnen vaststellen dat de eerste trailer een aanhangwagen / dolly mag trekken.
 - Er is alleen enkele jaren terug een koppeling opgebouwd en aangeboden bij de RDW en beoordeeld op individueel/nationaal niveau waarbij het doel van de aanpassing niet aantoonbaar is gemaakt en dit ook niet een noodzakelijke eis was.
 - Na telefonisch contact met Krone (leverancier trailers) blijkt dat Krone een versterkt chassis als eis heeft. Naar de mening van de RDW is er geen versterkt chassis aanwezig.

Op diverse koppelingscomponenten zijn de type plaatjes verdwenen. 2 type plaatjes op koppelingsonderdelen ontbreken waardoor de RDW geen veiligheidsberekening kon worden uitgevoerd:

Hierdoor is het niet mogelijk voor de RDW om de D-waarden te berekenen om daarmee vast te stellen of de verbinding tussen de voertuigdelen veilig genoeg is.

4.5 Aanbevelingen

Hieronder worden naast de conclusies die eerder getrokken zijn in het rapport aanbevelingen gedaan voor het concept SEC. Dit is geen onuitputtelijke lijst en betreft opmerkingen die tijdens het testen en uitwerken naar boven zijn gekomen zonder daar een speciale studie voor is uitgevoerd.

4.5.1 Onderzoek HUB's op het bovenliggend wegennet.

Met betrekking tot het onderliggend wegennet en de opritten en invoegstroken ziet de RDW geen oplosbare risico's in deze specifieke configuratie. Naast technische verbeteringen die opnieuw getest moeten worden zal hier vooral de omgeving en de infrastructuur zich moeten aanpassen of aangepast moeten worden aan deze configuratie.

De RDW ziet wel oplosbare risico's met betrekking tot het bovenliggend wegennet met aanpassingen aan het voertuig met betrekking tot signaaloverdracht. Hierdoor is het mogelijkwerijs een onderzoek waard of HUB's direct op het bovenliggend wegennet aangelegd kunnen worden.

4.5.2 Aanbeveling oefening achteruitrijden SEC combinatie

De RDW adviseert bij het toestaan van het SEC concept, dat de chauffeur meerdere keren op eigen terrein oefent om de ervaring op te doen en op peil te houden.

De stuurbewegingen in een SEC zijn namelijk tegengesteld in vergelijking met LZV en daarmee voor een ervaren chauffeur onnatuurlijk na wat er na jaren LZV rijden geleerd is. Dit zou ook betekenen dat er bij het invoeren van een dergelijk concept er ook nagedacht moet worden over rijopleidingen.

4.5.3 Blokkeren schotel voor achteruitrijden

De mogelijkheid om de schotel te blokkeren op de dolly had tijdens herhaalde testen geen noemenswaardig positief effect. Na veelvuldig vergelijk heeft de RDW geen noemenswaardige verbetering aangetroffen. Zie overzicht testrapport: ID-RDW

Bij blokkeren van de schotel wordt voorkomen dat de schotel vrij kan draaien onder de 2^e trailer. Door het vastzetten moet de schotel daarna fysiek onder de trailer draaien waarbij een grote wrijvingsweerstand overwonnen moet worden. Deze wrijvingsweerstand uit zich dan als rechthoekige stabiliteit.



Handmatig te blokkeren schotel op de dolly om achteruit rijden te vereenvoudigen.

Wanneer er toch verbeteringen worden toebedeeld aan een dergelijke schotel door de gebruikers, zou deze naar het oordeel van de RDW vanaf de bestuurderszitplaats te bedienen moeten zijn om in geval van calamiteiten direct achteruit te kunnen rijden, zonder eerst te moeten uitstappen en half onder de 2^e trailer te moeten duiken.

4.5.4 Overnemen safety regulation 2144/ 2019 bij de SEC

De 2nd general safety regulation volgens EU 2144/2019 gaat vanaf 2022 bijdragen aan het mitigeren van risico's die de EU verbindt aan motorvoertuigen.

Deze risico's zijn naar het oordeel van de RDW in vergrote mate aanwezig bij de Super Eco Combi <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2144&from=EN>

De voorzieningen die verplicht worden gesteld vanaf juni 2022 voor in onbeperkte aantallen geproduceerde voertuigen is door de Europese Commissie naar aanleiding van het hoge aantal verkeersslachtoffer met motorvoertuigen nodig geacht. Hiervoor is een lange lijst aan nieuwe wetgeving gemaakt. Een Super Eco Combinatie zonder aanvullende veiligheid verbeterde voorzieningen, is naar het oordeel van de RDW niet meer state-of-the-art.

Deze aanvullingen zullen een belangrijke bijdrage kunnen leveren in het concept SEC. Er kan voor gekozen worden, in lijn met de invoering van de LZV in 2008, om toekomstige veiligheidsverbeteringen naar voren te halen.

Dit betreffen de onderwerpen:

- a) intelligente snelheidsondersteuning
- b) ondersteuning van de installatie van een alcoholslot
- c) vermoeidheids- en aandacht waarschuwing
- d) geavanceerde afleidingswaarschuwing
- e) noodstopsignaal
- f) achteruitrijdetectie
- g) gegevensrecorder voor incidenten.

4.5.5 Overnemen uitbreiding Regulation 13 met betrekking tot meerdere opleggers

De Europese commissie werkt inmiddels aan verbeteringen voor voertuigen die meerdere aanhangwagens mogen trekken door middel van aanpassing van de wereldwijd geharmoniseerde remmenrichtlijn UN-ECE Regulation 13

<https://unece.org/sites/default/files/2021-02/ECE-TRANS-WP29-GRVA-07e.pdf>

Special requirements applicable to power-driven vehicles authorized to tow more than one trailer of category O3 or O4'

Het doorvoeren in deze Regulation 13 zal de gebruikelijk doorvoertermijn kennen dus deze aanpassing is niet meer in 2021 te verwachten.

Het advies van de RDW is om de aankomende Europese regels voor de remmen integraal over te nemen in nationaal beleid SEC.

De volgende onderwerpen zullen op termijn onder andere worden toegevoegd ten einde de veiligheid te verbeteren. De RDW adviseert de inhoud integraal over te nemen bij invoering van de Super Eco Combi's.

1. Verplichte stabiele CAN communicatie door middel van extra repeaters en routers wanneer de communicatie leidinglengtes de maximale lengtes volgens ISO 11992-1:2003 overschrijd. Het gevaar is dat bij noodsituatie er dusdanig veel communicatie en overgangswaerstanden zijn dat daardoor verlies optreedt met als meest kritische probleem dat veiligheid kritische berichten niet meer overkomen bij alle voertuigdelen of de CAN-Bus zelfs stilvalt. Te denken valt aan berichten over activeringen van de remmen of het ESP.

2. 4.3.3.3. Information signals. Diverse signalen zoals rode remwaarschuring, as gewicht informatie, remvoeringslijtage, bandendruk informatie (wanneer aanwezig). Bij niet overbrengen van berichten over as gewichten kan onnodige lokale remslijtage optreden. Bijvoorbeeld de intelligentie van moderne remsystemen om de warmte ontwikkeling en slijtage te balanceren over de gehele combinatie wordt dan weer in ere hersteld.
3. Detectie van problemen met de lucht redundantie binnen het remsysteem. Er wordt een verplichting opgenomen dat er versimpeld gezegd een continue check moet zijn tussen de elektronische remaansturing en de redundante luchtaansturing. De redundante remaansturing via lucht mag niet teveel vertraging of afwijking hebben wanneer dit aankomt bij bijv. de allerlaatste trailer. Bij teveel vertraging moet er een bericht naar de trekker teruggestuurd worden om de chauffeur te informeren. Ook hier is weer de conclusie van de RDW dat de voertuigdelen dan niet meer uit standaard opleggers, dolly's en trekkers kunnen bestaan.

4.5.6 Onderzoek CAN repeaters.

De RDW vindt het noodzakelijk om voor combinaties met meerdere aanhangwagen aanvullend onderzoek uit te voeren met betrekking tot de maximale grens van verbindingen. Met betrekking tot beleid van dergelijke configuraties is dit noodzakelijk omdat het niet met zekerheid is vast te stellen of de getrokken voertuigen naast de CAN routers voorzien waren van CAN repeaters. De aanvrager kon dit niet bevestigen en de remschema's gaven geen duidelijkheid. Het is voor de RDW nu nog onduidelijk welke effecten of risico's dit kan hebben.
