



1 september, 2016

Directie Wegen en Verkeersveiligheid
Directoraat-Generaal Bereikbaarheid
Ministerie van Infrastructuur & Milieu
Postbus 20904 | 2500 EX | Den Haag

Onderwerp: Tesla's opmerkingen bij de beoogde wijzigingen van de Wegenverkeerswet 1994 in verband met het mogelijk maken van experimenten met geautomatiseerde systemen in voertuigen.

L.S.,

Tesla Motors, Inc. ("Tesla", of "Wij") is verheugd het ministerie van Infrastructuur en Milieu (het "Ministerie") toelichting te kunnen geven op het wetsvoorstel met de titel "Wijziging van de Wegenverkeerswet 1994 in verband met het mogelijk maken van experimenten met geautomatiseerde systemen in voertuigen" (de "Raadpleging"). Wij geven het Ministerie de volgende aanbevelingen in overweging: de erkenning van de snelle groei van geautomatiseerde voertuig ("AV") technologieën, het voordeel van duidelijke wetgeving om innovatie te bevorderen en de veiligheid daarvan te garanderen en de inherente noodzaak om de ontwikkeling en de ingebruikname van AV-technologieën de komende jaren te beschermen en te begeleiden. Tesla dankt het Ministerie voor de Raadpleging en merkt daarbij op dat de daarin voorgestelde wijzigingen de bestaande juridische belemmeringen zullen wegnemen en de omvang van het testen van geavanceerde AV-technologieën op de Nederlandse wegen zal doen laten toenemen.

Tesla's opmerkingen geven antwoord op de vragen van het Ministerie in de Raadpleging. Daarnaast geven wij het Ministerie een aantal aanvullende gedachten in overweging die het Ministerie mogelijk in de praktijk zou willen brengen voor het geval het Ministerie de omvang van de vrijstellingen zou uitbreiden in een poging om de veilige ontwikkeling en toepassing van AV-technologie te versnellen.

I. Achtergrond en relatie met Nederland

Tesla is 's werelds grootste fabrikant van volledig elektrische, snelweg geschikte voertuigen ("EV") en EV aandrijflijnen. Tesla was instrumenteel in de heropleving van EV-technologie met de introductie van de Tesla Roadster in 2008, de Model S in 2012, en de Model X in 2015. Met deze modellen bewijst Tesla dat moderne EV's prestaties, actieradius, technologie, veiligheid en stijl kunnen leveren in een volledig emissievrij voertuig. Onze voertuigen zijn in alle opzichten toonaangevend in hun klasse: veiligheid, technologie, prestaties, rijeigenschappen, voorzieningen en hebben daarnaast een toonaangevende actieradius van maximaal 613 km op een enkele lading. De elektrische aandrijflijn van onze voertuigen is de meest innovatieve en het meest rendabele systeem dat beschikbaar is in een moderne EV.

Tesla ontwerpt haar voertuigen zo, dat het de mogelijkheid biedt tot continue verbetering van het gehele wagenpark. Tesla ontwikkelde een innovatieve oplossing om *over-the-air* ("OTA") software-updates mogelijk te maken. Tesla heeft OTA updates onder meer gebruikt om *Automatic Emergency Breaking* mogelijk te maken, *Blind Spot Monitoring*, *Forward* en *Side Collision Warning*, *Lane Departure Warning* alsook verbeteringen aan de batterij. OTA updates bieden klanten een onmiddellijke functionaliteit zo snel als Tesla die ontwikkelt en beschikbaar stelt.

Tesla's combinatie van bestuurdersassistentie-systemen omvat momenteel *Lane Departure Warning*, *Forward Collision Warning*, *Automatic Emergency Breaking* en *Side Collision Warning*. Daarnaast biedt onze optionele Autopilot functionaliteit *Adaptive Cruise Control* en *Autosteer*, een functie die zowel adaptieve cruise control als *Lane Keeping Assist* aanstuurt. Autopilot functies oriënteren zich in de omgeving van het voertuig door het gebruik van een camera, radar en ultrasone sensoren, en daardoor kan het systeem accelereren, remmen en sturen. Autopilot functies vereisen

T E S L A

Tesla Motors, Inc.
3500 Deer Creek Road, Palo Alto, CA 94304
p +852 3974 0288 f +852 3974 0287

dat de bestuurder zich blijft bezighouden met het besturen van het voertuig en zijn een voorbeeld van NHTSA en SAE Level 2 automatisering.

Tesla heeft diepe wortels in, en relaties met, Nederland. In 2013 opende Tesla een *state-of-the-art* fabriek in Tilburg waar de uiteindelijke montage en verdere distributie van de in Europa verkochte voertuigen plaatsvindt. Een aangrenzende faciliteit dient als Tesla's Europese vestiging voor service en onderdelen. Tesla heeft daarnaast haar Europese hoofdkantoor in Amsterdam en zeven (7) *Tesla Stores* door het hele land. In Nederland werken >800 medewerkers. Nederlandse klanten begonnen met het ontvangen van Model S in 2013 en Model X in juli 2016.

De Rijksdienst voor het Wegverkeer (de "RDW") is Tesla's typegoedkeuring autoriteit voor de Europese markt. Tesla werkt nauw samen met de RDW op allerlei homologatie-eisen en aanpassingen in bestaande typegoedkeuringen terwijl Tesla haar aanwezigheid in deze markt verder uitbreidt.

II. Opmerkingen

Tesla geeft de volgende antwoorden cq commentaar op de vragen van het Ministerie in de Raadpleging.

1. Biedt het gekozen systeem voldoende ruimte om experimenten uit te voeren met een bestuurder buiten het voertuig?

Zoals besproken in de toelichting van de Raadpleging, legt het Verdrag van Wenen van 1968 inzake het wegverkeer (het "Verdrag van Wenen") regels neer over wat is toegestaan in het wegverkeer, met inbegrip van de toelaatbaarheid van experimenten op de openbare weg. Experimenten waarbij chauffeurs zich in of buiten het voertuig bevinden zijn toegestaan volgens het Verdrag van Wenen, op voorwaarde dat de bestuurder altijd in staat is om invloed op het rijgedrag van het voertuig uit te oefenen. Echter, de Nederlandse Wegenverkeerswet 1994 (de "Wet") staat een aantal van deze experimenten niet toe op de Nederlandse wegen, met name die waar de bestuurder zich niet in het voertuig bevindt. De bij deze Raadpleging voorgestelde wijzigingen (a) wijken af van de Wet en andere toepasselijke wet- en regelgeving, en (b) breiden de vrijstellingsomvang en de autoriteit van de RDW uit, e.e.a. is er op gericht om te kunnen experimenteren met geavanceerde AV-technologieën, met name systemen die werkzaam zijn zonder aanwezige bestuurder in het voertuig.

Tesla steunt in grote lijnen de in de Raadpleging voorgestelde wijzigingen en deelt de visie van het Ministerie dat testen en samenwerken van cruciaal belang zijn voor de veilige ontwikkeling en toepassing van AV-technologieën. Tesla is ervan overtuigd dat AV's gaat om veiligheid, waaraan Tesla een (zeer) hoge prioriteit geeft. Omdat naar schatting 94% van alle verkeersongevallen worden veroorzaakt door menselijke fouten, ligt wat ons betreft de oplossing voor het verminderen van ongevallen hoofdzakelijk bij het verminderen van menselijke fouten. Hoewel de mens niet per sé beter wordt in het rijden, heeft het volledig geautomatiseerd rijden zich drastisch ontwikkeld in het afgelopen decennium. Tesla vraagt zich niet af of deze technologie uiteindelijk beter zal zijn in het rijden zonder verkeersongevallen te veroorzaken dan mensen, maar *wanneer* het dat punt zal bereiken. In het geval dat autofabrikanten gedwongen worden om de ontwikkeling en implementatie van AV-technologieën uit te stellen als gevolg van restrictieve regelgeving of omslachtige certificeringsprocedures, wordt daarmee de veiligheid van de consument een slechte dienst bewezen. Eenvoudiger gezegd, als de regelgeving de ontwikkeling, implementatie en/of adoptie van een veiliger rij-alternatief voor de mens belemmert, dan zal die regelgeving, zij het onbedoeld, een bijdrage leveren aan het aantal dodelijke slachtoffers door verkeersongevallen. Daarom moet het gemeenschappelijke doel van het Ministerie en de autofabrikanten zijn om de veilige ontwikkeling en toepassing van AV-technologieën te bevorderen, zodat de veiligheid van die technologieën zo snel mogelijk de veiligheid van menselijke bestuurders te boven gaat en snel daarna kan worden geïntroduceerd. De voorgestelde wijzigingen van het Ministerie zijn een positieve stap in die richting.

Echter, volgt uit de Raadpleging nog onvoldoende duidelijk wat valt onder "controle van de bestuurder". Om de autofabrikanten voldoende ruimte te bieden om de AV-technologieën te ontwikkelen op de manier waarop het Ministerie dat van plan is, adviseert Tesla het Ministerie, de RDW en de overige relevante autoriteiten om een technologie-neutrale definitie van "controle" vast te stellen; een definitie die rekening houdt met, en recht doet aan, de verschillende manieren waarop

Comment [EW1]: The amendments are almost entirely legalistic in nature, and merely allow for exemptions that previously weren't available. The explanatory memorandum is also legalistic, justifying their authority to make the amendments. In short, I don't believe Tesla has many substantive comments to provide for this consultation. However, seeing as NL is our most important ally in the EU, we shouldn't ignore their consultation completely. Therefore, I focused only on the three questions asked.

Comment [EW2]: Quick synopsis of why these amendments are happening now.

een bestuurder in staat is om controle over zijn voertuig uit te oefenen. Zoals reeds aangehaald in de Raadpleging, kan een bestuurder tegenwoordig zijn voertuig al besturen zonder achter het stuur of zelfs in het voertuig te zitten. Met Tesla's Summon-functie kan bijvoorbeeld een bestuurder op commando stapvoets zijn voertuig inparkeren door het gebruik van een mobiele telefoon of sleutel. In dit geval beschouwt Tesla het voertuig onder "controle van de bestuurder", immers is de bestuurder het voertuig en zijn omgeving doorlopend aan het monitoren en is hij daarbij in staat om op elk moment invloed uit te oefenen op het voertuig.

Voorts verzoekt Tesla het Ministerie en andere relevante autoriteiten te overwegen hoe de definitie van "controle van de bestuurder" van invloed zal zijn op de mogelijkheden voor mensen met een handicap om gebruik te maken van AV's, zelfs tijdens experimenten. Enkele van de meest baanbrekende voordelen van volledig geautomatiseerde voertuigen zullen worden ervaren door mensen met een handicap die momenteel niet in staat zijn een voertuig te besturen. Het niveau van bestuurdersbetrokkenheid- en capaciteiten die nodig zijn om voldoende controle in een AV uit te oefenen, zal aanzienlijk kleiner zijn dan momenteel in een conventioneel voertuig nodig is. Door het vaststellen van een ruime definitie van "controle", die tevens rekening houdt met volledige automatisering, zal het Ministerie autofabrikanten in staat stellen AV-technologie te testen en te ontwikkelen die zich tevens uitstrekt tot mensen met een handicap.

2. Heeft u suggesties voor andere oplossingen om experimenten met zelfsturende voertuigen mogelijk te maken? Bijvoorbeeld, ziet u mogelijkheden om experimenten uit te voeren met een bestuurder buiten het voertuig binnen de huidige wetgeving?

Tesla heeft een unieke en aanzienlijke hoeveelheid ervaring in het ontwikkelen, testen, implementeren en het verfijnen van *driver assistance* functies. De methodologie die Tesla gebruikt is toepasbaar op AV's. Tesla zou dan ook graag *best practices* delen met het Ministerie en het Ministerie daarmee alternatieve ontwikkelings- en testbenaderingen in overweging geven. Tesla is van mening dat het Ministerie zou moeten overwegen om alle, of een deel, van deze *best practices* in een risicoanalyse te incorporeren, in het bijzonder in het kader van het verlenen van vrijstellingen om op grote schaal experimenten uit te voeren, alsook in latere wijzigingen die gericht zijn op een permanent gebruik van de AV-technologieën en de voorwaarden waaronder die kunnen worden gebruikt.

a. Over-the-air (OTA) mogelijkheden

Tesla is van mening dat alle AV's in staat zouden moeten zijn om zowel OTA data te verzenden als OTA software-updates te ontvangen. Deze OTA mogelijkheden zijn van onschatbare waarde voor de continue verbetering van onze vloot. Om bijvoorbeeld de *Autopilot* functionaliteit continu te kunnen verbeteren, analyseert Tesla doorlopend OTA (geanonimiseerde) data gestuurd uit voertuigen van klanten en stuurt OTA updates als respons. Deze mogelijkheid is vooral van belang bij AV's zodat het voertuig continu en proactief kan worden verbeterd alsook om problemen in de praktijk te identificeren en er op te kunnen reageren.

b. Periodieke over-the-air connectiviteit

Tesla raadt aan om autofabrikanten te (laten) overwegen om regelmatig een OTA verbinding met hun AV's te realiseren zodat de fabrikant periodiek kan vast stellen dat haar vloot altijd over de meest recente software beschikt. Bijvoorbeeld, een fabrikant kan eisen het voertuig ten minste eenmaal per 1.000 km te verbinden. Indien een voertuig meer dan 1.000 km rijdt zonder te verbinden (waarbij de bestuurder periodieke waarschuwingen ontvangt), dan kan de automatische functionaliteit tijdelijk worden beperkt tot de eerstvolgende keer dat het voertuig wordt gestart. Dit zal ervoor zorgen dat alle AV's in de vloot altijd de meest recente veiligheidsupdates hebben. Dit zou ook het mechanisme kunnen zijn waarbij een 100% terugroep van voertuigen kan worden gerealiseerd.

c. Test methodologie

De eerste stap die Tesla neemt wanneer zij overweegt een functie te wijzigen en/of toe te voegen, is de functie eerst te testen in een simulatie waarbij data wordt gebruikt die eerder is verkregen van werkelijke vlootdata. Tesla Autopilot voertuigen hebben reeds meer dan 270 miljoen

kilometer afgelegd op NHTSA en SAE Level 2 automatisering. Uit deze 270 miljoen kilometer zijn de meest uitdagende wegen en situaties geobserveerd en samengevoegd in een master-dataset die fungeert als een simulatieraamwerk waar elke (potentiële) functie aan moet voldoen. Als de functie veiliger presteert in simulatie in deze dataset dan het beste alternatief, dan zal die functie overgaan naar de volgende fase van het ontwikkelingsproces.

In de volgende fase van het ontwikkelingsproces wordt de functie getest in het laboratorium met *hardware-in-the-loop* testen en/of het testcircuit. Deze tests zorgen ervoor dat de gesimuleerde prestatie wordt gematcht met de werkelijke prestaties van de hardware.

Zodra de functie bewezen veiliger is dan het beste alternatief in zowel software als in hardware simulatietesten, kan hij beoordeeld worden in bepaalde voertuigen als "stille functie", de functie wordt dan geladen in het voertuig, maar voert geen enkele controle over het voertuig uit. Integendeel, de functie wordt uitgevoerd op de achtergrond, onzichtbaar voor de bestuurder van het voertuig, maar logt zijn eigen virtuele prestaties voor latere vergelijking. Wanneer een functie in stilte meedraait, verandert er niets aan het gedrag van het voertuig, zodat deze kunnen worden ingezet over de gehele vloot om zo snel tientallen miljoenen kilometers aan rijgegevens te verkrijgen.

Wanneer de veiligheid van de (potentiële) functie succesvol is gebleken door middel van voornoemde software-simulatie, hardware testen, en tientallen miljoenen kilometers als een stille functie, dan is de functie klaar om te worden ingezet in kleine vloten van voertuigen op de weg. De functie zal stapsgewijs worden ingezet in grotere wagenparken als de veiligheidsprestaties verder worden geverifieerd, te beginnen met prototype voertuigen, dan door naar voertuigen van werknemers, en later naar Tesla's *early access program* vloot. Het *early access program* bestaat uit klanten in representatieve markten die als eerste toegang krijgen tot functies in ruil voor het verstrekken van gedetailleerde feedback. Pas wanneer de functie is gevalideerd op elk van deze (stapsgewijs grotere) vloten is het klaar om te worden ingezet in het gehele wagenpark, waar klanten de functionaliteit als een OTA-update zullen ontvangen.

Na plaatsing van de functionaliteit controleert Tesla voortdurend de prestaties met behulp van gegevens van klantvoertuigen. Tesla analyseert deze gegevens om kansen te identificeren voor verdere verfijning en/of om nieuwe functies te ontwikkelen die de veiligheid verder verbeteren.

3. Welke wettelijke bepalingen zouden een beperkende factor zijn, of een probleem met de uitvoering van experimenten?

De wijzigingen genoemd in de Raadpleging beogen een nieuw artikel in de Wet - artikel 149aa, welk artikel vereist dat voor een vrijstelling van experimenten op de openbare weg een aantal zaken wordt bepaald, waaronder de wegen of weggedeelten waar het experiment zou worden uitgevoerd en de termijn waarvoor de vrijstelling van toepassing zou zijn. Bij het verlenen van dergelijke vrijstellingen, adviseert Tesla het Ministerie, de RDW en de overige relevante autoriteiten een beleid te ontwikkelen met daarin de breedst mogelijke parameters die redelijkerwijs en vanuit een veiligheidsoogpunt aanvaardbaar zijn, waarbinnen een autofabrikant met een bepaalde AV-technologie kan experimenteren. Tesla zal dit hierna toelichten.

Om de ontwikkeling en inzet van AV's zo snel en veilig mogelijk te stimuleren, zullen autofabrikanten gegevens moeten kunnen verzamelen van een verscheidenheid aan rijstijlen op of in een verscheidenheid van wegen, verkeer, weer, en lichtomstandigheden. De experimenten die het Ministerie voorstelt op de Nederlandse wegen zullen de autofabrikanten de gelegenheid bieden om in de praktijk ervaring op te doen, uitdagingen te identificeren en verbeteringen te beoordelen. Tegelijkertijd beseffen Tesla en andere autofabrikanten dat een veilige werking van AV's cruciaal is voor de aanvaarding van deze technologieën door de consument en dat het inzetten van onveilige voertuigen in de vorm van grootschalige experimenten die het Ministerie voor zich ziet, zal kunnen leiden tot talloze schades, waaronder reputatieverlies en rechtszaken. Deze risico's creëren sterke prikkels voor fabrikanten om bijzonder voorzichtig te zijn bij het op enige wijze in de praktijk brengen van AV-technologie.

De toelichting op de Raadpleging zet uiteen dat de RDW formeel en streng zal toezien en elk lopend experiment zal evalueren, met daarbij de praktische ondersteuning van de autofabrikant en een team van deskundige instanties, waaronder het Ministerie, CROW, Connekt en de SWOV. Als

een AV een onredelijk risico voor de veiligheid vormt in een experiment, dan zal de RDW en het Ministerie, zoals uiteengezet in de Raadpleging, de bevoegdheid hebben om de vrijstelling aan te passen of zelfs te herroepen. De herroeping is wat ons betreft een krachtig instrument dat in staat is om elk (onredelijk) onveilig product van de Nederlandse wegen te halen en het stelt de RDW of het Ministerie voorts in staat om snel te reageren op veiligheidsproblemen van AV's. Daarom is het in het belang van een voorspoedig ontwikkelingsproces van AV-technologieën, dat enige restrictie daarvan in experimenten door de RDW en/of het Ministerie vanuit voornoemd oogpunt absoluut noodzakelijk is.

* * *

AV's vertegenwoordigen de toekomst van verkeersveiligheid en duidelijke alsook beperkt restrictieve ontwikkelings- en invoeringsfases zullen bijdragen aan het succes van deze technologie. Tesla ondersteunt dan ook het initiatief van het Ministerie om wijzigingen van de Wet te introduceren die bestaande juridische belemmeringen zullen wegnemen en de omvang van het testen van geavanceerde AV-technologieën op de Nederlandse wegen zal doen laten toenemen.

Tesla is het Ministerie dankbaar voor de geboden mogelijkheid om deel te nemen aan de Raadpleging en kijkt uit naar verdere samenwerking over deze kwestie. Samen zijn wij in staat AV's zo snel en zo veilig mogelijk bereikbaar te maken voor Nederlandse consumenten. Voor zover het Ministerie nog vragen of opmerkingen over deze bijdrage heeft, neem dan graag contact op met mijn collega, Eric C. Williams, erwilliams@tesla.com of +1 508.272.8358.

Hoogachtend,

Willem Haitink
Vice President EMEA