

Nieuwe testmethode voor bepaling van brandstofverbruik en CO₂-uitstoot van personenauto's

Nederlandse inzet is gericht op snelle invoering van een zo realistisch mogelijke testprocedure

Samenvatting

- Brandstofverbruik en CO₂-uitstoot van nieuwe personenauto's in Nederland, zoals bepaald op de officiële typekeuringstest, zijn de laatste vijf jaar gemiddeld met zo'n 30% afgenomen. In de praktijk blijkt echter dat hiervan gemiddeld maar de helft overblijft. Door eigen onderzoek en het openbaar maken van de bevindingen daarvan probeert Nederland dit onderwerp in Brussel op de agenda te zetten.
- Het is al langer bekend dat het verbruik van auto's in de praktijk hoger is dan de fabrieksopgave¹. Dit heeft een groot aantal oorzaken, zoals verschillen tussen de geteste auto en de auto op de weg, de rijomstandigheden in de praktijk die anders zijn dan tijdens de test, en de rijstijl van de bestuurder.
- Het is zorgelijk dat het verschil tussen praktijk- en testwaarden de laatste jaren fors groter is geworden. Uit door TNO in opdracht van het ministerie van IenM en de Europese Commissie uitgevoerde onderzoeken blijkt dat de toename met name het gevolg is van twee oorzaken. Fabrikanten passen energiebesparende technieken toe die op de typekeuringstest meer voordeel opleveren dan in de praktijk. Daarnaast maken fabrikanten in toenemende mate gebruik van marges in de testprocedures om op papier lage testwaarden te realiseren.
- Er is een nieuwe testprocedure in ontwikkeling, de Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedures (WLTP), ter vervanging van de huidige procedure voor bepaling van brandstofverbruik en emissies van personen- en bestelauto's. Er komt een nieuwe testcyclus en de procedures die de testomstandigheden vastleggen worden aangepast. Nederland is binnen Europa één van de voortrekkers bij de ontwikkeling van deze nieuwe testprocedure.
- De ontwikkeling van een nieuwe, wereldwijd geharmoniseerde, testmethode voor het bepalen van voertuigemissies is een complex en tijdrovend proces, waaraan veel partijen deelnemen. In werkgroepen wordt door een groot aantal vertegenwoordigers van de auto-industrie, toeleveranciers, landelijke overheden, de Europese Commissie en milieugroeperingen gewerkt aan verschillende onderdelen van de procedures.
- Omdat de belangen van overheden en autofabrikanten soms tegenstrijdig zijn en er bovendien tussen de landen verschillen van inzicht bestaan, neemt de besluitvorming veel tijd in beslag.

¹ In dit memo worden de begrippen testwaarde, typekeuringswaarde, normwaarde en fabrieksopgave als synoniemen gebruikt voor brandstofverbruik en CO₂-emissies zoals gemeten op de officiële typekeuringstest die voertuigmodellen moeten ondergaan om op de Europese markt te worden toegelaten. Fabrikanten zijn verplicht deze waarden te gebruiken in hun communicatie over brandstofverbruik en emissies.

Het eindresultaat is in veel gevallen een compromis. Autofabrikanten hebben veel invloed op het proces omdat ze veel mankracht leveren en een stevige lobby voeren.

- Nederland neemt deel aan verschillende werkgroepen en heeft zich daarin sterk gemaakt voor het definiëren van zo realistisch mogelijke testprocedures en voor het verkleinen van de testmarges.
- De RDW (Dienst Wegverkeer) is leider van de Nederlandse delegatie en werkt daarbij nauw samen met het ministerie van IenM en TNO. Het Ministerie van IenM oefent via de Europese Commissie invloed uit op hoe de WLTP wordt overgenomen in Europese wetgeving.
- De WLTP is nog niet helemaal af. Ook zijn er nog geen voertuigen volledig volgens de WLTP getest. Invoering van de WLTP zal naar verwachting de volgende effecten hebben:
 - Het verschil tussen praktijk en typekeuring zal een kwart kleiner worden. De nieuwe testcyclus en andere testomstandigheden zijn weliswaar realistischer maar nog steeds onvoldoende representatief voor de Europese praktijk. Testmarges worden wel verkleind maar niet geëlimineerd.
 - Door toepassing van de nieuwe testcyclus zullen fabrikanten technieken inzetten die meer dan bij de oude cyclus ook in de praktijk voordeel opleveren. Relatieve reducties op de test zullen zich daardoor beter vertalen in vergelijkbare reducties in de praktijk.
- Om de invloed van marges in de testprocedures verder te verkleinen pleit Nederland er in Brussel voor om in de Europese wetgeving een bepaling voor In-Service Conformity op te nemen. Dit houdt in dat er onafhankelijk steekproeven kunnen worden uitgevoerd waarbij een productievoertuig wordt onderworpen aan de typekeuringstest, inclusief de bepaling van de weerstandscurve op een testbaan. De door de fabrikant opgegeven typekeuringswaarden voor CO₂-emissie en brandstofverbruik mogen dan niet meer dan een voorgeschreven marge afwijken van de waarden, die met de In-Service Conformity test worden gevonden.
- De Milieucommissie van het Europees Parlement heeft aangegeven dat de WLTP uiterlijk op 1 januari 2017 in werking moet treden. Ook de Europese Commissie streeft daarnaar. Hierover zal nu via de Milieuraad met de lidstaten worden onderhandeld. Invoering in 2017 lijkt inmiddels een optimistische planning. Er zijn in Brussel krachten werkzaam die pleiten voor uitstel tot na 2020.

Inhoudsopgave

1. Het verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave	3
2. Wat zijn mogelijke gevolgen van het toenemende verschil tussen praktijkverbruik en normverbruik?	4
3. Wat zijn de oorzaken van het verschil tussen praktijkverbruik en normverbruik?	4
4. WLTP: ontwikkeling van een nieuwe, wereldwijd geharmoniseerde testprocedure	8
5. In hoeverre levert de WLTP een oplossing?	12
6. De rol van Nederland bij de ontwikkeling van de WLTP	14
7. Tijdlijn en invoering van de WLTP	14

1. Het verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave

Het gemiddeld brandstofverbruik van nieuwe personenauto's, zoals gemeten op de typekeuringstest, is in Nederland de laatste vijf jaar gemiddeld met zo'n 30% afgenomen. Het praktijkverbruik van auto's ligt echter significant hoger dan de testwaarden en het verschil tussen praktijkverbruik en testwaarden is de laatste jaren bovendien fors groter geworden. Bedroeg het verschil in 2005 nog gemiddeld 10%, in 2012 is voor nieuwe voertuigen het verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave gestegen tot ongeveer 40%. Als gevolg daarvan is de afname in het praktijkverbruik slechts iets meer dan 10% [Ligterink en Smokers, 2013].

In de discussie over het brandstofverbruik van auto's is het belangrijk onderscheid te maken tussen twee getallen: de fabrieksopgave en het praktijkverbruik. De fabrieksopgave, ook wel normverbruik genoemd, is het brandstofverbruik van een auto dat tijdens de typekeuring wordt vastgesteld met een gestandaardiseerde testmethode. Dit is het getal dat in de autobrochures wordt vermeld. Het praktijkverbruik is het brandstofverbruik dat de gebruiker van een zelfde type auto in de dagelijkse praktijk ervaart.

Het praktijkverbruik is in de regel hoger dan het verbruik volgens de fabrieksopgave. Het verschil tussen praktijk- en normverbruik is relatief laag voor grote en minder zuinige voertuigen, maar blijkt toe te nemen naarmate het normverbruik afneemt [Ligterink en Smokers, 2013]. Met andere woorden: bij zuinige auto's is het verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave groter dan bij minder zuinige auto's. Binnen dezelfde zuinigheidsklassen neemt het verschil de laatste jaren toe. Voor de zuinigste auto's die nu op de markt zijn, en waarvoor fiscale voordelen gelden, is het verschil tussen praktijk en fabrieksopgave nu zo'n 40 tot 50%. Desalniettemin blijven auto's die volgens de fabrieksopgave zuiniger zijn ook in de praktijk gemiddeld zuiniger dan modellen met een hoger normverbruik.

2. Wat zijn mogelijke gevolgen van het toenemende verschil tussen praktijkverbruik en normverbruik?

Het toenemende verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave heeft drie belangrijke gevolgen.

Verminderde effectiviteit van overheidsbeleid voor CO₂-reductie

Brandstofverbruik is direct gerelateerd aan CO₂-emissies. Om de CO₂-uitstoot van het Nederlandse wagenpark te verminderen, stimuleert de overheid middels onder meer fiscale maatregelen de aanschaf en het gebruik van zuinige auto's. Differentiatie van belastingen is gebaseerd op de fabrieksopgave. Als voor deze zuinige auto's het verschil tussen praktijk- en normverbruik toeneemt, vermindert de effectiviteit van het beleid, omdat het verbruik van auto's in de praktijk minder afneemt dan op grond van de afname in gemiddeld normverbruik mag worden verwacht. Hetzelfde geldt voor de effectiviteit van de Europese CO₂-wetgeving voor personen- en bestelauto's.

Onerlijke concurrentie

Autofabrikanten maken in toenemende mate gebruik van marges in de testprocedure om de CO₂-emissies van hun voertuigen op papier te verlagen. Hoewel fabrikanten binnen de grens van het wettelijk toelaatbare blijven, zoeken zij de grenzen wel steeds meer op. Wanneer het ene automerk dat meer doet dan het andere kan dit leiden tot oneerlijke concurrentie, juist ook in relatie tot bovengenoemde fiscale simulering van zuinige voertuigen.

Hogere brandstofkosten

Tot slot heeft een te groot verschil tussen fabrieksopgave en praktijkverbruik tot gevolg dat consumenten in de praktijk met hogere brandstofkosten worden geconfronteerd dan zij op grond van autobrochures zouden kunnen verwachten. Dit is vooral relevant wanneer consumenten besluiten een auto te kopen die door toepassing van brandstof besparende maatregelen duurder in aanschaf is. Een lagere besparing dan verwacht leidt dan tot een langere terugverdientijd.

Conclusie

Op grond van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat het verschil tussen test- en praktijkwaarden an sich niet het grootste probleem is. Het is vooral de toename van dit verschil, en variaties daarin tussen verschillende modellen, die vanuit het perspectief van beleidsmakers, autofabrikanten en gebruikers tot ongewenste effecten leiden. Bij de ontwikkeling van een nieuwe testprocedure is het dus vooral belangrijk dat deze ervoor zorgt dat relatieve reducties op de test zich vertalen in vergelijkbare relatieve reducties in de praktijk.

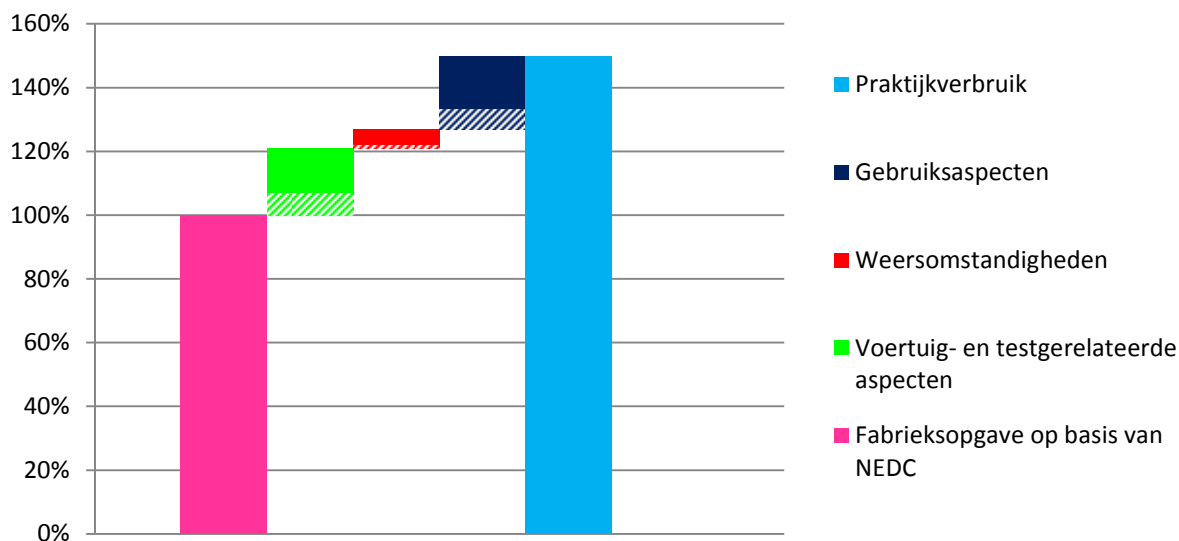
3. Wat zijn de oorzaken van het verschil tussen praktijkverbruik en normverbruik?

Het praktijkverbruik van auto's hangt af van vele factoren. Een auto op de weg is niet exact gelijk aan het geteste voertuig. Gewicht en uitrustingsniveau verschillen maar ook de staat van onderhoud heeft invloed (bijvoorbeeld bandenspanning). Neerslag, temperatuur en wind hebben grote invloed. De wijze waarop een auto wordt gebruikt, varieert ook sterk van bestuurder tot bestuurder. Deze drie belangrijke aspecten, voertuig- en testgerelateerde aspecten, de weersomstandigheden en het dagelijks gebruik van het voertuig veroorzaken een significant verschil tussen het praktijk- en normverbruik en een grote spreiding in praktijkverbruik tussen auto's onderling.

Figuur 1 toont voor een gemiddelde B-klasse diesel-personenwagen, die in 2013 op de Nederlandse markt te koop is, indicatief hoe deze invloedsfactoren van het verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave zich tot elkaar verhouden. De auto in het voorbeeld kent een praktijkverbruik dat 50% hoger ligt dan de fabrieksopgave. De fabrieksopgave is op 100% gesteld. De drie invloedsfactoren worden hieronder kort toegelicht. Hun percentuele bijdrage aan het totale verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave, is ingeschat op basis van jarenlange ervaring met voertuigmetingen in de praktijk alsook recent TNO-onderzoek in opdracht van het Ministerie van IenM en de Europese Commissie (zie referenties).

De gearceerde delen in Figuur 1 geven de verbeteringen aan die de nieuwe testprocedure naar verwachting zal kunnen realiseren. De gearceerde bijdragen zijn toe te schrijven aan aspecten van de test waar de huidige procedure leidt tot afwijkingen van de praktijk, maar die bij de nieuwe WLTP onderdeel zijn van de procedure en dus leiden tot een hogere normwaarde. De paragraaf "*In hoeverre levert de WLTP een oplossing?*" behandelt deze verbeteringen en toont het verschil tussen fabrieksopgave en praktijkverbruik bij gebruik van de nieuwe testmethode.

Inschatting verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave bij gebruik huidige testmethode (de NEDC)



Figuur 1 - Indicatieve grafische weergave van het verschil tussen fabrieksopgave (magenta) en praktijkverbruik (lichtblauw) en de geschatte bijdragen aan dat verschil van verschillende invloedsfactoren – in de huidige situatie. De gearceerde delen in de figuur geven een indicatie van de verwachte verbeteringen die de nieuwe testmethode zal realiseren.

Voertuig- en testgerelateerde aspecten

Voertuigen op de weg wijken af van het voertuig dat wordt ingezet voor de typekeuring, en dat heeft gevolgen voor het brandstofverbruik. In het voorbeeld van Figuur 1 wordt de afwijking van het brandstofverbruik van de auto in de praktijk ten opzichte van dat van het testvoertuig geschat op ongeveer 21%. De afwijking tussen test- en praktijkvoertuig wordt veroorzaakt door drie belangrijke aspecten: productiespreiding, slijtage door normaal gebruik, en het benutten van de testmarges in de huidige testmethode.

Productiespreiding

Auto's die de productielijn verlaten moeten, binnen vastgestelde bandbreedtes, overeenstemmen met het voor de typekeuring gebruikte voertuig (vaak aangeduid met Conformity of Production of COP). Kleine afwijkingen zijn normaal, maar niet verwaarloosbaar. Vooral interne motorweerstand en wiellagerweerstand kunnen van voertuig tot voertuig variëren. Testvoertuigen zijn op deze aspecten juist geoptimaliseerd. In het voorbeeld van Figuur 1 is ingeschat dat afwijkingen ten gevolge van productiespreiding leiden tot ongeveer 5% meerverbruik ten opzichte van de testwaarde.

Slijtage

Een ander belangrijk verschil tussen een praktijkvoertuig en een testvoertuig is dat het eerste wordt gebruikt en periodiek wordt onderhouden. Door gebruik treedt slijtage op en raken motorvloeistoffen vervuild. Een deel van deze slijtage kan tijdens regulier onderhoud worden verholpen en motorvloeistoffen worden in het algemeen regelmatig ververs. Toch geldt in de regel dat ook goed onderhouden auto's naarmate hun leeftijd oploopt meer brandstof gaan verbruiken. Voor de auto in Figuur 1 wordt de bijdrage aan het meerverbruik in de praktijk als gevolg van normaal gebruik en slijtage geschat op 2%.

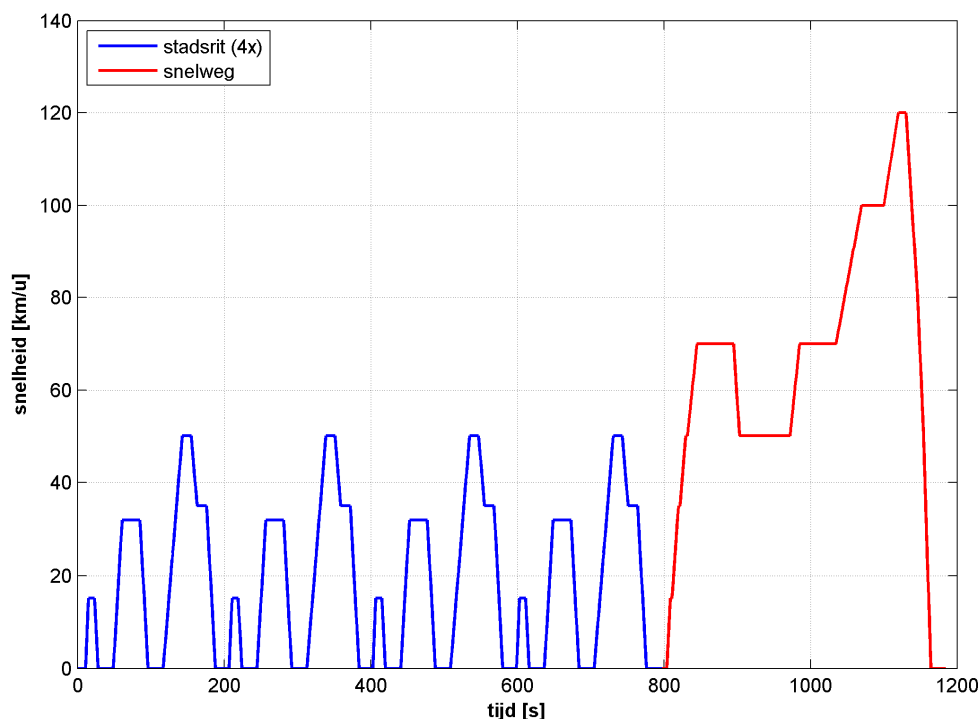
Benutten van de marges in de huidige testmethode

Het belangrijkste aspect van de afwijking tussen praktijk- en testvoertuig is het benutten van de testmarges in de huidige testmethode voor het bepalen van het verbruik.

De CO₂-uitstoot en het brandstofverbruik van een voertuig worden vastgesteld aan de hand van een Europese, gestandaardiseerde testmethode. Deze methode bestaat uit twee onderdelen: de testcyclus en de testprocedures. De testcyclus (ook wel aangeduid met ritcyclus of *driving cycle*) is een standaard rit die het voertuig in het laboratorium op een rollenbank moet rijden. De rollenbank simuleert gewicht en rijweerstand van het voertuig die volgens een voorgeschreven procedure worden bepaald middels metingen op een testbaan. De testprocedures zijn een omschrijving van de testcondities waaronder de verschillende metingen moeten worden uitgevoerd. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de temperatuur in het laboratorium, het gewicht en de conditie van het voertuig (bijv. koelvloeistof- en olietemperatuur), en de nauwkeurigheid waarmee de voorgeschreven cyclus moet worden nagereden.

De ritcyclus die in de huidige testmethode wordt gebruikt, is de New European Driving Cycle (NEDC) (Figuur 2). De nu geldende NEDC is een rit van ruim 11 km en duurt bijna 20 minuten. De NEDC bestaat uit vier identieke stukken stadsrit en een snelwegrit. De snelheden en acceleraties zijn relatief laag, en door de vele stops draait de motor vaak stationair. Auto's met zogenoemde stop-startsystemen behalen daarom relatief veel voordeel in de NEDC. Het snelweggedeelte bevat slechts een klein deel hoge snelheid (120 km/u).

NEDC testcyclus



Figuur 2 - De NEDC bestaat uit vier herhaalde stadsritten (Urban Driving Cycles of UDC's, 0-780sec) met acceleraties tot 50 km/u en een buitenweg- of snelwegrit (Extra Urban Driving Cycle of EUDC, 780-1180sec) waarbij wordt geaccelereerd naar snelheden van 70, 100 en 120 km/u.

De CO₂-emissies uit de uitlaat worden gemeten in g/km en omgerekend naar brandstofverbruik in liters per 100 km. Voor elektrische auto's wordt het elektriciteitsverbruik gemeten met behulp van een aangepaste versie van de NEDC.

In 2015 mogen nieuwe personenauto's volgens Europese wetgeving gemiddeld nog maar 130 g/km CO₂ uitstoten. Hierdoor, en omdat in Nederland en verschillende andere landen bovendien voertuigbelastingen afhankelijk zijn gemaakt van de CO₂-emissie op de typekeuring, is het voor autofabrikanten belangrijker geworden hun voertuig met een zo laag mogelijke CO₂-waarde in de markt te zetten.

Autofabrikanten hebben de afgelopen jaren forse vooruitgang geboekt door ontwikkeling en toepassing van efficiëntere technologie. Zo zijn bijvoorbeeld grote stappen gezet in de verbetering van conventionele verbrandingsmotoren (het zogenaamde *downsizing*), het verminderen van het gewicht van de auto en de introductie van nieuwe aandrijftechnologieën, zoals hybrides en stop-startsystemen.

Naast de ontwikkeling van nieuwe technologie maken autofabrikanten echter ook in toenemende mate gebruik van de marges in de testprocedures om de CO₂-uitstoot van hun voertuigen op de test zo laag mogelijk te krijgen. Voorbeelden zijn het bepalen van de rijweerstand met banden op de hoogst toegestane spanning en op een testbaan met glad asfalt bij goed weer, en uitvoering van de rollenbanktest bij de hoogst toegestane temperatuur van het lab. Deze en een groot aantal andere marges maken het mogelijk om auto's op papier zuiniger te maken. Uit onderzoek blijkt dat ongeveer een derde van de tussen 2002 en 2010 teruggedrongen CO₂-uitstoot niet valt toe te schrijven aan de techniek in de auto. Bovendien lijkt dit aandeel met de jaren verder toe te nemen [Kadijk *et al.*, 2012].

In het voorbeeld van Figuur 1 is aangenomen dat de typekeuringswaarde 14% hoger zou zijn geweest wanneer de testmarges niet waren benut en de test bij gemiddelde condities zou zijn uitgevoerd.

Weersomstandigheden

Tijdens de emissiemeting in het laboratorium is sprake van een redelijk constante en, ten opzichte van het Europese en Nederlandse gemiddelde, relatief hoge temperatuur en worden wind en regen niet gesimuleerd. Weersomstandigheden zijn echter wel van grote invloed op het verbruik. Met name bij lage temperaturen en slecht weer (neerslag en veel wind) neemt het verbruik van auto's toe. Die invloed is in het voorbeeld geschat op 6% meerverbruik ten opzichte van de fabrieksopgave.

Gebruiksaspecten van het voertuig

Het verbruik is afhankelijk van de wijze waarop een auto wordt gebruikt. De wijze van gebruik van de auto van Figuur 1 draagt naar schatting 23% bij aan het meerverbruik in de praktijk. Het gebruik van een auto varieert sterk van bestuurder tot bestuurder, en is onder te verdelen in inzet, de type rit en rijstijl. Dit draagt bij aan de grote spreiding ($\pm 20\%$) in brandstofverbruik tussen gebruikers van hetzelfde model auto.

Inzet

De belangrijkste inzet-gerelateerde parameters die de variatie in verbruik bepalen zijn het aantal inzittenden en hun bagage, het gebruik van accessoires (vooral de airconditioning is een belangrijke

verbruiker), het rijden met geopende ramen, het type banden waarmee wordt gereden en het trekken van aanhangwagens en caravans. In het voorbeeld van Figuur 1 wordt het gemiddelde effect van deze parameters geschat op 5%.

Type rit

Daarnaast wordt het praktijkverbruik voor een belangrijk deel bepaald door de ritten die met het voertuig worden uitgevoerd. Een auto waarmee alleen korte ritten in de stad worden gereden verbruikt per kilometer meer brandstof dan een voertuig waarmee voornamelijk 'filevrije snelwegkilometers' worden gemaakt. De lengte van ritten bepaalt ook de mate waarin koude starts leiden tot meerverbruik. Files zijn ook een veroorzaker van meerverbruik van auto's. In het voorbeeld is het effect van het type rit en files geschat op 5%. Het gemiddelde effect van deze oorzaak wordt mede bepaald door de mate waarin de testcyclus, qua aandelen stads- en snelwegverkeer, voldoende representatief is voor de gemiddelde praktijk.

Rijstijl: plankgas of een fluwelen voet?

Voor een groot deel kunnen autobezitters het praktijkverbruik van hun auto zelf bepalen. Het verschil tussen een sportieve en een economische rijstijl is groot (meer dan 20%). Rijden volgens de richtlijnen van het nieuwe rijden (eerder overschakelen naar een hogere versnelling en een anticiperende rijstijl) maakt een fors verschil. Het gemiddelde effect van deze oorzaak wordt mede bepaald door de mate waarin de testcyclus, qua optredende snelheden en versnellingen, voldoende representatief is voor de gemiddelde praktijk. In het voorbeeld is het effect van rijstijl geschat op 13% ten opzichte van de fabrieksopgave.

Samenvattend

Op basis van bovenstaande inschattingen kan worden gesteld dat een kwart of meer van het verschil tussen typekeuring en praktijk wordt veroorzaakt door factoren die te maken hebben met de uitvoering van de test. Driekwart of minder van het verschil wordt veroorzaakt door het feit dat gebruik en gebruiksomstandigheden in de gemiddelde praktijk sterk afwijken van de op de typekeuringstest gesimuleerde omstandigheden. De mate waarin een nieuwe testprocedure en testcyclus de testomstandigheden representatiever maken voor de praktijk bepaalt dus voor een groot deel in hoeverre een nieuwe procedure het gat tussen testwaarden en praktijk kan dichten. Bovenstaande analyse laat ook zien dat variaties in de inzet van verschillende voertuigen altijd zullen blijven leiden tot significante variaties in het praktijkverbruik.

4. WLTP: ontwikkeling van een nieuwe, wereldwijd geharmoniseerde testprocedure

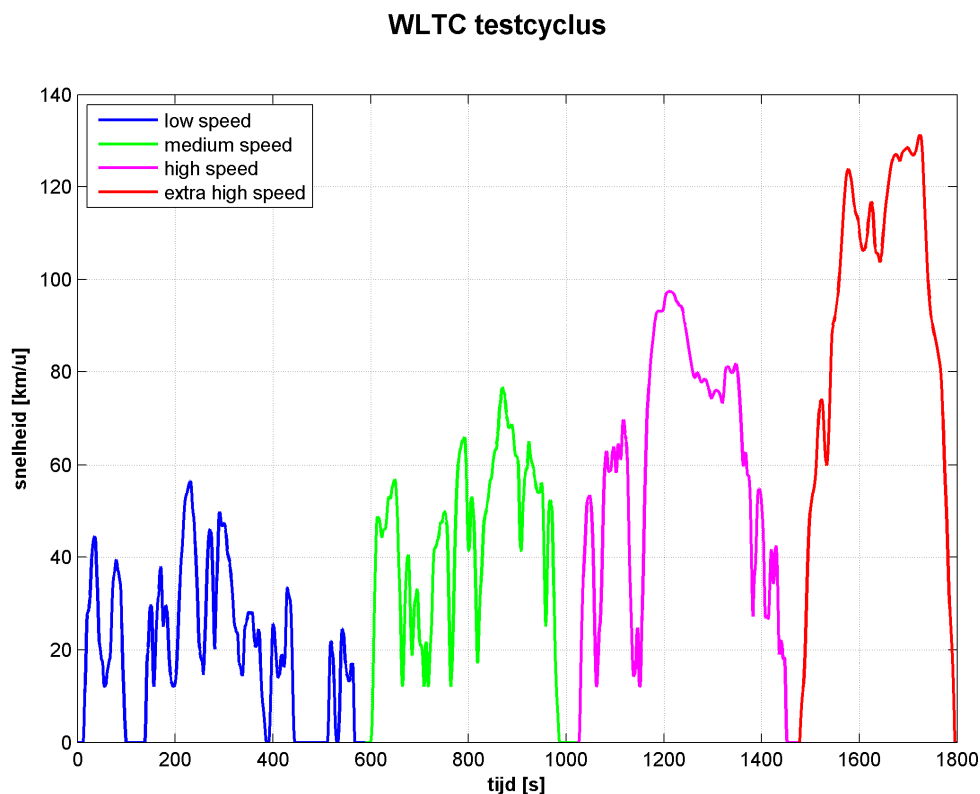
Momenteel ontwikkelt een werkgroep van de Verenigde Naties in Genève een nieuwe testmethode voor het bepalen van de CO₂-uitstoot, het brandstofverbruik en de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen van personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen²: de Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedures (WLTP). Deze nieuwe testmethode heeft onder meer tot doel een realistischer verbruikscijfer op te leveren dan de NEDC. Net als de huidige typekeuring bestaat de nieuwe WLTP-testmethode uit twee onderdelen: de testcyclus en de bijbehorende testprocedures.

² In dit memo wordt omwille van de leesbaarheid meestal gesproken van (personen)auto's.

De nieuwe testcyclus

De nieuwe testcyclus, aangeduid als de Worldwide harmonized Light vehicle Test Cycle (WLTC), is bijna gereed en is ontwikkeld op basis van ritdata uit Europa, de Verenigde Staten en Azië. In vergelijking met de nu gebruikte NEDC-cyclus wordt in de WLTC bij meer verschillende snelheden gereden. Ook is er sprake van meer dynamisch rijgedrag: er wordt meer en gevarieerder geaccelereerd. De nieuwe cyclus moet echter het wereldwijde gemiddelde representeren. Daardoor is de dynamiek naar Europese maatstaven nog altijd relatief beperkt. De nieuwe testcyclus is weergegeven in Figuur 3. De mate waarin de cyclus de verdeling van ritten over stad, buitenweg en snelweg weegt is iets representatiever voor de praktijk.

Uit tot nu toe beschikbare metingen blijkt dat het bij de meeste auto's voor het brandstofverbruik en de CO₂-uitstoot weinig verschil zal maken of een WLTC- of een NEDC-cyclus wordt gereden. Het effect beperkt zich tot maximaal enkele procenten meer of minder brandstofverbruik. Het toepassen van de nieuwe WLTC-cyclus alleen zal het verschil tussen praktijk- en normverbruik dus niet of nauwelijks verkleinen. Dit betekent dat verbeteringen op dat vlak dus vooral zullen moeten worden gerealiseerd door het vaststellen van meer representatieve testprocedures en testcondities. Met name de testmarges en opties (Engels: flexibilities) binnen deze procedures moeten worden verminderd.



Figuur 3 - De WLTC testcyclus. Het meer dynamische karakter is duidelijk te zien. De WLTC is opgedeeld in vier snelheidssegmenten: low speed, medium speed, high speed en extra high speed.

De nieuwe testprocedures

In de testprocedures wordt vastgelegd onder welke condities de typegoedkeuringstest moet worden uitgevoerd. Ten opzichte van de huidige testprocedures worden in de WLTP twee typen verbeteringen doorgevoerd:

1. testcondities die in de huidige testmethode niet of niet voldoende zijn gespecificeerd worden in de WLTP wel vastgelegd;
2. de testmarges (of bandbreedtes) van diverse testparameters worden verkleind.

Het voert te ver om alle aanpassingen aan de testprocedures hier te beschrijven. Daarom wordt volstaan met een korte omschrijving van enkele belangrijke aanpassingen die naar verwachting het grootste effect zullen sorteren voor het verkleinen van het verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave en/of een goed beeld geven van de complexiteit van wereldwijd geharmoniseerde voertuigtests. Het gaat om de temperatuur waarbij de test wordt uitgevoerd, de massa van het testvoertuig en de bepaling van de weerstandscurve, die als input dient voor de rollenbanktest.

Testtemperatuur

In de huidige testmethode moet de rollenbanktest worden uitgevoerd bij een temperatuur tussen de 20 en 30°C. In de praktijk wordt binnen deze marge vaak bij een zo hoog mogelijk temperatuur getest (dus zo dicht mogelijk bij 30°C), omdat auto's bij hogere temperaturen minder brandstof verbruiken. Zo wordt een zo laag mogelijke CO₂-emissie op de test gerealiseerd.

In de WLTP is de voorgeschreven testtemperatuur 23°C. Om testen praktisch uitvoerbaar en niet onnodig duur te maken kent (ook) de WLTP echter een testmarge van $\pm 3^\circ\text{C}$ bij aanvang van de test en $\pm 5^\circ\text{C}$ tijdens de test. Met andere woorden: in de WLTP is de temperatuur van het voertuig bij aanvang van de test tussen de 20 en 26°C, terwijl tijdens de test de temperatuur van de testruimte mag oplopen tot 28°C. Hoewel dit leidt tot een bescheiden verbetering ten opzichte van de NEDC, is deze temperatuur uit Europees (of Nederlands) oogpunt nog altijd hoog: de gemiddelde temperatuur in Europa is 10-12°C.

Een verdere verlaging van de testtemperatuur, bijvoorbeeld naar een voor Europa meer representatieve gemiddelde temperatuur, was niet mogelijk. Omdat de WLTP een wereldwijd geharmoniseerde testmethode is, moest ook rekening worden gehouden met landen buiten Europa. Ook was het niet mogelijk om verdere verkleining van testmarges voor te schrijven, in verband met het feit dat in sommige landen voertuigtests nog (moeten) worden uitgevoerd in verouderde laboratoria.

Dit laat duidelijk zien dat een wereldwijde harmonisatie van de testprocedure leidt tot compromissen. Dat zorgt er voor dat de nieuwe testmethode uit Europees en Nederlands oogpunt verbruikscijfers oplevert die niet voldoende representatief zijn.

In Europa wordt daarom gewerkt aan het opstellen van correctiefactoren voor de omgevingstemperatuur, alsook voor andere testparameters die onvoldoende representatief worden geacht. Met die correctiefactoren kan de gemeten CO₂-emissie worden gecorrigeerd voor Europese omstandigheden.

Testmassa

De nu geldende procedures lieten voor autofabrikanten de mogelijkheid om voor de test een voertuig in te zetten in de meest lichte uitvoering zonder enige accessoires zoals airconditioning, elektrische raambediening, vloermatten etc. Ook stemmen de huidige voorschriften voor belading van het voertuig (één persoon van 75 kg plus 25 kg bagage) niet goed overeen met de gemiddelde praktijkinzet van auto's. Zo werd de belading van een kleine stadsauto gelijk gesteld met die van een zware MPV of zware bestelwagen. Met name bij bestelauto's is de afwijking tussen werkelijke gewichten en testgewicht (referentiegewicht) erg groot. Dat leidt in sommige gevallen tot een onrealistisch lage massa van het testvoertuig en zo een onrealistisch lage CO₂-uitstoot.

Nederland heeft bij monde van de RDW sterk ingezet op het aanpassen van de procedures rondom de testmassa van het voertuig. In de nieuwe aanpak zijn onder meer de volgende verbeteringen aangebracht:

1. De massa van het voertuig stemt meer overeen met de werkelijke massa van het voertuig. Bij het ledig gewicht van een personenauto wordt in het nieuwe voorstel naast de 100kg (75 kg persoon + 25 kg bagage) ook het werkelijke gewicht van de accessoires en een belading van 15% toegevoegd. Bij een kleine stadsauto wordt daarom nauwelijks gewicht toegevoegd, maar in het geval van een grote SUV met een hoge maximale massa kan wel tot 300 kg massa worden toegevoegd. Dit kan wel zo'n 10 g/km CO₂-uitstoot méér betekenen.
2. De zogenaamde *stepless approach*: in de huidige test wordt voor de instelling van het door de rollenbank gesimuleerde voertuiggewicht gewerkt met gewichtsklassen, die in ruime stappen van 60 kg tot wel 230 kg konden oplopen. Fabrikanten maakten gebruik van deze stappen en zorgden ervoor precies onder de volgende "massa-stap" (ENG: *inertia step*) te blijven met het gewicht van het testvoertuig. In de nieuwe procedure zijn deze stappen volledig verdwenen omdat de moderne rollenbanken nu allemaal variabel instelbaar zijn.
3. De maximale massa verdwijnt. Vanwege de beperkte mogelijkheden van rollenbanken uit de jaren-'60 en -'70 van de vorige eeuw gold een maximale massa die kon worden ingesteld. Dat leidt ertoe dat voertuigen die zwaarder zijn dan deze maximaal mogelijk in te stellen massa te licht worden getest. Dat is in de WLTP niet meer mogelijk.

Road load of weerstandscurve

Tijdens de typekeuring wordt het voertuig getest op een rollenbank. Op een rollenbank staat het voertuig zelf stil en draaien er rollen onder de aangedreven wielen. Deze rollen simuleren de massa en rijweerstand van de auto. Om de rollenbanktest te kunnen uitvoeren moet deze worden 'gevoed' met de gegevens over rij- en rolweerstand van het betreffende voertuig (de zogenaamde weerstandscurve of *road load curve* in het Engels).

Om de road load curve te bepalen (*road load determination*), wordt het voertuig op een testbaan op snelheid gebracht en laat men het voertuig vervolgens uitrollen. Tijdens het uitrollen wordt de weerstandscurve gemeten. Binnen de huidige voorgeschreven testcondities, waaronder de weerstandscurve wordt bepaald, bestaan veel marges en zijn bepaalde zaken niet of onvoldoende gespecificeerd. Zo kunnen banden worden geprepareerd en onrealistisch hard worden opgepompt, kunnen er speciale aerodynamische maatregelen worden genomen en kunnen remmen en wiellagers worden geoptimaliseerd. Bovendien kan de test bij gunstige (warme) weersomstandigheden worden uitgevoerd en op wegdekken met een lage rolweerstand. Uit TNO-

onderzoek in opdracht van het Ministerie van IenM en de European Climate Foundation is gebleken dat een emissietest met realistisch ingestelde rijweerstandscurve resulteert in gemiddeld 12% hogere CO₂-emissies dan wanneer de test wordt uitgevoerd met de instellingen die zijn gebruikt bij de typegoedkeuringstest [Kadijk en Ligterink 2012]. Op basis van onder meer dit soort onderzoeken, zet Nederland in het WLTP-overleg sterk in op een verbeterde procedure voor bepaling van de weerstandscurve. Dit heeft ertoe geleid dat de bandencondities zijn aangescherpt. Zo mag de profieldiepte niet minder dan 80% bedragen en mogen de banden niet meer speciaal worden geprepareerd (verhard) of in een speciaal loopvlakprofiel worden geslepen.

5. In hoeverre levert de WLTP een oplossing?

Verbeteringen van de WLTP ten opzichte van de NEDC

Een van de doelen van de WLTP is dat deze leidt tot een meer representatieve bepaling van het brandstofverbruik van personenauto's. Met andere woorden: door het toepassen van de WLTP moet het verschil tussen fabrieksopgave en praktijkverbruik worden verkleind. Voor zover nu kan worden beoordeeld, is de verwachting dat de WLTP het verschil tussen norm- en praktijkverbruik - voor de auto in het voorbeeld van Figuur 1 - met ongeveer een kwart zal verkleinen³. Dit percentage valt toe te schrijven aan de volgende verbeteringen van de WLTP.

Voertuig- en testgerelateerde aspecten

Verbeteringen van de WLTP ten opzichte van de NEDC op dit vlak zijn gericht op het testen van een meer representatief voertuig. Gezamenlijk worden die op dit moment ingeschat op 7% verhoging van de typekeuringswaarde ten opzichte van de NEDC. Deze verbetering wordt onder andere veroorzaakt door:

1. Het voorschrijven van een realistischer testmassa van het lege voertuig;
2. Het verkleinen van diverse testmarges, onder meer voor de testtemperatuur;
3. Het vastleggen van meer testcondities, om zodoende onbedoelde vrijheden in de huidige testmethode te beperken (voorbeeld: banden mogen niet meer onrealistisch hard worden opgepompt bij het bepalen van de road load curve).

Weersomstandigheden

Verbetering van de WLTP ten opzichte van de NEDC op het vlak van weersomstandigheden worden ingeschat op 1%. Deze verbetering wordt veroorzaakt door een bescheiden verlaging van de testtemperatuur en een mogelijke correctie van het gemeten brandstofverbruik naar de gemiddelde Europese temperatuur.

Gebruiksaspecten van het voertuig

Verbeteringen van de WLTP ten opzichte van de NEDC op dit vlak zijn gericht op het ontwerp van een meer representatieve ritcyclus en een meer representatieve voertuigconfiguratie. Het is de verwachting dat fabrieksopgave op basis van de WLTP het praktijkverbruik 7% dichter nadert dan de NEDC. De verbeteringen worden onder meer gerealiseerd door:

³ Zoals eerder genoemd is de ontwikkeling van de WLTP nog niet volledig afgerond. Daarom is het hier genoemde percentage een inschatting van het verbeterpotentieel van de WLTP, op basis van de huidige status van het WLTP-ontwikkelproces.

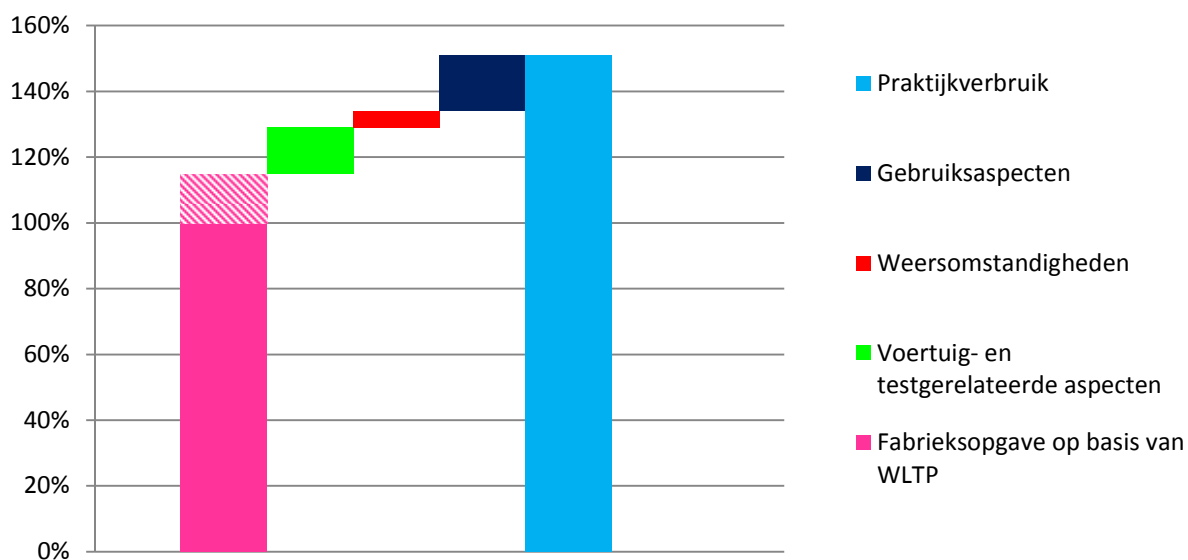
1. Een op praktijkdata gebaseerde, langere en meer dynamische ritcyclus met relatief meer hoge snelheden en minder stops dan de NEDC. Hoewel deze tot nu toe weinig verandering in brandstofverbruik laat zien, is de verwachting dat relatieve reducties van brandstofverbruik en CO₂-uitstoot op de WLTC zich beter vertalen naar vergelijkbare reducties in de praktijk. Dit zal fabrikanten bovendien stimuleren om technieken toe te passen die niet alleen op de typekeuringstest maar ook de praktijk significante besparingen opleveren;
2. Er wordt een belading van 15% toegevoegd.

Conclusie

Samen leiden de verbeteringen als gevolg van invoering van de WLTP tot een beperkte verkleining van het verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave. Figuur 4 toont hoe typekeuringswaarde en praktijkverbruik zich tot elkaar verhouden wanneer het brandstofverbruik van auto's wordt bepaald met de nieuwe testmethode. De testwaarde van de auto in het voorbeeld is op basis van de WLTP 15% hoger dan op basis van de NEDC. Omdat het praktijkverbruik van een zelfde auto en een zelfde gebruiker gemiddeld genomen niet verandert, betekent dit dat het verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave bij toepassen van de WLTP in dit voorbeeld 35% bedraagt (tegen 50% bij gebruik van de NEDC).

De WLTP zal het verschil tussen praktijkverbruik en typekeuringswaarde dus niet volledig (kunnen) wegnemen.

Inschatting verschil tussen praktijkverbruik en fabrieksopgave bij gebruik nieuwe testmethode (de WLTP)



Figuur 4 - Indicatieve grafische weergave van het verschil tussen fabrieksopgave (magenta) en praktijkverbruik (lichtblauw) bij gebruik van de nieuwe testmethode, de WLTP. De in Figuur 1 met arceringen aangegeven verwachte verbeteringen van aspecten die het verschil tussen norm en praktijk bepalen zijn in deze figuur zichtbaar als een toename (gearceerde deel) van de fabrieksopgave op basis van de WLTP ten opzichte van de NEDC-waarde (die op 100% is gezet). Zoals te zien in de figuur, zal bij gebruik van de WLTP de fabrieksopgave - voor de auto van het voorbeeld van Figuur 1 - ongeveer 15% hoger liggen dan in de huidige situatie.

Wel leidt de WLTP waarschijnlijk tot realistischer effect van brandstof besparende maatregelen. Op de huidige NEDC leidt toepassing van sommige technieken, zoals stop-startsystemen en engine-downsizing, tot grotere besparingen dan met deze opties in de praktijk wordt gerealiseerd. De verwachting is dat de WLTP een realistischer beeld oplevert van de relatieve besparingspotentiën van verschillende technieken voor verbetering van het aandrijflijnrendement. Dit komt met name door de lagere aandelen rijden met lage motorbelasting en stationair draaien in de WLTC. Ook wordt verwacht dat effecten van gewichtsbesparing en verlaging van rol- en luchtweerstand beter overeenstemmen met de praktijk. Dit is het gevolg van een dynamischer rijpatroon met een groter aandeel rijden bij hogere snelheden.

6. De rol van Nederland bij de ontwikkeling van de WLTP

De ontwikkeling van een nieuwe, wereldwijd geharmoniseerde, testmethode voor het bepalen van voertuigemissies is een complex proces, waaraan veel partijen deelnemen. Zo zijn Japan, India, Korea, enkele Europese lidstaten (Duitsland, Frankrijk, Nederland, Zweden en Spanje), en de Europese Commissie vertegenwoordigd. De autofabrikanten zijn sterk vertegenwoordigd door zowel wereldwijde (OICA) als regionale belangenorganisaties (ACEA, JAMA, KAMA) en spelen een grote rol in het proces, onder andere omdat ze veel van het studie- en testwerk voor hun rekening nemen. Verder nemen ook de belangenorganisaties van fabrikanten van voertuigonderdelen en enkele milieu-organisaties deel aan dit overleg.

Het werk aan de WLTP vindt plaats in twee hoofdwerggroepen: een voor de ontwikkeling van een nieuwe testcyclus (Development of the Harmonized driving Cycle - DHC) en een voor de ontwikkeling van nieuwe testprocedures (Development of the Test Procedure - DTP). Aangezien alle aspecten van de testprocedure opnieuw worden beschreven voor alle voertuigen zijn er onder de DTP vier subwerggroepen ingericht. Daarnaast is er een werkgroep voor het opstellen van de Global Technical Regulation waarin de WLTP wordt vastgelegd. Nederland speelt een voortrekkersrol in de DTP en DTP-subwergroep LabprocICE, die gaat over de testprocedures voor conventionele voertuigen. De ontwikkelingen in de HDC en de andere DTP-subwergroepen over onder andere over hybride en elektrische voertuigen, deeltjesemissie (PN/PM) en alternatieve emissies worden nauwgezet gevolgd.

De Dienst Wegverkeer (RDW) is leider van de Nederlandse delegatie en werkt daarbij nauw samen met het ministerie van Infrastructuur en Milieu en TNO. De Nederlandse en Duitse overheidsdelegaties werken op dit dossier bovendien intensief samen met de Europese Commissie en de milieu-organisaties Transport & Environment (T&E) en de International Council on Clean Transportation (ICCT). De Europese Commissie hecht groot belang aan het WLTP-proces en bespreekt de Europese belangen regelmatig in de Europese afstemmingsgroep EU-WLTP.

7. Tijdlijn en invoering van de WLTP

De ontwikkeling van de WLTP (de cyclus en de procedures) is gestart in 2009, en zou volgens planning in juni 2013 moeten worden afgerond. Dit gaat echter zeker nog tot november duren. Naar verwachting wordt de WLTP eind 2014 in wetgeving vastgelegd. De Milieucommissie van het Europees Parlement heeft aangegeven de WLTP uiterlijk op 1 januari 2017, en zo mogelijk eerder, in werking te willen zien treden. Hierover zal nu via de Milieuraad met de lidstaten worden

onderhandeld. Invoering in 2017 is een optimistische planning. Er zijn in Brussel krachten werkzaam die pleiten voor uitstel tot na 2020.

Als de ontwikkeling van de WLTP is afgerond, zal het Europese onderzoekscentrum Joint Research Centre (JRC) in samenwerking met andere partijen een correlatiestudie uitvoeren. In die studie worden CO₂-emissies volgens de huidige testmethode en de nieuwe WLTP-testmethode met elkaar vergeleken. Op basis van dat correlatieonderzoek wordt bepaald of en hoe de normen van 130 g/km in 2015 en 95 g/km in 2020 voor de gemiddelde CO₂-uitstoot van nieuwe personenwagens moeten worden aangepast om rekening te houden met de gevolgen van de overstap van NEDC naar WLTP. Het is op dit moment nog onduidelijk wat de gevolgen van de WLTP zijn voor de 95 g/km-norm. TNO heeft samen met JRC de Europese Commissie geadviseerd bij het opstellen van een plan van aanpak voor het correlatieonderzoek.

Referenties

1. Norbert Ligterink en Richard Smokers, *Praktijkverbruik van zakelijke auto's en plug-in auto's*, TNO-060-DTM-2013-01233, 2013, in opdracht van het Ministerie van IenM
2. Gerrit Kadijk, Maarten Verbeek, Richard Smokers *et al.*, *Supporting Analysis regarding Test Procedure Flexibilities and Technology Deployment for Review of the Light Duty Vehicle CO₂ Regulations - Service request #6 for Framework Contract on Vehicle Emissions* (Framework Contract No ENV.C.3./FRA/2009/0043), door TNO, AEA, Ricardo en IHS Global Insight in opdracht van de Europese Commissie (DG CLIMA), 2012
http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars/docs/report_2012_en.pdf
3. Gerrit Kadijk en Norbert Ligterink, *Road load determination of passenger cars*, TNO-060-DTM-2012-02014, 2012, in opdracht van het Ministerie van IenM en de European Climate Foundation
http://www.tno.nl/downloads/road_load_determination_passenger_cars_tno_r10237.pdf