



TOYOTA

ALWAYS A  
BETTER WAY

# Mirai Fuel Cell Sedan

Europese première

Hoewel de Japanse verkoop<sup>1</sup> al in december vorig jaar van start ging, wordt de nieuwe Toyota Mirai pas tegen het einde van de zomer in Europa gelanceerd. Op het autosalon van Genève wordt hij voor het eerst aan het publiek getoond.

De Mirai<sup>2</sup> luidt een nieuw tijdperk in voor de auto. Door elektriciteit op te wekken met behulp van waterstof - een belangrijke energiebron voor de toekomst - garandeert de Mirai superieure milieuprestaties zonder daarbij te raken aan het gebruiksgemak en rijplezier dat klanten van hun wagen verwachten.

De Mirai gebruikt Toyota's brandstofcelsysteem TFCS (Toyota Fuel Cell System) dat brandstofceltechnologie combineert met hybridetechnologie. De wagen krijgt eveneens de nieuwe, intern ontwikkelde brandstofcelstack en waterstoftanks onder hoge druk mee. De TFCS-aandrijving springt zuiniger om met energie dan klassieke verbrandingsmotoren en stoot geen CO<sub>2</sub> of vervuilende stoffen uit tijdens het rijden. Bestuurders kunnen bovendien rekenen op hetzelfde gebruiksgemak als bij benzinevagens, met een royaal rijbereik en een waterstoftank die zich in ongeveer drie minuten<sup>3</sup> tijd laat vullen.

De Mirai biedt alles wat mensen van een toekomstgerichte wagen verwachten: een onmiddellijk herkenbaar design, een meeslepend rijgedrag dankzij het lage zwaartepunt dat een superieure stabiliteit verzekert en fluisterstille maar krachtige acceleraties van de elektromotor.

Waterstof kan worden aangemaakt met behulp van de meest uiteenlopende natuurlijke grondstoffen en nevenproducten van menselijke activiteiten zoals rioolspatie. Het kan ook worden gewonnen uit water met behulp van natuurlijke, hernieuwbare energiebronnen zoals zonne- en windenergie. Na compressie heeft waterstof een hogere energiedichtheid dan batterijen. Het is bovendien relatief eenvoudig op te slaan en te transporteren. De verwachtingen voor toekomstige toepassingen op het gebied van energieopwekking en verschillende andere domeinen zijn dan ook hooggespannen. FCV's kunnen zelf elektriciteit opwekken uit waterstof, waardoor ze een maatschappij op basis van waterstof in de

Toyota Belgium  
Leuvensesteenweg 369  
1932 Zaventem  
T +32 2 386 72 11  
[www.toyota.be](http://www.toyota.be)

Media site: <http://newsroom.toyota.eu>  
Blog: [toyotabelgique.tumblr.com](http://toyotabelgique.tumblr.com)  
Facebook: [www.facebook.com/toyotabelgium](http://www.facebook.com/toyotabelgium)  
YouTube: [www.youtube.com/toyotabelgium](http://www.youtube.com/toyotabelgium)  
Twitter: @ToyotaBelgium

toekomst mogelijk kunnen maken. Ze zullen dan ook bijdragen tot de verdere versnelling van de energiediversificatie.

Verkoopoverzicht Europa

Lancering: september 2015

Markten: UK, D, DK in 2015, andere markten volgen in 2017

Jaarlijks volume: 50 – 100 wagens/jaar in 2015/2016

Prijs: 66.000 euro + btw (Duitsland)

Productievestiging

Fabriek van Motomachi, Toyota Motor Corporation

TFCS verzekert superieure milieuprestaties en gebruiksgemak

De Mirai gebruikt een TFCS-aandrijving die brandstofceltechnologie combineert met hybridetechnologie.

Het systeem biedt een hogere energie-efficiëntie dan verbrandingsmotoren, superieure milieuprestaties dankzij een totale afwezigheid van CO<sub>2</sub> of andere vervuilende stoffen tijdens het rijden, hetzelfde gebruiksgemak en rijbereik als benzineauto's en een tanktijd van ongeveer drie minuten<sup>3</sup>.

Het systeem maakt gebruik van door Toyota ontwikkelde onderdelen, waaronder Toyota's brandstofcelstack, FC-boostvormer en waterstoftanks onder hoge druk.

Toyota FC Stack

De nieuwe brandstofcelstack van Toyota levert een maximumvermogen van 114 kW (155 pk). De efficiëntie van de stroomopwekking werd verbeterd dankzij het gebruik van fijne, driedimensionale stroomkanalen<sup>4</sup> (een primeur<sup>5</sup>). Die verzekeren een uniforme stroomopwekking op de celoppervlakken om zo de afmetingen te beperken en de prestaties te verhogen. Het systeem levert bovendien een toonaangevende<sup>5</sup> vermogensdichtheid van 3,1 kW/l (2,2 keer meer dan bij Toyota's vorige brandstofcelwagen, de FCHV-adv, waarvan een beperkt aantal werd verhuurd).

De hoeveelheid water op de elektrolytmembranen van de brandstofcel heeft een aanzienlijke invloed op de efficiëntie van de elektriciteitsopwekking. Die hoeveelheid wordt geregeld door middel van een intern circulatiesysteem om het aangemaakte water te laten circuleren bij de opwekking van elektriciteit. Dat maakt de Toyota FC Stack tot een toonaangevend<sup>5</sup> systeem, dat in tegenstelling tot de systemen in eerdere brandstofcelvoertuigen van Toyota geen bevochtiger meer nodig heeft.

### FC Boost Converter

De nieuwe, compacte en toch erg efficiënte omvormer met hoge capaciteit werd ontwikkeld om de opgewekte spanning in de Toyota FC Stack op te drijven tot 650 volt. Door de spanning te verhogen werd het mogelijk om de afmetingen van de elektromotor en het aantal brandstofcellen in de Toyota FC Stack terug te dringen. Dat resulteerde in een kleiner, krachtiger brandstofcelsysteem en dus lagere systeemkosten.

### Waterstoftanks onder hoge druk

Tanks met een drielagige structuur van met koolstofvezel versterkte kunststof worden samen met andere materialen gebruikt om waterstof op te slaan onder een erg hoge druk van 70 MPa (70 megapascal, of ongeveer 700 bar). In vergelijking met de hogedruktanks van de Toyota FCHV-adv werd de tankopslag met ongeveer 20 procent vergroot, terwijl zowel het gewicht als de afmetingen werden teruggedrongen om een toonaangevend<sup>5</sup> wt%<sup>6</sup> van 5,7 te halen.

Specificaties van het TFCS-systeem		
FC stack	Naam	Toyota FC Stack
	Type	Brandstofcel met polymeerelektrolyt
	Vermogensdichtheid/volume	3,1 kW/l
	Maximumvermogen	114 kW (155 pk)
	Bevochtigingssysteem	Interne circulatie (zonder bevochtiger)
Waterstoftank onder hoge druk	Aantal tanks	2
	Nominale bedrijfsdruk	70 MPa (ongeveer 700 bar)
	Opslagdichtheid van tanks	5,7 wt%
	Interne tankinhoud	122,4 liter (voorste tank: 60,0 liter, achterste tank: 62,4 liter)
Motor	Type	Synchrone wisselstroomgenerator
	Maximumvermogen	113 kW (154 pk)
	Maximumkoppel	335 Nm
Batterij	Type	Nikkelmetaalhydride

## Veilig en beveiligd voertuigdesign met uitgebreid gamma veiligheidsvoorzieningen

De Mirai werd ontworpen met veiligheid als topprioriteit. De ingenieurs vertrokken van het principe dat er geen waterstof mag lekken en zorgden ervoor dat eventuele lekken - als ze zich toch zouden voordoen - onmiddellijk worden gedetecteerd en dat de waterstofstroom wordt uitgeschakeld om te voorkomen dat er zich waterstof ophoopt binnen het koetswerk.

- Daartoe ontwikkelden ze uiterst sterke en duurzame waterstoftanks onder hoge druk met een uitstekende waterstofdichtheid.
- Waterstofsensoren geven waarschuwingen en kunnen de hoofdkleppen van de tank afsluiten.
- De waterstoftanks en andere waterstofverwante onderdelen bevinden zich buiten het interieur zodat de waterstof zich bij eventuele lekken gemakkelijk kan verspreiden.

Voorzieningen zoals een structuur die botsenergie doeltreffend absorbeert en verspreidt over verscheidene onderdelen verzekeren een hoge impactveiligheid die de brandstofcellen en hogedruktanks beschermt bij aanrijdingen (zowel frontaal, lateraal als achteraan).

Het frame van de brandstofcelstack is opgebouwd uit een nieuw ontwikkelde thermoplastische, met koolstofvezel versterkte kunststof, die zich licht en sterk toont en gemakkelijk op grote schaal kan worden geproduceerd. Het beschermt de Toyota FC Stack door schokken afkomstig van het wegdek en andere oneffenheden van de weg te absorberen.

Op het vlak van rijveiligheid beschikt de Mirai over een volledig gamma geavanceerde veiligheidssystemen op het niveau van toekomstgerichte wagens:

- het pre-collision-systeem met millimetergolfradar helpt aanrijdingen te voorkomen of de ernst ervan te beperken door bij een hoog botsrisico waarschuwingen te geven en gerichte reminterventies uit te voeren.
- De rijstrookwaarschuwing gebruikt een camera om witte en gele wegmarkeringen te detecteren en waarschuwt de bestuurder wanneer de wagen van zijn rijstrook dreigt af te wijken.
- Drive-start Control beperkt plotse starts of acceleraties tijdens het opschakelen.
- De dodehoekmonitor gebruikt radarsensoren om voertuigen op de aanpalende rijstroken te detecteren en helpt de bestuurder om veilig van rijstrook te veranderen.

Het onmiddellijk herkenbare design van de Mirai

Toyota gebruikte een nieuwe techniek om de voorkant te ontwerpen. Die benadrukt de linker en rechter roosters die lucht aanzuigen voor de zuurstofvoorziening en de koeling van het FC-systeem. De nieuwe voorkant benadrukt het unieke karakter van de wagen.

Het elegante zijprofiel van de wagen verwijst naar de vloeiende vormen van een druppel water als knipoog naar het proces van lucht aanzuigen en water uitstoten. De dakrails en motorkap lijken uit het koetswerk omhoog te komen om de indruk van een lage wagen en tegelijk een futuristische uitstraling te creëren.

De achterkant onderscheidt zich door een gedurfd profiel met een trapeziumvormige afwerking van de nummerplaathouder, die doorloopt tot de onderkant van de bumperhoeken en verder naar de achterwielen toe. De bovenkant van de bumper benadrukt dan weer de breedte, wat kracht en stabiliteit uitstraalt. Het geheel creëert bovendien een levendige en zuivere indruk van lucht die door en onder de bumper stroomt.

De koplampen ademen hoogtechnologische en verfijnde luxe dankzij een vernieuwend design dat een ultradun profiel met een lijn van vier ledlampen combineert met zichtbare warmteopnemers en andere optische uitrusting. De voorste richtingaanwijzers en standlichten werden gescheiden van de koplampen. Zo dragen ze bij tot het ultradunne koplampprofiel en creëren ze een link met de zijroosters. Dat vertaalt zich in een geavanceerd en zuiver design met een stroomlijn die de luchtstroom ten goede komt.

De Mirai staat op 17" aluminium velgen, die lichter werden gemaakt door middel van een graveerproces<sup>7</sup> en is verkrijgbaar in zes koetswerkkleuren.

Een futuristische interieur lay-out

Het profiel van de Mirai verbindt de voor- en achterkant en creëert zo een aangenaam gevoel van ruimte. Het koetswerk omhult een verfijnde interieurruimte met zachte bekledingen op de deuren en andere oppervlakken en een hoogglanzende zilverafwerking.

De voorzetels sluiten zich perfect rond het lichaam en houden het goed op zijn plaats dankzij de geïntegreerde productie van de bekleding en het zetelschuim<sup>8</sup>. De in acht richtingen elektrisch verstelbare zetels dragen bij tot de optimale zithouding en zijn net als de gemotoriseerde lendensteunregeling standaard voorzien voor de bestuurder- en passagier.

De centrale wijzerplaten in het bovenste niveau van het centrale instrumentenbord omvatten onder meer een snelheidsmeter en een multifunctioneel 4,2" hogeresolutiescherm met TFT-technologie, dat uit het dashboard lijkt te springen. De bestuurder kan het scherm wijzigen met de bedieningstoetsen aan het stuur.

De schakelaars van de zetelverwarming en andere voorzieningen laten zich bedienen via het elektrostatische bedieningspaneel van de airconditioning door het vlakke scherm lichtjes aan te raken.

De functies die bijdragen tot een comfortabele interieurruimte zijn standaard, zoals de stuur- en zetelverwarming (twee temperatuurstanden op alle plaatsen), die ogenblikkelijk warmte produceert en tegelijk het stroomverbruik gevoelig terugdringt, de volautomatische gescheiden temperatuurregeling links en rechts met 'eco mode'-toets en de luchtzuiveringstechnologie 'Nanoe'<sup>9</sup> die het interieur vult met frisse lucht. Kopers hebben de keuze uit drie interieurkleuren, waaronder Warm White.

Superieure stabiliteit en uitzonderlijke stilte verhogen rijplezier

De erg krachtige Toyota FC Stack en de optimale vermogenssturing van de batterij drijven de elektromotor aan en garanderen bij alle snelheden een krachtige respons. Dat resulteert in een onmiddellijke toename van het koppel zodra men het gaspedaal intrapt en in krachtige en soepele acceleraties.

Toyota optimaliseerde de stabiliteit en het rijcomfort door grote onderdelen, zoals de brandstofcelstack en de waterstoftanks onder hoge druk, centraal onder de vloer onder te brengen. Dat leidde tot een laag zwaartepunt en een superieure gewichtsverdeling tussen voor- en achteras, terwijl het ultrastijve koetswerk de stijfheid rond de achterwielophanging verhoogt.

De volledige bodemplaten en aerodynamisch ontworpen standlichten beperken de luchtweerstand en dragen zo bij tot het lagere brandstofverbruik en de hoge stabiliteit. Ook de aerodynamische vinnen ter hoogte van de achterlichtblokken komen de rechthoekstabiliteit ten goede.

De uitzonderlijke bedrijfsstilte is te danken aan de elektrische aandrijving bij alle snelheden en het lagere windgeruis, plus de volledige verzegeling van alle koetswerkonderdelen en het gebruik van geluidsabsorberende en -blokkerende materialen. Die werden optimaal verspreid rond het interieur, met onder meer geluidsdempend glas voor de voorruit en alle zijruiten.

De 'Bs'-modus (Brake support) maakt doeltreffend gebruik van het regeneratieve remsysteem en verhoogt de remprestaties wanneer de bestuurder de snelheid aanzienlijk wil verlagen (bijvoorbeeld op lange afdalingen).

Mirai – voornaamste specificaties	
Lengte	4.890 mm
Breedte	1.815 mm
Hoogte	1.535 mm
Wielbasis	2.780 mm
Spoorbreedte (voor/achter)	1.535/1.545 mm
Minimale bodemvrijheid	130 mm
Interieurlengte	2.040 mm
Interieurbreedte	1.465 mm
Interieurhoogte	1.185 mm
Leeggewicht	1.850 kg
Zitplaatsen	4

#### Opmerkingen

<sup>1</sup>De verkoop zal van start gaan in en rond gebieden waar reeds waterstoftankstations voorzien zijn.

<sup>2</sup>Japans voor *toekomst*

<sup>3</sup>Zoals gemeten door Toyota bij het tanken aan een waterstofstation dat volgens de norm SAE J2601 waterstof levert met een druk van 70 MPa (omgevingstemperatuur: 20°C, druk in waterstoftank na het tanken: 10 MPa). De tijd kan variëren naargelang de vuldruk en de omgevingstemperatuur.

<sup>4</sup>Kanalen opgesteld in een fijne, driedimensionale roosterstructuur. Verbeterd de verspreiding van lucht (zuurstof) en draagt zo bij tot een uniforme opwekking van elektriciteit op de celoppervlakken.

<sup>5</sup>Vanaf november 2014, volgens onderzoek van TMC.

<sup>6</sup>Gewicht van waterstofopslag per tankgewicht.

<sup>7</sup>Productieproces gebruikt om het gewicht van aluminium velgen te verlagen. Er wordt metaal afgeschaafd daar waar de schijfrem en de velg samenkomen om het gewicht van elke aluminium velg met ongeveer 500 gram te reduceren.

<sup>8</sup>Bij het vorige proces werden de vullingen van de zetels afzonderlijk gegoten en vervolgens bekleed. Bij het schuimproces worden de zetelbekledingen in gietvormen geplaatst en wordt het urethaanmateriaal rechtstreeks in de bekledingen gespoten.

<sup>9</sup>Een handelsmerk van Panasonic Electric Works Co. Ltd.

Toyota stelt zijn patenten voor brandstofcelwagens gratis ter beschikking

Toyota Motor Corporation levert heel wat inspanningen om brandstofcelwagens (FCV's) voor een groot publiek toegankelijk te maken. De constructeur zal dan ook ongeveer 5.680 van zijn wereldwijde FCV-gerelateerde patenten (waaronder aangevraagde toepassingen) gratis ter beschikking stellen.

Toyota is er namelijk van overtuigd dat er in de introductiefase prioriteit moet worden gegeven aan een wijdverspreid gebruik van brandstofcelwagens. Er is dus nood aan initiatieven in samenwerking met energiebedrijven die de waterstofinfrastructuur willen uitbreiden en autoconstructeurs die de ontwikkeling en marktlantering van brandstofcelwagens willen versnellen.

Toyota zal zijn FCV-patenten gratis ter beschikking stellen aan constructeurs die brandstofcelwagens produceren en verkopen tijdens de initiële introductieperiode. Die zal naar schatting lopen tot 2020. Dit initiatief heeft betrekking op patenten die cruciaal zijn voor de ontwikkeling en productie van brandstofcelwagens, zoals patenten op brandstofcelstacks (ongeveer 1.970 patenten), waterstoftanks onder hoge druk (ongeveer 290) en de sturing van het brandstofcelsysteem (ongeveer 3.350).

Om de netwerken van waterstoftankstations sneller te doen groeien, zal Toyota ook een zeventigtal patenten met betrekking tot waterstofstations gratis ter beschikking stellen aan ondernemingen die waterstofstations installeren en beheren, en dat voor een onbeperkte periode.

Toyota wil de patenten gratis ter beschikking stellen aan ondernemingen en organisaties die contracten afsluiten met Toyota op basis van onderhandelingen over specifieke gebruiksplannen in lijn met de standaardprocedures voor patentgebruik.

Toyota heeft altijd al een open beleid gevoerd rond zijn intellectuele eigendom door derden die de gebruikelijke vergoedingen betalen, licenties te geven op het patent. Door het gratis gebruik van FCV-gerelateerde patenten toe te staan, gaat Toyota nog een stap verder om zo het wijdverspreide gebruik van brandstofcelwagens te promoten en actief bij te dragen tot de realisatie van een waterstofmaatschappij.