

**Auto & Motor**  
**TECHNIEK**

© **WWW.AMT.NL** - Dé internetsite voor de Automotive Professional

# GM legt zich vast op productie Elektrische auto in aanbouw

Begin dit jaar baarde General Motors in Amerika flink opzien met de elektrisch aangedreven Chevrolet Volt-studie, wat later nog eens met een variant daarvan op de Shanghai autoshow. Een derde versie, nu van Opel, toont de Frankfurtse IAA. Geen studie meer, maar een prototype. GM heeft er veel mankracht en middelen op gezet om zo gauw als maar kan een productieversie te maken.



Het zegt iets dat 150 technici van de afdeling productvoorbereiding op dit project zijn gezet, en 400 technici uit de brandstofontwikkeling zijn

overgeplaatst. Daarmee benadrukt 'chief engineer' Frank Weber dat het General Motors dodelijke ernst is met de doorontwikkeling van E-Flex.

Op de E-Flex-basistechniek is alles mogelijk. Bouwde men voor Amerika de Chevrolet Volt als sportieve vierdeurs sedan, iets beter passends voor Europa zoals deze Opel Flextreme in een vijfdeursmodel tussen suv en mpv in kan ook.

## Stroomopwekking is flexibel

Weinig verrassende toekomstprojecties leiden GM naar de conclusie dat elektrische aandrijving het best passende antwoord is. Het aantal auto's in de wereld blijft alleen maar toenemen, de

Dit doorzichtige toont de E-Flex-kern onder de nieuwe Opel-studie Flextreme. Het verschil met de eerder gepresenteerde E-Flexen is dat hier een 1.3 CDTI dient om de generator aan te drijven. Voor andere continenten kan dat een 1.0 driecilinder benzinemotor zijn.

voorraad fossiele brandstof wordt alleen maar kleiner. Bovendien moeten we iets doen aan (nog verder) schoonmaken van uitlaatgas en beteugeling van de groeiende CO<sub>2</sub>-uitstoot. Zeker in Europa dwingen voorgenomen of dreigende nieuwe overheidsbeleidseisen zelfs tot snelle actie.

Er is niet te ontkomen aan overschakeling op andere energiebronnen. Dat kan van alles zijn, de vraag is waarop de keus zal vallen. Biobrandstoffen, aardgas, waterstof, een combinatie daarvan? Ook GM heeft daar nog geen antwoord op, maar bedacht dat al die alternatieven gebruikt kunnen worden om stroom te maken. Dus als je auto's maakt die op stroom lopen is dat altijd goed. De keus blijft vrij uit welke energiebron die stroom zal komen.

Nadrukkelijk wil GM de E-Flex-architectuur geen hybride noemen, iets met zowel een elektrische als een andere aandrijving. "Het is een puur





elektrische auto”, zegt Weber. Dat is makkelijker dan auto’s in een x-aantal varianten te gaan maken voor verschillende brandstoffen.

### Op bijna alles berekend

De basis van E-Flex vormt een chassis met elektrische aandrijving op de voorwielen, en een pakket accu’s dat uit het stopcontact geladen kan worden. Op volle accu’s moet je 55 tot 60 km kunnen rijden, waaraan de meeste mensen voor het dagelijkse autogebruik genoeg hebben. In drie uur kunnen de accu’s aan 220V weer volgetankt worden, thuis ’s nachts, overdag tijdens het werk of bij het winkelcentrum.

Je wilt echter geen twijfels of de auto straks nog kan rijden. Dus moet er in E-Flex een ‘range extender’ bij, eigen stroomopwekking om de actieradius te vergroten. Op termijn kunnen dat brandstofcellen zijn, die direct uit waterstof stroom opwekken. Daarmee kunnen tegelijk de motor en de accu’s gevoed worden, er is een kleiner accupakket nodig, alleen om te zorgen dat er altijd genoeg stroom voorhanden is om de elektromotor vol te belasten.

Totdat brandstofcellen commercieel haalbaar worden zal een generator uitkomst moeten bieden, aangedreven door een of andere verbrandingsmotor. Die werkt dan als stationair aggregaat, in een optimaal werkgebied, goed voor laag verbruik en weinig vuil uitlaatgas. Het kan een benzine- of dieselmotor zijn, je kunt bijvoorbeeld alcohol als brandstof gebruiken, en kunt dus alle kanten op.

“E-Flex richt niet op echte veelrijders, 75% van het publiek is dat ook niet”, zegt Frank Weber. Hoeveel kan dan wel? “Op 4 kg waterstof zou de brandstofcelversie 200 tot 300 km halen. Met verbrandingsmotor richten we op 700 km. Maar bedenkt ook dat bijladen van een accu langs asymptotische lijn gaat, steeds langzamer. Het is



In Shanghai liet GM zien dat het E-Flex-systeem in de Chevrolet Volt ook klaar is voor de verdere toekomst. Een brandstofcel kan voorin in plaats van verbrandingsmotoren en een generator komen. Het achterste E-Flex-chassisdeel wordt dan iets veranderd om een stel waterstoftanks voor de brandstofcellen te herbergen.

Een universeel, wereldwijd bruikbaar chassis voor het gezinsautoformaat vormt de vaste basis van E-Flex. Tussen de voorwielen een 120 kW elektromotor, in de middentunnel een Li-ion-accupakket van 16 kWh, voorin een 53 kW generator, en de noodzakelijke chassisbalken.

voorlopig zou het verhaal kunnen opgaan dat een dure E-Flex-auto in totale gebruikskosten toch normaal tot gunstig uitkomt.

### Accuprobleem

Terug naar het begin, GM ziet elektrische aandrijving als de juiste weg in de toekomst, en rekent dan dat accutechniek cruciaal wordt. Die moet je in huis halen door de beste experts aan je te binden. In die visie is het aangaan van de

juiste allianties bepalend voor de toekomst van autoconcerns. GM heeft aan Continental Automotive Systems en Compact Power Inc. een ontwikkelingscontract gegeven voor de benodigde Li-ion-accu’s.

Een eis is dat die accu’s tien jaar mee moeten kunnen. Daarna zijn ze niet afgeschreven, alleen kunnen ze niet langer de volle nominale energiehoeveelheid opslaan. Ze kunnen worden doorverkocht aan bedrijven die aan de verminderde energieopslag al genoeg hebben. “Een probleem is het thermisch management, de accu’s zijn zeer temperatuurgevoelig”, licht Frank Weber toe.

Accu’s die de vereiste prestaties leveren bestaan. Het gaat er nu om te geschikt te maken voor de werkomstandigheden in een auto, en de kostprijs te verlagen. “Volledig nieuw terrein”, zegt Weber, “daarom kunnen we bij de omzetting van E-Flex naar een productiemodel niet al onze standaardmethodes en ontwikkelgereedschappen gebruiken. Er zal nog zeker twee zomers en twee winters testwerk nodig zijn, en dat alleen als alles goed gaat.” Bedekt geeft hij hiermee aan dat het debuut niet eerder dan in 2010 zal zijn, bij alle nadruk dat General Motors de hoogste prioriteit aan de E-Flex-ontwikkeling geeft.

**Peter Fokker**



niet zo dat je in de halve oplaadtijd maar half zoveel stroom tankt. In korte tijd komt er al flink wat in, helemaal vol maken duurt lang.”

### Geen kleine prestaties

De geplande specificaties liegen er niet om. Bij een elektromotor van 120 kW en 370 Nm koppel komen E-Flex-auto’s bepaald geen prestaties te kort. Om dat te voeden zijn lithium-ionen-accu’s nodig die 16 kWh energie kunnen opslaan, ruim het dubbele van wat de Toyota/Lexus-hybrides aan boord hebben. De accu’s moeten 136 kW vermogen kunnen afgeven.

In het geval van de nieuwste Opel-studie ondersteunt een 1.3 diesel de 53 kW generator, met een tankje van 26,5 liter diesel (en volle accu’s) genoeg voor 800 km reikwijdte. Omdat nogal een fors accupakket geveerd wordt zal een E-Flex-auto wat zwaarder uitpakken dan een vergelijkbare hybride zoals een Toyota Prius. Over prijzen valt vanzelf nog niet veel te zeggen. Behalve dan dat accu’s duur zijn. Maar optimistisch (of opportunistisch?) stelt men daar tegenover dat stroom goedkoop is, dus de bedrijfskosten laag. Het was al berekend: een vergelijkbare dieselauto zou € 6,84 per 100 km aan brandstof kosten, een E-Flex € 1,50 aan stroom. Ja, totdat E-Flex echt een succes wordt, overheden daardoor veel brandstofaccijns missen, en dan op speciale ‘autostroom’ accijns gaan heffen? Maar goed,