

**Auto & Motor
TECHNIEK**

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

Compacte auto met volledig aluminium spaceframe

Nieuwe dimensie in lichtgewicht

Audi introduceert met de A2 een nieuwe klasse in het eigen programma en zet op het gebied van de gewichtsbesparing meteen een nieuwe standaard neer voor de concurrentie. Tal van technieken die voorheen alleen voorbehouden waren aan auto's als bijvoorbeeld de A8 zijn nu ook toepasbaar in een compact voertuig.

De A2 vertegenwoordigt een compleet nieuwe klasse in het programma van Audi. Een aantal technieken is echter al wat langer bekend. De motoren, een 1,4 liter viercilinder benzinemotor en een 1,4 liter driecilinder TDI, zijn rechtstreeks overgenomen van concern-genoot Volkswagen die ze in de Lupo gebruikt. Een techniek die ook bekend is, maar nog niet eerder werd toegepast in een auto van dit formaat, is het aluminium koetswerk, gebouwd rond een lichtgewicht spaceframe. Dit laatste is een specialisme waarmee Audi ervaring heeft opgedaan bij de ontwikkeling van de prestigieuze A8. Deze ervaring hebben ze ruimschoots uitgebuit voor hun nieuweling. Maar ook op een aantal andere punten is de A2 voorzien van nieuwe ontwikkelingen.

Gewicht klasse apart
De carrosserie is opgetrokken rond een aluminium spaceframe. Zelf spreekt de fabrikant over een lichtmetalen ASF, Audi Space Frame. Dit frame is opgebouwd uit drie

Naast de kreukelzones in lengterichting is ook de veiligheid bij impacts van opzij niet aan de aandacht ontglipt. Profielen in de portieren en verschillende zijairbags moeten de inzittenden bescherming geven.

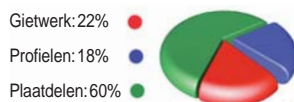
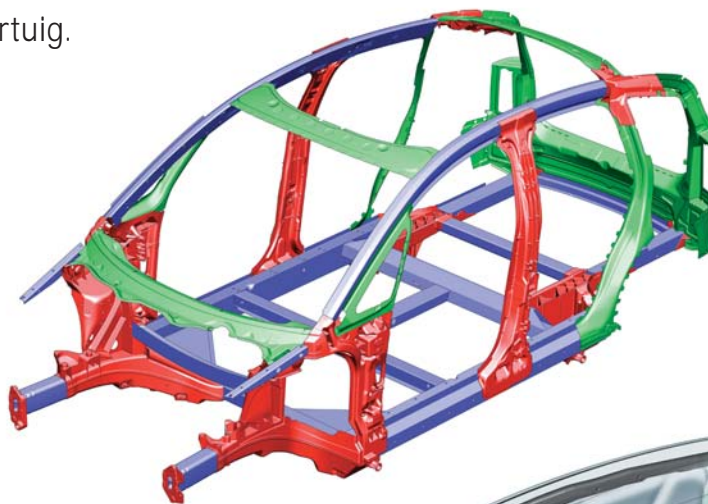
uitvoeringen van aluminium: gepaste stukken (plaatdelen), profielen (extrusie) en uit complexe gietdelen. De gietdelen zorgen voor een grote sterkte binnen beperkte afmetingen. Hierdoor kunnen verbindingen ontstaan die met profielen of plaatdelen niet of zeer lastig te realiseren zijn, zeker niet met het zelfde lage gewicht. Door de

toegepaste materialen en technieken is volgens Audi het frame 43 procent lichter dan een vergelijkbaar frame van staal.

Om een evenredige stevigheid te krijgen moet een aluminium deel ongeveer een factor 1,4 dikker zijn dan staal. Dit vormt echter geen probleem voor de gewichtsbesparing, omdat staal een soortelijk gewicht heeft dat bijna drie maal zo groot is als dat van aluminium.

Tailored blanks
Rond het spaceframe is het aluminium plaatwerk bevestigd. Om zo-

Het aluminium spaceframe bestaat voor een deel uit gegoten elementen. Hiermee kan in sommige gevallen met een lager gewicht toch een grotere sterkte gerealiseerd worden ten opzichte van plaatdelen of profielen.



veel mogelijk gewicht te besparen is waar mogelijk gebruikgemaakt van zo dun mogelijk plaatwerk. Dit geldt overigens ook voor het spaceframe. Omdat iedere kilo er één is, heeft het plaatwerk ook variabele diktes, soms zelfs binnen een plaatdeel zelf: alleen waar het er op aan komt zit voldoende materiaal om stevigheid te bieden. Daar waar het niet nodig is, is het materiaal plaatselijk dunner. Op deze manier hoeven er geen extra verbindingen gemaakt te worden tussen dunnere en dikkere plaatdelen, maar volstaat slechts één plaatdeel (zonder verbindingen). Materialen vervaardigd volgens deze methode staan ook bekend onder de term 'tailored blanks'.

De plaatdikte varieert bij de A2 tussen de 0,8 en 2,7 mm. Eén van de grootste plaatdelen is het zijpaneel. Dit is van achterlichtunit tot voorscherm uit één stuk vervaardigd en omvat onder andere de dakrand en de portieropeningen. Opvallend is verder dat een onderdeel zoals het binnenelement van de B-stijl gietwerk is en niet een geperst plaatdeel. Deze onderdelen bestaan uit dunwandig gegoten aluminium met ribbels ter versteviging. De B-stijl is dusdanig stevig vormgegeven dat bij een aanrijding van opzij de vervorming zeer beperkt moet blijven.

De driehoekige draagarmen van de vooras zijn verbonden door een driedelig middenstuk: een centraal deel en twee aluminium gietdelen. Deze aluminium gietdelen zorgen gedeeltelijk voor de bevestiging en lagering van de draagarmen.

Gewichtsbesparing is op veel fronten doorgevoerd. Bij de 1,4 liter benzinemotor is onder andere het inlaatspruitstuk volledig opgetrokken uit kunststof. Het motorblok bestaat uit gegoten aluminium met ingegoten gietijzeren cilinderbussen.

Schadeherstel

Aluminium staat niet bekend als het meest makkelijke materiaal wanneer het na een aanrijding hersteld moet worden. Om de schadebranche zoveel mogelijk tegemoet te komen is bijna de gehele voorkant los te schroeven. De voorste chassisbalken zijn in de kreukelzone de zwakste schakel, zodat bij een aanrijding deze zullen buigen en de rest van het chassis zo lang mogelijk z'n oorspronkelijke vorm kan behouden. Daarom zijn deze chassisbalken met bouten bevestigd, zodat vervanging geen al te groot probleem hoeft te zijn. De carrosseriestructuur is opgezet met voorgeprogrammeerde vervormingszones. Deze minimaliseren na een aanrijding de gang naar de richtbank en dus ook de kosten.

Om stevigheidsredenen mogen gegoten delen na vervorming niet meer in hun oorspronkelijke vorm terug gebogen worden, maar moeten ze vervangen worden. De delen die niet met bouten en schroeven met elkaar zijn verbonden, zitten in de A2 gelast, geklonken of gelijmd. Delen die in de fabriek met laser aan elkaar zijn gelast kunnen bij schadeherstel aan elkaar gezet worden door middel van MIG-lasen. Gelijmden delen kunnen met koud uithardende tweecomponentlijm verbonden worden.

Service module

De A2 is zeer onderhoudsarm opgezet. De belangrijkste kenmerken van dit principe worden geïllustreerd door de grote onderhoudsintervallen en de servicemodule aan de voorkant van de auto. Op de plek tussen de koplampen waar normaal gesproken de grill zit, zit bij de A2 een klep. Achter deze

Om gewicht te besparen en contactcorrosie te voorkomen is de rubber lagering van de achteras bevestigd met aluminium smeedstukken. De rubberen laggers zijn gevuld met vloeistof, ondermeer om geluidsoverdracht tegen te gaan.

klep gaan een aantal serviceorganen schuil, zoals de vulopeningen voor motorolie, koelvloeistof en ruitensproeiervloeistof. De oliepeilstok is het enige onderdeel dat nog een controlefunctie heeft. Op deze manier zijn alle elementen voor zelfservice overzichtelijk bij elkaar gegroepeerd. De eigenlijke motorkap kan alleen in z'n geheel verwijderd worden. Dit zal overigens niet vaak nodig zijn, want de fabriek meldt dat de onderhoudsbeurten slechts eens in de twee jaar of om de 30.000 kilometer dienen plaats te vinden. En bij de A2 met de TDI-motor bedraagt het kilometertraject tussen twee beurten zelfs 50.000 kilometer.

Cornelis Kit

