

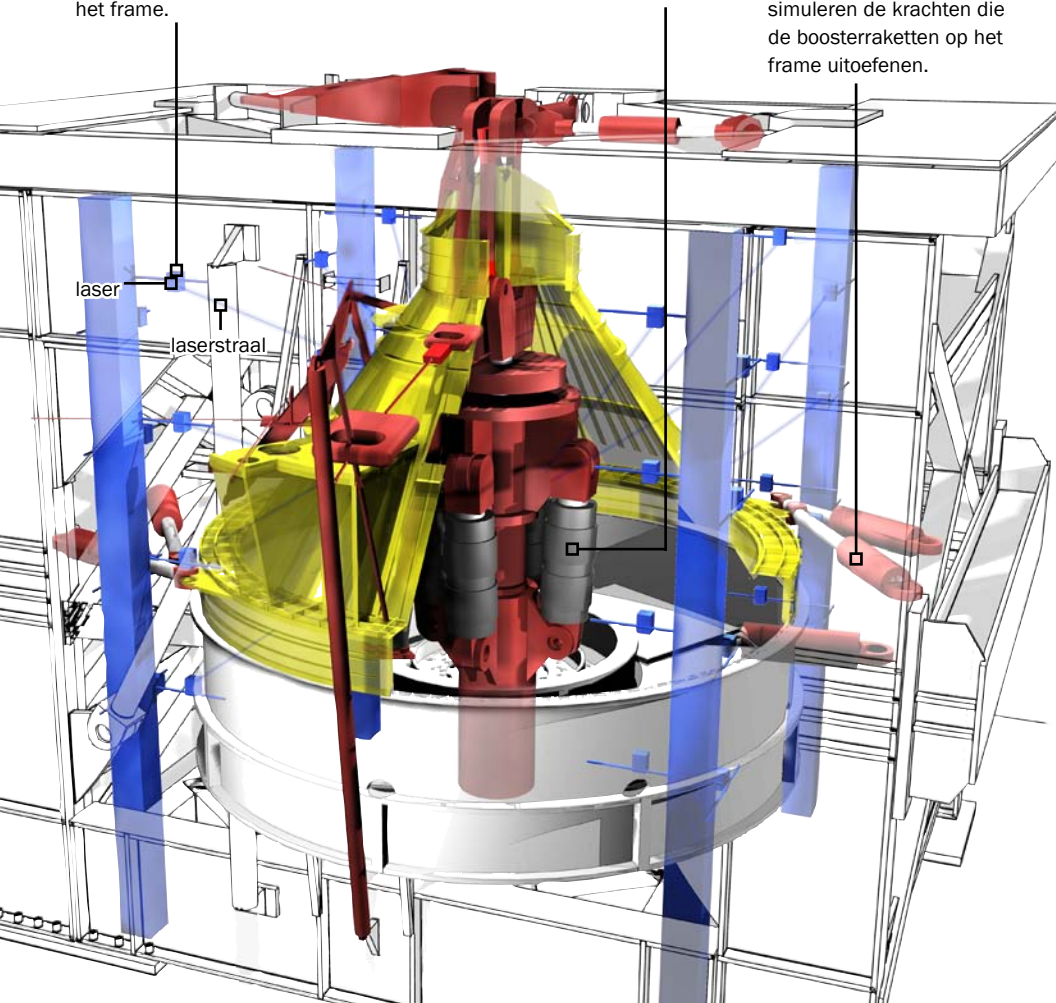
Krachtmeting voor motorframe

MOTORFRAME ARIANE 5 GETEST

Tekst, beeld en layout:
Mieke Roth

Vanwege veranderde raketkrachten en de daarbij horende modificaties in het ontwerp moet het motorframe van de Ariane 5 raket opnieuw uitgebreid worden getest. De vorige keer dat dat gebeurde, was in 1996 door Fokker, een jaar voordat de Ariane 5 vol in bedrijf werd genomen. Drie buitenlandse en twee Nederlandse bedrijven mochten een offerte uitbrengen voor deze klus. Uiteindelijk kreeg TNO de opdracht. Het motorframe voor de Ariane 5 raket is ontwikkeld door Dutch Space, Nederlands grootste ruimtevaart-bedrijf.

De lasers meten de kleinste verplaatsingen van het frame.



Eerste trap

Vaste-
brandstofraket

Reactiemotor

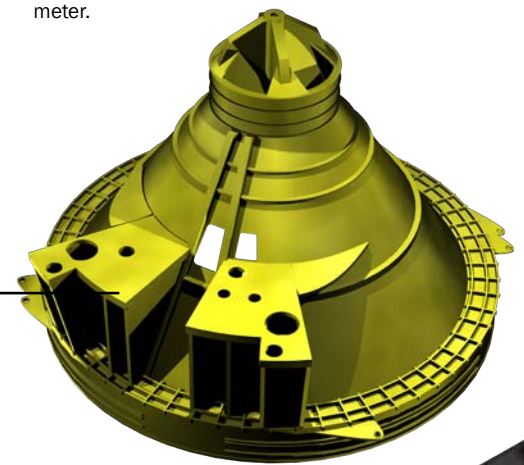
Grote hydraulische
cilinders oefenen
een enorme druk-
kracht uit op het
motorframe.

Deze hydraulische cilinders
simuleren de krachten die
de boosterraketten op het
frame uitoefenen.

MOTORFRAME

Het motorframe is een onderdeel waar niet veel over gesproken wordt, maar het is cruciaal voor het correct functioneren van de Ariane 5. Het frame houdt de cryotechnische reactiemotor, *Vulcain 2*, van de eerste trap van de Ariane 5 raket vast en moet bestand zijn tegen de extreme krachten die ontstaan tijdens de lancering. Het motorframe verbindt ook de onderkant van beide vastbrandstofraketten, *EAP Boosters*, met de eerste trap van de draagraket, de *EPC Stage*. Hierdoor moet het frame niet alleen druk- en trekkrachten doorstaan, maar ook torsiekrachten. Als laatste onderdeel van het testtraject wordt dan ook getracht de ring, waar de boosters aan vastgekoppeld zijn, uit elkaar te trekken en het totale frame in te drukken.

Het motorframe wordt omgekeerd in de testopstelling gezet. De grootste diameter is 5,4 meter.



LASERS

Bij het uitvoeren van de tests wordt met behulp van hydraulische cilinders aan het frame gedruwd en getrokken. Om voortijdig bezwijken te voorkomen, vinden er, gedurende de tests, uitgebreide metingen (krachten, materiaalrekken en verplaatsingen) plaats; er wordt gemeten met 916 meetkanalen, die tijdens de tests realtime beschikbaar zijn. Voor het vastleggen van de verplaatsingen wordt gebruik gemaakt van een meetframe met 200 lasers.

Op dezelfde manier als het motorframe aan de eerste trap vastzit, is het motorframe met bouten aan de testopstelling vastgezet. Op alle andere plaatsen kan het motorframe vrij bewegen.

Bij de laatste tests trekken deze hydraulische cilinders de ring waar de boosterraketten aan zitten, uit elkaar. Het frame zelf wordt dan in elkaar gedruwd door de enorme hydraulische cilinders die binnen in het frame staan.

Het meetframe staat los van de rest van de stellage aan de vloer verankerd.

De testopstelling is verankerd op een vloer van 2,5 meter dik.

TESTS

Voor het testen van het Ariane motorframe kunnen geen standaard testfaciliteiten worden gebruikt, alles moet speciaal gebouwd worden. Het motorframe wordt gekwalificeerd op stijfheid en sterkte, daarom moet de constructie veel stijver en sterker zijn dan het motorframe zelf. De testinstallatie kan verticaal krachten aanbrengen van boven de 400 ton, wat veel hoger is dan de krachten die het motorframe in werkelijkheid moet doorstaan. Het motorframe wordt op 26 plaatsen, zowel met meerdere krachten tegelijk als met elk van de krachten afzonderlijk getest. In totaal worden er 69 tests uitgevoerd, waarbij het motorframe in de laatste twee tests moet bezwijken.

TNO voert de tests uit in opdracht van Dutch Space.

Info: bert.bosman@tno.nl

