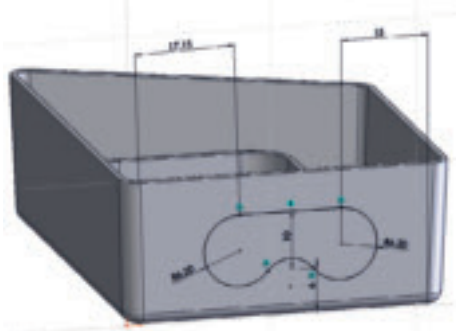


Back to the drawing board?

“We doen het helemaal anders!” Opeens zien alle betrokkenen hoe het ontwerp nog veel beter kan. De CAD tekenaar krijgt opdracht om de verbeteringen snel door te voeren, want de deadline voor marktintroductie wijzigt immers niet. Naarmate een project vordert heeft zo’n wijziging steeds verdergaande consequenties. Bij kleine wijzigingen aan de hoofdvorm, verdwijnen onverwacht andere delen van het ontwerp, zodat het model bijna van de grond af opnieuw wordt opgebouwd. Je zou bijna letterlijk terug willen naar het ouderwetse tekenbord...

Ing. Alfard Jansen

Er gebeurt nogal wat voordat een goed idee een goed product is. Ontwerpen is een proces waarbij de vorm veelvuldig, snel en flexibel wordt aangepast aan voortschrijdende inzichten. CAD is een waardevol hulpmiddel. De ‘undo’ functie werkt beter dan een radeermesje. In CAD worden complexe vormen stap voor stap bereikt. Een globale hoofdvorm wordt steeds verder gedetailleerd. De kracht van veel software is dat daarnaast ook logische verbanden binnen het ontwerp worden vastgelegd. Een schroef moet bijvoorbeeld altijd in het daarvoor bestemde gat passen. Als het gat van plaats verandert, verplaatst de schroef mee.



De dimensionering heeft onbedoelde relaties met de afrondingen in het model. Bij het wijzigen kost dit tijd en neemt de kans op fouten toe.

Modelleer wat je bedoelt

De relaties impliceren een intentie. Soms is het belangrijk dat het middelpunt van een gat op een bepaalde positie zit, soms moet de rand van het gat op minimale afstand van een rib staan. De software heeft geen idee wat de ontwerper van plan is. De ontwerper moet dit zelf definiëren. Slimme bemating is ondubbelzinnig en blijft dicht bij de intentie, aanpassingen zijn dan snel en zuiver doorgevoerd

De hang naar onderlinge verbanden is ook een zwakte. Tijdens het modelleren worden niet uitsluitend opzettelijke relaties gelegd. Gaandeweg ontstaan onbedoelde, onlogische verbanden. Bij de samenhang tussen schroef en schroefgat, verbaast het niet dat na het weghalen van het gat, de schroef niet meer geplaatst kan worden. Als er onbedoelde relaties liggen tussen delen die geen logisch verband hebben, lijkt het voor de ontwerper alsof de software eigenmachtig willekeurig schade in het model aanricht.

Door tijdens het opbouwen aan te nemen dat er wijzigingen gaan komen, heeft de ontwerper zelf invloed op de stabiliteit van het model. Als de onderlinge samenhang binnen het model als een kaartenhuis is opgebouwd, is het onmogelijk zonder schade te wijzigen. Een model met struc-

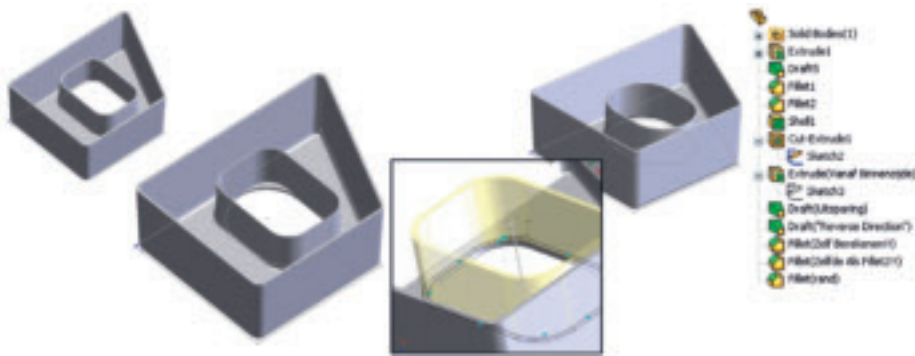
tuur, dat via een eenvoudig geraamte naar geraffineerde details toewerkt is stabiel. Deze ‘top-down’ werkwijze kan in elk CAD pakket worden toegepast. Een elegant, gestroomlijnd model is niet alleen stabiel, het is ook beter handelbaar voor de computer, het laat zich soepeler manipuleren en de kans op crashes is kleiner.

Een perfect model: mythe

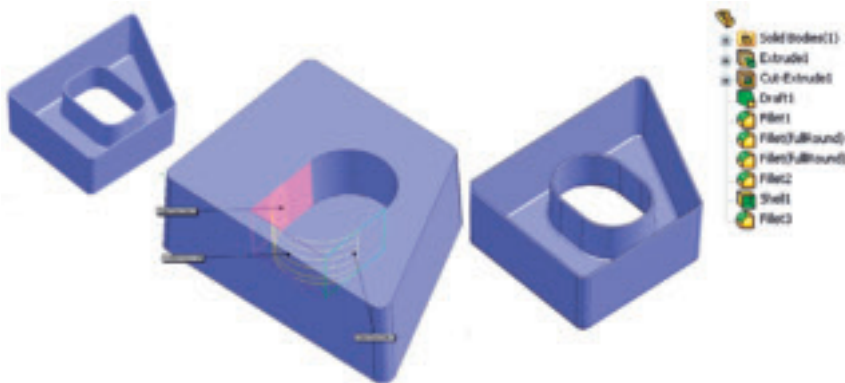
Voor de oude Grieken was Apollo de god van het goede en schone, de harmonie, handhaver van orde en bringer van loutering. In Delphi stond een belangrijke, aan hem gewijde tempel. Pelgrims uit de verre omtrek kwamen er om raad vragen aan het daar aanwezige orakel. In het hedendaagse Amerika is Delphi een producent van elektronica voor de auto-industrie. Ook bij Delphi liepen de ingenieurs vast in wispelturige CAD modellen die moeilijk te wijzigen waren. Zij losten dit op door zo min mogelijk ontwerpstappen op elkaar te stapelen. Door geen onnodige relaties te toleren, bestaan verschillende delen van een vorm autonoom naast elkaar, ze kunnen onafhankelijk gewijzigd worden. Delphi noemt dit proces ‘Horizontal Modeling’. Het is een voor de hand liggende methode om een gestructureerd stabiel model neer te zetten. Ook deze methode is in elk CAD pakket bruikbaar, maar pas op: Delphi heeft er patent op. Een handige CAD ingenieur, die door ervaring en verstand het CAD pakket gebruikt zoals het bedoeld is, maakt inbreuk op US Patent 20030004596. Een doordachte structuur is doorslaggevend voor de stabiliteit. Toch zijn de methodes eerder richtlijnen dan harde regels. Iedere ontwerper moet eigen keuzes maken om tot een hanteerbaar model te komen. Het kenmerkende aan ontwerp wijzigingen is dat niemand vooraf weet wat er precies zal wijzigen. De ideale top-down structuur ken je pas als het project af is.

Je kunt de boom in

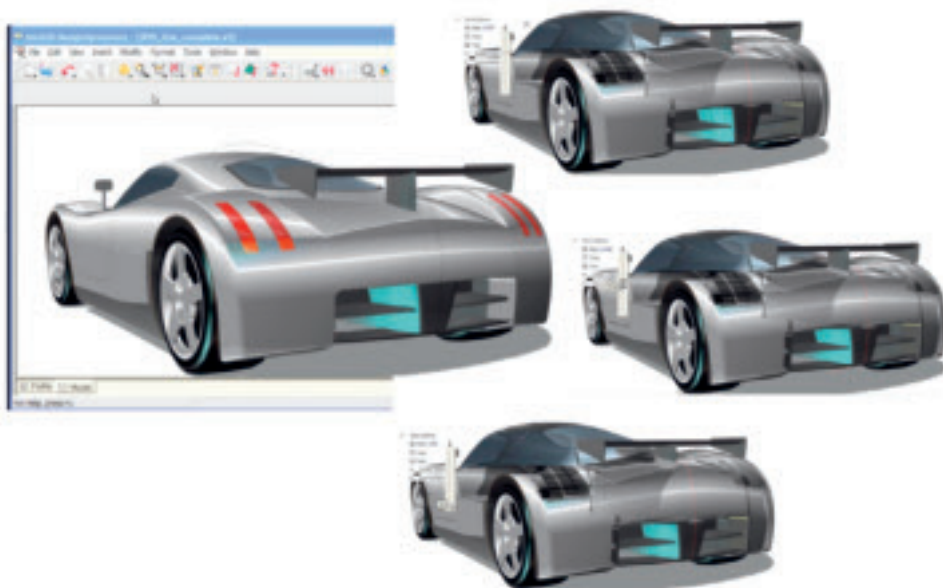
De logica van het ontwerp wordt op het scherm meestal weergegeven als een boomstructuur. Het is belangrijk om de opzet van deze boom net zo goed te doordenken als het ontwerp dat ermee gemaakt wordt. Er is zelfs veel voor te zeggen om bij



Wanneer een vormdetail is opgebouwd uit meerdere delen die onbedoeld verkeerd aan elkaar gerelateerd zijn, kost aanpassen veel tijd. Het eindresultaat is omslachtig en onoverzichtelijk van opbouw.



In een bewust opgebouwd model zijn minder stappen nodig, er gebeuren minder rare dingen, de structuur blijft helder en beknopt.



Global Shape Modeling van Think3: Zonder vooropgezet plan wordt een complete assembly achteraf ingrijpend vervormd.

elke ontwerpwijziging de opzet te herzien. Achteraan knippen en plakken, lijkt de snelste weg, maar maakt het model steeds onmogelijker voor volgende en daaropvolgende wijzigingen. Het voortdurend stroomlijnen van een zo breed mogelijk opgezette top-down opbouw houdt het ontwerp dynamisch.

Global Shape Modeling

Het bouwen van een CAD model lijkt meer op programmeren dan op vormgeven. Wie zit er te wachten op boomstructuren en relaties? Het liefst wil je vrijuit schetsen en kneden, zonder zorgen over de techniek van je gereedschap. Global Shape Modeling van Think3 wil meer recht doen aan de werkelijkheid van het ontwerpproces. Nadat een compleet ontwerp is gemaakt kan men letterlijk duwen en trekken aan de vorm. Het is niet nodig om vooraf bij opzet van het model te bepalen waar er iets zal gaan wijzigen.

Voorkomen is beter

Het is een open deur: de grootste tijdbesparing is zorgen dat wijzigingen niet nodig zijn. Vooraf duidelijke doelen te stellen en afspraken vastleggen voorkomt verwarring tijdens het proces. Voorlopige schetsmodellen zijn meestal al geschikt voor evaluatie en terugkoppeling. Tijdrovende detaillering wordt pas toegevoegd nadat de hoofdlijnen zijn goedgekeurd. Het stellen van doelen en grenzen is nodig om de mogelijkheden van geavanceerde CAD voluit te benutten. De beloofde tijdsbesparing wordt vaak niet bereikt, omdat gebruikers zodra ze de beschikking hebben over een systeem dat drie keer zo snel werkt, prompt geneigd zijn om ook drie keer zo veel verbeteringen door te voeren. Het moeizame geploeter op het oude tekenbord weerhield ontwerpers om eindeloos te sleutelen aan details. «

Deze aflevering kwam tot stand, in samenwerking met Stefan van Bohemen en Rudo Enserink.

Ing. Alfard Jansen is teamleider bij BPO in Delft.

Over Top-Down en horizontal modeling:
www.synthx.com/tom/sy_tips.htm
http://delphi.com/pdf/dti/dcce/whitepaper_sept19.pdf

Over Global Shape Modeling:
www.think3.com/en/industrial_design/thinkid_demos.asp