

Kennis is macht

Doelmatig verwerken van klantspecifieke wensen blijft belangrijk

Moderne software geeft de engineer nieuwe mogelijkheden om producten te ontwerpen. Door optimale benutting van deze systemen wordt een verkorting van de time-to-market bewerkstelligd. 3D Cad-software, beheersapplicaties (PDM, EDM) en productconfiguratoren bieden de mogelijkheid om productontwerpen en ontwerpproessen te structureren en te beheren.

Ingenieursbureau Post en Dekker hanteert het concept van 'Knowledge Based Engineering' (KBE), een ontwerpmethodie gebaseerd op de aanwezige kennis binnen een bedrijf met als doel deze kennis functioneel in te zetten in de productontwikkeling en de sales engineering.

Efficiënt verwerken van klantspecifieke wensen in een generieke productstructuur, toegang verschaffen tot ontwerpdata en foutloos genereren van werktekeningen en stuklijsten is mogelijk en neemt de engineer werk uit handen. Doordat productconfiguratie gekoppeld is met 3D Cad-systemen wordt het mogelijk om klantspecifieke ontwerpen te configureren en aan te passen aan de wensen van de opdrachtgever. Engineering-to-order en assembly-to-order vormen zo samen configure-to-order.

Doelen / Eric-Jan Dekker en Eelco Post zijn in 1997 gestart met hun ingenieursbureau dat actief is op het gebied van engineering tot en met productoptimalisatie (structureren van proces en product).

Hun opdrachtgevers bestaan vooral uit machinebouwers en producenten (gebruikers van machines). Post en Dekker bieden hen twee diensten aan: productontwikkeling/engineering en ontwerpprocesverbetering.

De werkzaamheden op het gebied van productontwikkeling en engineering omvatten onder meer conceptstudies, basic engineering, detail engineering, prototyping en productievoorbereiding. Al het werk wordt in 3D uitgevoerd omdat men ziet dat daar meer mee te doen is dan alleen het weergeven van geometrie. De systemen die worden gebruikt zijn: SolidWorks, Pro/Engineer en Autodesk Inventor.

De Knowledge Based Engineering werkzaamheden behoren tot de activiteiten op het gebied van ontwerpprocesverbetering. Men wil bedrijven helpen om op basis van standaardisatie van proces en product zo doelmatig mogelijk klantspecifieke producten te ontwikkelen en produceren. Met deze dienst worden bedrijven, met

name engineeringafdelingen, ondersteund in hun ontwerpproces. Vragen als hoe zien proces en product eruit, welke informatie is wanneer nodig, wat is de productstructuur en welke tools dienen te worden ingericht worden beantwoord om zo efficiënt mogelijk het ontwerpproces te doorlopen.

De doelstelling is dat de opdrachtgevers innovatief worden. Innovatief voor wat betreft producten die zij ontwerpen als de manier waarop zij deze ontwerpen. Centrale stelling: KBE leidt tot hoger rendement van het engineeringproces.

Ontkoppelpunt / Aan de hand van een voorbeeld (koelwaterpomp) wordt de werking van gebruikerszijde van een productconfigurator uitgelegd. Een productconfigurator configureert op basis van klantspecificaties een koelwaterpomp. Met een standaard webinterface worden gegevens ingevoerd. Dit webinterface is de front-end naar het kennisbeheerprogramma.

Door het ingeven van diverse klantgerichte functionele en technische parameters wordt het ontwerp aangestuurd: debiet, levensduur, lagerconstructie, smeertype e.d. Dat vertaalt zich naar een stuklijst, die deels standaardproducten en deels engineering-to-order producten zal bevatten. Op basis van deze gegevens kan de geometrie worden gegenereerd en de parameters op basis van de keuzen aan de standaardmodellen toegevoegd waardoor de klantspecifieke geometrie ontstaat.

De plaats van engineering in een bedrijf wordt bepaald door de rol die logistiek in de onderneming speelt. Dit wordt vervolgens voorgeschreven door het zoge-

naamde klantorder-ontkoppelpunt. de mate van invloed die de individuele opdracht heeft op het ontwerp van een product. Er zijn verschillende grondvormen: make-to-stock (produceren op voorraad van een product), assembly/configure-to-order (modules zijn tevoren ontworpen en worden op klantbasis samengebouwd) en engineer-to-order (opdracht specifiek voor een klant). In deze rij komt het

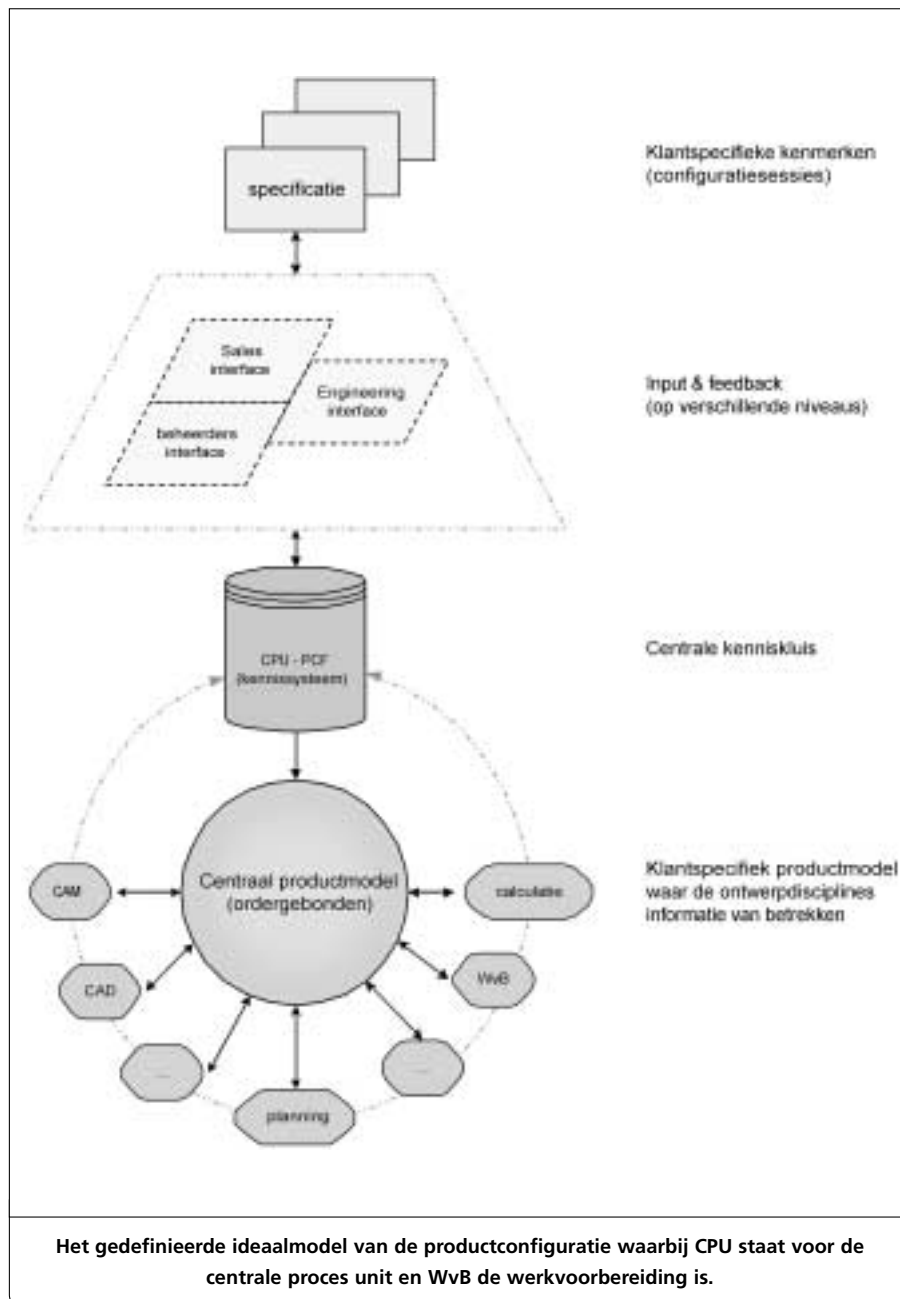
klantorder-ontkoppelpunt steeds verder naar voren in het bedrijfsproces te liggen (d.w.z. een opdracht wordt al snel klantafhankelijk). Meestal zal het een mengeling van deze vormen zijn.

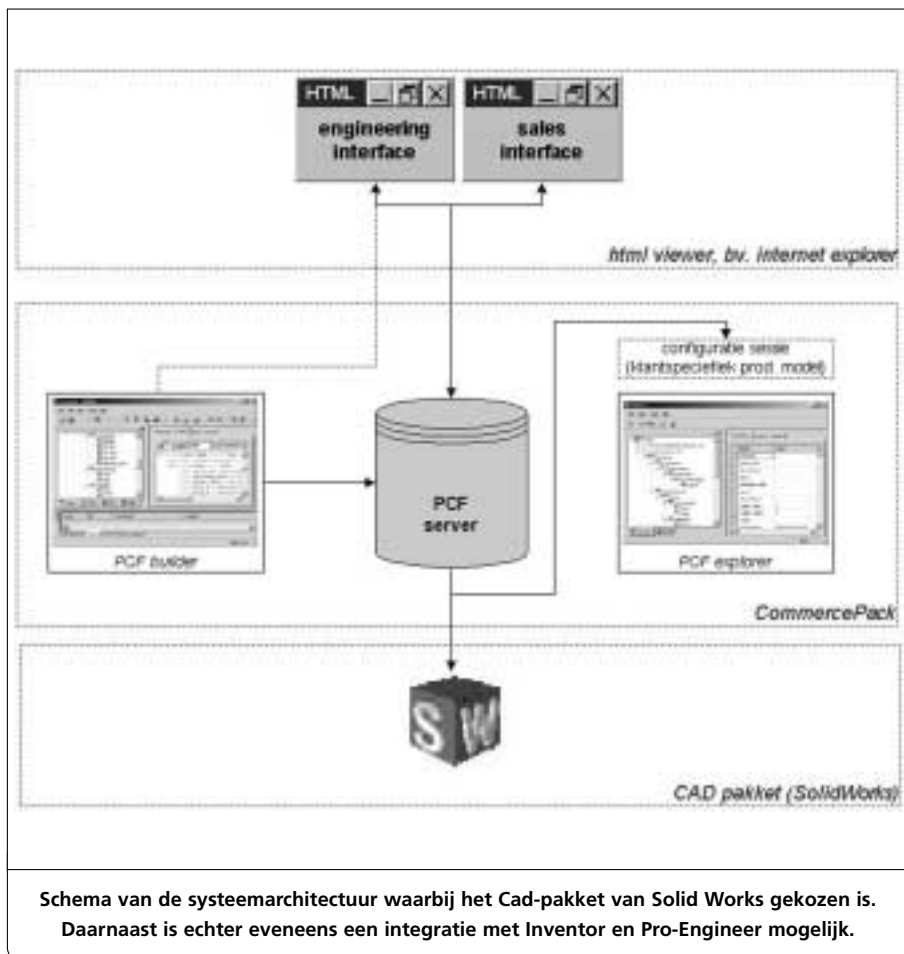
Efficiency / De eisen die aan de engineering worden gesteld hangen sterk met deze grondvormen samen. De meeste bedrijven in de groep zijn meestal

engineering/configure-to-order. Vrijwel iedereen heeft te maken met klantspecifieke eisen. Deze moeten snel verwerkt kunnen worden, een korte time-to-market. Veel van de benodigde ontwerp-kennis die bijdraagt aan de kwaliteit en de korte time-to-market zit nu meestal in de hoofden van de constructeurs. De Cad-tools gaan ook steeds vroeger een rol spelen in verkooptrajecten. Die kosten gaan meestal voor de baten uit en deze wil je beperkt houden. Dan moet je al kunnen werken op basis van standards en repeterende kennis. Bijvoorbeeld een cilinder, waarbij de structuur van zo'n product altijd gelijk blijft. Dat helpt ook bij het op niveau houden van het werk bij kortere doorlooptijden. Tegelijk doet verkoop een steeds groter beroep op de engineers, en daarmee zou nog weer minder tijd overblijven voor innovatie. Daarbij komt tevens de trend dat bedrijven meer en meer naar enkelstuks opdrachten gaan. De huidige tools-generatie biedt meer dan alleen de mogelijkheid om geometrie te laten zien. Kennis toevoegen is de grote trend om de volgende efficiency-stap te maken. Nu worden de eerste toepassingen daarvan gedaan in de vorm van macro's, parameters, properties e.d. Het gebruik van geometrische relaties kent wel risico's, want er wordt snel teveel gedaan waardoor de inzichtelijkheid verslechtert. Dit kan men oplossen door korte toelichtingen bij features te geven in de vorm van naamgeving. De praktijk heeft inmiddels ook geleerd dat het opnieuw opzetten van een ontwerp zinvol kan zijn. Je gooit het oorspronkelijke model weg en als de klant later alsnog terugkomt, heb je in elk geval een beter wijzigbaar en meer inzichtelijk product.

Standards / Het gebruik van de eigenschappen biedt ook een vorm van standaardisatie waarbij je bijvoorbeeld onderhoeken kunt laten invullen. Een macro kan deze parameters invullen. Op de SolidWorks website staan veel voorbeelden met dit soort macro's. Deze zijn aan te passen en dan heb je snel een eigen programma.

Een optie die ook veel gebruikt wordt is het aansturen van Solid Works-configuraties door Excel-sheets. In simpele vormen kan dat goed, maar het gebeurt al snel dat het model en de Excel-sheets te complex zijn. Je moet in de gaten houden dat het inzicht verloren kan gaan. Voor gebruikers





aanbrengen. Die beperkingen leveren de producent kostenvoordeel op, omdat het gestandaardiseerd is. Tenslotte kunnen ook beschermingsconstructies en soort band worden gekozen. Aan het einde wordt de complete selectie getoond. Als keuzen later worden gewijzigd, wordt het geheel weer doorgerekend. Als keuzen inconsistent zijn, kan het systeem dat terugmelden indien dit is ingebracht.

Het eindresultaat bestaat uit stuklijsten, tekeningen en de 3D modellen. De gebruiker kan zowel een engineering- als een sales-functie toekennen. Het is aan te raden een dergelijke tool zo snel mogelijk in te voeren, hetgeen het eerst zal kunnen bij engineering. Een applicatie vrijgeven als de sales-applicatie beschikbaar is, is niet raadzaam. Het sales-proof maken ervan kost altijd extra inspanning en neemt meer tijd. In die tijd kan meer weerstand ontstaan die een uiteindelijke

implementatie in de weg staat.

De assembly die wordt gemaakt, is op dezelfde manier gebouwd als handmatig gedaan zou zijn. Zo'n model is dan ook gewoon verder te gebruiken. Bij de fameuze 80/20 regel zal een dergelijk systeem ongeveer 80 procent automatisch kunnen doen. De resterende 20 procent is dan nog met de hand aan te passen en toe te voegen.

Onderdelen / Een productconfigurator bestaat uit een interface (bijv. IE Explorer ten behoeve van de webtoegang) en Solid Works als 3D Cad-generator. De ontwikkel-omgeving heet de builder en daarin worden de productstructuur en kennisregels gedefinieerd. In de builder wordt de structuur van het product aangebracht. Idealiter wordt deze structuur in functionele termen gedefinieerd. Aandrijven, regelen, verplaatsen, goederen. Dan wordt

bekeken welke eigenschappen van toepassing zijn. Bij goederen zijn dat onder meer lengte, breedte, aantal, gewicht e.d. Naast de properties zijn er de events en de kennisregels.

Een productconfigurator kan voor delen van het product selecties maken uit een database, zoals Access. Bijvoorbeeld motoren, die geselecteerd op basis van vermogen of aandrijving.

Het programmeren moet met de hand gebeuren. Het zijn meestal eenvoudige if-then-else statements die de keuzen afvangen en alternatieven geven. Het systeem genereert zelf de HTML-pagina's die de user interface vormen. Als gebruiker geef je hooguit de in te geven parameters aan en de template waarop die pagina gebaseerd moet zijn. De output in de vorm van de aansturing van Solid Works gaat door verwijzing naar de sketchparameters via de API van SolidWorks.

Klantspecifiek / Post en Dekker werkt veel met CommercePack van Neximus, een spin-off van de Universiteit Twente. Het interessante van dit pakket is dat het te koppelen valt aan Solid Works en ook aan andere pakketten. De Explorer van CommercePack laat zien welke waarden allemaal mogelijk zijn en welke stappen in welke volgorde worden ingevoerd. Dit is een sequentieel proces, dat meestal door copy/paste in de builder ingevoerd kan worden. Je kunt aan elk onderdeel ook als eigenschap een prijs geven, net als massa, beschikbaarheid e.d.

Na de functionele beschrijving volgt in Solid Works het aanmaken van de onderdelen waarbij parameters als diameter en slaglengte worden gebruikt om de geometrie te definiëren. In de parameters in de builder van CommercePack, zijn ook allerlei formules toe te passen. Zo kan men gebruikers vragen om allerlei omgeving-Solid Worksaarden en via berekeningen tot de dimensies komen.

Het pakket stuurt een pakket parameters (een soort tekstfile) naar Solid Works en op basis daarvan wordt de geometrie gebouwd hetgeen betekent dat de waarden in de tekstfile worden toegekend aan de parameters in de Solid Works-sketches. Na afwerking en andere detailleringwerkzaamheden, kan het klantspecifieke model worden bewaard en ingecheckt in een database.

■ Eric-Jan Dekker/Eelco Post