



Aberdeen *Group*

[Naar een kennis sturen](#) 

Benchmark Report

De overgang van 2D-tekenen naar 3D-modelling

Verbetering van de technische efficiëntie

September 2006

— ondertekend, onder meer, door —

AMD  **Autodesk**  **PTC**[®]
Smarter Choice


SolidWorks


UGS
*Transforming the
process of innovation*



Samenvatting en toelichtingen

Doe meer met minder. Voor fabrikanten is er aan dit mandaat niets veranderd. Zij moeten meer producten ontwikkelen die steeds complexer zijn, om te kunnen voldoen aan de druk die klanten en concurrenten op hen uitoefenen. Toch is er geen “plek” in de project tijdlijnen voor het adopteren van nieuwe technologieën, zoals 3D-modelling waarmee zij zouden kunnen winnen. Hoe dan ook lukt het sommige fabrikanten niet alleen de 3D-modelling technologie te adopteren, maar onderscheiden zij zich tevens door tegelijkertijd te voldoen aan hun product ontwikkelingseisen. Hoe is dat mogelijk? Interessant genoeg is dit echter vrij eenvoudig.

Belangrijke bevindingen met betrekking tot de bedrijfswaarde

- Best in class fabrikanten halen hun doelen met betrekking tot inkomsten, kosten, lanceringsdatum, en kwaliteit voor 84% of meer van hun producten.
- Best in class bedrijven produceren normaliter 1,4 minder prototypen dan de doorsnee bedrijven.
- Best in class bedrijven hebben gemiddeld 6,1 minder “change orders” dan achterblijvers.
- In totaal lanceren best in class fabrikanten de meest complexe producten 99 dagen vroeger met \$ 50 637 minder productontwikkelingskosten.

Implicaties & analyse

Hoe doen zij dat?

- Bij best in class bedrijven is de kans 40% hoger dat hun ingenieurs direct in CAD werken om te kunnen waarborgen dat zij dicht bij het ontwerp blijven.
- Bij best in class bedrijven is de kans 24 % hoger dat zij profiteren van uitgebreide 3D-modelling ontwerpmogelijkheden. De kans is 55 % hoger dat zij gebruik maken van downstream mogelijkheden.
- Alle (100%) best in class bedrijven hebben nieuwe hardware aangeschaft toen zij 3D-modelling hebben ingevoerd, vergeleken met 53 % van de achterblijvers.

Geadviseerde acties die moeten worden ondernomen

- Aanvankelijke projecttekeningen en documentatie in elektronische vorm.
- Sta het ingenieurs toe om 3D-modelling tools te gebruiken en verwijs hen niet direct door naar tekenaars.
- Maak gebruik van de geavanceerde ontwerp- en downstream mogelijkheden van 3D-modelling.
- Koop hardware en data management tools om problemen met 3D-modelling te vermijden.
- Meet tijdens het ontwerpproces regelmatig het hergebruik van ontwerpen.

[Naar een kennis sturen](#) 



Inhoudsopave

Samenvatting en toelichtingen	i
<i>Hoofdstuk een: Voor de hand liggende problemen</i>	1
Variatie van een bekend onderwerp: Doe meer met minder	1
Fabrikanten voegen 3D-modelling toe in plaats van 2D-tekenen te vervangen	2
Zorgen met betrekking tot 3D-modelling verschillen duidelijk	3
<i>Hoofdstuk twee: Belangrijke bevindingen met betrekking tot de bedrijfswaarden</i>	5
Fysieke prototypen vervangen door virtuele prototypen	6
Problemen oplossen voordat zij veranderen in “change orders”	7
Bijkomende voordelen	8
<i>Hoofdstuk drie: Implicaties & analyse</i>	9
Ingenieurs dichterbij het ontwerp krijgen	9
De overgang van papier naar elektronische formaten	10
Levering van elektronische ontwerp project tekeningen en documentatie	11
Benodigheden voor succes: data management en hardware	12
Prestaties voor de lancering van het ontwerp checken	14
<i>Hoofdstuk vier: Aanbevelingen voor actie</i>	16
Stappen tot succes voor achterblijvers	16
Standaard stappen tot succes binnen de industrie	17
Best in class volgende stappen	17
Betrokken ondertekende partijen	19
<i>Bijlage A: Onderzoeksmethode</i>	22
<i>Bijlage B: Gerelateerd onderzoek van Aberdeen & tools</i>	25



Afbeeldingen

Afbeelding 1: Uitdagingen met betrekking tot het gebruik van 3D-modelling	3
Afbeelding 2: Uitdagingen met betrekking tot de prestaties van de toepassing bij 3D-modelling	4
Afbeelding 3: Best in class streeft naar een doorsnee van 84% of beter	5
Afbeelding 4: Aantal “change orders” per product	8
Afbeelding 5: Organisatorische benaderingen binnen het concurrentiele kader	10
Afbeelding 6: Papieren en elektronische benaderingen binnen het concurrentiele kader.....	11
Afbeelding 7: CAD mogelijkheden binnen het concurrentiele kader.....	11
Afbeelding 8: Data management technologie binnen het concurrentiele kader..	13
Afbeelding 9: Hardware upgrades binnen het concurrentiele kader	14
Afbeelding 10: Meetfrequentie binnen het concurrentiele kader	15

Tabellen

Tabel 1: Vijf belangrijkste bedrijfsproblemen en strategische acties.....	1
Tabel 2: Prototypekosten en tijd per product complexiteit	6
Tabel 3: “Change order” kosten per product complexiteit	7
Tabel 4: Totale best in class voordelen met betrekking tot tijd en kosten	8
Tabel 5: Drie belangrijkste meetwaarden voor 3D-modelling	14
Tabel 6: PACE raamwerk	23
Tabel 7: Relatie tussen PACE en concurrentieel kader	24
Tabel 8: Concurrentieel kader	24



Hoofdstuk een: Voor de hand liggende problemen

Belangrijke gewonnen inzichten

- Aangezet door klanten en concurrenten, worden fabrikanten onder druk gezet om meer ingewikkelde producten te ontwikkelen en deze in minder tijd te lanceren.
- In reactie op het "doe meer met minder" mandaat streven fabrikanten naar productinnovatie en betere operationele efficiëntie.
- Fabrikanten zijn van plan om 3D-modelling toe te voegen aan 2D-tekenen in plaats van het te vervangen.
- Onduidelijke voordelen en een gebrek aan ondersteuning door leidinggevendenden zijn de struikelblokken die sommige fabrikanten weerhouden om 3D-modelling toe te voegen.
- De belangrijkste gedachte achter het toevoegen van 3D-modelling is de productiviteit van de gebruiker.
- De ervaring heeft geleerd dat het bij de onverwachte negatieve consequenties van 3D-modelling om een tragere prestatie van te toepassing en het beheer van CAD verhoudingen gaat.

Terwijl de opkomst van 3D-modelling tools al twintig jaar geleden is begonnen, gebruiken volgens schatting van de leveranciers ruim 85% van de CAD gebruikers nog steeds vooral 2D-teken toepassingen. Alhoewel men zou kunnen verwachten dat de migratie van 2D-tekenen naar 3D-modelling zou hebben toegenomen, zien fabrikanten op grond van onbuigzame time-to-market beperkingen geen kans om aan de gebruiker toe te staan om nieuwe modellen te adapteren en hun nalatenschap aan tekeningen te converteren naar nieuwe formaten, zonder tegelijkertijd productief te zijn. Toch lukt dit sommige fabrikanten niet alleen, maar presteren zij ook bijzonder goed in top-lijn en bottom-lijn meetwaarden.

Variatie van een bekend onderwerp: Doe meer met minder

Fabrikanten, die erover nadenken ontwerp project tekeningen en documentatie op een ander manier te produceren, reageren op een of ander manier op de druk door klanten en concurrenten, door innovatieve producten te creëren of hun operationele efficiëntie te verbeteren (tabel 1).

Tabel 1: Vijf belangrijkste bedrijfsproblemen en strategische acties

Bedrijfsprobleem		Strategische acties	
Verkorte time to market	65%	Verbetering van productprestaties of -kwaliteit	49%
Klant vraagt naar nieuwe producten	47%	Verbetering van de efficiëntie van de ontwikkelingen	42%
Steeds complexere klanteisen	43%	Geringere interne productiekosten	25%
Versnelde product commodization	29%	Ontwikkeling van markten met doorbrekende innovaties	17%
Bedreiging door concurrerende producten	27%	Reduceren van de wachttijd voor de klant	17%

Bron: *AberdeenGroup*, september 2006



Enerzijds berichten de respondenten van de enquête van Aberdeen dat hun ondernemingen meer producten moeten ontwikkelen en deze sneller op de markt moeten lanceren op grond van *verkorte time to market* (65%), *versnelde product commodization* (29%), en *de bedreiging door concurrerende producten* (27%). Anderzijds wijzen zij tevens erop dat hun ondernemingen moeten voldoen aan de *vraag van de klant naar nieuwe producten* (47%) die op grond van *steeds complexere klant-eisen* (43%) ook nog eens ingewikkelder zijn.

Dienovereenkomstig proberen fabrikanten deze bedrijfsproblemen op twee manieren op te lossen: door een verbeterde productinnovatie en een operationele efficiëntie. Het doel is de *verbetering van productprestaties of -kwaliteit* (49%) en de *ontwikkeling van markten door middel van doorbrekende innovatie* (17%). Voor het bereiken van een operationele efficiëntie, streven zij naar een *verbetering van de efficiëntie van ontwikkelingen* (42%), *geringere interne productiekosten* (25%), en het *reduceren van de wachttijd van de klanten* (17%).

Globaal gezien is het boodschap duidelijk. Bedrijfsproblemen zetten fabrikanten aan om complexere producten in minder tijd te ontwikkelen. Zij reageren met productinnovatie en verbeteringen op het gebied van de efficiëntie tijdens de productontwikkeling. Deze trend lijkt de voortzetting van een bekend onderwerp: doe meer met minder. Het lijkt niet erop dat dit gauw zal veranderen.

Fabrikanten voegen 3D-modelling toe in plaats van 2D-tekenen te vervangen

Veel fabrikanten denken aan verschillende strategieën voor het oplossen van de actuele bedrijfsproblemen, en vaak hoort 3D-modelling bij deze planning. Niet minder dan 71% van de ondernemingen die tegenwoordig met 2D-tekenen werken, zijn van plan om in de toekomst 3D-modelling te gebruiken.

Praktijkcase – Transpo Electronics

“De belangrijkste reden waarom wij naast onze 3D tools nog steeds enkele 2D tools gebruiken is dat het meerderdeel van onze tooling partners simpelweg nog geen 3D modellen accepteert.”

John Burrill, Transpo Electronics

Terwijl men zou kunnen verwachten dat deze ondernemingen helemaal gaan overstappen naar 3D-modelling en 2D-tekenen gaan uitroeien, is dit echter niet het geval. Feitelijk gebruiken 77% van de ondernemingen die gebruik maken van 3D-modelling óók 2D-tekenen.

Vervolg interviews met respondenten van de enquête van Aberdeen tonen aan dat de motivatie voor het aanhoudende gebruik van 2D-tekenen heel erg verschilt. Volgens sommigen is 2D-tekenen geschikter voor de conceptuele bouwkunde, wanneer gebruikers zich niet willen laten vastleggen op stuknummers en de complexiteit van assemblages. Anderen zijn gebonden aan de afwezigheid van 3D-modelling in hun toeleveringsketen. Wanneer hun leveranciers niet kunnen omgaan met 3D-modellen, kunnen zij deze zeker ook niet in de vorm van tekeningen en documentatie leveren. Ongeacht de reden zijn fabrikanten van plan om 3D-modelling toe te voegen in plaats van 2D-tekenen te vervangen.

Praktijkcase – Safeworks

“Voor het meerderdeel hebben wij besloten om alle nieuwe producten in 3D te ontwerpen. Hoe dan ook is het nog niet echt duidelijk wat wij moeten doen met de nalatenschap aan 2D-tekeningen. Moeten wij terug gaan om deze nalatenschap te wijzigen? Moeten wij gewoon doorgaan en deze tijdens het werk converteren? Wij hebben tot nu nog geen duidelijke beslissing kunnen nemen.”

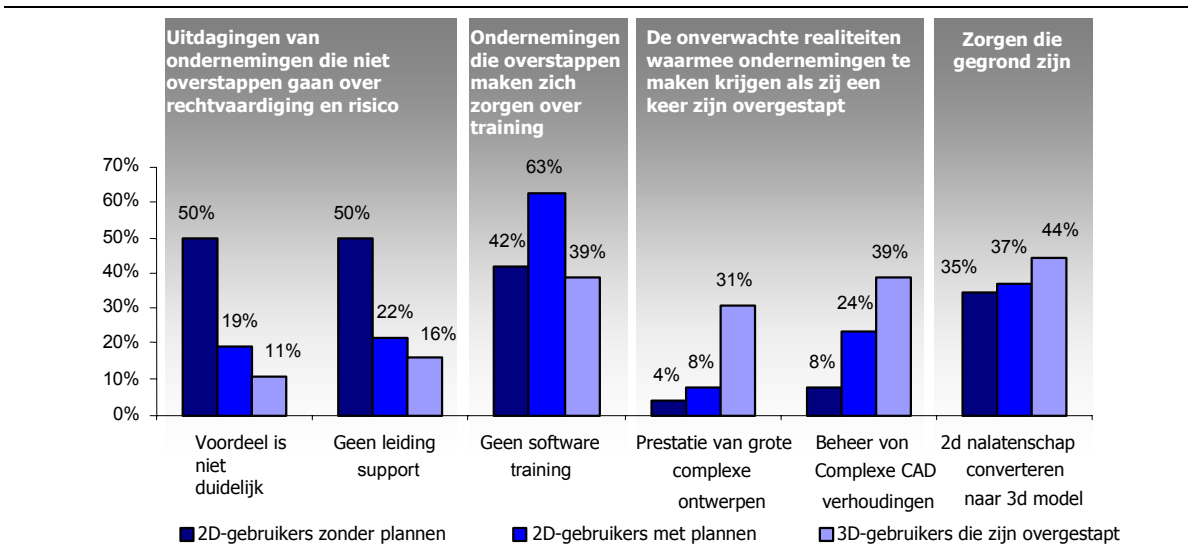
John Albers, Safeworks



Zorgen met betrekking tot 3D-modelling verschillen duidelijk

De overgang van 2D naar 3D is een oude maar nog steeds actieve trend, men zou dus kunnen verwachten dat er vrij veel kennis beschikbaar was, opgedaan bij vroegere migraties, en dat deze kennis beschikbaar zou worden gesteld aan diegenen die een migratie overwegen. Hoe dan ook is dit niet het geval, zoals blijkt uit de doorgaans uiteenlopende uitdagingen waarover diegenen berichten, die geen 3D-modelling plannen hebben, die wel 3D-modelling plannen hebben, en die 3D-modelling reeds hebben ingevoerd (afbeelding 1).

Afbeelding 1: Uitdagingen met betrekking tot het gebruik van 3D-modelling



Bron: AberdeenGroup, september 2006

De grootste uitdagingen voor fabrikanten die geen plannen hebben met betrekking tot 3D-modelling hebben te maken met rechtvaardiging. Deze groep begrijpt de voordelen van 3D-modelling veel minder dan de fabrikanten die plannen hebben om over te stappen naar 3D respectievelijk diegenen die reeds gebruik maken van 3D-modelling, en zij worden daarin ook niet ondersteund door hun leidinggevenden. Dientengevolge is het geen verrassing dat zij niet van plan zijn om 3D-modelling te gaan gebruiken.

De belangrijkste zorg van fabrikanten die plannen hebben met betrekking tot 3D-modelling is software training. Het impliciete probleem is de productiviteit van de gebruiker. De bevindingen van Aberdeen tonen ook hier aan dat de fabrikanten onder druk staan om meer en ingewikkeldere producten in minder tijd te ontwikkelen (tabel 1). Om hun gebruikers op tijd op tempo te krijgen worden zij niet verlost van deze druk.

Terwijl het trainen van de gebruikers gezien de deadlines van projectontwikkelingen een degelijk probleem is, zijn er verborgen barrières op de weg naar een succesvol 3D-modelling. In het bijzonder de trage prestaties van de toepassing als het gaat om complexe ontwerpen, alsook de

Praktijkcase – Ovalstrapping

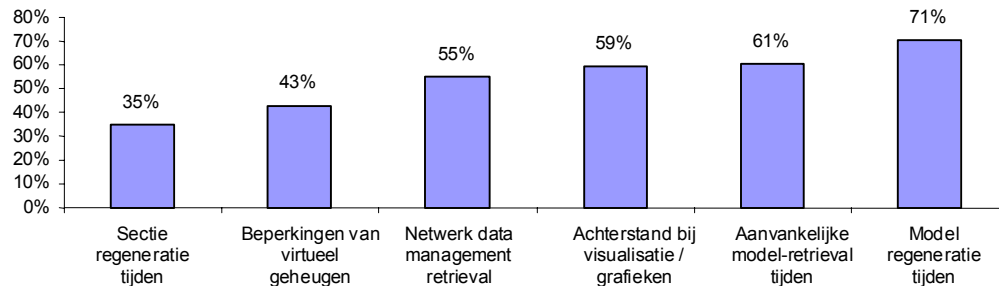
“De training na de wissel naar 3D tools was een grote uitdaging. Het probleem waren eigenlijk niet de concepten van 3D-modelling, zoals de definitie van functies of parameters. Het grootste probleem was het om de gebruikers te scholen in waar de functionaliteiten in de toepassing te vinden waren.”

Phil Jones, Ovalstrapping



problemen bij het beheren van complexe CAD verhoudingen leveren problemen op, waarvan diegenen die reeds gebruik maken van 3D-modelling zich bewust zijn en diegenen die het niet gebruiken zich niet bewust zijn. De trage prestaties van de toepassing bij grote en complexe ontwerpen kan nog worden onderverdeeld in een aantal specifieke problemen. (afbeelding 2).

Afbeelding 2: Uitdagingen met betrekking tot de prestaties van de toepassing bij 3D-modelling



Bron: [AberdeenGroup](#), september 2006

Deze problemen zijn het resultaat van verschillende hardware tekorten. Ontoereikende processorsnelheden en te weinig geheugen resulteren in het te trage regenereren van secties en modellen, en een te traag aanvankelijk model-retrieval. Ontoereikende grafische kaarten resulteren in een vertraging als het gaat om visualisatie en grafieken. De bandbreedte van het netwerk heeft invloed op de data management-retrieval. En een beperkt geheugen betekent een inherente beperking van 32-bit systemen, waarmee 64-bit machines geen problemen hebben.



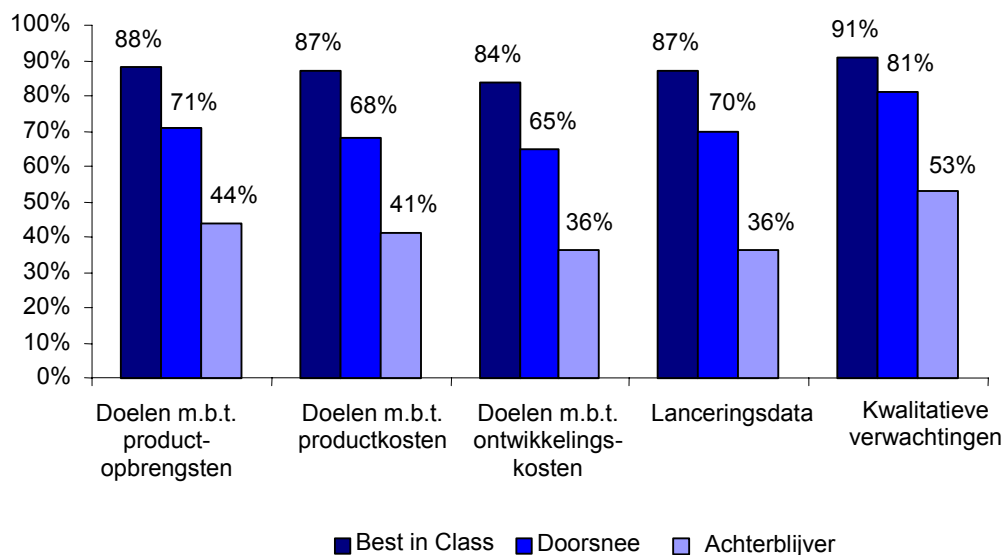
Hoofdstuk twee: Belangrijke bevindingen met betrekking tot de bedrijfswaarden

Belangrijke gewonnen inzichten

- Best in class fabrikanten halen hun doelen met betrekking tot inkomsten, kosten, lanceringsdatum en kwaliteit voor 84% of meer van hun producten.
- Best in class bedrijven produceren normaliter 1,4 minder prototypen dan de doorsnee bedrijven.
- Best in class bedrijven hebben gemiddeld 6,1 minder “change orders” dan achterblijvers.
- In totaal lanceren best in class fabrikanten de meest complexe producten 99 dagen vroeger met \$ 50 637 minder productontwikkelingskosten.

Terwijl het meerderdeel van de fabrikanten van plan is om 3D-modelling toe te passen, laat het onderzoek van Aberdeen zien dat zij geconfronteerd worden met serieuze bekende alsook onbekende problemen. Terwijl sommigen reageren en stappen nemen, zijn hun strategieën en tactieken slechts zo goed als de resultaten die zij leveren. Om zich een duidelijk beeld te kunnen maken van succesvolle strategieën en tactieken, heeft Aberdeen de respondenten van het onderzoek gecategoriseerd, door de vijf belangrijkste indicatoren (key performance indicators -KPIs) te meten die *financiële, proces-, en kwaliteitswaarden* leveren (Afbeelding 3). Deze classificatie heeft vervolgens een differentiatie mogelijk gemaakt tussen de “beste praktijken” van de top bedrijven en de praktijken van de minder goed presterende ondernemingen.

Afbeelding 3: Best in class streeft naar een doorsnee van 84% of beter



Bron: AberdeenGroup, september 2006



Baserend op totale scores, die tevens rekening houden met alle vijf waarden, hebben de ondernemingen in de top 20% de “best in class” status bereikt; de middelste 50% waren “doorsnee”; en diegenen in de onderste 30% waren “acherblijvers.” Zoals verwacht tonen de ondernemingen in de verschillende prestatie categorieën substantiële verschillen – met de best in class, die in alle vijf punten een doorsnee score van 84% of beter haalt.

Fysieke prototypen vervangen door virtuele prototypen

Eén van de beloofde voordelen van het werken met 3D-modelling is het verminderen van het aantal fysieke prototypen dat nodig is voor de ontwikkeling van een product. Met behulp van 3D-modelling kunnen fabrikanten in plaats daarvan virtuele prototypen ontwikkelen om problemen te herkennen, vóórdat in fysieke prototypen werd geïnvesteerd.

Theoretisch zouden best in class fabrikanten minder prototypen ontwikkelen. Hoe dan ook zijn de kosten des te hoger en duurt het des te langer om

een product te bouwen, hoe complexer het is. Om zich een duidelijk beeld van het verschil in kosten en benodigde ontwikkelingstijden in verhouding met de complexiteit van een product te kunnen maken, heeft Aberdeen de producten van de respondenten van het onderzoek gecategoriseerd, door drie belangrijke indicatoren te meten: *het aantal onderdelen in het product, de lengte van het productontwikkelings-levenscyclus, en het aantal van de betrokken bouwkundige disciplines*. Deze meting heeft vervolgens een differentiatie mogelijk gemaakt met betrekking tot de verschillende complexiteitslevels van het product en de tijd en kosten die gemoeid zijn voor het bouwen (tabel 2).

Feitelijk bleek de theorie dat best in class fabrikanten minder prototypen bouwen te kloppen. Het onderzoek van Aberdeen heeft aangetoond dat zij voor ieder productontwikkelingscyclus gemiddeld 1,5 prototypen hebben gebouwd, in vergelijking met 2,9 prototypen van doorsnee bedrijven.

Op grond van het geringere aantal prototypen lanceren de best in class fabrikanten van de meest complexe producten hun producten **41 dagen** vroeger en met **\$14,733** minder productontwikkelingskosten, dan doorsnee acteurs.

Tabel 2: Prototypekosten en tijd per product complexiteit

Product complexiteit	Tijd voor het bouwen	Kosten voor het bouwen
Zeer complexe producten	29,6	\$ 10,524
Relatief complexe producten	13,7	\$ 3,959
Eenvoudige producten	15,1	\$ 2,290

Bron: AberdeenGroup, september 2006

Het verschil van 1,4 prototypen heeft een directe invloed op de time to market en de productontwikkelingskosten. De best in class fabrikanten van de meest complexe producten lanceren hun producten 41 dagen vroeger en met \$ 14,733 minder productontwikkelingskosten dan doorsnee bedrijven. De best in class fabrikanten van de meest eenvoudige producten lanceren hun producten 21 dagen vroeger en besteden \$ 3,206 minder aan productontwikkelingskosten dan de



doorsnee bedrijven. In totaal maakt het virtuele prototyping zich voor best in class bedrijven dus betaald.

Praktijkcase – Rincon Corporation

“Vroeger werden wij over het algemeen geconfronteerd met interferentie problemen wanneer wij zijn overgegaan tot het in elkaar zetten van de fysieke assemblages van een prototype van het product. Bijvoorbeeld was iemand de boutkop vergeten die zou gaan botsen. Bij het werken met 3D-tools konden wij deze problemen virtueel opsporen, omdat een interferentie check het probleem op het beeldscherm markeert. Dat heeft bij ons direct bijgedragen aan een verkorting van het ontwikkelingscyclus van 9-tot-12 maanden naar zes maanden.”

Raymond Reynolds, Rincon Corporation

Problemen oplossen voordat zij veranderen in “change orders”

Maar virtueel prototyping heeft nog meer voordelen. Door problemen al in het ontwerpstadium op te sporen en op te lossen krijgen fabrikanten later met minder “change orders” te maken dan achterblijvers.

Door het toepassen van dezelfde classificatie voor de product complexiteit als voor de kosten van het uitvoeren van “change orders”, kunnen wij zien dat er ook hier een duidelijke differentiatie aantoonbaar is (tabel 3). Het uitvoeren van “change orders” voor complexere producten kost over het algemeen

meer tijd en vraagt naar due diligence, omdat erbij meer ingenieurs moeten worden betrokken en de problemen normaliter ingewikkelder zijn. De tijd voor het uitvoeren van een “change order”, was hoe dan ook dezelfde – 9,5 dagen – op alle complexiteitslevels.

Op grond van minder “change orders” lanceren de best in class fabrikanten de meest complexe producten **58 dagen** vroeger en betalen **\$ 35,904** minder aan productontwikkelingskosten dan de doorsnee acteurs.

Tabel 3: “Change order” kosten per product complexiteit

Product complexiteit	Kosten voor het uitvoeren van “change orders”
Zeer complexe producten	\$ 5,886
Relatief complexe producten	\$ 2,021
Eenvoudige producten	\$ 1,492

Bron: [AberdeenGroup](#), september 2006

De bevindingen van dit onderzoek hebben tevens de theorie bevestigd dat best in class bedrijven minder “change orders” uitvoeren (Afbeelding 4). Feitelijk voeren best in class bedrijven tijdens de ontwikkelings levenscyclus per product 6,1 minder “change orders” uit dan achterblijvers.

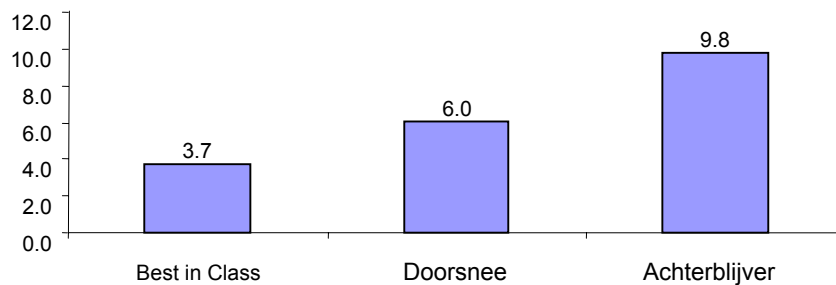


Het verschil van 6,1 “change orders” heeft tevens een directe invloed op de time to market en productontwikkelingskosten. Best in class fabrikanten van de meest complexe producten lanceren hun producten 58 dagen vroeger en met \$ 35,904 minder productontwikkelings-kosten dan doorsnee bedrijven. De best in class fabrikanten van de meest eenvoudige producten lanceren hun producten 58 dagen vroeger en met \$ 9,101 minder productontwikkelings-kosten dan doorsnee bedrijven. Deze voordelen kunnen weer worden omgezet in reële financiële voordelen.

Praktijkcase – Grote leverancier van technologieën voor de militaire ruimtevaart

“Nadat wij een interne analyse hebben doorgevoerd kwamen wij erachter aan 30% tot 40% van alle afwijkende eigenschappen ontoereikendheden van de 2D tekening ten grondslag lagen. Nadat wij dat hadden begrepen, zijn wij gauw overgestapt naar 3D-technologie.”

Afbeelding 4: Aantal “change orders” per product



Bron: AberdeenGroup, september 2006

Bijkomende voordelen

In totaal zijn de tot nu toe genoemde voordelen indrukwekkend – en zij lopen op. De kosten en de tijd die worden bespaard bij het ontwikkelen van prototypen worden al vóór de lancering van het ontwerp gerealiseerd. De kosten en de tijd die worden bespaard bij het uitvoeren van “change orders” manifesteren zich pas ná de lancering van het ontwerp. Beide groepen van voordelen kunnen samen gerealiseerd worden (Tabel 4).

Tabel 4: Totale best in class voordelen met betrekking tot tijd en kosten

Product complexiteit	Bespaarde tijd	Bespaarde kosten
Zeer complexe producten	99 dagen	\$ 50,637
Relatief complexe producten	77 dagen	\$18,266
Eenvoudige producten	79 dagen	\$12,307

Bron: AberdeenGroup, september 2006

Globaal gezien kunnen de best in class aanzienlijke besparingen realiseren, zowel wat betreft time to market alsook bij de productontwikkelingskosten – en dat toont aan dat de best in class 84% of meer van hun doelen met betrekking tot lanceringsdata en productontwikkelingskosten halen.



Hoofdstuk drie: Implicaties & analyse

Belangrijke gewonnen inzichten

- Bij de best in class bedrijven is de kans 40% of hoger dat ingenieurs direct gebruik maken van CAD om te waarborgen dat zij dicht bij het ontwerp blijven.
- Bij de best in class bedrijven is de kans half zo groot dat ontwerp project tekeningen en documentatie op papier worden gezet. De waarschijnlijkheid is 12% hoger dat deze in hun geheel elektronisch worden ontwikkeld.
- Bij de best in class bedrijven is de kans 24 % hoger dat zij gebruik maken van de omvangrijke ontwerpmogelijkheden van 3D-modelling en 55% hoger dat er tevens gebruik wordt gemaakt van de downstream mogelijkheden.
- Alle (100%) best in class bedrijven hebben nieuwe hardware aangeschaft toen zij 3D-modelling hebben ingevoerd, vergeleken met 53% van de achterblijvers.
- Bij de best in class bedrijven is de kans 50% hoger dat zij de prestaties bij de lancering van het ontwerp of op regelmatige basis meten. Bij achterblijvers is de kans 49% hoger dat zij de prestaties nooit meten.

Zoals reeds eerder aangetoond, bepaalden de geaggregeerde prestaties van de ondervraagde ondernemingen of zij werden geclassificeerd als best in class, doorsnee in hun branche, of achterblijver, ieder klasse kent echter niet alleen verschillende prestatieniveaus, maar heeft tevens kenmerken en praktijken in vier belangrijke categorieën gemeen – structuur van de organisatie, processen, technologiegebruik, en meten van prestaties.

Ingenieurs dichter bij het ontwerp krijgen

In het moderne productietijdperk is de persoon die verantwoordelijk is voor het creëren van tekeningen en documentatie met betrekking tot het ontwerp vaak een andere (b.v. de tekenaar) dan de persoon die uiteindelijk verantwoordelijk is voor de prestaties van het product (b.v. de ingenieur). Hoe dan ook zijn de vaardigheden van de tekenaar in de loop van de tijd veranderd, gezien ook het tekenmedium is veranderd van inkt en Mylar naar elektronisch 2D-tekenen en, tenslotte, naar 3D-modelling.

Het tijdperk van 3D-modelling heeft hoe dan ook ertoe geleid dat veel fabrikanten opnieuw gingen nadenken over deze afdeling. Sommigen hebben van de gelegenheid gebruik gemaakt het personeelsbestand in te korten, door ontwerptools direct in de handen van de ingenieurs te geven en überhaupt geen tekenaars meer in dienst te nemen. De bevindingen van Aberdeen tonen aan dat best in class deze trend voorop liggen (Afbeelding 5).

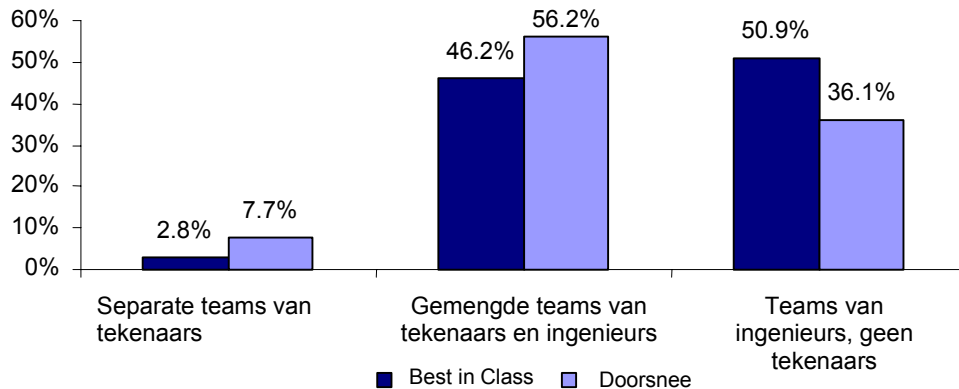
Praktijkcase – Bleck Design Group

“Bij ons maken de ingenieurs zelf gebruik van ontwerptools, en niet CAD-specialisten. Het is inderdaad een kwestie van personeelsbezetting. Iemand in dienst nemen die niet méér kan toevoegen dan het bouwen van een model maakt geen zin. Het is alsof je een typiste aanneemt voor de functie van een schrijver!”

Jim Bleck, Bleck Design Group



Afbeelding 5: Organisatorische benaderingen binnen het concurrentiele kader



Bron: AberdeenGroup, september 2006

Feitelijk lijkt het onderhouden van aparte teams van tekenaars en ingenieurs steeds meer te verdwijnen, en de best in class bedrijven liggen in deze trend voorop. Bovendien is de kans bij de best in class bedrijven 41% hoger dat ontwerp tools direct in de handen van ingenieurs worden geven.

De vervolg interviews van Aberdeen hebben een aantal oorzaken voor deze verandering blootgelegd. In sommige gevallen waren de producten van een zo hoge complexiteit dat de onderneming de geïsoleerde laag, die een gespecialiseerde tekenaar representeert, wilde verwijderen. Op die manier kregen zij de ingenieur dicht bij het product. Tevens gingen met het aannemen van tekenaars bedrijfskosten gepaard die niet noodzakelijkerwijs een waarde konden toevoegen aan de ontwikkeling van de uiteindelijke tekeningen en documentatie. De trend is dus dat best in class ondernemingen ernaar streven hun ingenieurs dicht bij het ontwerp te krijgen door hun gebruik te laten maken van de CAD tools.

Praktijkcase – CACO Pacific Corporation

“Er zijn meerdere verschillende typen van ingenieurs die gebruik maken van onze CAD tools, van ontwerpers van matrijzen en hot runners matrijzen, tot ontwerpers van EDM elektroden. Het kan niet anders, want voor het ontwerpen van onze spuitgietmatrijzen moet je beschikken over veel speciale kennis over onze producten en de manier waarop wij werken.”

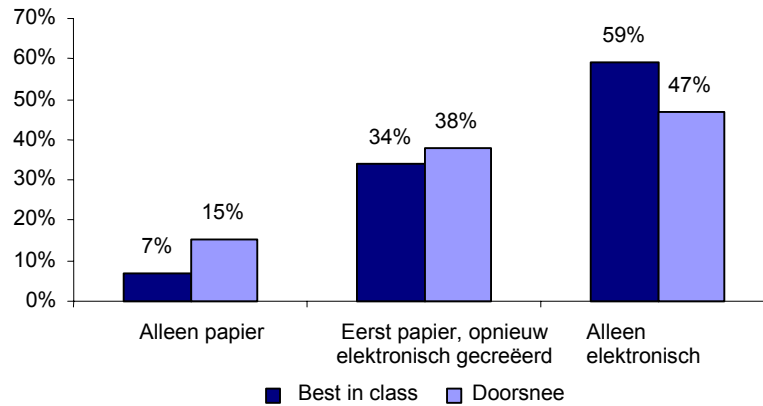
Bill Sigsworth, CACO Pacific Corporation.

De overgang van papier naar elektronische formaten

Wie geen 3D-modelling plannen had (27%), wie wel 3D-plannen had (22%), en wie reeds gebruik maakte van 3D-modelling (26%) zijn het erover eens: de voor 3D-modelling noodzakelijke wijziging van het proces is een uitdaging. Terwijl deze algemene proceswijziging invloed kan hebben op specifieke processen in de hele onderneming, zijn het in principe de ontwerpers en ingenieurs die moeten beslissen van welke formaten en vormen zij gebruik willen maken om een ontwerp te documenteren. Globaal gezien gaat de trend eerder naar ontwerp project tekeningen en documentatie die van begin tot einde in elektronische vorm worden geleverd, en niet om van papier over te gaan naar de elektronische vorm (Afbeelding 6).



Afbeelding 6: Papieren en elektronische benaderingen binnen het concurrentiele kader



Bron: AberdeenGroup, september 2006

Het onderzoek van Aberdeen laat zien dat best in class bedrijven eerder van begin af aan in elektronische vorm gaan werken dan op papier. Tevens is de kans maar half zo groot dat zij überhaupt ontwerp project tekeningen en documentatie op papier zetten. Dat speelt een belangrijke rol gezien de samenwerking met elektronische ontwerp project tekeningen en documentatie over afstanden en toeleveringsketens makkelijker verloopt dan met papieren project tekeningen en documentatie.

Praktijkcase – Radiation Shielding

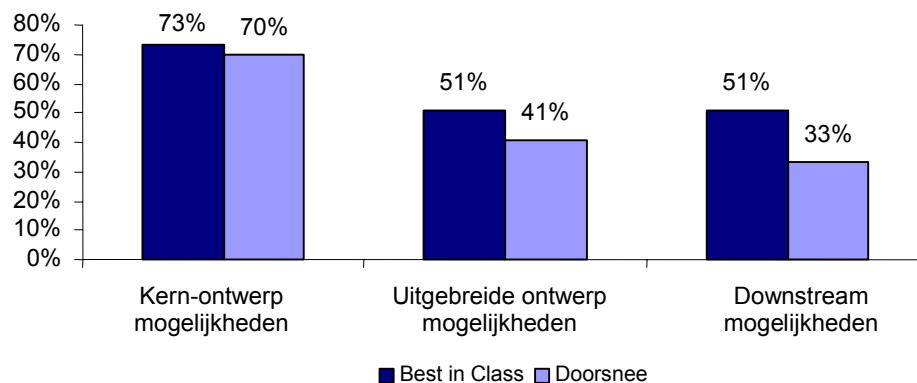
“Ik begin met een idee in mijn hoofd en dat ga ik voor het gemak tekenen op en servetje. Er is één reden waarom ik het in de computer zet. De computer laat me zien waar ik fout zat.”

Rod Hutchinson, Radiation Shielding

Levering van elektronische ontwerp project tekeningen en documentatie

Het is tevens waarschijnlijker dat best in class bedrijven gebruik maken van uitgebreide ontwerp en downstream mogelijkheden die gepaard gaan met 3D-modelling (Afbeelding 7).

Afbeelding 7: CAD mogelijkheden binnen het concurrentiele kader



Bron: AberdeenGroup, september 2006



In het bijzonder is de kans 24% groter dat best in class bedrijven gebruik maken van de uitgebreide ontwerp mogelijkheden (51% versus 41%), zoals *configuration logic en knowledge, assemblage familie tabellen, beheer van grote assemblages, simulatie en analyse, complexe oppervlaktebehandeling, en model kwaliteitscontroles*. Dankzij deze mogelijkheden kunnen de best in class bedrijven automatiseren, virtuele prototypen opstellen, en ontwerpen in een veel hogere mate opnieuw gebruiken, dan de grondleggende 3D-modelling mogelijkheden toestaan. Het resultaat is een beter ontwerp.

Praktijkcase – Accuray

“Wij maken gebruik van simulatie mogelijkheden tijdens het ontwerp van onze apparatuur voor de behandeling van kanker. Onze volledig gearticuleerde machine stuurt hoge-energie-röntgen stralen op tumoren, maar wij moeten veilig stellen dat er geen andere collisies met de patiënt of iets anders in de kamer plaatsvinden.”

Ken Schulze, Accuray

Bovendien is de kans bij best in class bedrijven 55% hoger dat zij ook gebruik maken van de downstream mogelijkheden (51% versus 33%), zoals *tool ontwerp, machinale bewerking van toolpaths*, en *kwaliteit / inspectie van toolpaths*. Deze mogelijkheden stellen downstream afdelingen in staat om te beginnen met de oplevering voordat het ontwerp überhaupt klaar is. Wanneer wijzigingen worden aangebracht updatet de modelling software alle ontwerp project tekeningen en de gehele documentatie, en bespaart de gebruiker op die manier tijd en moeite van het handmatige invoeren van de wijzigingen voor alle betrokken product functies. Deze mogelijkheid maakt een concurrerende ontwikkeling mogelijk omdat het downstream afdelingen in staat stelt om vroeger met hun werk te beginnen en zonder bank te moeten zijn alles opnieuw te moeten doen voor het geval dat zich wijzigingen voordoen. Uiteindelijk comprimeert concurrerend werk het product ontwikkelingsproces, waardoor fabrikanten hun lanceringsdata halen.

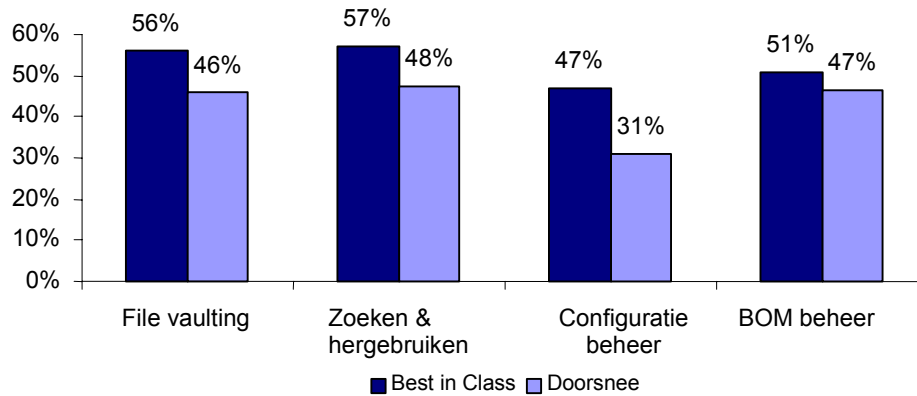
Het boodschap is duidelijk. Maak gebruik van de omvangrijke ontwerp- en downstream mogelijkheden van 3D-modelling voor het automatiseren, opstellen van virtuele prototypen, en opnieuw gebruiken van ontwerpen – en creëer uiteindelijk betere ontwerpen en maak een concurrerende productontwikkeling mogelijk. Dit zal op zijn beurt de productontwikkelings- en time to market-kosten verlagen.

Benodigheden voor succes: data management en hardware

Terwijl de best in class bedrijven gebruik maken van de voordelen van de uitgebreide en downstream mogelijkheden van 3D-modelling, krijgen veel fabrikanten te maken met onverwachte negatieve consequenties van het beheren van complexe CAD verhoudingen (39% in afbeelding 1). Om dit probleem te hanteren profiteren best in class bedrijven meer van kerntechnologieën op het gebied van data management dan de achterblijvers (Afbeelding 8).



Afbeelding 8: Data management technologie binnen het concurrentiele kader



Bron: AberdeenGroup, september 2006

Zij maken in het bijzonder gebruik van veel van de kernmogelijkheden van data management, zoals springen tussen bestanden, zoeken in en hergebruik van bestanden, en het beheren van stuklijsten (BIM). Maar zij profiteren vooral van de configuratiemogelijkheden. Veel 3D-modelling toepassingen kennen voor ieder onderdeel separate bestanden. En ook een assemblage is vaak een separaat bestand. Terwijl de 3D-modelling toepassing in een directory kan kijken en begrijpt welke bestanden binnen het systeem moeten worden teruggehaald naar het geheugen, hebben gebruikers problemen met het begrijpen van de verschillende versies van bestanden en de onderlinge relatie tussen hen, in het bijzonder bij productmodellen met meer dan 100 onderdelen. Data management oplossingen omvatten vaak een specifieke functionaliteit om deze relaties te kunnen begrijpen, zodat gebruikers deze bestanden niet handmatig moeten beheren.

Praktijkcase – Terex Cranes

“Alhoewel wij tegenwoordig van 2D naar 3D migreren, zijn wij niet van plan om gebruik te maken van de omvangrijke CAD mogelijkheden. Hoe dan ook zullen wij 3D modellen leveren aan onze leveranciers, en wij gaan ervan uit dat zij gebruik zullen maken van mogelijkheden zoals toolpath generatie.

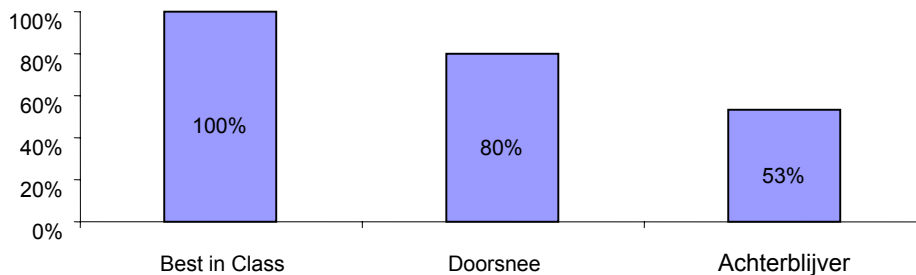
Wij zullen tevens gebruik maken van data management om te kunnen waarborgen dat verschillende personen geen tegenstrijdige wijzigingen aan dezelfde tekening kunnen aanbrengen. Wij zijn ook van plan om het in een later stadium voor de samenwerking met onze zustermaatschappij in Duitsland te gaan gebruiken.

Kyle Gerber, Terex Cranes

Tegelijkertijd ondervinden veel fabrikanten problemen met de prestatie van de toepassing bij grote en complexe ontwerpen (31% in afbeelding 1). Het grootste probleem is de regeneratie van modellen (71% in afbeelding 2). Dienovereenkomstig lossen de best in class bedrijven deze prestatieproblemen direct op, door naar een hardware te upgraden waarop deze 3D-modelling toepassing zonder problemen draait (Afbeelding 9).



Afbeelding 9: Hardware upgrades binnen het concurrentiele kader



Bron: AberdeenGroup, september 2006

Feitelijk hebben alle ondervraagde best in class bedrijven nieuwe hardware aangeschaft toen zij zijn overgestapt naar 3D-modelling software. Achterblijvers waren dramatisch minder proactief. Slechts 53% hebben nieuwe hardware aangeschaft toen zij zijn overgestapt naar 3D-modelling. De conclusie is duidelijk: best in class bedrijven zijn de uitdagingen van 3D-modelling proactief aangegaan door deze te ondersteunen met data management en nieuwe hardware.

Praktijkcase – Isothermal Systems Research

“Onze strategie uitgaand van de computer hardware is een constante verbetering; wij zijn altijd op zoek naar betere prestaties. Wij beginnen met het aanschaffen van een nieuwe PC voor iedere ingenieur. Na drie jaar gaan deze machines naar iemand anders binnen het bedrijf en wij kopen weer nieuwe computers voor de ingenieurs. Wij gaan constant door deze hardware levenscyclus.”

Matt Feider, Isothermal Systems Research

Prestaties voor de lancering van het ontwerp checken

Terwijl het virtuele prototyping downstream zichtbare voordelen levert, zijn veel fabrikanten op zoek naar meer spontane aanvullende voordelen op grond van het invoeren van 3D-modelling, die het hergebruik en morphing van bestaande onderdelen in nieuwe modellen mogelijk maken. De bevindingen van Aberdeen tonen aan dat de belangrijkste drie meetwaarden die fabrikanten gebruiken om toegang te verkrijgen tot 3D-modelling op dit voordeel focuseren (Tabel 5).

Tabel 5: Drie belangrijkste meetwaarden voor 3D-modelling

Product complexiteit	Best In Class	Doornnee
First-time compliantie met goede modellering praktijken	56 %	50 %
Tijd die nodig is om een ontwerp te vinden	52 %	64 %
Procent hergebruik van modellen / onderdelen	52 %	52 %

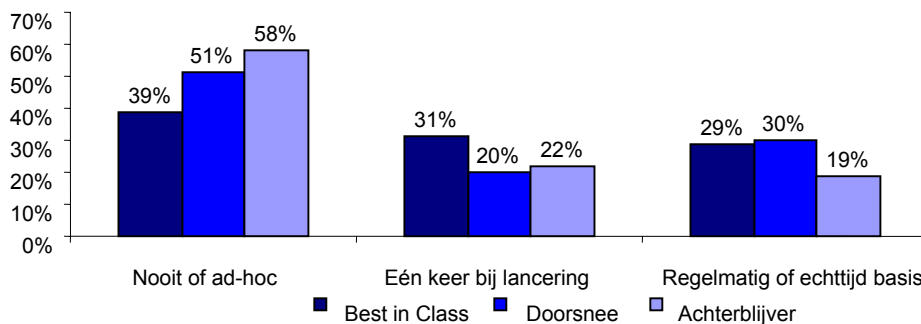
Bron: AberdeenGroup, september 2006



Feitelijk hebben al deze meetwaarden een onderlinge relatie. First-time compliantie met goede modelling praktijken waarborgt dat gebruikers een bestaand ontwerp in een nieuw ontwerp kunnen transformeren zonder het grootste deel opnieuw te moeten creëren. Natuurlijk moeten ingenieurs het ontwerp ook kunnen vinden alvorens het te kunnen gebruiken, vandaar dat de voor het terugvinden benodigde tijd een belangrijke meetwaarde is. De uiteindelijke meetwaarde voor het meten van besparingen is tenslotte hoeveel procent van een ontwerp uit bestaande modellen en onderdelen wordt samengesteld. Dat is belangrijk omdat fabrikanten door het hergebruiken van bestaande onderdelen test kwalificaties kunnen elimineren en aanvullende bewerkingen kunnen vermijden.

Tenslotte is het niet alleen belangrijk *wat* voor meetwaarden gevolgd worden, maar ook *wanneer* deze worden gemeten. Terwijl veel ondernemingen prestatie meetwaarden nooit of slechts op een soort ad-hoc manier opvolgen, is de kans bij de best in class bedrijven groter dat zij de prestaties bij de lancering van het ontwerp controleren (Afbeelding 10).

Afbeelding 10: Meetfrequentie binnen het concurrentiele kader



Bron: AberdeenGroup, september 2006

Feitelijk is de kans 50% hoger dat best in class bedrijven de kwaliteit van 3D-modellen op dit kritieke verbindingspunt testen, voordat financiële investeringen worden gemaakt bij de ontwikkeling van prototypen voor verificatie en validatie. Bovendien is de kans 50% hoger dat zij doorgaan met meten op een regelmatige of echtijd basis. En toch is de kans 49% hoger dat de achterblijvers nooit of slechts op een ad-hoc manier meten. Het meten op een regelmatige basis doorheen het ontwerpproces is nuttiger dan één keer bij de lancering van het ontwerp, omdat het ontwerp in een vroeger stadium van het productontwikkelingsproces niet zo afhankelijk is. Belangrijke beslissingen die invloed hebben op productkosten en die al in een vroeg stadium van het ontwerpproces kunnen worden genomen zijn misschien niet meer mogelijk bij de lancering van het ontwerp.

Globaal gezien is het boodschap om op enigszins regelmatige basis te meten om te kunnen waarborgen dat ontwerpen ten eerste kunnen worden gevonden en ten tweede kunnen worden aangepast, en zo nodig een nieuw ontwerp te creëren.



Hoofdstuk vier: Aanbevelingen voor actie

Belangrijke gewonnen inzichten

- Aanvankelijke project tekeningen en documentatie in elektronische vorm.
- Het gebruik van 3D-modelling tools eerder toestaan aan ingenieurs dan aan tekenaars.
- Gebruik maken van de omvangrijke ontwerp en downstream mogelijkheden van 3D-modelling.
- Aanschaffen van hardware en data management tools ter vermindering van 3D-modelling problemen.
- Meten van het hergebruik van ontwerpen op een regelmatige basis doorheen het ontwerpproces.

Ongeacht het feit dat fabrikanten meer producten moeten ontwikkelen die ingewikkelder zijn en geconfronteerd worden met weerbarstige time-to-market beperkingen, moeten zij toch manieren vinden om nieuwe 3D-modelling technologieën in te voeren en tegelijkertijd voldoen aan hun productontwikkelingsdoelen. De volgende acties kunnen hun helpen omgaan met deze uitdagingen en hun in staat stellen hun prestatieniveaus te verbeteren van “achterblijver” naar “branche doorsnee,” of van “branche doorsnee” naar “best in class,” of zelfs van “best in class” naar nummer een op hun markt.

Stappen tot succes voor achterblijvers

1. *Neem geen separate teams van tekenaars en ingenieurs in dienst.*

Organisatorische structuren met separate tekenteams zorgen voor een grotere afstand tussen ingenieurs en hun producten. Voor ingenieurs, die uiteindelijk verantwoordelijk zijn voor de productprestaties, is een zo dicht mogelijke nabijheid beslissend.

2. *Documenteer alle ontwerp project tekeningen en de volledige documentatie in elektronische vorm.*

Op grond van historische, veiligheids- en wettelijke redenen is het op gegeven moment belangrijk om elektronische vormen te ontwikkelen van alle ontwerp project tekeningen en de volledige documentatie. Ontwikkeling op papier, gevolgd door een opnieuw creëren in een elektronische vorm is een belangrijke eerste stap.

3. *Schaf nieuwe hardware aan of stel deze ter beschikking wanneer u overstapt naar 3D-modelling.*

Praktijkcase – Advanced Dynamics

“Wij zijn ongeveer in het midden aangekomen van een twee-tot-drie jaar durend initiatief, en voelen langzamerhand concrete voordelen. Nauw met onze klanten te kunnen samenwerken tijdens ontwerpvisies, om ontwerpen dynamisch te wijzigen en te voldoen aan hun specifieke wensen was van onschatbare waarde. Dankzij deze mogelijkheid hebben wij tot nu toe \$20 miljoen gewonnen.”

*Fergus Groundwater
Advanced Dynamics*



Prestatie is doorslaggevend voor het vroege succes en het aanvaarden van 3D-modelling toepassingen binnen het ontwerpproces. Het aanschaffen van nieuwe hardware kan verschillende prestatieproblemen voorkomen, waarmee gebruikers van 3D-modelling vaak geconfronteerd worden.

4. *Maak metingen ter ondersteuning van het hergebruik van ontwerpen doorheen het ontwerpproces.*

Om veilig te stellen dat modellen en onderdelen in hogere mate opnieuw worden gebruikt, moet u metingen aan uw ontwerpproces toevoegen, die nagaan hoe gemakkelijk het voor de gebruiker is om ontwerpen te vinden en opnieuw te gebruiken, zoals de tijd meten voor het vinden van ontwerpen en first-time compliantie met beste modelling praktijken.

Standaard stappen tot succes binnen de industrie

1. *Geef ingenieurs 3D-modelling tools.*

Ingenieurs die beschikken over 3D-modelling tools kunnen direct en efficiënt meer ontwerp iteraties onderzoeken en problemen virtueel ontmantelen, met als resultaat completere en kwalitatief hoogwaardigere producten.

2. *Invoeren van de uitgebreide ontwerp mogelijkheden van 3D-modelling.*

Maak gebruik van de uitgebreide ontwerp mogelijkheden van 3D-modelling, inclusief configuration logic capture, simulatie, complexe oppervlaktebehandeling, assemblage beheer, en controle van de modelkwaliteit, om uiteindelijk betere ontwerpen te maken.

3. *Gebruik 3D-modelling data management.*

Maak gebruik van de belangrijke mogelijkheden voor data management voor het beheren van de complexe relaties tussen onderdelen en assemblages. Deze mogelijkheden doen de last van het handmatige beheren van CAD bestandsconfiguraties in mapstructuren verdwijnen.

4. *Meet bij de lancering van het ontwerp het hergebruik van ontwerpen.*

Meet bij de lancering van het ontwerp de niveaus van de modelkwaliteit en de percentage van het ontwerp-hergebruik. Het opnieuw gebruiken van onderdelen en ontwerpen zal de productkosten en de productontwikkelingskosten verlagen.

Best in class volgende stappen

1. *Aanvankelijke project tekeningen en documentatie in elektronische vorm.*

De ontwikkeling van project tekeningen en documentatie in elektronische vorm vergemakkelijkt de samenwerking over afstanden en de toeleveringsketen meer dan de papieren versie.

2. *Gebruik 3D-modelling downstream mogelijkheden.*

Maak gebruik van de associatieve downstream mogelijkheden van 3D-modelling, zoals toolontwerp, machining toolpaths, en kwaliteit / inspectie van toolpaths. Als gevolg zullen wijzigingen automatisch worden voortgeplant. Dit zal u uiteindelijk in staat stellen om op een concurrerende manier producten te ontwikkelen, en het productontwikkelings levenscyclus te comprimeren.

3. *Meet regelmatig het hergebruik van ontwerpen.*



Meet de levels van de modelkwaliteit, de tijd die nodig is voor het vinden van ontwerpen, en de percentage hergebruikte ontwerpen op een regelmatige basis doorheen het ontwerpproces. Het volgen van deze meetwaarden zal ingenieurs in staat stellen om beslissingen te nemen die leiden tot proactieve acties in een vroeg stadium van het ontwerpproces, wanneer het ontwerp veel minder afhankelijk is dan op het tijdstip van de lancering.

[Naar een kennis sturen](#) 



Betrokken ondertekende partijen

Dit onderzoeksrapport werd mede mogelijk gemaakt door de financiële ondersteuning van de ondertekende partijen. Deze individuen en organisaties delen de visie van Aberdeen over het tegen lage kosten of gratis beschikbaar stellen van op feiten gebaseerd onderzoek aan ondernemingen op de hele wereld. De ondertekende partijen hebben geen redactionele of onderzoeksrechten, en de feiten en analyses van dit rapport blijven een exclusieve productie en een product van de Aberdeen Group.



AMD is een vooraanstaande wereldwijde leverancier van innovatieve microprocessor oplossingen. Het in Sunnyvale, Californië gebaseerde bedrijf werd opgericht in 1969 en ontwerpt en produceert innovatieve microprocessors en processor oplossingen met laag vermogen voor de computer-, communicatie-, en consumentenelektronica-industrieën.

Voor meer informatie met betrekking tot Advanced Micro Devices, Inc.:

5204 East Ben White Boulevard, MS 647, Austin, TX 78741

1-(512) 602-1000 of bruce.shaw@amd.com

www.amd.com



Autodesk, Inc. is een Fortune 1000-bedrijf dat alles in het werk stelt om geweldige ideeën in praktijk te helpen brengen. Met zeven miljoen gebruikers is Autodesk wereldmarktleider voor software en diensten voor bedrijven in de sectoren productie, infrastructuur, bouw, media, entertainment en draadloze data services. De oplossingen van Autodesk stellen bedrijven in staat hun data en digitale informatie efficiënter te delen en te beheren om hun ideeën om te zetten in concurrentiële troeven, hun productiviteit te verhogen, hun projecten te stroomlijnen en hun rendement te maximaliseren.

Autodesk werd opgericht in 1982 en heeft zijn hoofdkantoor in San Rafael, Californië. Meer informatie over Autodesk vindt u op <http://www.autodesk.com/>.

Voor meer informatie over Autodesk, Inc.:

111 McInnis Parkway, San Rafael, CA 94903, USA

1-(415) 507-5000

www.autodesk.com



PTC levert vooraanstaande oplossingen op het gebied van product lifecycle management, content management, en dynamic publishing aan meer dan 40 000 ondernemingen— zowel grote alsook kleine — op de hele wereld. PTC mag 's werelds meest innovatieve verwerkende ondernemingen zijn klanten noemen, plus leiders in publishing, diensten, overheid en biowetenschappen. Door het optimaliseren van hun bedrijven door middel van de tools van PTC, kunnen kleine & middelgrote ondernemingen innovaties aansporen, time-to-market op tempo brengen, kosten besparen en een naadloze samenwerking creëren. Tot de oplossingen van PTC horen Pro/INGENIEUR®, de standaard in 3D CAD; Windchill®, voor project en data management; en Arbortext®, voor elektronisch content management. Maak zelf kennis met de snelle, eenvoudige en betaalbare oplossingen van PTC op www.PTC.com/go/plm4smb

Meer informatie over PTC vindt u hier:

140 Kendrick Street, Needham, MA 02494

(781) 370-6733

www.ptc.com



SolidWorks Corporation ontwikkelt software voor ontwerpbeheer, analysebeheer en beheer van productgegevens. Het is een toonaangevende leverancier van 3D CAD-technologie die intuïtieve, hoogwaardige software levert. De software helpt ontwerpteams met het ontwikkelen van geweldige producten. SolidWorks software combineert gebruiksvriendelijkheid met geavanceerde 2D en 3D ontwerp tools, en stelt ingenieurs in staat om creatief en productiever aan de slag te gaan. Met behulp van SolidWorks kunnen ingenieurs in elke branche focussen op creatief ontwerp, en hoeven zij niet om te kijken naar de software, zodat zij producten kunnen ontwerpen die hun ondernemingen boven de massa laten uitsteken. SolidWorks is 's werelds meest gebruikt 3D software systeem, met meer dan een miljoen studenten die ieder jaar leren omgaan met deze software.

Meer informatie over SolidWorks Corporation vindt u hier:

300 Baker Avenue, Concord, MA 01742 140 Kendrick Street, Needham, MA 02494

(978) 371-5000 of info@solidworks.com

www.solidworks.com



UGS PLM Software is een vooraanstaande wereldwijde leverancier van product lifecycle management (PLM) software en diensten met 46 000 klanten en bijna 4 miljoen werkplekken binnen de ICT markt. Met zijn hoofdkantoor in Plano, Texas, heeft UGS de visie een wereld mogelijk te maken waarin organisaties en hun partners samenwerken in wereldwijde innovatieve netwerken om producten en services van wereldklasse te leveren, en daarbij de open enterprise oplossingen van UGS te gebruiken voor het transformeren van hun innovatie-processen. Bijna vier decennia hebben de PLM oplossingen van UGS ondernemingen geholpen om hun time-to-market te bespoedigen, kwaliteit en innovatie te verbeteren en hun inkomsten te verhogen. In 2004 was UGS de eerste leverancier van PLM oplossingen die een winst van \$1 miljard kon rapporteren.

Voor aanvullende informatie over UGS:

58 Granite Parkway, Suite 600, Plano, TX 75024

(800) 807-2200, info@UGS.com

www.ugs.com



Bijlage A: Onderzoeksmethode

In augustus 2006 hebben Aberdeen Group en *Cadalyst*, *CADInfo.net*, *Desktop Ingenieur*, en *MCAD Cafe* de ervaringen en intenties van meer dan 520 ondernemingen met betrekking tot hun werktuigbouwkundige en ontwerp methodes onderzocht.

De respondenten, bestaand uit leidinggevendenden op het gebied van werktuigbouw en ontwerp, hebben een online enquête ingevuld met vragen die waren ontworpen om het volgende aan het licht te brengen:

- De mate waarin werktuigbouw en ontwerp bedrijfsstrategieën, arbeid en financiële resultaten beïnvloeden
- De structuur en de effectiviteit van bestaande werktuigbouwkundige ontwerptechnologieën
- De voordelen, mocht die bestaan, die zijn voortgekomen uit initiatieven met betrekking tot werktuigbouw en ontwerp

Aberdeen heeft deze online enquête aangevuld met telefonische interviews met geselecteerde respondenten van de enquête, om aanvullende informatie te verkrijgen over werktuigbouwkundige ontwerpstrategieën, ervaringen en resultaten.

Doel van het onderzoek was het identificeren van opkomende beste praktijken voor werktuigbouw en ontwerp, en het leveren van een raamwerk dat lezers in staat stelt om toegang te verkrijgen tot hun eigen werktuigbouwkundige ontwerp mogelijkheden.

De responderende ondernemingen voldeden o.a. aan de volgende eisen:

- **Functiebeschrijving/functie:** De steekproef omvatte respondenten met de volgende functiebeschrijvingen: werktuigbouwkundig en ontwerp personeel (39%), werktuigbouwkundig en ontwerp managers (27%), senior management (CEO, COO, CFO) (8%), werktuigbouwkundig en ontwerp directeurs (5%).
- **Industrie:** Het steekproef omvatte hoofdzakelijk respondenten van werktuigbouwkundige industrieën. Fabrikanten van industriële apparatuur representeerden 24% van de steekproef. Fabrikanten op het gebied van lucht- en ruimtevaart en defensie waren goed voor 12% van de respondenten, dicht gevolgd door autotechniek met 10%. Producenten van metaal en metalen producten maakten 7% van de steekproef uit, dicht gevolgd door medische apparatuur met 6%. Tot de andere responderende sectoren hoorden computer apparatuur en randapparatuur, hightech, fabrikanten van telecommunicatie, dienstverlening en logistiek.
- **Geografie:** Bijna alle respondenten van het onderzoek kwamen uit Noord-Amerika. Zij waren goed voor 88% van de respondenten. De overige respondenten kwamen uit Europa met 6% uit de regio Azië-Stille Oceaan met 4%.
- **Bedrijfsomvang:** Ongeveer 61% van de respondenten waren kleine bedrijven (jaarlijkse omzet van \$ 50 miljoen of minder), 30 % kwamen uit middelgrote ondernemingen (jaarlijkse omzet tussen de \$ 50 miljoen en \$ 1 miljard), en 9% van de respondenten grote ondernemingen (jaarlijkse omzet van US \$1 miljard).



- Als sponsoren van dit rapport waren herkende solution providers, werden naderhand geworven en hadden geen substantiële invloed op de richting van de *Benchmark Report: De overgang van 2D-tekenen naar 3D-modelling*. Hun sponsorschap heeft de Aberdeen Group, Cadalyst, CADInfo.net, Desktop Ingenieurijng, en MCADCafe in staat gesteld om hun bevindingen gratis beschikbaar te stellen aan de lezer.

Tabel 6: PACE raamwerk

PACE Key
<p>Aberdeen heeft voor zijn benchmark onderzoek een methode toegepast die bedrijfsproblemen, acties, mogelijkheden, en ontsluiters (PACE) evalueert die het gedrag binnen een bedrijf in specifieke zakelijke processen indiceert. Het gaat hierbij om de volgende begrippen:</p> <p><i>Druk</i> — externe krachten die invloed hebben op de marktpositie van de onderneming, of zakelijke handelingen (b.v. financieel, politiek en reglementerend, technologie, veranderende voorkeuren van klanten, concurrerend)</p> <p><i>Acties</i> — de strategische stappen die organisaties ondernemen in reactie op de door de industrie uitoefende druk (b.v., het ondernemingsmodel op een lijn brengen om doeltreffend gebruik te maken van de mogelijkheden van de branche, zoals een product/service strategie, doelmarkten, financiële strategie, go-to-market, en verkoopstrategie)</p> <p><i>Mogelijkheden</i> — de competenties op het gebied van bedrijfsprocessen die noodzakelijk zijn voor het omzetten van de bedrijfsstrategie (b.v. vakkundige medewerkers, handelsmerk, positionering op de markt, duurzame producten/diensten, ecosysteem partners, financiering)</p> <p><i>Ontsluiters</i> — de belangrijkste functie van technische oplossingen die noodzakelijk zijn voor een ondersteuning van de ontsluitende bedrijfspraktijken (b.v. ontwikkelings platform, toepassingen, netwerk connectiviteit, gebruikersinterface, training en ondersteuning, partner interfaces, data cleansing, en beheer)</p>

Bron: Aberdeen Group, Maand 2006



Tabel 7: Relatie tussen PACE en concurrentieel kader

PACE en concurrentieel kader: Hoe zij op elkaar inwerken

Het onderzoek van Aberdeen indiceert dat bij ondernemingen die de sterkste druk identificeren, en de meeste transformerende en effectieve acties ondernemen de kans voor het bereiken van superieure prestaties het hoogst is. Het niveau aan concurrerende prestaties die een onderneming bereikt is sterk afhankelijk van de PACE keuzes die zij maken en hoe goed zij deze uitvoeren.

Bron: Aberdeen Group, Maand 2006

Tabel 8: Concurrentieel kader

Concurrentieel kader Key

Het concurrentieel kader van Aberdeen onderverdeelt ondernemingen in de volgende drie niveaus op het gebied van praktijken en prestaties:

Achterblijvers (30%) — praktijken die duidelijk achter het doorsnee van de branche liggen, en resulteren in beneden gemiddelde prestaties.

Industriële standaard (50%) — praktijken die het gemiddelde of de standaard representeren, en resulteren in gemiddelde prestaties voor de desbetreffende branche.

Best in class (20%) — praktijken die horen bij de besten die tegenwoordig worden toegepast, en duidelijk beter dan de industriële standaard zijn, en die resulteren in de beste prestaties voor de desbetreffende branche.

Bron: Aberdeen Group, Maand 2006



Bijlage B: Gerelateerd onderzoek van Aberdeen & tools

Tot het gerelateerde onderzoek van Aberdeen dat een begeleidende referentie voor dit rapport vormt horen:

- [*Managing Product Relationships: Enabling Iteration and Innovation in Design*](#) (augustus 2006)
- [*Product Lifecycle Collaboration Benchmark Report: The Product Profitability “X Factor”?*](#) (augustus 2006)
- [*The Product Lifecycle Management for Small to Medium-Size Manufacturers Benchmark Report*](#) (maart 2006)
- [*Design for Sourcing: Improving Product Lifecycle Profitability*](#) (maart 2006)
- [*The Global Product Design Benchmark Report*](#) (december 2005)
- [*The Product Innovation Agenda Benchmark Report*](#) (september 2005)

Informatie over deze en andere publicaties van Aberdeen vindt u op www.Aberdeen.com.

*Aberdeen Group, Inc.
260 Franklin Street
Boston, Massachusetts
02110-3112
USA*

*Telephone: 617 723 7890
Fax: 617 723 7897
www.aberdeen.com*

*© 2006 Aberdeen Group, Inc.
All rights reserved
Month 2006*

Sinds de oprichting in 1988 is de Aberdeen Group dé keuze op het gebied van technology-driven onderzoeken voor uitvoerende organen op de hele wereld. Voor haar onderzoeken heeft de Aberdeen Group meer dan 100 000 leden in meer dan 36 landen, die deelnemen aan de omvangrijkste technology-driven waardeketen onderzoeken op de markt en deze tevens begeleiden. Door haar continue op feiten gebaseerde onderzoek, benchmarking en voor beroep vatbare analyses, biedt de Aberdeen Group een unieke mix van voor beroep vatbaar onderzoek, KPIs, tools, en dienstverleningen aan zakelijke en technische leidinggevendens.

De informatie in deze publicatie werd verkregen uit bronnen die Aberdeen als betrouwbaar beschouwt, Aberdeen kan dit echter niet garanderen. De publicaties van Aberdeen reflecteren het oordeel van de analist op dat tijdstip en kunnen gewijzigd worden zonder voorafgaande kennisgeving.

De handelsmerken en geregistreerde handelsmerken van de in deze publicatie genoemde ondernemingen zijn het eigendom van hun respectieve eigenaren.