



Veel ideeën gaan in een denkbeeldige trechter met daarin filters en zo nu en dan komt er een product uit. Dit model heeft veel weg van een gokapparaat.

Niet creativiteit is de bron bij innovatie, maar kennis van de behoeften in de markt en kennis van de technische mogelijkheden: Totaalinnoveren.

# BETERE PRODUCTEN ONTWIKKELEN MET TOTAALINNOVEREN

*Leo Haffmans*

## ORGANISEREN

In de maakindustrie wordt concurrentievoordeel verkregen door betere producten te ontwikkelen dan die van de concurrenten. Daarvoor moet wel het proces van productontwikkeling worden geoptimaliseerd. Hier volgen praktisch toepasbare aanbevelingen, waarbij alle beschikbare middelen voor waardecreatie worden benut.

Het ontwikkelen van producten is een complex en risicovol proces. Veel producten die worden ontwikkeld en op de markt worden gebracht brengen uiteindelijk niet het gewenste resultaat (zie ook 'Aan een product is niet te zien dat het faalt'.) De verkoopaantallen of opbrengsten vallen tegen. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat ruim één derde van de producten niet bijdraagt aan de winst (Castellion & Markham, 2012). Dat roept de vraag op hoe we het proces van productontwikkeling kunnen verbeteren, om daarmee producten uit te brengen die wél winstgevend zijn.

## AANDACHT VOOR HET PROCES VAN INNOVEREN

Om het innovatievermogen te verhogen, stimuleren we creativiteit; je moet op het goede idee komen! Verder zijn nog durf, ambitie en doorzettingsvermogen nodig. En ook enthousiaste medewerkers, die vooral goed samenwerken. Maar is dit voldoende? Waar ko-

men ideeën vandaan? Er bestaat niet zoiets als een 'e-mail from heaven'. Ideeën komen van kennis: kennis van de behoeften in de markt en kennis van de technische mogelijkheden. Productontwikkeling is daarmee creatief de technische mogelijkheden combineren met de behoeften in de markt. Creativiteit is wel nodig, maar de bron van ideeën is kennis; en met het bevorderen van kennis neemt het innovatievermogen toe. Gebrek aan kennis van de markt of techniek blijkt in de praktijk bij innoveren wel een knelpunt (Montoya-Weiss & Calantone, 1994).

Kennis van de technische mogelijkheden en kennis van de behoeften in de markt vormen de vertrekpunten van het innovatiemodel zoals geschetst in figuur 1. Voor een technisch probleem zijn er verschillende oplossingen mogelijk. Zo kun je bijvoorbeeld bij aandrijving van een mechaniek kiezen voor een elektrische of voor een pneumatische oplossing. Aan de andere kant is er de markt, en die is groot en divers. Daarin zijn veel verschillende marktsegmenten te onderscheiden, elk met specifieke behoeften. Door

optimale keuzen te maken en goed te combineren, kan een product worden ontwikkeld dat in bepaalde behoeften voorziet (figuur 1 rechts). Gelet op de wereldwijde concurrentie moet dat dan wel het beste product ter wereld zijn. Dat is een hele uitdaging.

**AAN EEN PRODUCT IS NIET TE ZIEN DAT HET FAALT**

Loop bij een garage de showroom in: er staan prachtige modellen te blinken. Van al deze modellen worden exemplaren verkocht. In de krant lees je echter dat de producent van het betreffende merk zware verliezen lijdt. Hoe is dit te rijmen? Aan de automodellen is niet te zien welke voor winst of verlies zorgen. De producent blijft zijn producten met glans aanbieden.

Is er overheidsgeld mee gemoeid, dan blijft een mislukking niet geheim. Zo is er veel aandacht besteed aan de technische problemen bij de Fyra. Dit mislukte product is in de politiek en de pers ruim besproken.

**KRITIEKE FAALFACTOREN**

De opzet voor het proces van productontwikkeling uit figuur 1 moet verder inhoud krijgen. Er is veel onderzoek gedaan naar de vraag waarom producten falen – lees: waarom ze te weinig opbrengen om alle kosten terug te verdienen. In veel landen zijn bij veel verschillende bedrijven managers geïnterviewd en is gevraagd naar faalfactoren (Cooper & Kleinschmidt, 1987). Ook

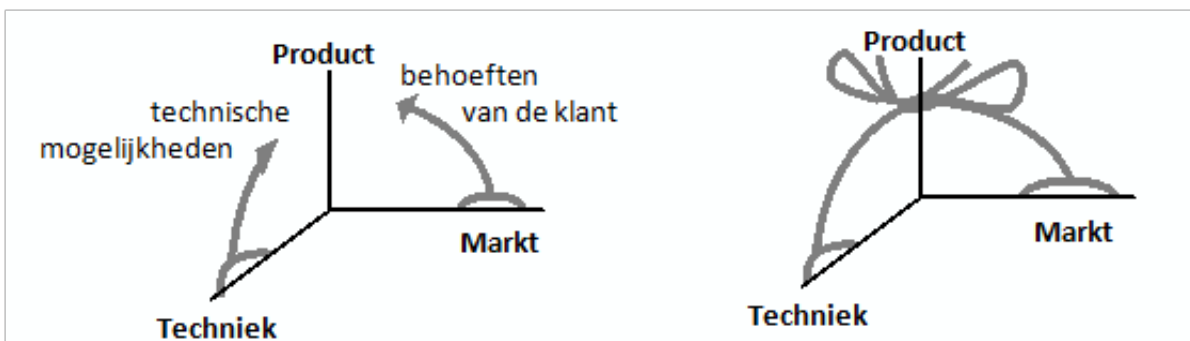
zijn er meta-studies verricht (Balachandra & Friar, 1997; Adams e.a., 2006). Daarmee zijn nagenoeg alle voorkomende faalfactoren bekend. De resultaten zijn te vinden in wetenschappelijke artikelen. Een projectleider kan daar in zijn dagelijkse, drukke praktijk echter niets mee. Daarom zijn deze faalfactoren hier gegroepeerd. Ze blijken nagenoeg allemaal onder te brengen in drie groepen: techniek, markt respectievelijk projectmanagement. Vervolgens zijn de factoren in een logische volgorde geplaatst en vertaald in aanbevelingen waar een projectleider wat aan heeft.

Slechts enkele externe factoren kunnen niet bij een van deze drie groepen worden ingedeeld, zoals ‘sociale en culturele factoren’, ‘beschikbaarheid van grondstoffen’ en ‘politieke maatregelen’. Zo kan een overheid een product verbieden om redenen van gezondheid of veiligheid. Met deze factoren moet apart rekening worden gehouden.

Op de faalfactoren zijn nog statistische analyses uitgevoerd. Daaruit blijkt dat sommige factoren niet bepalend zijn voor succes of falen (Cooper & Kleinschmidt, 1987). Zo blijkt ‘aandacht van het management’ geen discriminerende factor. Managers besteden evenveel aandacht aan falende producten als aan succesvolle producten. Ook blijkt ‘aantrekkelijkheid van de markt’ geen discriminerende factor. Een verklaring hiervoor kan zijn dat in aantrekkelijke markten hevig wordt geconcurrerd. ‘Gebrek aan creativiteit’ is in geen van deze onderzoeken als faalfactor genoemd; ‘gebrek aan financiële middelen’ evenmin. Hierop hoeven we onze aandacht dan ook niet te richten.

Alle andere faalfactoren zijn hier in de groepen ‘techniek’, ‘markt’ en ‘projectmanagement’ inge-

FIGUUR 1. PRODUCTONTWIKKELING IS DE TECHNISCHE MOGELIJKHEDEN CREATIEF COMBINEREN MET DE BEHOEFTE IN DE MARKT



deeld, in een logische volgorde geplaatst en omgezet in aanbevelingen. Met deze aanbevelingen verkrijgt een projectleider overzicht en weet hij waar hij zijn aandacht op moet richten. De aanbevelingen op de drie genoemde gebieden worden hier beschreven.

### FANTASTISCHE IDEEËN

Denk niet binnen de vaste kaders maar 'outside the box', luidt het credo. Dan kom je op baanbrekende ideeën, zoals het idee van een toestel waarin je plaatsneemt en waarvan je vervolgens de zwaartekracht uitschakelt. Met dit toestel kun je dan door de lucht zweven. Of een toestel waarmee je door de tijd reist. Aan technici nog de taak om deze toestellen te ontwikkelen. Helaas worden deze fantasierijke ideeën alleen werkelijkheid in stripverhalen en tekenfilms en leiden ze niet tot werkelijke producten. Voor baanbrekende innovaties is nieuwe kennis nodig. Fysici bestudeerden het gedrag van atoomkernen onder invloed van een magnetisch veld. Zij namen kernspinresonantie waar. Deze kennis leidde tot de MRI-scanner. Hoe creatief je ook bent, zonder deze kennis van de fysica en zonder kennis van de behoeften in de medische wereld was deze baanbrekende innovatie er niet gekomen.

### COMPETENT IN TECHNIEK

Voor het ontwikkelen van een heel goed product is het belangrijk de meest geschikte technologie te selecteren. Nu kunnen de ontwikkelingen in techniek verrassend snel gaan. Zo waren Philips en Sony heel goed in het produceren van beeldbuizen voor televisies. Toen kwamen er nieuwe technieken die platte beeldschermen mogelijk maakten. Samsung en LG pakten dit goed op en zijn nu de marktleiders. Er zijn voortdurend nieuwe mogelijkheden op gebieden als materiaalkunde, elektronica en ICT, en er zijn nieuwe productietechnieken als printtechnologie. Om goed op de hoogte te blijven van relevante technische ontwikkelingen is regelmatig contact met universiteiten, kennisinstellingen en toeleveranciers noodzakelijk.

De meest geschikte techniek moet je selecteren en leren toepassen, en je moet er ervaring mee opdoen (zie kader 'Ervaringscurve'). Dit alles moet zorgvuldig en gedegen worden uitgevoerd, anders is een gebrekkig ontwerp met een onnodig hoge kostprijs en mogelijke defecten het resultaat. Dit alles resulteert in vijf aanbevelingen om competent te worden op het gebied van techniek (zie ook het kader 'Productinnovatievermogen').

### ERVARINGSCURVE

De Amerikanen bemerkten tijdens de Tweede Wereldoorlog dat het bouwen van schepen en vliegtuigen steeds sneller en gemakkelijker ging. Zo nam de bouw van het zogenoemde Liberty-schip, een eenvoudig vrachtschip naar Engels ontwerp, aanvankelijk bijna een jaar in beslag. In 1943 duurde dit nog 41 dagen, en tegen het einde van de oorlog waren slechts 8 dagen nodig om alle delen aan elkaar te lassen. Daarbij viel op dat de kosten daalden naarmate er meer waren gebouwd. Deze praktijkervaring leidde tot de ervaringscurve, een vuistregel die luidt dat elke keer als men de ervaring verdubbelt de kosten met 10 tot 20 procent dalen. Als men de eerste keer iets doet, gaat dat moeilijk. De tweede keer gaat het iets gemakkelijker. De vierde keer weer, en de achtste keer opnieuw. Door leereffecten, technische en organisatorische verbeteringen en schaalgrootte dalen de kosten steeds verder naarmate de ervaring toeneemt. Dit is in de praktijk voor tal van producten en zelfs bij het afsluiten van verzekeringen onderzocht (Day & Montgomery, 1983).

Aan deze ervaringscurve komt geen eind. Bij de twee miljoenste Ford-T waren de kosten met 15 procent gedaald ten opzichte van het miljoenste exemplaar, en bij de vier miljoenste waren ze wederom met 15 procent gedaald (Abernathy & Wayne, 1974).

De ervaringscurve wordt nu gebruikt door het internationale agentschap voor duurzame energie ([www.irena.org](http://www.irena.org)) om op basis van kosten over meerdere jaren van duizenden duurzame energieprojecten wereldwijd te komen tot een prognose voor wanneer energie uit zon en wind concurrerend

zijn met energie uit fossiele brandstof. Ook heeft de gezondheidszorg belangstelling voor deze ervaringscurve. Een medisch team dat een bepaalde behandeling vaak uitvoert, verkrijgt veel ervaring. Zeldzame complicaties worden op den duur zelfs routine. Meer ervaring resulteert in meer kwaliteit tegen lagere kosten. Dit is de reden dat zorgverzekeraars bepaalde behandelingen willen concentreren (minder maar juiste plaatsen) bij enkele gespecialiseerde teams.

## COMPETENT IN MARKETING

Gelijktijdig is het nodig heel goed te weten waar klanten behoefte aan hebben. Dit betekent concentreren op een marktsegment en marktonderzoek doen. In de zakelijke markt heeft een product meerdere gebruikers. Zo moet bij een medisch apparaat worden achterhaald wat de behoeften van artsen, verpleegkundigen, onderhoudsmonteurs, de financiële directeur en patiënten zijn. Op basis van deze behoeften mogen er echter nog geen productspecificaties worden opgesteld. Dat is te veel 'market pull', met als nadeel dat je niet verder komt dan het verbeteren van bestaande producten. De klanten zijn namelijk niet op de hoogte van de technische mogelijkheden. Het beeld van wat klanten wensen, hoe zij denken en handelen, waar zij zich zorgen over maken en wat zij willen bereiken, moet worden overgedragen aan de technici van R&D. Deze technici ontmoeten zelden klanten, maar van hen wordt wel verwacht dat zij een product ontwikkelen dat perfect voldoet aan de verwachting van de klant. Zij moeten zich kunnen inleven in de gedachten van alle verschillende klanten. Dit motiveert en bevordert het innovatievermogen. Het is ook raadzaam om vroegtijdig na te gaan hoe een product kan worden verkocht. Zo was er een startup die een medisch apparaat had ontwikkeld. Na alle goedkeuringen benaderden zij ziekenhuizen. Toen bleek dat het veel tijd kostte om hun vertrouwen te winnen en hen te over-

### DE FAALFACTOREN ZIJN NU VOOR HET EERST OVERZICHTELIJK GEORDEND EN VERTAALD IN AANBEVELINGEN VOOR EEN VERBETERINGSAANPAK

tuigen van de voordelen van het apparaat. De kosten stegen sterk en de financiële reserves raakten op. Het was beter geweest om samen te werken met een onderneming die al over een verkooporganisatie voor medische apparatuur beschikte. De verkoop zou dan veel sneller op gang zijn gekomen. Met deze inzichten komen we tot vijf aanbevelingen op het gebied van competent zijn in marketing (zie weer het kader 'Productinnovatievermogen').

## COMPETENT IN PROJECTMANAGEMENT

Vervolgens moeten technische mogelijkheden creatief worden gecombineerd met de behoeften in de markt. Dit vereist multidisciplinaire samenwerking. Er is een projectleider met voldoende kennis, senioriteit, bevoegdheden en gezag nodig die deze samenwerking coördineert en bewaakt. Hij komt tot een goed onderbouwd projectplan met daarin aangegeven de klantwensen, doelstellingen, activiteiten met taakverdeling en planning in geld en tijd. Hij stimuleert het genereren van ideeën en staat gedurende de productontwikkeling open voor nieuwe ideeën. Regelmatig evalueert hij de voortgang. Tussentijdse evaluaties zijn belangrijk omdat gedurende het project inzichten toenemen. Dit kan leiden tot aanpassing van het project. Een voorbeeld uit de praktijk: een projectleider die er aanvankelijk moeite mee had om maandelijks met een multidisciplinair team de risico's te inventariseren. De projectleider ervoer dit multidisciplinaire overleg als kritiek op zijn project, en was bang dat dit demotiverend zou werken. Maar spoedig bleek dat de teamleden ook met voorstellen kwamen om de risico's te reduceren. Daarop zorgde hij voor regelmatige evaluaties om de productontwikkeling te maken tot een leerproces. Dit alles resulteert in vijf aanbevelingen op het gebied van projectmanagement (zie opnieuw het kader 'Productinnovatievermogen').

In de driemaal vijf aanbevelingen in het kader 'Productinnovatievermogen' zijn nagenoeg alle faalfac-

toren verwerkt. Deze aanbevelingen laten zien dat de projectleider met zijn team competent moet zijn op de gebieden ‘techniek’, ‘marketing’ en ‘projectmanagement’. Met het opvolgen van deze aanbevelingen wordt falen voorkomen en neemt de kans op een winstgevend product sterk toe.

### PRODUCTINNOVATIEVERMOGEN

Drie maal vijf aanbevelingen voor het ontwikkelen van een succesvol product.

#### Competent in techniek:

- Volg de relevante technische ontwikkelingen en kom tot een technologiebeleid;
- Onderhoud daarvoor contact met universiteiten, kennisinstellingen en toeleveranciers;
- Selecteer de meest belovende techniek en beheers methoden en procedures;
- Weet de geselecteerde technieken toe te passen en bouw daar veel ervaring in op;
- Stel voldoende technische middelen beschikbaar (medewerkers, opleiding en apparatuur).

#### Competent in marketing:

- Segmenteer de markt in groepen van klanten en breng dit marktsegment in kaart;
- Verdiep u per marktsegment grondig in de toekomstige behoeften van de gebruikers;
- Neem de klantwensen goed mee in het proces van productontwikkeling;
- Weet de innovatie te vermarkten, stel een marketingplan op;
- Stel voldoende mensen en middelen beschikbaar voor deze marketingactiviteiten.

#### Competent in projectmanagement:

- Stimuleer het genereren van ideeën en sta open voor nieuwe ideeën;
- Regel de multidisciplinaire samenwerking en coördineer en bewaak deze samenwerking;
- Zorg voor projectleiding met voldoende kennis, senioriteit, bevoegdheden en gezag;
- Stel een goed onderbouwd projectplan op met daarin aangegeven de klantwensen, doelstellin-

- gen, activiteiten met taakverdeling en planning in geld en tijd;
- **Evalueer de projecten tussendoor en na afloop; zorg dat er sprake is van een leerproces.**

### VERHOGEN VAN HET PRODUCTINNOVATIEVERMOGEN

De drie maal vijf aanbevelingen die samen het productinnovatievermogen vormen lijken voor de hand te liggen. In zekere zin is dat ook zo. Maar voor het eerst zijn de faalfactoren overzichtelijk geordend en vertaald in aanbevelingen. Met deze aanbevelingen kan systematisch worden nagegaan waar verbeterpunten in het proces van productontwikkeling mogelijk zijn.<sup>1</sup> Dit is vergelijkbaar met verbetering van het productieproces door middel van ‘lean manufacturing’. Bij ‘lean manufacturing’ wordt stap voor stap geanalyseerd hoe in het productieproces waarde voor de klant wordt toegevoegd. Handelingen die geen waarde toevoegen worden geëlimineerd, en de overige handelingen worden geoptimaliseerd. Dit heeft bij veel bedrijven de doorlooptijd verkort en de kosten verlaagd.

Zo kun je bij productontwikkeling nagaan of verbeteringen mogelijk zijn. Is bijvoorbeeld de multidisciplinaire samenwerking tussen technici en commerciële medewerkers goed geregeld? Elke discipline heeft een eigen uitgangspunt. Technici richten zich op het behalen van technische specificaties, veelal op de lange termijn, terwijl commerciële medewerkers uitgaan van het productvoordeel voor de klant, veelal op de korte termijn. Daarbij hanteert ieder zijn eigen vaktermen. Daardoor verloopt deze samenwerking in de praktijk vaak lang niet zo soepel als het misschien lijkt zo lang er geen conflicten zijn. Bij nadere beschouwing blijkt dan dat de commerciële medewerkers hun ding doen, en de technici ook hun eigen gang gaan; van hechte samenwerking is geen sprake. Dan is aandacht voor intensieve afstemming tussen beide disciplines nodig; de commerciële medewerkers moeten ervoor zorgen dat de technici een beeld krijgen van de klanten en hun wensen, en omgekeerd dienen de technici ervoor te zorgen dat de commerciële medewerkers een indruk krijgen van

wat technisch wel en niet mogelijk is. Dit is een voorbeeld van een concrete verbetering van het productontwikkelingsproces.

## MANAGEN VAN MENSELIJK KAPITAAL

Zoals we hier zien, zijn competenties bij productontwikkeling het belangrijkste bedrijfsmiddel. We zijn gewoon om machines, voorraden, kapitaal en arbeid als bedrijfsmiddel te zien, maar er zijn ook niet-tastbare bedrijfsmiddelen als reputatie, marktaandeel en kennis. Er is zelfs een bedrijfseconomische theorie met een brede kijk op bedrijfsmiddelen: de 'resource-based view of the firm' (zie kader 'Bedrijfseconomisch inzicht'). Een competentie bestaande uit specifieke kennis op een bepaald gebied, die men nuttig weet toe te passen en waar men ervaring in heeft opgebouwd, is bijvoorbeeld een bedrijfsmiddel. Een bundel van specifieke competenties kan volgens de 'resource-based'-theorie concurrentievoordeel opleveren. Competenties op de gebieden 'techniek', 'marketing' en 'projectmanagement' vormen samen het 'productinnovatievermogen'. Juist met dit vermogen kan de industrie betere producten ontwikkelen en concurrentievoordeel behalen.

Het blijft belangrijk om tastbare bedrijfsmiddelen als machines, voorraden, kapitaal en arbeid efficiënt in te zetten. Dat levert echter vaak geen concurrentievoordeel op. De concurrentie, ook in lagelonenlanden, beschikt immers over vergelijkbare productiemiddelen, waarmee het voordeel verdwijnt. Concurrentievoordeel moet dan komen van het benutten van de genoemde niet-tastbare bedrijfsmiddelen als reputatie, marktaandeel en kennis. Vooral door kennis eerder en beter te benutten is concurrentievoordeel te behalen.

Competenties zitten in de hoofden van medewerkers. Het benutten van competenties is dan ook het managen van menselijk kapitaal. Dit betekent talent ontdekken, in dienst nemen en ontwikkelen. Er moet dus worden geïnvesteerd in opleiding, en medewer-

kers moeten worden voorzien van informatie. Medewerkers worden meedenkers, zij ontwikkelen het product. Het is niet zo dat de geniale leider alles uitdenkt en de medewerkers enkel uitvoeren. Een goede leider moedigt medewerkers aan om na te denken en met oplossingen te komen. Zo worden competenties optimaal benut.

### BEDRIJFSECONOMISCH INZICHT

Een bedrijfseconomische theorie tracht de bestaansredenen of het doel van een onderneming te verklaren, evenals de omvang of de grenzen ervan (Conner, 1991). Er zijn verschillende theorieën, waaronder de 'resource-based view of the firm' (RBV), waarin het begrip bedrijfsmiddel breed wordt opgevat.

Volgens de RBV worden met 'resources' alle bedrijfsmiddelen bedoeld waarover de onderneming kan beschikken en die op de een of andere wijze bijdragen aan het voortbrengen van een product of dienst. Zo'n bedrijfsmiddel kan iets tastbaars of niet-tastbaars zijn. Een andere verbijzondering is dat er zowel individuele als sociale en organisatorische bedrijfsmiddelen kunnen zijn. Daarmee staat de RBV-theorie open voor waardering van reputatie, naamsbekendheid en kennis; die staan weliswaar niet op de financiële balans, maar ze kunnen wel waardevol zijn.

Volgens de RBV wordt concurrentievoordeel verkregen door het creëren en benutten van specifieke bedrijfsmiddelen ('resources'). De meeste bedrijfsmiddelen zijn afzonderlijk weinig productief. Ze moeten in onderlinge samenhang worden beschouwd. Anders gezegd: het concurrentievoordeel komt voort uit een bundel van unieke bedrijfsmiddelen.

Volgens deze theorie is kennis ook een bedrijfsmiddel. Aan enkel kennis heb je echter nog niets; je moet kennis kunnen toepassen. Daarbij komt nog dat je ervaring moet opdoen. Daarom zijn aan kennis 'kunde' en 'ervaring' toegevoegd. Kennis, kunde

DOOR VERSCHILLEN  
IN UITGANGSPUNTEN  
EN TAALGEBRUIK IS DE  
SAMENWERKING VAAK  
LANG NIET ZO GOED  
ALS HET LIJKT

en ervaring op een specifiek gebied vormen een competentie. Juist ervaring maakt dat competenties niet snel kunnen worden gekopieerd. Ervaring opbouwen vergt immers tijd.

Op deze economische theorie is kritiek geleverd, en wel dat competenties vaag worden omschreven (Teece e.a., 1997). Aan deze kritiek is in dit artikel tegemoet gekomen door de competenties inhoud te geven aan de hand van de kritieke faalfactoren bij de productontwikkeling en deze te vertalen in praktisch toepasbare aanbevelingen.

Voor het ontwikkelen van een product is een bundel van competenties op de gebieden techniek, marketing en projectmanagement nodig. De meeste van deze competenties kunnen worden gebruikt om niet slechts één maar allerlei producten te ontwikkelen.

## PROJECTMATIG PRODUCTEN ONTWIKKELEN

Nu we weten wat we nodig hebben voor het ontwikkelen van een product, namelijk competenties op de drie genoemde gebieden, kunnen we onze aandacht richten op het uitvoeren van de productontwikkeling. Met een begin en een eind wordt productontwikkeling projectmatig uitgevoerd. Om het project beheersbaar te houden, wordt dit in een aantal fasen ingedeeld. In managementboeken komen veel verschillende fase-indelingen voor, zoals 'dromen, denken, durven, doen'. Aan dergelijke fantasierijke indelingen heb je echter niets. Ze maken niet duidelijk welke activiteiten in elke fase moeten worden uitgevoerd. Hier wordt een generieke indeling in vijf fasen gepresenteerd. Deze indeling begint met een fase van projectopzet, gevolgd door fasen van onderzoek en ontwikkeling, productie- en marktvoorbereiding, en tot slot marktintroductie. Daarna gaat het project over in reguliere productie en verkoop.

In de eerste fase, de projectopzet, is er nog geen project en geen budget. Deze fase is in het begin ongreepbaar en wordt daarom wel het 'fuzzy front end' genoemd. Er is geen projectnummer waarop medewerkers hun gewerkte uren kunnen schrijven. Dat kan een reden zijn dat er weinig gebeurt. Deze fase

kan in de praktijk een jaar of meer in beslag nemen. Door deze fase serieus te nemen en eerder te beginnen kan veel tijd worden gewonnen.

Dan volgen de fasen van 'onderzoek' en 'ontwikkeling'. Research & development worden vaak in één adem genoemd, maar zijn in wezen twee afzonderlijke fasen. Onderzoek is gericht op het verkrijgen van kennis; kennis van de technische mogelijkheden en kennis van de behoeften in de markt. Op basis van de verkregen kennis worden doelstellingen geformuleerd en gaan de ontwerpers in de fase van 'ontwikkeling' construeren. In deze fase krijgt het product vorm. Een veel gemaakte fout is dat men te snel met de ontwikkeling begint, als nog niet alle klantwensen bekend zijn en de technische haalbaarheid nog niet is aangetoond. Deze fase van ontwikkeling eindigt met het testen van een prototype, waarna het detailontwerp wordt vrijgegeven.

Dan volgt de fase van 'productie- en marktvoorbereiding'. In deze fase zijn vaak grote investeringen vereist in gereedschappen en productiemachines. Tot slot volgt de fase van 'marktintroductie'. Pas vanaf dit moment wordt duidelijk of de innovatie een succes kan worden. In de praktijk blijken er toch nog tekortkomingen in het ontwerp te zijn. Door alert te reageren, zijn deze met de nodige wijzigingen te herstellen. Tot slot gaat het project over in de reguliere fase van productie en verkoop. Het project kan worden afgesloten en er wordt overgegaan op een regulier productieproces. Pas na een tijd, als het 'break even'-punt is bereikt, wordt duidelijk dat het product voor de onderneming winst oplevert.

## EEN ITERATIEF PROCES

In de praktijk is het proces van productontwikkeling een iteratief proces met stappen voorwaarts, maar ook met stappen terug. Een prototype blijkt onder bepaalde omstandigheden niet goed te functioneren. De oorzaak is onbekend. Voor je het weet zit je weer in de onderzoeksfase, met een forse projectvertraging tot gevolg. Mogelijk dat de concurrent ondertussen wel een product introduceert en marktaandeel veroverd. Dit iteratieve proces kan zich op verschillende niveaus



herhalen: eerst op het niveau van het complete apparaat of de installatie, dan op het niveau van modules, en uiteindelijk op het niveau van componenten en afzonderlijke onderdelen. In figuur 2 is de fase-indeling met het iteratieve proces geschetst.

De praktijk leert dat tot het eind toe met vertraging rekening moet worden gehouden. Airbus meldde vlak voor de marktintroductie van de A380 een vertraging van ruim een jaar. Dit had te maken met kabelbomen die niet meer konden worden bevestigd. Bij Boeing ging het met de introductie van de 787 Dreamliner niet anders. Ook hier een forse vertraging. De oorzaak van vertraging is vaak dat een vorige fase niet goed is afgerond. Om maar zo snel mogelijk het product uit te brengen, is al met de ontwikkeling ervan begonnen terwijl de technische haalbaarheidsonderzoeken nog niet volledig zijn afgerond. Soms is marktonderzoek haastig uitgevoerd en wordt men tijdens de ontwikkeling met aanvullende klantwensen geconfronteerd. Dit benadrukt het belang van een duidelijke projectfasering en zorgvuldige uitvoering.

### TOTAALINNOVEREN

Volgens het hier gepresenteerde model voor productontwikkeling hebben de commerciële medewerkers een belangrijke taak. Zij hebben contact met klanten, zij weten wat hun wensen zijn en waarmee waarde kan

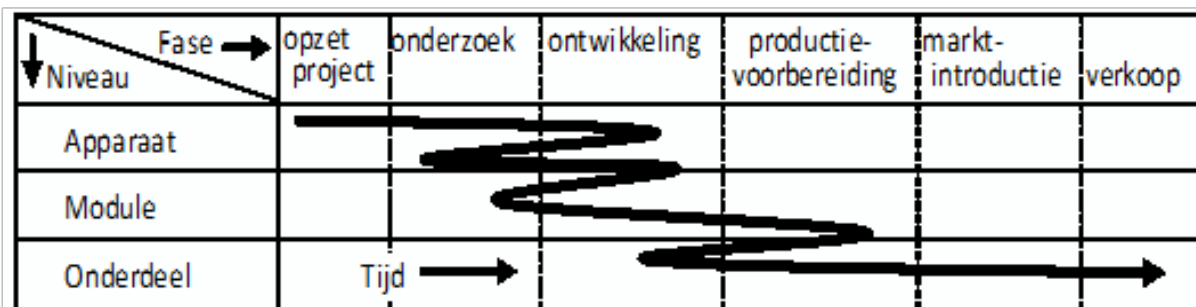
worden gecreëerd. Hun inbreng in het proces van productontwikkeling is net zo belangrijk als die van de technici van R&D. Zo komen we tot 'totaalinnoveren', geïnspireerd door 'totaalvoetbal', een verandering in taakopvatting bij voetbal met enorm positief resultaat (zie kader 'Totaalvoetbal'). Bij totaalvoetbal heeft elke speler een taak bij verdedigen en bij aanvalen; bij totaalinnoveren krijgt elke medewerker een taak bij het reduceren van kosten en het creëren van waarde. Niet alleen de technici bij R&D zijn verantwoordelijk voor het ontwikkelen van succesvolle producten. Ook de medewerkers van de commerciële afdelingen leveren hieraan een onmisbare bijdrage. Zij zijn vanaf het begin van

de ontwikkeling medeverantwoordelijk voor het welslagen van de producten.

De voor productontwikkeling benodigde competenties zijn hier beschreven, evenals de wijze waarop het proces van productontwikkeling moet worden uitgevoerd. Ook is beschreven dat de commerciële medewerkers een taak hebben bij productontwikkeling. Hebben we daarmee alle benodigde middelen voor waardecreatie besproken? Kunnen we nu al spreken van totaalinnoveren? Nee, want hoe is het met de inkopers, die contact hebben met toeleveranciers? Bij toeleveranciers zit veel kennis, kunde en ervaring, opgedaan bij het produceren van onderdelen voor tal van klanten. Worden de competenties van de toeleveranciers wel optimaal benut?

### DE VERTRAGINGEN BIJ DE A380 EN DE 787 DREAMLINER ONDERSTREPEN HET BELANG VAN EEN DUIDELIJKE PROJECTFASERING EN ZORGVULDIGE UITVOERING

FIGUUR 2. PRODUCTONTWIKKELING IS EEN ITERATIEF PROCES OP VERSCHILLENDE NIVEAUS



## TOTAALVOETBAL

Een halve eeuw geleden trad bij de Amsterdamse voetbalclub Ajax een nieuwe oefenmeester aan: Rinus Michels (1928-2005). Hij zag in dat je tijdens het spel van positie kon veranderen. Als de ploeg in balbezit was en aanviel, hadden de eigen verdedigers niet veel te doen. Omgekeerd: bij een tegenaanval nam de voorhoede een afwachtende houding aan. Daarom dirigeerde hij bij een aanval een verdediger naar het middenveld, zodat een middenvelder kon doorschuiven naar de voorhoede. Zo heb je bij een aanval een speler extra voorin. Bij balverlies werd direct omgeschakeld; een aanvaller nam een positie op het middenveld in en een middenvelder ging mee verdedigen. Geen echte reorganisatie, geen verandering van de spelregels en geen dure aankopen, maar wel een verandering van spelopvatting met grote gevolgen. Dit concept is verder uitgewerkt; elke speler heeft nu een taak bij verdedigen en aanvallen. Ajax won driemaal achtereenvolgens de Europacup 1 en het Nederlands elftal bereikte in 1974 bij het wereldkampioenschap de finale. Rinus Michels is in 1999 door de wereldvoetbalbond FIFA uitgeroepen tot trainer van de eeuw.

## TOELEVERANCIERS INNOVEREN MEE

Voor een product zijn veel verschillende technische competenties nodig. Denk hierbij aan specifieke competenties in materiaalkunde, mechatronica, optica, ergonomie, hardware en software. Zelfs een grote onderneming kan niet over competenties op al deze technische gebieden beschikken en ze op hoog niveau houden.

Toeleveranciers beschikken over veel praktische kennis, kunde en ervaring, voor een belangrijk deel opgedaan bij het produceren van onderdelen voor tal van klanten. Een belangrijk deel van het productinnovatievermogen kan dus worden geleverd door toeleveranciers. Hun kennis, kunde en ervaring moet worden benut.

De auto, bijvoorbeeld, is een complex product. In de auto-industrie worden veel innovaties, mogelijk meer dan de helft, geleverd door toeleveranciers. Het

gaat dan bijvoorbeeld om een beter brandstofinjectiesysteem van Bosch, betere kogellagers van SKF, een uitlaat van Bosal, een innovatief schuifdak van Inalfa, een duurzame autolak van AkzoNobel, een navigatiesysteem van TomTom en de banden van de vele bandenfabrikanten. Deze en nog vele andere toeleveranciers zijn beter in het ontwikkelen van deze specifieke onderdelen dan de autofabrikanten zelf ooit zouden kunnen zijn. Wel worden auto's in grote series geproduceerd. Het zijn dan ook grote toeleveranciers die zowel de productie als de ontwikkeling van deze auto-onderdelen voor hun rekening nemen.

Bij producten in kleine series betreft het vaak kleine toeleveranciers. Maar ook bij deze toeleveranciers zit specifieke kennis, kunde en ervaring, ofwel technische competenties. Deze competenties kunnen beter worden benut dan nu vaak het geval is. Daarvoor moeten de toeleveranciers wel productinnovatievermogen ontwikkelen (zie opnieuw het kader 'Productinnovatievermogen'; en ook Haffmans, 2010). Bovendien moeten inkopers meer aandacht hebben voor het creëren van waarde. Inkopers moeten beseffen dat zij verantwoordelijk worden voor een groot deel van het innovatievermogen. Ook zij ontmoeten zelden klanten, maar ze moeten hun behoeften wel begrijpen. Zij moeten partnerschap met toeleveranciers nastreven en soms investeren in toeleveranciers en daar innovatievermogen uit halen. Inkopers hebben graag inzicht in de kostenopbouw, zodat zij kunnen beoordelen of zij niet te veel betalen aan de toeleverancier. Als toeleveranciers zelfstandig ontwikkelen kan dat niet meer; inkopers moeten dan de waarde die de toeleverancier biedt beoordelen. Dit wijkt nogal af van het inkoopbeleid dat zij gewend zijn.

Anderzijds moeten toeleveranciers leren investeren in competenties. Zij zijn gewend om grote bedragen te investeren in productiemachines, maar die bieden steeds minder concurrentievoordeel. Met investeren in competenties, bijvoorbeeld door het opleiden van medewerkers, hebben zij meer moeite omdat deze niet-tastbare investeringen niet op de balans worden gewaardeerd terwijl ze juist wel concurrentievoordeel opleveren. Daarbij zien toeleveranciers hun klanten nog te veel als 'opdrachtgever' en hebben een 'u vraagt, wij draaien'-mentaliteit. Veel toeleveranciers

zijn niet gewend zich te verdiepen in de toekomstige problemen van de klanten en daar proactief een oplossing voor te ontwikkelen. Hier ligt een taak voor brancheorganisaties. Zij kunnen daar verandering in aanbrengen, bijvoorbeeld door opleidingsprogramma's op te zetten.

## BETERE PRODUCTEN ONTWIKKELEN

In dit artikel zijn aanbevelingen gedaan om het proces van productontwikkeling te optimaliseren, waarbij alle beschikbare middelen voor waardecreatie worden ingezet. De competenties op de gebieden van techniek, marketing en projectmanagement zijn beschreven. Eveneens is duidelijk gemaakt dat niet alleen de technici verantwoordelijk zijn voor het ontwikkelen van winstgevende producten. Ook de commerciële medewerkers en de inkopers moet zich terdege verdiepen in de vraag hoe waarde voor de klant kan worden gecreëerd. Door daarbij de competenties van de toeleveranciers te benutten, wordt het innovatievermogen nog verder verhoogd. Het resultaat: meer winstgevende producten, een hoger rendement op de R&D-uitgaven en een sterke concurrentiepositie.

### Over de auteur

Ir. L.J.M. Haffmans (1949) deed na zijn studie aan de TU/e ruime ervaring op in de productontwikkeling bij een grote organisatie. Als zelfstandig adviseur adviseerde hij bedrijven, en aan de TU/e verrichtte hij onderzoek naar het betrekken van toeleveranciers bij productontwikkeling. Onlangs verschenen bij Het Boekenschap in Zelhem zijn boeken *Totaalinnoveren: voor het ontwikkelen van succesvolle producten (voor studenten techniek)* en *Totaalinnoveren voor managers: hoe de maakindustrie het innovatievermogen fors kan verhogen*.



### Noot

1. In het studieboek *Totaalinnoveren: Voor het ontwikkelen van succesvolle producten* zijn deze aanbevelingen verder uitgewerkt. Ook is in dat boek een audit opgenomen waarmee medewerkers zelf naar verbeterpunten kunnen zoeken.

### Literatuur

- Abernathy, W.J. & K. Wayne (1974). Limits of the learning curve. *Harvard Business Review*, 52(5), pp. 109-119.
- Adams, R., J. Bessant & R. Phelps (2006). Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1), pp. 21-47.
- Balachandra, R. & J.F. Friar (1997). Factors for success in R&D projects and new product innovation: A contextual framework. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 44(3), pp. 276-287.
- Castellion, G. & S.K. Markham (2012). Perspective: New product failure rates: influence of argumentum ad populum and self-interest. *Journal of Innovation Management*, 30(5), pp. 976-979.
- Conner, K.R. (1971). A historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics. *Journal of Management*, 17(1), pp. 121-154.
- Cooper, R.G. & E.J. Kleinschmidt (1987). New products: What separates winners from losers? *Journal of Product Innovation Management*, 4(3), pp. 169-184.
- Day, G.S. & D.B. Montgomery (1983). Diagnosing the experience curve. *Journal of Marketing*, 47(2), pp. 44-58.
- Haffmans, L. (2010). Toeleveren in een veranderende wereld: concurreren op basis van competenties. *Holland Management Review*, 27(134), november-december, pp. 8-15.
- Montoya-Weiss, M.M. & R. Calantone (1994). Determinants of new product performance: A review and metaanalysis. *Journal of Product Innovation*, 11(5), pp. 397-417.
- Teece, D.J., G. Pisano & A. Shuen (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), pp. 509-533.