

Snelheid en succes in productontwikkeling

Citation for published version (APA):

Langerak, F. (2009). *Snelheid en succes in productontwikkeling*. Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/2009

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Intreerede
prof.dr. Fred Langerak
20 november 2009



/ Faculteit Industrial Engineering & Innovation Sciences

TU e Technische Universiteit
Eindhoven
University of Technology

Snelheid en succes in productontwikkeling

Where innovation starts

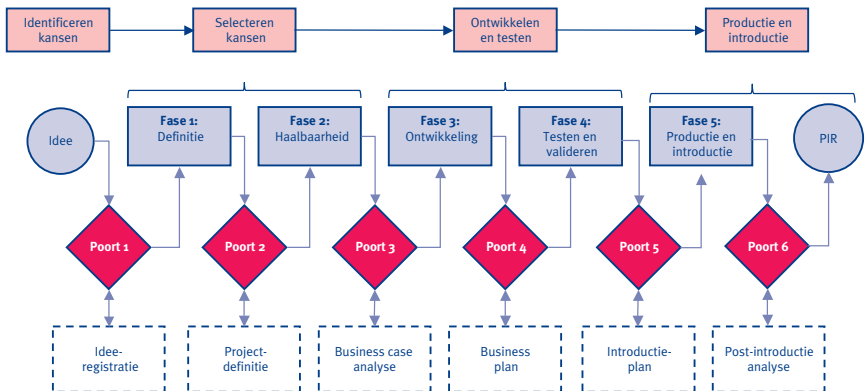
Intreerede prof.dr. Fred Langerak

Snelheid en succes in productontwikkeling

**In vrije vorm uitgesproken op 20 november 2009
aan de Technische Universiteit Eindhoven**

Inleiding

Ter gelegenheid van de aanvaarding van mijn leerstoel heb ik de opdracht u vandaag op een aangename en nuttige manier te onderhouden over het onderwerp ‘management van productontwikkeling’. Management van productontwikkeling omvat het proces van het doelmatig en doeltreffend ontwikkelen en op de markt brengen van nieuwe producten. Dit proces omvat het gehele scala van activiteiten van het genereren en testen van productideeën tot de productiestart en de lancering van het nieuwe product in de markt (zie figuur 1). De nieuwe producten die uit het ontwikkelingsproces voortkomen, kunnen incrementeel of radicaal van aard zijn. Incrementeel nieuwe producten bouwen voort op een eerder productidee en het betreft dan vaak een beperkte productaanpassing. Een radicaal nieuw product betekent een doorbraak ten opzichte van bestaande productideeën. Het volledige spectrum van nieuwe producten valt binnen het domein van management van productontwikkeling.



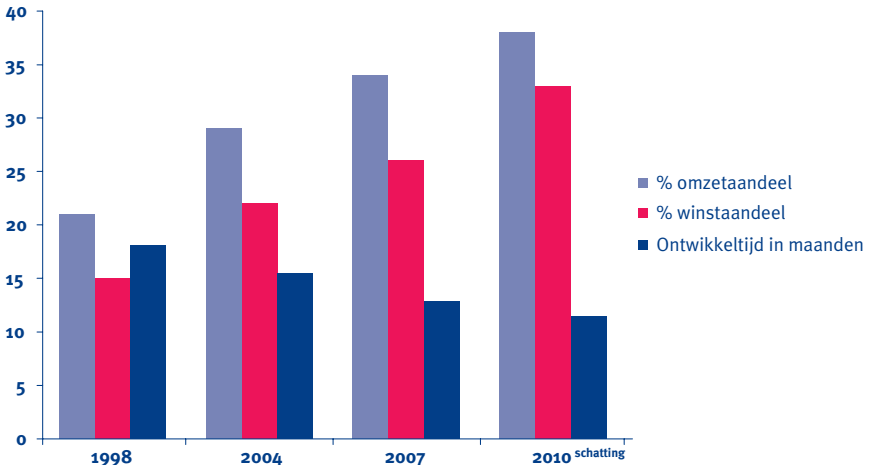
figuur 1

Het productontwikkelingsproces (gebaseerd op Cooper, 2008)

Is het wel van belang?

Het ontwikkelen van nieuwe producten is belangrijk voor de omzet en winstgevendheid van bedrijven, en daarmee ook van maatschappelijk economisch belang. Uit onderzoek blijkt dat bij een gemiddeld bedrijf 33 procent van de omzet en 26 procent van de winstgevendheid afkomstig is van producten (goederen

en/of diensten) die in de afgelopen 3 tot 5 jaar zijn geïntroduceerd (zie figuur 2). Tegelijkertijd zijn de ontwikkelingskosten gestegen en is de ontwikkelingstijd van een nieuw product in snel tempo afgenomen: van gemiddeld 18 maanden in 1998 tot gemiddeld 13 maanden in 2007. Dit betekent dat bedrijven die niets aan productontwikkeling doen over 6 tot 8 jaar circa tweederde van hun omzet en winstgevendheid weg zien vallen. Of zoals Bill Gates het ooit uitdrukte: “My company is always three years away from extinction.” Tegelijkertijd wijzigt de samenstelling van nieuwe producten die bedrijven in hun ontwikkelingsportfolio hebben. In 1998 kon 20 procent van de nieuwe producten die werden ontwikkeld als radicaal worden getypeerd terwijl dit percentage in 2007 nog maar 12 bedroeg. En dat terwijl juist het merendeel van de omzet en winstgevendheid van nieuwe producten door radicale productinnovaties wordt gegenereerd.

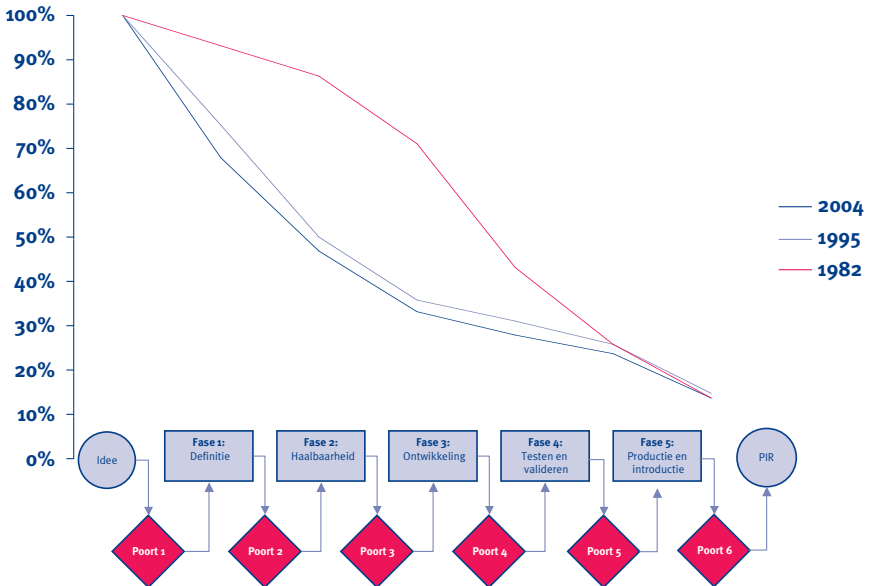


figuur 2

Het belang van nieuwe producten

Het snel en succesvol ontwikkelen en op de markt brengen van nieuwe producten is voor bedrijven dus van levensbelang. Vandaar ook dat raden van bestuur en directies veel aandacht, tijd en geld besteden aan het managen van het productontwikkelingsproces. Niet altijd met succes overigens. De sterfcurve van nieuwe producten laat zien dat van de 100 ideeën voor nieuwe producten er uiteindelijk maar 14 daadwerkelijk als product de markt bereiken en dat er van deze 14 producten maar 8 succesvol zijn [2]. Wat zorgelijker is, is dat dit patroon de afgelopen 30 jaar niet wezenlijk is veranderd (zie figuur 3). Een ontleding van deze cijfers laat zien dat er tussen bedrijfstakken en tussen individuele bedrijven wezenlijke

verschillen bestaan. Gelukkig maar, want dit betekent dat er voor bedrijven die minder bedreven zijn in het doelmatig en doeltreffend managen van het ontwikkelingsproces een verbeterpotentieel aanwezig is als zij zich de ‘best practices’ eigen kunnen maken. Voor de koplopers is de uitdaging om de ‘next best practices’ in management van productontwikkeling onder de knie te krijgen die door wetenschappers (zouden) moeten worden ontwikkeld.



figuur 3

De sterftecurve van nieuwe producten

Twee stromen van toekomstig onderzoek

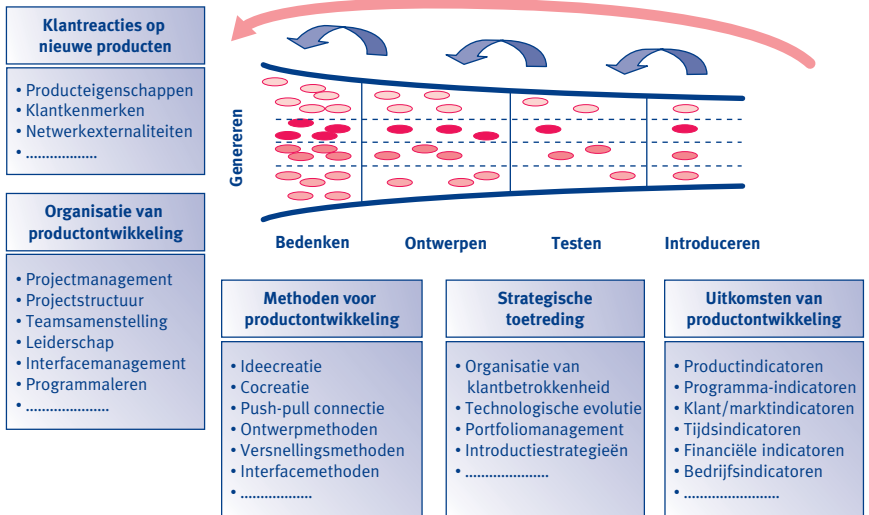
Een goed begrip van het belang van management van productontwikkeling voor het succes van nieuwe producten en de snelheid waarmee deze worden ontwikkeld, maakt het mogelijk om de vertaalslag te maken naar de uitdagingen voor toekomstig wetenschappelijk onderzoek. Daarom sta ik eerst stil bij het interdisciplinaire karakter van management van productontwikkeling om vervolgens in te gaan op twee stromen van toekomstig onderzoek binnen het leerstoeldomein. *Verbredend* onderzoek dat moet bijdragen aan het omlaag brengen van de sterftecurve van nieuwe producten en *verdiepend* onderzoek dat tot doel heeft om de snelheid in succesvolle productontwikkeling te vergroten. Tot slot sta ik stil bij wat dit alles betekent voor management van productontwikkeling als wetenschap, het onderwijs op dit gebied en de praktijk van productontwikkeling.

Verbredend onderzoek naar het succes van nieuwe producten

Het vakgebied management van productontwikkeling ontwikkelt zich, zowel in de praktijk als in de wetenschappelijke wereld, steeds meer van een multidisciplinair naar een interdisciplinair vakgebied. Het bewijsmateriaal uit de praktijk is overtuigend. Uit onderzoek blijkt dat bij succesvolle productinnovaties sprake is van een uitgebalanceerd proces tussen de activiteiten in de vele verschillende functionele gebieden binnen de organisatie, zoals inkoop, R&D, engineering, productie, marketing en financiën, om er maar een paar te noemen [36]. Uit citatieonderzoek blijkt dat ook in de wetenschap de monodisciplinaire aanpak steeds meer wordt losgelaten en dat beoefenaars steeds meer oog krijgen voor de waarde van ontwikkelde inzichten in andere disciplines [4]. Theorieën en modellen uit bron-disciplines als engineering, productie en marketing worden vaker en sneller toegepast in management van productontwikkeling, en het omgekeerde komt ook steeds vaker voor [27]. Deze trend is zeer wenselijk, zowel vanuit wetenschappelijk als vanuit maatschappelijk perspectief, omdat hierdoor de diversiteit in het vakgebied toeneemt. Het is juist diversiteit die nieuwe inzichten en doorbraken genereert.

Vijf hoofdthema's

Mijn leeropdracht omspant het volledige productontwikkelingsproces van ideegeneratie tot marktintroductie van het nieuwe product. Binnen dit domein moet toekomstig onderzoek een interdisciplinair karakter hebben, ter vergroting van de diversiteit, en maatschappelijk van belang zijn door bij te dragen aan het verhogen van de slagingskans van nieuwe producten. Ik onderscheid vijf hoofdthema's van onderzoek voor de leerstoelgroep [vgl.15]. Deze thema's bestrijken gezamenlijk de fasen van planning, uitvoering en evaluatie in het productontwikkelingsproces, waardoor de managementcyclus wordt gesloten. Het is niet mogelijk om in een kort tijdsbestek alle thema's uitvoerig te behandelen. Vandaar dat ik een selectie heb gemaakt van thema's die wetenschappelijk mijn bijzondere belangstelling genieten en/of het meest bijdragen aan het omlaag brengen van de sterftecijfer van nieuwe producten (zie figuur 4).



figuur 4

De vijf hoofdthema's voor onderzoek binnen de leerstoelgroep

Thema 1: Klantreacties op nieuwe producten

Het succes van een nieuw product hangt uiteindelijk af van de klantacceptatie ervan. Succesvolle productinnovatie is gebaseerd op het begrijpen van de behoeften van klanten en het ontwikkelen van nieuwe producten die beter in deze behoeften voorzien dan bestaande producten. Onderzoekers uit verschillende disciplines, waaronder marketing en econometrie, hebben theorieën en modellen ontwikkeld om de reacties van klanten op nieuwe producten te beschrijven, te verklaren en te voorspellen. Vooral op het gebied van klantbeslissingen en -gedragingen is veel relevant onderzoek verricht, evenals naar de manier waarop productinnovaties zich in de markt verspreiden [37]. Voor mijn vakgebied is vooral het onderzoek naar de aard en het belang van productvoordeel, als één van de belangrijkste succesfactoren voor nieuwe producten, van groot belang [32]. Een nieuw product biedt klanten voordeel als het:

- unieke eigenschappen heeft die nuttig zijn voor de klant;
- goede waar voor het geld biedt;
- superieur is in termen van behoeftebevrediging van de klant;
- een betere prijs-kwaliteitverhouding biedt dan concurrerende producten;
- voordelen biedt die voor de klant makkelijk zichtbaar en herkenbaar zijn.

In het verlengde hiervan wordt onderzoek verricht naar klantreacties op elementen naast productvoordeel, zoals de technische ondersteuning, het verkoopteam, en de klantenservice en communicatie, waaruit naar voren komt dat niet-product-gebonden elementen een wezenlijke bijdrage leveren aan de klantacceptatie. Binnen dit onderzoeksveld is relatief weinig aandacht besteed aan de invloed van elementen die buiten de directe beïnvloedingsfeer van het bedrijf liggen. Hierbij denk ik in het bijzonder aan de invloed van klantkenmerken op hun reactie op nieuwe producten, maar ook op die van andere klanten als gevolg van sociale interactie-effecten [1]. Hiervan is sprake wanneer de voorkeur van (potentiële) klanten voor een nieuw product wordt beïnvloed, of afhankelijk is van opinies en/of verwachtingen van andere (potentiële) klanten.

Belangrijke klantkenmerken die bij sociale interactie-effecten een rol spelen zijn opinieleiderschap, market mavenism en lead usersness. Opinieleiders zijn klanten met een langdurige betrokkenheid, in tegenstelling tot early adopters, bij een product of productgroep die de meningsvorming van andere klanten beïnvloeden door actief hun mening te ventileren. Market mavens zijn klanten met informatie over producttypen, verkooplocaties en andere facetten van de markt, die discussies initiëren en actief reageren op informatieverzoeken van andere klanten [11]. Market mavens verschaffen ook informatie over niet-productspecifieke kenmerken, terwijl opinieleiders en ‘early adopters’ vooral productspecifieke informatie verspreiden. Lead users zijn klanten die de behoefte aan een bepaalde productinnovatie ervaren ruim voordat andere klanten dat doen en vaak als rolmodel fungeren voor andere klanten [39]. Verder zijn lead users gemotiveerd om actief bij te dragen aan de ontwikkeling van een nieuw product omdat zij daar zelf baat bij hebben.

Toekomstig onderzoek kan bijdragen aan het beter begrijpen en beïnvloeden van de verwachtingen en opinies van deze klantengroepen, evenals aan het ontwikkelen van interventietechnieken om hen te stimuleren positieve informatie en verwachtingen met andere klanten te delen. Hierdoor kan enerzijds het productontwikkelingsproces worden verbeterd, en anderzijds het adoptie- en diffusieproces worden versneld. Thema's die hierop aansluiten zijn het meten van de innovativiteit van klanten, het ontwikkelen van groeimodellen van nieuwe producten als gevolg van sociale netwerkeffecten, en de invloed van netwerkeffecten op de productacceptatie door klanten. Ondertussen voer ik samen met Yvonne van Everdingen en Joost Jansen binnen dit thema onderzoek uit naar de sociale beïnvloeding door ‘lead users’ en ‘market mavens’ op de bereidheid van potentiële klanten om een nieuw product aan te schaffen.

Thema 2: Organisatie van productontwikkeling

Uit onderzoek blijkt dat er veel structurele variabelen zijn die bepalend zijn voor het welslagen van een productontwikkelingsproject [16]. Een van factoren waarop een bedrijf invloed kan uitoefenen is de manier waarop het productontwikkelingsproces wordt georganiseerd. In dit verband is veel aandacht besteed aan aspecten als teamsamenstelling en leiderschap, interfacemanagement en programmaleren [vgl. 15].

Teamsamenstelling en leiderschap: Uit meta-onderzoek blijkt dat de kenmerken van teams en teamleiderschap belangrijk zijn voor het succes van nieuwe producten [35]. Multifunctionele teams, toewijding en resultaatgerichtheid van teamleden, evenals teamverantwoordelijkheid voor het hele project van begin tot het einde en een sterke projectleider die het team aanstuurt en motiveert, hebben een positieve invloed op het projectresultaat. Deze resultaten bieden een goed aanknopingspunt voor vervolgonderzoek naar aspecten waar relatief weinig over bekend is, zoals het bepalen van de optimale teamgrootte en samenstelling ervan in de afzonderlijke fasen van het ontwikkelingsproces, effectieve leiderschapstijlen en integratiemechanismen voor productontwikkeling (dat steeds vaker plaatsvindt) in virtuele teams.

Interfacemanagement: In het verlengde van samenwerking binnen projectteams wordt samenwerking tussen projectteams, interfunctionele samenwerking op organisatieniveau en extramurale samenwerking in een netwerk van bedrijven steeds belangrijker voor succesvolle productinnovatie. De theorie geeft aan dat deze vormen van samenwerking projectteams op een efficiënte manier in staat stellen te leren over klanten, technologieën en concurrenten. In de praktijk wordt samenwerking vaak als instrumenteel ervaren en worden partijen ingeschakeld vanuit een operationeel in plaats van een strategisch perspectief. Verder speelt vertrouwen in de andere partij vaak een grotere rol bij partnerselectie dan complementariteit van kennis en competenties, waardoor de samenwerking uiteindelijk negatief kan uitvallen. Volgens Moenaert [29] speelt ook de kwaliteit van de interface een rol bij het welslagen van intra- en interorganisatorische samenwerking. Deze kwaliteit wordt enerzijds beïnvloed door de aan- of afwezigheid van interfacebarrières (bijv. communicatiekosten, geheimhouding, vertrouwen en codificeerbaarheid van kennis) en anderzijds door het bestaan of ontbreken van integratiemechanismen op projectniveau (bijv. kernteam, teamleider, formalisatie, vroege betrokkenheid) en organisatorisch niveau (bijv. stuurgroepen, overeenstemming in doelstellingen en infrastructuur). In tegenstelling tot het projectniveau is over de effectiviteit van integratiemechanismen op organisatieniveau

relatief weinig bekend. Gezien de sterke stijging in het belang en het aantal externe samenwerkingsverbanden bij productontwikkelingsprojecten voert promovenda Lydie Smets hier onderzoek naar uit.

Programmaleren: De nadruk in het onderzoek naar productontwikkeling ligt op het slagen van het individuele project en niet op de goede afloop van het programma. Met een productinnovatieprogramma wordt een samenhangend geheel van elkaar overlappende en/of opeenvolgende projecten bedoeld binnen of tussen bepaalde productgroepen. Hoewel de toewijzing van middelen en evaluatie vaak op projectniveau plaatsvindt, vindt de opbouw van een verdedigbaar concurrentievoordeel plaats op het niveau van het programma. Vanuit theoretisch perspectief kan het innovatieprogramma worden beschouwd als een cyclus waarbinnen verschillende vormen van leren (bijv. learning-by-doing, learning-by-using en vicarious learning) plaatsvindt [31]. Hierbij verkrijgt en verwerkt de organisatie informatie en kennis uit afgeronde projecten om deze vervolgens te gebruiken om de kosten van lopende en toekomstige projecten te verlagen, de doorlooptijd te verkorten en/of de winstgevendheid te vergroten. Op projectniveau is het belang van leren onderzocht, maar empirisch bewijs voor leereffecten op programmaniveau ontbreekt nog. Vandaar dat mijn promovenda Pinar Cankurtaran samen met Serge Rijdsdijk druk bezigt is om te kijken naar het belang van leren binnen en tussen projectteams voor de ontwikkeltijd van nieuwe producten. De volgende stap in het onderzoek is om naar leereffecten te kijken als er externe partijen bij het productontwikkelingsproces betrokken zijn.

Thema 3: Strategische toetreding

De twee voorgaande thema's van onderzoek omvatten de reactie van klanten op productinnovaties en de manier waarop het productontwikkelingsproces binnen bedrijven wordt georganiseerd. Het ontwikkelen van nieuwe producten gebeurt echter in een dynamisch en concurrerend speelveld waarbinnen bedrijven strategisch opereren [15]. Dit strategisch gedrag komt tot uiting in de manier waarop bedrijven klantbetrokkenheid organiseren, hun portfolio van productontwikkelingsprojecten managen en introductiestrategieën voor nieuwe producten formuleren.

Klantparadox: De theorie schrijft voor dat toewijding aan de klant een integraal onderdeel moet vormen van elke fase in het productontwikkelingsproject om de veronderstellingen over het winnende ontwerp voortdurend te kunnen verifiëren. Hiermee kunnen vroegtijdig noodzakelijke en kostbare wijzigingen in het ontwerp, als gevolg van het niet aansluiten op de klantwensen, worden voorkomen.

In de praktijk ontbreken klantgerichtheid en marktverkenning vaak vanwege het onvermogen om de klant bij de productontwikkeling te betrekken en de onwil om marktonderzoek en de noodzakelijke klantentesten uit te voeren. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door de geringe klantgerichtheid van veel organisaties en/of de geringe invloed van de marketingafdelingen hierbinnen. Anderzijds door de gedachte dat door het te goed luisteren naar klanten het reële gevaar bestaat dat onvoldoende ‘out of the box’ wordt gedacht, met als resultaat een zich niet-onderscheidend product en een conservatieve marktbenadering [8]. Dit geldt vooral voor de ontwikkeling van radicale producten omdat daar allerlei complicaties kunnen optreden bij het inschakelen van klanten in het ontwikkelingsproces doordat zij de toepassingsmogelijkheden van nieuwe technologieën onvoldoende kunnen inschatten. Toch blijkt uit praktijkgeoriënteerd onderzoek dat het mogelijk én zinvol is om klanten in te schakelen bij het ontwikkelen van radicale productinnovaties [26], alleen niet op dezelfde wijze als bij incrementele producten. Lead user analyse en klantobservatieonderzoek zijn bruikbare methoden voor het genereren van radicale productideeën en ‘customer idealized design’ voor het productontwerp. Interactieve concepttesting gericht op evaluatie door klanten en onderzoek op conceptevaluaties door experts, evenals ‘introduceer en leer’ technieken worden ook veelvuldig toegepast om klanten bij radicale productontwikkeling te betrekken, maar sluitend empirisch bewijs dat dit de kans op succes vergroot, ontbreekt. Hier ligt een grote uitdaging voor de sectie entrepreneurship binnen de capaciteitsgroep.

Portfoliomanagement: Marktsucces wordt zelden bereikt met één productinnovatie maar vraagt een constante stroom van nieuwe producten. Op het moment dat een nieuw product de markt bereikt moet het bedrijf al uitgewerkte plannen hebben voor verbeteringen en vervangingen. Deze noodzaak tot niet-aflatende productinnovatie vergt dat organisaties hun portfolio van productontwikkelingsprojecten goed managen [6]. De uitdaging ligt hierbij in het beheersen van het aantal en type projecten dat loopt van productverbeteringen via vernieuwingen naar uitvindingen en het managen van de verdeling van het aantal projecten dat zich in de afzonderlijke fasen van de innovatietrechter bevindt. De theoretische uitgangspunten voor portfoliomanagement zijn duidelijk. Vanuit een strategische verankering moet er sprake zijn van een gestructureerde aanpak van projecten met heldere fasering, goed gedefinieerde faseovergangen, vooraf vastgestelde (deel) opleveringen per fase en uiteraard vooraf vastgestelde criteria waarop projecten bij een faseovergang worden beoordeeld. Hiertoe wordt vaak de stage-gate [8] of de spiral methodiek gehanteerd. Verder is het van belang dat alle voor het projectresultaat relevante partijen voldoende en tijdig in het proces worden

betrokken en is een vaste ritmiek in de portfoliobesluitvorming onontbeerlijk. In het onderzoek naar portfoliomanagement staat het optimalisatievraagstuk centraal, waarbij soms gebruik wordt gemaakt van optie- en speltheoretische benaderingen. Empirisch onderzoek naar de antecedenten en consequenties van effectieve portfoliobesluitvorming staat in de kinderschoenen en verdient vanwege de praktische relevantie wetenschappelijke aandacht.

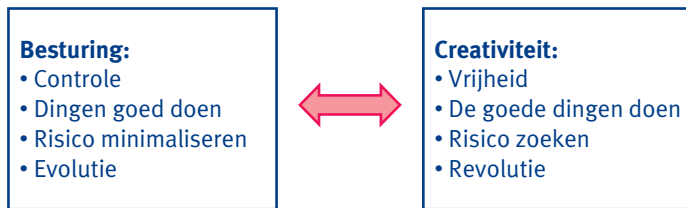
Toetredingsstrategieën: Als de portfolio goed wordt gemanaged kan een bedrijf met een vaste regelmaat nieuwe producten op de markt introduceren. Hiertoe moet een introductiestrategie worden geformuleerd en geïmplementeerd. Een introductiestrategie omvat het geheel van strategische en tactische marketingbeslissingen die een onderneming neemt om een nieuw product in de markt te zetten [17]. De strategische beslissingen refereren naar de bedrijfsstrategie, de marktstrategie, productstrategie en de concurrentiestrategie. Wanneer de strategische beslissingen zijn ingevuld wordt de aandacht verlegd naar de tactische introductiebeslissingen die de elementen van de marketingmix (prijs, plaats, promotie en product) behelzen.

Empirisch onderzoek toont aan dat introductiebeslissingen van doorslaggevend belang zijn voor het slagen of falen van een nieuw product [17]. Ook naar de reactie van concurrenten op nieuwe producten die in de markt zijn geïntroduceerd is onderzoek verricht. Bijzonder veel aandacht heeft de volgorde van markttoetreding gekregen in het onderzoek naar het succes van marktpioniers en volgers [33]. Opvallend weinig onderzoek is uitgevoerd naar de invloed van de introductieprijs op het succes van nieuwe producten. Vandaar dat ik samen met Serge Rijdsdijk en Koen Dittrich onderzoek heb verricht naar de invloed van prijs op de omzet van nieuwe producten met verschillende gradaties van innovativiteit en verschillende ontwikkeltijden [25]. Over de rol en invloed van de groot- en detailhandel bij productintroducties is opmerkelijk genoeg weinig onderzoek uitgevoerd. Gezien de sterke toename in de macht van de tussenhandel verdient dit onderwerp aandacht van de marketingsectie binnen de capaciteitsgroep.

Thema 4: Technieken voor productontwikkeling

Als de marktverkenning is uitgevoerd en de productstrategie, projectportfolio en procesorganisatie zijn opgetuigd, begint het uitvoerende gedeelte van productontwikkeling. Hierbij wordt de productinnovatiestrategie via alle stappen in het ontwikkelingsproces omgezet in een (hopelijk) succesvol nieuw product. Om dit te

realiseren zetten organisaties allerlei technieken in om het ontwikkelingsproces in het algemeen, en het fuzzy front end (FFE) in het bijzonder, doelmatiger en doeltreffender te maken. Dit is ook noodzakelijk want er is voldoende fragmentarisch bewijs waaruit blijkt dat de meeste ontwikkelingsprojecten in het FFE falen [30]. Het FFE is de fase vóór de concrete uitontwikkeling van het nieuwe product. Deze fase moet uitmonden in het productconcept, de productdefinitie en het projectplan [19]. Uit de praktijkgeoriënteerde literatuur blijkt dat ontwikkelingsteams in het FFE gebruik maken van technieken als TRIZ, etnografie, SCAMPER, brainstorming, laddering, synetics, idealized design en conjunctanalyse voor activiteiten als marktverkenning, ideegeneratie, conceptcreatie en -testen. Empirisch is er weinig bewijs dat toepassing van deze technieken helpt om fouten in het ontwerp, budgettekorten en overschrijdingen van de doorlooptijd te voorkomen [38], maar wel dat hierdoor de creativiteit in het FFE volledig kan worden doodgeslagen (zie figuur 5). Over dit spanningsveld is te weinig bekend. Vandaar dat het promotieonderzoek van Katrin Eling zich (mede) hierop richt.



figuur 5

De balans tussen creativiteit en besturing van het FFE

Thema 5: Uitkomsten van productontwikkeling

Als het product uiteindelijk succesvol op de markt is geïntroduceerd creëert het omzet en winst. Er is volop empirisch onderzoek gedaan naar kritische succesfactoren op het niveau van producteigenschappen (bijv. productvoordeel en innovativiteit), strategiekenmerken (bijv. technologische- en marketingsynergie), proceskarakteristieken (bijv. klantgerichtheid, crossfunctionele integratie) en marktkenmerken (bijv. potentieel en concurrentie-intensiteit). Verrassend genoeg is weinig onderzoek verricht naar meetmodellen om het succes van nieuwe producten vast te stellen. De uitzondering is praktijkgericht onderzoek op basis waarvan zes clusters van indicatoren op project- en programmaniveau kunnen worden onderscheiden [14]. Deze clusters worden in tabel 1 weergegeven.

Projectniveau:

- Productgerelateerde indicatoren die het functioneren van het product en de effectiviteit van het productontwikkelingsproces (bijv. technische kwaliteit) meten.
- Klantindicatoren die met behulp kwantitatieve (bijv. marktaandeel, omzet) en kwalitatieve (bijv. klanttevredenheid en acceptatie) maatstaven meten in welke mate de markt het nieuwe product accepteert.
- Financiële indicatoren (bijv. IRR/ROI) die de financiële prestaties van het product meten.
- Tijdsindicatoren (bijv. project op tijd af, break-even tijd) die de prestaties van het product langs de tijdsdimensie meten.

Programmaniveau:

- Financiële indicatoren op programmaniveau meten de invloed van het productontwikkelingsprogramma op het ondernemingsresultaat (bijv. omzet- en winstaandeel van nieuwe producten).
- Bedrijfsgerelateerde indicatoren meten op bedrijfsniveau hoe succesvol een organisatie is in het ontwikkelen en introduceren van een stroom van nieuwe producten (bijv. succes/faalratio, R&D-uitgaven/omzetaandeel nieuwe producten).

tabel 1

Clusters van maatstaven om het succes van nieuwe producten te meten

Uit onderzoek blijkt dat de clusters meestal onafhankelijk van elkaar worden toegepast, waarbij vooral gebruik wordt gemaakt van klantgerelateerde en financiële maatstaven op projectniveau. Er wordt vrijwel niet gekeken naar de resultaten op programmaniveau, terwijl de opbouw van het bedrijfsresultaat juist hier plaatsvindt. Empirisch ligt er dus de uitdaging om de indicatoren op project- en programmaniveau met elkaar in verband te brengen.

Gewapend met inzicht in de vijf hoofdthema's van toekomstig wetenschappelijk onderzoek, die ik binnen de leerstoelgroep management van productontwikkeling zal initiëren en coördineren om de sterftecurve van nieuwe producten omlaag te brengen, kan ik nu dieper ingaan op de positionering van mijn onderzoekslijn om de snelheid in succesvolle productontwikkeling te verhogen.

Verdiepend onderzoek naar het versnellen van productontwikkeling

Onder doorlooptijd, ook wel aangeduid met productontwikkelingstijd, wordt de tijd verstaan, uitgedrukt in jaren, maanden of weken, die verstrikt tussen het genereren van het productidee en de introductie van het nieuwe product op de markt. Uit onderzoek blijkt, zoals eerder vermeld, dat de gemiddelde ontwikkelingstijd van nieuwe producten in snel tempo is afgenomen: van gemiddeld 18 maanden in 1998 tot gemiddeld 13 maanden in 2007. Hoewel een deel van deze daling wordt veroorzaakt doordat bedrijven binnen hun portfolio steeds meer incrementele productinnovaties realiseren, is de trend van dalende doorlooptijden bij alle typen productinnovaties, zowel radicaal als incrementeel, zichtbaar. Door de dalende doorlooptijden en het toenemende belang van nieuwe producten voor de omzet en winst van bedrijven is het versnellen van het productontwikkelingsproces hoog op de agenda van wetenschappers en managers komen te staan. Of zoals Andy Grove, voormalig topman van Intel, het ooit uitdrukte: 'There are two kinds of firms: The quick and the dead'. Het bekorten van de productontwikkelingstijd, ook wel aangeduid met het versnellen van het productontwikkelingsproces, is voor veel bedrijven dan ook een hoofddoelstelling geworden. Hoewel al vanaf het begin van de jaren tachtig van de twintigste eeuw in praktijkgeoriënteerde wetenschappelijke tijdschriften over doorlooptijden in productontwikkeling wordt gepubliceerd, is het thema anno 2009 nog steeds één van de minst bestudeerde onderwerpen binnen het vakgebied management van productontwikkeling. Het onderzoek naar het versnellen van productontwikkeling kan in vier categorieën worden onderverdeeld.

Categorie 1: Gefundeerde theoriebenadering

De eerste categorie omvat gefundeerde theoriebenaderingen en kleinschalig onderzoeken naar de factoren die aan een kortere ontwikkelingstijd ten grondslag liggen (zie [13] en [18] voor een literatuuroverzicht). Uit deze verkennende studies blijkt dat projectkarakteristieken (bijv. complexiteit, innovativiteit en moeilijkheidsgraad), proceseigenschappen (bijv. formaliteit, fasering en structuur) en organisatorische kenmerken (bijv. teambenadering, leiderschapstijl, organisatieomvang en innovativiteit) de doorlooptijd van het productontwikkelingsproces beïnvloeden.

Categorie 2: Antecedenten van kortere productontwikkelingstijd

De tweede categorie behelst de theorievorming door de factoren die de doorlooptijd beïnvloeden, conceptueel en empirisch met elkaar in verband te brengen (zie [12] voor een literatuuroverzicht). De empirische resultaten ten aanzien van de *projectkenmerken* lijken eenduidig: nieuwere, complexere en moeilijkere projecten zouden een langere doorlooptijd hebben. Bedrijven die een kortere doorlooptijd nastreven kunnen er dus voor kiezen om minder complexe, innovatieve en technisch eenvoudige producten te ontwikkelen. Hoewel deze aanpak ongetwijfeld de doorlooptijd verkort, brengt deze aanpak op langere termijn de continuïteit in gevaar. De resultaten van studies naar de invloed van *proceskenmerken* zijn minder eenduidig. Duidelijke projectdoelstellingen, gedeeltelijke of volledige parallelle uitvoering van procesactiviteiten, het versneld uitvoeren van activiteiten, gedetailleerde procesplanning, meer personeel in het fuzzy front end en het inschakelen van lead users verkorten de productontwikkelingstijd. Ontwikkelingsprocessen waarin gebruik wordt gemaakt van ontwerp voor fabricageprincipes, screeningsmodellen, CAD/CAM-systemen, terugkerende producttesten, leveranciersbetrokkenheid en klantverwikkeling bij het prototypen worden gekenmerkt door langere doorlooptijden. Deze tegenovergestelde uitkomsten geven aan dat bedrijven de doelmatigheid en doeltreffendheid van procesinterventies nauwlettend in de gaten moeten houden en onder ogen moeten zien dat trade-offs (wellicht) onvermijdelijk zijn. Andere onderzoeken hebben gekeken naar de invloed van *organisatorische* kenmerken op de productontwikkelingstijd. Het verbeteren van de samenwerking tussen R&D en marketing, multidisciplinaire teams, het vereenvoudigen van de organisatiestructuur, het selecteren van bewaamde leden voor het projectteam en toewijding van een deelnemende projectleider zijn factoren op organisatieniveau die de doorlooptijd terugbrengen. De conclusie is dat studies naar de antecedenten van versnelde productontwikkeling een groot aantal factoren op project-, proces- en organisatieniveau hebben geïdentificeerd die de productontwikkelingstijd verkorten, maar dat een overkoepelende theorie die de resultaten onderling verbindt, ontbreekt.

Categorie 3: Gevolgen van kortere productontwikkelingstijd

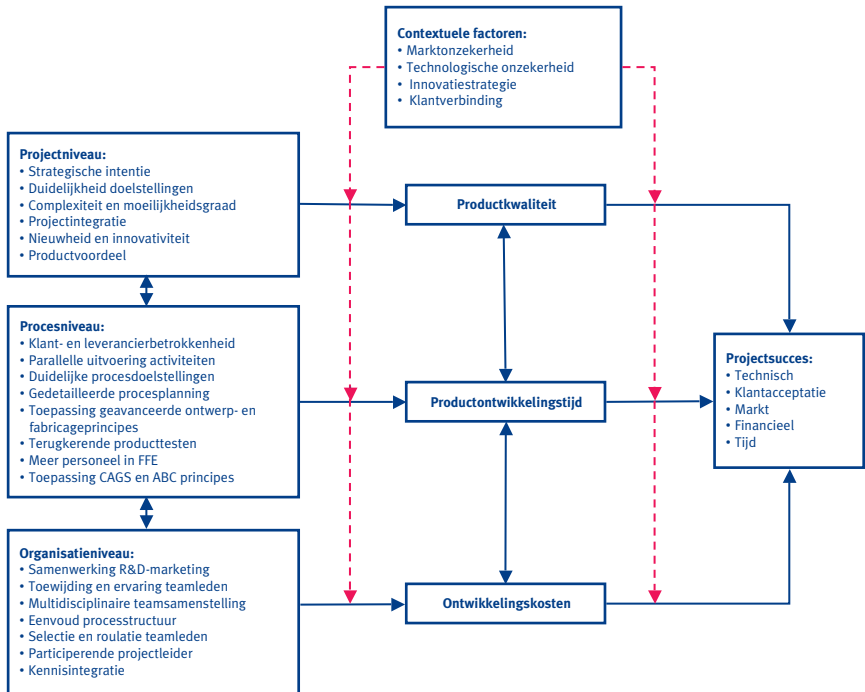
De derde categorie omvat studies naar de consequenties van het versnellen van het productontwikkelingsproces [13]. De studies maken gebruik van uiteenlopende onderzoeksmethoden variërend van grootschalige enquêtes tot simulaties om het effect van het verkorten van de doorlooptijd op de ontwikkelingskosten, de productkwaliteit en het projectsucces te toetsen. Uit de resultaten komt geen

eenduidig beeld naar voren. Sommige onderzoekers treffen een negatief verband aan tussen productontwikkelingstijd en ontwikkelingskosten, terwijl andere juist een positief verband vinden [18]. Ook het verband tussen doorlooptijd en productkwaliteit is onduidelijk. Er bestaat ook geen sluitend empirisch bewijs dat een kortere productontwikkelingstijd tot een groter projectsucces leidt, aangezien de onderzoeken tegenstrijdige resultaten opleveren [7].

Categorie 4: Contingentie-effecten

De vierde categorie studies reflecteert op deze divergerende resultaten door op zoek te gaan naar de invloed van contextuele factoren zoals omgevingsonzekerheid, productinnovativiteit, innovatiestrategie, teamimprovisatie en klantverbinding. Ten aanzien van marktonzekerheid laten de studies gemengde resultaten zien. Er is echter weinig onenigheid over het resultaat dat technologische onzekerheid weinig tot geen invloed heeft op het verband tussen productontwikkelingstijd en projectsucces. Met betrekking tot productinnovativiteit toont onderzoek consistent aan dat innovativiteit het verband tussen productontwikkelingstijd en projectsucces verzwakt [22]. Ten aanzien van projectstrategie blijkt dat pioniers en volgers niet dezelfde methoden en technieken moeten gebruiken, omdat de invloed van versnellingsmethoden op doorlooptijd en projectsucces wordt gemedereerd door de innovatiestrategie van het bedrijf. Wat teamimprovisatie betreft laat onderzoek zien dat improvisatie in de context van een gestructureerd productontwikkelingsproces leidt tot een kortere doorlooptijd en een groter projectsucces. Tot besluit toont onderzoek aan dat klantparticipatie als informatiebron de doorlooptijd verkort als de klantverbinding groot is en geen effect heeft als de klantverbinding laag is. Klantparticipatie als co-developer verlengt de doorlooptijd als de procesinterdependentie hoog is. Als de procesafhankelijkheid laag is, leidt klantparticipatie als co-developer tot doorlooptijdverkorting.

Als de resultaten van onderzoek naar productontwikkelingstijd binnen de vier genoemde categorieën in ogenschouw worden genomen, blijkt dat er tot op heden geen overkoepelende theorie is geformuleerd die de inconsistente, en soms tegenstrijdige resultaten, kan verenigen. Vandaar dat ik samen met promovenda Pinar Cankurtaran en professor Abbie Griffin een eerste stap in die richting heb gezet door een metastudie uit te voeren naar het complex van relaties tussen de context, antecedenten en consequenties van het verkorten van de productontwikkelingstijd (zie figuur 6).



figuur 6

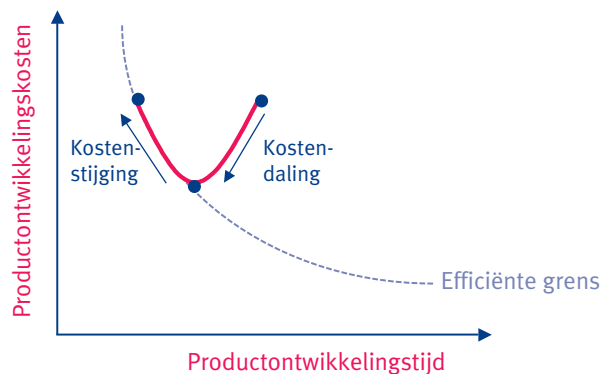
Antecedenten en consequenties van het verkorten van de productontwikkelingstijd

Trade-offs in versnelde productontwikkeling

Een verklaring voor de tegenstrijdige consequenties van het verkorten van de productontwikkelingstijd vormt de ‘theory of trade-offs’ [34]. Volgens deze theorie kunnen interventies om de doorlooptijd te verkorten averechts werken op indicatoren zoals ontwikkelingskosten, productkwaliteit en/of productwinstgevendheid als de grens van maximale efficiëntie is bereikt (zie figuur 7). Onderzoekers stellen in dit verband bijvoorbeeld dat de relatie tussen productontwikkelingstijd en ontwikkelingskosten U-vormig van aard is [3]. Het verkorten van de doorlooptijd tot beneden het minimum van de U-vormige curve, de ontwikkeling gaat dan te snel, vergroot de druk op de financiële middelen van de organisatie als gevolg van hogere coördinatiekosten, extra uitgaven voor personeel, het herstellen van fouten die zijn ontstaan door het overslaan van stappen in het productontwikkelingsproces en de additionele kosten voor de noodzakelijke ondersteuning van het ontwikkelingsteam. Als de doorlooptijd boven het minimum van de curve uitkomt

en de ontwikkeling dus te langzaam gaat, stijgen de kosten als gevolg van het verloren gaan van kennis, verlies aan motivatie bij teamleden en zich herhalende opstartkosten.

Onderzoekers hebben ook gekeken naar de trade-offs met andere doelstellingen van productontwikkelingsprojecten. Sommige onderzoekers concluderen op basis van een analytisch model dat het niet raadzaam is om de productontwikkelingstijd te verkorten als de productprestaties laag zijn [5]. Deze trade-off is ook empirisch onderzocht met tegenstrijdige uitkomsten [34]. Het empirisch bewijs voor een trade-off tussen enerzijds ontwikkelingskosten en anderzijds productprestaties is ook gemengd. Tot slot wordt de afweging tussen korte ontwikkelingstijd en productprestatie beïnvloed door asymmetrische verschillen tussen marktinschattingen en ontwikkelingscapaciteiten van concurrenten.



figuur 7

Het verband tussen productontwikkelingstijd en -kosten

Als de gemengde resultaten naar de trade-offs in versnelde productontwikkeling in ogenschouw worden genomen, dringt de noodzaak zich op om vanuit theoretisch perspectief een verklaring te vinden voor het bestaan van deze trade-offs. Ook is het van belang om vanuit empirisch oogpunt de verschillende projectuitkomsten (bijv. ontwikkelingskosten en productkwaliteit) op een meer holistische manier met elkaar in verband te brengen. Vandaar dat ik samen met Kim van Oorschot een project ben gestart om de trade-offs met behulp van systeemdynamische modellen te bestuderen.

Acceleratietechnieken

In de literatuur wordt veel aandacht geschonken aan technieken die door multifunctionele teams worden gebruikt om de ontwikkelingstijd van nieuwe producten te bekorten. In het verlengde van de MRW-hiërarchie [28] kunnen bijvoorbeeld negen clusters van in totaal vijftig versnellings technieken worden onderscheiden die bedrijven gebruiken om de productontwikkelingstijd te bekorten [20]. Uit onderzoek blijkt dat slechts het gebruik van twee clusters (klantparticipatie en trainen en belonen van medewerkers) gelijktijdig de ontwikkelingstijd bekort en de productwinstgevendheid verhoogt. Het gebruik van de overige zeven clusters (d.w.z. leveranciersbetrokkenheid, versneld uitvoeren van activiteiten, componentenvermindering, gebruik van ondersteunende technieken, stimuleren interfunctionele samenwerking, benadrukken klantwaarde en vereenvoudigen organisatiestructuur) heeft tegenstrijdige effecten op de productontwikkelingstijd en/of winstgevendheid [21]. Deze bevindingen zijn consistent met de ‘theory of trade-offs’ in productontwikkelingsprocessen.

Het bestaan van trade-offs duidt erop dat er risico’s zijn verbonden aan het versnellen van productontwikkelingsprocessen [10]. Een bedrijf gaat zich wellicht richten op het ontwikkelen van incrementele producten ten koste van meer radicale productinnovaties en cruciale stappen in het proces worden mogelijk overgeslagen. Het versneld doorlopen van het proces kan ook leiden tot het maken van ontwerpfouten omdat het project de capaciteiten van R&D en engineering te boven gaat en noodzakelijke informatie over klantbehoeften ontbreekt. Er zijn ook kosten verbonden aan het managen van interfunctionele teams, tijdsdruk kan het productvoordeel voor klanten in gevaar brengen en teams onder tijdsdruk verkwisten in de regel onnodig veel geld. Voorts ervaren teamleden in functioneel ingerichte organisaties vaak werkstress vanwege hun verdeelde loyaliteit en hoge werkdruk. In het licht van deze risico’s stellen sommige onderzoekers dat het op tijd ontwikkelen van een nieuw product in het licht van de ‘window of opportunity’ bij markttoetreding belangrijker is dan het realiseren van een zo kort mogelijke productontwikkelingstijd. Lopend onderzoek van Abbie Griffin, Erik Jan Hultink en mijzelf moet uitwijzen of dit inderdaad het geval is [23,24]. Hierbij mag uiteraard niet uit het oog worden verloren dat het moment van markttoetreding afhankelijk is van de tijd die het duurt om het nieuwe product te ontwikkelen.

Implicaties voor onderzoek, onderwijs en praktijk

Onderzoek

Naast verbreding van het onderzoek binnen de vijf hoofdthema's binnen de leerstoelgroep wil ik mij, zoals hierboven beschreven, samen met collega's in de komende jaren verder verdiepen in het verkorten van de productontwikkelingstijd. Hierbij is de uitdaging om voort te borduren op bestaande studies zonder het holistisch perspectief van management van productontwikkeling uit het oog te verliezen. Samenvattend denk ik aan de volgende, deels overlappende, breedte- en dieptethema's:

Breedtethema's:

- Het onderzoeken van de sociale beïnvloeding door 'lead users' en 'market mavens' op de bereidheid van potentiële klanten om een nieuw product aan te schaffen;
- Het ontwikkelen van de 'next practices' om externe samenwerkingsverbanden bij het ontwikkelen van radicaal nieuwe producten op te tuigen en aan te sturen;
- Het vaststellen van het belang van leren binnen en tussen projectteams voor de ontwikkeltijd van nieuwe producten;
- Het vaststellen van de invloed van prijs op de afzet van nieuwe producten met verschillende gradaties van innovativiteit en uiteenlopende ontwikkeltijden;
- Het in kaart brengen van het spanningsveld tussen het verkorten van de productontwikkelingstijd en het verhogen van de creativiteit in het fuzzy front end;
- Het empirisch met elkaar in verband brengen van de prestatie-indicatoren van productontwikkeling op project- en programmaniveau.

Dieptethema's:

- Het uitvoeren van een metastudie naar de context, antecedenten en consequenties van verkorte productontwikkeling;
- Het bestuderen van het financiële belang van kortere doorlooptijden op programmaniveau;
- Het onderzoeken van de mogelijkheden en onmogelijkheden om 'lead users' in te schakelen voor het versnellen van het productontwikkelingsproces;

- Het vaststellen van de invloed van het verkorten van de doorlooptijden van de afzonderlijke fasen van het productontwikkelingsproces op de ontwikkelingskosten, kwaliteit en winstgevendheid van nieuwe producten;
- Het vaststellen van het belang van een korte productontwikkelingstijd voor het moment van markttoetreding in het licht van de ‘window of opportunity’.

Met het noemen van de thema's geef ik een nadere invulling aan de onderzoeksagenda op het gebied van management van productontwikkeling om: (i) bij te dragen aan het omlaag brengen van de sterftecure van nieuwe producten en (ii) om de doorlooptijden in productontwikkelingsprocessen te verkorten. Natuurlijk pretendeer ik hiermee geen uitputtend overzicht te hebben gegeven. Ik heb getracht een indruk te geven van het type onderzoek dat ik binnen de capaciteitsgroep Innovatie, Technology Entrepreneurship & Marketing wil gaan uitvoeren en hoe dit onderzoek is ingebed in mijn visie op management van productontwikkeling.

Naast dit inhoudelijk aspect van onderzoek pleit ik er voor om de rol van onderzoek binnen de School of Industrial Engineering op organisatorisch niveau te versterken, bijvoorbeeld door de verdeling van het eerste geldstroombudget voor onderzoek en de toewijzing van onderzoekstijd door de onderzoeksschool te laten plaatsvinden. Hierdoor komt het belang van onderzoek centraler in het beleid van de faculteit te staan. Dit is belangrijk omdat onderzoek en het publiceren hierover in vooraanstaande wetenschappelijke tijdschriften het vergaren van tweede (en derde) geldstromen vergemakkelijkt.

Onderwijs

Naast het uitvoeren van onderzoek moet er ook actief worden gewerkt aan kennisoverdracht naar studenten in de afzonderlijke fasen (bachelor, master en postdoctoraal) van academisch onderwijs. De nadruk op het interdisciplinaire karakter van management van productontwikkeling vereist een heroriëntatie op het onderwijs omdat het vakgebied nu vooral vanuit de afzonderlijke deeldisciplines wordt onderwezen. Hierdoor wordt de verantwoordelijkheid van de systeemintegratie onnodig bij de student gelegd. Om dit te veranderen moet een matrixorganisatie worden gecreëerd van elkaar kruisende onderwijs- en onderzoeksprogramma's die worden gecoördineerd en aangestuurd door professionele programmamanagers. Tegelijkertijd moet worden voorkomen dat het onderwijs over management van productontwikkeling geïsoleerd komt te staan van technische, economische en financiële vakken. Daarom pleit ik voor het ontwikkelen van een leerlijn productontwikkelingsprocessen in het curriculum. Verder moet er worden vastgehouden

aan het belang om relevant wetenschappelijk onderzoek in het onderwijs in te bedden. Dat is immers het onderscheidende element van academische opleidingen.

Praktijk

Bij het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek en het overdragen van deze kennis naar studenten mag de praktische relevantie niet uit het oog worden verloren. Studenten worden immers voor de praktijk opgeleid. Ik pleit er daarom voor dat de onderzoeksagenda mede door het bedrijfsleven wordt bepaald zoals dat bijvoorbeeld ook bij het Marketing Science Institute gebeurt. Op het vakgebied management van productontwikkeling zou deze rol uitstekend door de Product Development & Management Association (PDMA) kunnen worden vervuld. Hierbij moet wel voor het reële gevaar worden gewaakt dat het wetenschappelijk onderzoek vervalt van het niveau van 'next' naar 'best practices'. Verder pleit ik ervoor dat de onderzoekschool naast wetenschappelijke artikelen ook het belang van professionele publicaties erkent en een kennisplatform creëert naar analogie van bijvoorbeeld Knowledge@Wharton om kennisoverdracht naar en impact in de praktijk te bevorderen. Op het niveau van capaciteitsgroepen pleit ik voor het aanmoedigen van individuele onderzoekers om actief in professionele organisaties zoals de PDMA, DMN en Nima deel te nemen om de voeling met de praktijk te behouden.

Tot besluit

Ik kom tot een afronding van het inhoudelijke gedeelte van mijn rede. In het voorgaande ben ik uitgebreid ingegaan op de essentie en het belang van management van productontwikkeling en de uitdagingen voor wetenschappelijk onderzoek binnen dit domein. Wellicht dat bij een aantal van u de vraag is opgekomen of dit type onderzoek wel thuis hoort aan de faculteit Industrial Engineering & Innovation Sciences. Mijn antwoord op die vraag is een volmondig ja, want er kan, knipogend naar de rector magnificus, aan management van productontwikkeling volop worden gerekend.

Tot slot wil ik graag een aantal personen bedanken die een belangrijke bijdrage hebben geleverd aan mijn academische carrière.

De leden van het College van Bestuur van de Technische Universiteit Eindhoven en de decaan van de faculteit Industrial Engineering & Innovation Sciences, prof.dr. Sjoerd Romme, bedank ik voor het in mij gestelde vertrouwen. Ik aanvaard mijn benoeming met genoegen en gepaste trots en zal mij inspannen om de mij toevertrouwde taak zo goed mogelijk uit te voeren.

Verder wil ik prof.dr. Harry Commandeur bedanken. Als mijn scriptiebegeleider en promotor heb je een belangrijke bijdrage geleverd aan het feit dat ik hier vandaag sta. Al was het alleen al door mij destijds over te halen voor een academische carrière te kiezen.

Mijn voormalige collega's van de Rotterdam School of Management, in het bijzonder prof.dr.ir. Berend Wierenga en prof.dr.ir. Gerrit van Bruggen, bedank ik voor de waardevolle kennis en inzichten die ik daar gedurende mijn tienjarig dienstverband heb verkregen over het hoe, wat en waarom van het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek.

In de afgelopen jaren heb ik met veel personen mogen samenwerken. Velen hebben een bijdrage geleverd aan mijn ontwikkeling. Zonder iemand tekort te doen wil ik hier in het bijzonder noemen: prof.dr. Erik Jan Hultink, dr. Serge Rijdsdijk, prof.dr. Peter Verhoef, dr. Yvonne van Everdingen, prof.dr. Abbie Griffin en

dr. Erik den Hartigh. Een deel van mijn onderzoek vindt plaats in het kader van de promotieonderzoeken van Pinar Cankurtaran, Katrin Eling en Lydie Smets. Ik zie ernaar uit om mooie proefschriften en bijbehorende publicaties af te leveren.

Ondertussen ben ik alweer een jaar werkzaam aan de Technische Universiteit Eindhoven binnen de capaciteitsgroep Innovation, Technology Entrepreneurship & Marketing van de faculteit Industrial Engineering & Innovation Sciences. Ik voel mij ondertussen thuis en onderschrijf de gedrevenheid en ambities. Laten wij hier gezamenlijk aan blijven werken en daarbij de goede werksfeer behouden.

Naast het werk zijn er gelukkig nog familie, schoonfamilie en vrienden die allen hebben bijgedragen aan het feit dat ik nu hier sta. In het bijzonder wil ik Nicole bedanken voor haar niet aflatende steun, vertrouwen en liefde. Jij bent, samen met de kinderen, mijn 'raison d'être'.

Ik heb gezegd.

Referenties

1. Abrahamson, E. & Rosenkopf, L. (1997). Social network effects on the extent of innovation diffusion: A computer simulation. *Organization Science* 8(3):289-309.
2. Barczak, G., Griffin, A. & Kahn, K.B. (2009). Trends and drivers of success in NPD practices: Results of the 2003 PDMA best practices study. *Journal of Product Innovation Management* 26(1):3-23.
3. Bayus, B.L. (1997). Speed-to-market and new product performance trade-offs. *Journal of Product Innovation Management* 14(6):485-497.
4. Biemans, W., Griffin, A. & Moenaert, R. (2007). Twenty years of the journal of product innovation management: History, participants, and knowledge stock and flows. *Journal of Product Innovation Management* 24(3):193-213.
5. Calantone, R.J. & Di Benedetto, C.A. (2000). Performance and time to market: Accelerating cycle time with overlapping stages. *IEEE Transactions on Engineering Management* 47(2):232-244.
6. Chao, R.O. & Kavadias, S. (2008). A theoretical framework for managing the new product development portfolio: When and how to use strategic buckets. *Management Science* 54(5):907-921.
7. Chen, J., Reilly, R.R. and Lynn, G.S. (2005). The impacts of speed-to-market on new product success: The moderating effects of uncertainty. *IEEE Transactions on Engineering Management* 52(2):199-212.
8. Christensen, C.M. & Bower, J.L. (1996). Customer power, strategic investment, and the failure of leading firms. *Strategic Management Journal* 17(3):197-218.
9. Cooper, R.G. (2008). The stage-gate® idea-to-launch process: Update, what's new, and NexGen systems. *Journal of Product Innovation Management* 25(3):213-232.
10. Crawford, C.M. (1992). The hidden costs of accelerated product development. *Journal of Product Innovation Management* 9(3):188-199.
11. Feick, L.F. & Price, L.L. (1987). The market maven: A diffuser of marketplace information. *Journal of Marketing* 51(1):83-97.
12. Griffin, A. (1997). Modeling and measuring product development cycle time across industries. *Journal of Engineering and Technology Management* 14(1):1-24.
13. Griffin, A. (2002). Product development cycle time for business-to-business products. *Industrial Marketing Management* 31(4):291-304.
14. Griffin, A. & Page, A.L. (1996). PDMA success measurement project: Recommended measures for product development success and failure. *Journal of Product Innovation Management* 13(6):478-496.
15. Hauser, J., Tellis G.J. & Griffin, A. (2006). Research on innovation: A review and agenda for marketing science. *Marketing Science* 25(6):687-717.
16. Henard, D.H. & Szymanski, D.M. (2001). Why some new products are more successful than others. *Journal of Marketing Research* 38(August):362-375.
17. Hultink, E.J., Hart, S., Robben, H.S.J. & Griffin, A. (2000). Launch decisions and new product success: An empirical comparison of consumer and industrial products. *Journal of Product Innovation Management* 17(1):5-23.
18. Kessler, E.H. & Chakrabarti, A.K. (1996). Innovation speed: A conceptual model of context, antecedents, and outcomes. *Academy of Management Review* 21(4):1143-1191.
19. Khurana, A. & Rosenthal, S.R. (1998). Towards holistic "front ends" in new product development. *Journal of Product Innovation Management* 15(1):57-74.

20. Langerak, F., Peelen, E. & Nijssen, E.J. (1999). A laddering approach to the use of methods and techniques to reduce the cycle time of new-to-the-firm products. *Journal of Product Innovation Management* 16(2):173-182.
21. Langerak, F. & Hultink, E.J. (2005). The impact of new product development acceleration approaches on speed and profitability: Lessons for pioneers and fast followers. *IEEE Transactions on Engineering Management* 52(1):30-42.
22. Langerak, F. & Hultink, E.J. (2006). The impact of product innovativeness on the link between development speed and new product profitability. *Journal of Product Innovation Management* 23(3):203-214.
23. Langerak, F., Hultink, E.J. & Griffin, A. (2008). Exploring mediating and moderating influences on the links between cycle time, proficiency in entry timing and new product profitability. *Journal of Product Innovation Management* 25(4):370-385.
24. Langerak, F., Griffin, A. & Hultink, E.J. (2010). Balancing development costs and sales to optimize the development time of new products. *Journal of Product Innovation Management*: forthcoming.
25. Langerak, F., Rijdsdijk, S.A. & Ditttrich, K. (2009). Development time and new product sales: A contingency analysis of product innovativeness and price. *Marketing Letters* 20(4):399-413.
26. Lettl, C., Hienerth, C. & Gemuenden, H. (2008). Exploring how lead users develop radical innovation: Opportunity recognition and exploitation in the field of medical equipment technology. *IEEE Transactions on Engineering Management* 55(2):219-233.
27. Linton, J.D. & Thongpapanl, N. (2004). Ranking the technology innovation management journals. *Journal of Product Innovation Management* 21(2):123-139.
28. Millson, M.R., Raj, S.P. en Wilemon, D. (1992). A survey of major approaches for accelerating new product development. *Journal of Product Innovation Management* 9(1):53-69.
29. Moenaert, R. (2004). Interfunctionele interfaces. In: Hultink E.J. en Schoormans, J. (ed.). *Productontwikkeling en Marketing*. Pearson Benelux:104-122.
30. Ozer, M. (2007). Reducing the demand uncertainties at the fuzzy-front-end of developing new online services. *Research Policy* 36(9):1372-1387.
31. Reagans, R., Argote, L. & Brooks, D. (2005). Individual experience and experience working together: Predicting learning rates from knowing who knows what and knowing how to work together. *Management Science* 51(6):869-881.
32. Rijdsdijk, S.A., Langerak F. & Hultink E.J. (2010). Understanding a two-sided coin: Antecedents and consequences of a decomposed product advantage. *Journal of Product Innovation Management*: forthcoming.
33. Song, X.M., Di Benedetto, C.A. & Zhao, Y.Z.L. (1999). Pioneering advantages in manufacturing and service industries: Empirical evidence from nine countries. *Strategic Management Journal* 20(9):811-836.
34. Swink, M., Talluri S. & Pandejpong, T. (2006). Faster, better, cheaper: A study of NPD project efficiency and performance trade-offs. *Journal of Operations Management* 24(5):542-562.
35. Troy, L.C., Hirunyawipada, T. & Paswan A.K. (2008). Cross-functional integration and new product success: An empirical investigation of the findings. *Journal of Marketing* 72(6):132-146.
36. Van den Bulte C. & Moenaert, R.K. (1998). The effects of R&D team co-location on communication patterns among R&D, marketing, and manufacturing. *Management Science* 44(11):S1-S18.
37. Van Everdingen, Y.M., Fok, D. & Stremersch, S. (2009). Modeling global spill-over of new product takeoff. *Journal of Marketing Research*: forthcoming.
38. Verworn, B., Herstatt, C. & Nagahira, A. (2008). The fuzzy front end of Japanese new product development projects: Impact on success and differences between incremental and radical projects. *R&D Management* 38(1):1-19.
39. Von Hippel, E. (1986). Lead users: A source of novel product concepts. *Management Science* 32(7):791-805.

Curriculum Vitae

Prof.dr. Fred Langerak is per 1 november 2008 benoemd tot voltijds hoogleraar Management van Productontwikkeling aan de faculteit Industrial Engineering & Innovation Sciences van de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e).

Fred Langerak (1968) studeerde in 1993 af als bedrijfs-econoom aan de Erasmus School of Economics. Vervolgens promoveerde hij in 1997 op het proefschrift 'De invloed van marktgerichtheid op de bedrijfsprestatie van industriële ondernemingen' bij het Tinbergen Instituut, het instituut voor economisch en financieel onderzoek van de Erasmus Universiteit Rotterdam, de Universiteit van Amsterdam en de Vrije Universiteit Amsterdam. Aansluitend werkte hij één jaar als universitair docent Industriële Economie en Marketing aan de Erasmus School of Economics. Vervolgens werkte hij tien jaar als universitair (hoofd)docent marketingstrategie en innovatie bij de vakgroep Marketing Management van de Rotterdam School of Management. Zijn onderzoek richt zich op het meten en verbeteren van het ontwerp- en ontwikkelingsproces van nieuwe producten en het op de markt brengen hiervan. Hierover heeft hij met verschillende coauteurs artikelen gepubliceerd in internationale wetenschappelijke tijdschriften en nationale vakbladen. Verder is hij lid van de editorial board van de Journal of Product Innovation Management en medeoprichter en bestuurslid van de Nederlandse afdeling van de Product Development & Management Association (PDMA). De PDMA is de beroepsvereniging voor professionals in het bedrijfsleven en de academische wereld die zich met management van productontwikkeling bezighouden.

Colofon

Productie

Communicatie Expertise
Centrum TU/e
Communicatiebureau
Corine Legdeur

Fotografie cover

Rob Stork, Eindhoven

Ontwerp

Grefo Prepress,
Sint-Oedenrode

Druk

Drukkerij van
Santvoort, Eindhoven

ISBN 978-90-386-2099-2
NUR 800

Digitale versie:
www.tue.nl/bib/

Bezoekadres

Den Dolech 2
5612 AZ Eindhoven

Postadres

Postbus 513
5600 MB Eindhoven

Tel. (040) 247 91 11
www.tue.nl



Technische Universiteit
Eindhoven
University of Technology