

Innovatie- en ontwikkelingsstrategie

Citation for published version (APA):

Vliegen, H. J. W., Deelen, J. A. M., & Mal, van, H. H. (1988). Innovatie- en ontwikkelingsstrategie. *De Constructeur*, 26(9), 74-77.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1988

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.

Innovatie- en ontwikkelingsstrategie

In dit artikel zal ingegaan worden op de invloed die de innovatiestrategie van een onderneming heeft op de beheersbaarheid van ontwikkelingsprojecten, de ontwikkelingskosten, de doorlooptijd van projecten en de maatregelen die men kan nemen.

Verder zal ingegaan worden op het belang van het hebben van een ontwikkelingsstrategie, waarbij de beschikbare ontwikkelingscapaciteit zo ingezet wordt dat in een zo vroeg mogelijk stadium van een project geanticipeerd wordt op mogelijke risico's betreffende de realiseerbaarheid van het produktconcept. Deze risico's hangen samen met de mate van vernieuwing van de bestaande produktuitvoering en de mate waarin door voorontwikkeling zicht is gekregen op de risico's. Het zo vroeg mogelijk inspelen op mogelijke risico's is noodzakelijk om de kansen op een succesvolle afronding van een ontwikkelingsproject binnen de gestelde termijn en zonder overschrijding van het uitgetrokken budget mogelijk te maken.

Menige industriële onderneming heeft moeite haar ontwikkelingsprojecten binnen de gestelde termijn en zonder overschrijding van het uitgetrokken budget met succes af te ronden [6]. Na produktiestart kampt men bij grootserie productie vaak voor kortere of langere tijd met productieproblemen. Daarnaast streeft men naar steeds kortere doorlooptijden van ontwikkelingsprojecten om de concurrentie voor te blijven. Steeds blijft het van belang de ontwikkelingskosten zo laag mogelijk te houden.

De mate waarin men in staat is ontwikkelingsprojecten te beheersen, de ontwikkelingskosten binnen de perken en de doorlooptijd zo kort mogelijk te houden hangt voor een belangrijk deel samen met de door een onderneming gevolgde innovatiestrategie. De innovatiestrategie betreft het aantal innovaties dat een onderneming in de tijd in een nieuw produkt wenst te introduceren om de aantrekkelijkheid van het produkt te vergroten afgewogen tegen de mate waarin de voorgestelde innovaties op hun technische haalbaarheid zijn onderzocht (voorontwikkeling).

Gegeven de door een onderneming gevolgde innovatiestrategie is het van belang een ontwikkelingsstrategie te volgen waarbij de beperkt beschikbare ontwikkelingscapaciteit zodanig ingezet wordt, dat de belangrijkste voorgestelde innovaties en de innovaties waar nog grotere onzekerheid bestaat over de technische haalbaarheid met prioriteit worden behandeld.

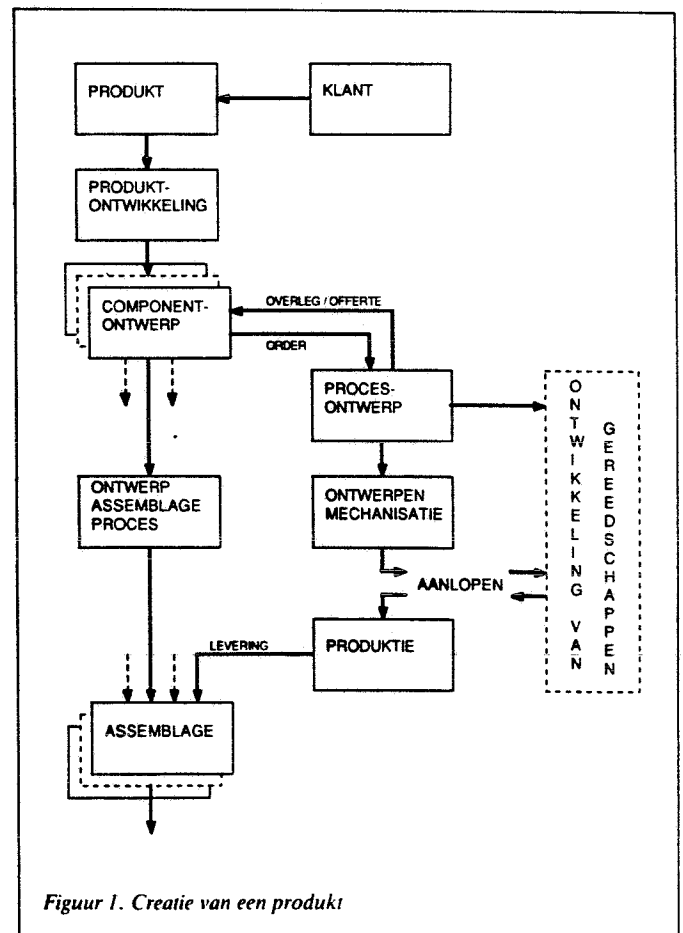
De technische haalbaarheid van een voorgestelde innovatie betreft niet alleen het produktconcept, maar ook de haalbaarheid van de noodzakelijke vernieuwing in de processen en in de produktiemiddelen. Dit zal in de volgende paragraaf, alvorens nader in te gaan op de innovatie- en ontwikkelingsstrategie, worden geïllustreerd, waarbij speciale aandacht gegeven zal worden aan de koppeling van alle ontwerpprocessen. Deze koppeling vindt zijn weerslag, zoals we zullen zien, in de fasering van de ontwikkelingsprojecten.

Gekoppelde ontwerpprocessen, projectmanagement

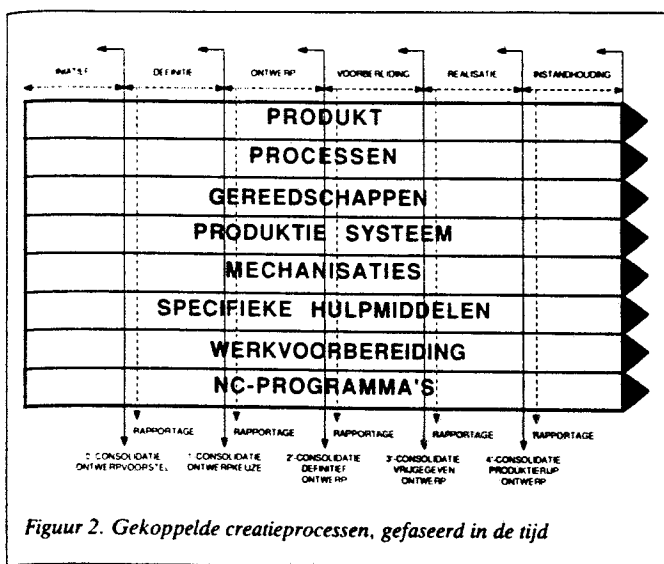
Het produktvernieuwingstraject omvat alle ontwerpprocessen om te komen van produktidee tot realisatie. Deze ontwerpprocessen betreffen doorgaans niet alleen de produktontwikkeling maar ook het kiezen of ontwerpen van de processen (bewerkingen, assem-

blages, controles en transporten), het kiezen of ontwerpen van de produktiemiddelen en het ontwerpen van het totale produktiesysteem. In figuur 1 zijn de gekoppelde ontwerpprocessen weergegeven voor een complex samengesteld vormprodukt [9]. De relaties tussen het ontwerp van de eindsamenstelling en het ontwerp van de assemblagelijijn, produktielijnen, bedrijfsmechanisaties [4] en produktspecifieke gereedschappen zijn in deze figuur aangegeven. De ontwikkeling van gereedschappen omvat wederom verschillende ontwerpprocessen als gereedschapsconstructie, werkvoorbereiding, etcetera.

De figuur geeft een beeld hoe ingewikkeld de communicatie is tussen degenen die het produktconcept bedenken en diegenen die bij de voorbereiding van de fabricage zijn betrokken. Een kleine onzorgvuldigheid in de keuze van het produktontwerp kan enorme consequenties hebben voor alle andere ontwerpprocessen. Voor het garanderen van een succesvolle afronding van een ontwikkelingsproject binnen de gestelde termijn en binnen het uitgetrokken budget is het van belang dat in een zo vroeg mogelijk stadium van het produktvernieuwingstraject geanticipeerd wordt op mogelijke risico's (ontbreken van kennis) betreffende de realiseerbaarheid van het produkt-, proces- en produktiemiddelenontwerp. Dit komt



Figuur 1. Creatie van een produkt



Figuur 2. Gekoppelde creatieprocessen, gefaseerd in de tijd

tot uiting in de opdeling van het produktvernieuwingstraject in fasen. Deze fasering is gericht op het mogelijk maken van de voortgangscntrole van elk van de ontwerpprocessen afzonderlijk, waarbij rekening gehouden wordt met hun samenhang.

In figuur 2 is op basis van het projectmanagement model [5, 9] de fasering van het vernieuwingstraject van grootserie produkten weergegeven [8]. Dit vernieuwingstraject omvat een aantal parallelle en gekoppelde ontwerpprocessen betreffende

- het produkt en haar componenten
- de processen
- de gereedschappen
- het produktiesysteem
- de mechanisaties
- de specifieke hulpmiddelen nodig voor de fabricage van de gereedschappen
- de werkvoorbereidingen (fabricagemethodes) voor de aanmaak van de produkt-specifieke onderdelen van gereedschappen en mechanisaties en voor de bedoelde specifieke hulpmiddelen
- NC-programma's nodig voor de fabricage van de produktspecifieke onderdelen van de produktiemiddelen.

Elke fase uit het projectmanagement model wordt afgesloten met een toetsing of consolidatie. Er wordt getoetst op de beheersaspecten kwaliteit, tijd en kosten en bij afwijkingen wordt er naar mogelijkheden gezocht om aanpassingen te realiseren in de organisatie en de informatie-overdracht en -verwerking [3, 5, 6, 9]. Na afsluiting van elke volgende fase moet er meer zicht verkregen zijn op de wijze waarop het produkt, de processen en produktiemiddelen uitgevoerd zullen worden en of het produktconcept ook daadwerkelijk binnen de gestelde tijd en kosten haalbaar zal blijken te zijn. Dit betekent dat elke fase uit het projectmanagement model de onderstaande activiteiten omvat en met de gespecificeerde output afgesloten moet worden [5, 8].

Output initiatiefase: ontwerpvoorstel

De output van de initiatiefase moet naast de commerciële specificatie van ondermeer de produktfunctie een opsomming bevatten van alle toe te passen technieken betreffende oplossingen voor het produkt, de processen, de gereedschappen en alle andere elementen van het produktiesysteem. Deze opsomming betreft het 'ontwerpvoorstel'. Dit ontwerpvoorstel dient als ingang voor de definitiefase. In de definitiefase zal de nadruk liggen op het verder uitwerken (haalbaarheid) van de nieuwe technieken en de varianten op bestaande oplossingen voor het produkt, de processen, de gereedschappen en de andere elementen.

Output definitiefase: ontwerpkeuze

De output van de definitiefase betreft de technische specificatie, waarin de eisen en wensen zijn vastgelegd betreffende het produkt,

de processen, de produktiemiddelen en het produktiesysteem. Gedurende de definitiefase worden doorgaans meerdere alternatieve combinaties van produkt, processen en produktiemiddelen beschouwd. Gedurende de consolidatie wordt nagegaan of het gekozen concept voldoende uitgewerkt is (reductie onzekerheid) om te consolideren.

Output ontwerpfase: definitief ontwerp

De output van de ontwerpfase moet een gedetailleerde beschrijving opleveren van het produkt en de produktspecifieke processen en produktiemiddelen. Concreet komt dit neer op tekeningen van het produkt, tekeningen van produktspecifieke delen van de gereedschappen, en de specifieke aspecten van de fabricagevoorschriften (processen) en werkvoorbereidingen (fabricage van produktiemiddelen). Deze tekeningen en voorschriften dienen als ingang voor de voorbereidingsfase waarin produktiemiddelen worden gedetailleerd (tekeningen voor niet specifieke onderdelen) en aangemaakt. Daarna vinden verschillende vrijgaveproeven op het produkt, de processen, de produktiemiddelen plaats.

Output voorbereidingsfase: vrijgegeven ontwerp

De output van de voorbereidingsfase moet uitsluitel geven over de haalbaarheid van het produktontwerp, procesontwerp en produktiemiddelenontwerp. Met andere woorden kan van het samenspel tussen alle ontwerpen (produkt, processen, produktiemiddelen) uiteindelijk een goede functievervulling van het produkt worden verwacht. Dit betekent dat gedurende de derde consolidatie nagegaan moet worden of het ontwerp tot 'vrijgegeven voor proefproductie' kan worden verklaard.

Output realisatiefase: produktierijp ontwerp

De output van de realisatiefase moet uitsluitel geven of het produktontwerp, procesontwerp en produktiemiddelenontwerp, voldoende rijp is voor de definitieve start van de productie. Gedurende de vierde consolidatie moeten beslissingen genomen worden over hoe om te springen met de overblijvende onzekerheden. Met andere woorden, indien men grote aanloopproblemen verwacht (door ontbreken van kennis) en toch besluit van start te gaan met produceren, dienen de nodige maatregelen genomen te worden om bij calamiteiten snel te kunnen ingrijpen.

Ontwikkelingsstrategie

Ontwikkelingsspanningen gemoeid met de vernieuwing van produkten zijn gericht op het verwerven van de kennis, vereist om gewenste nieuwe produktfuncties te realiseren of bestaande te verbeteren en om de reproduceerbare grootserie productie van nieuwe of verbeterde produkten te waarborgen. Indien gebrek aan kennis te laat wordt voorzien kan dit leiden tot hoge wijzigingskosten, hoge aanloopkosten en een verlate introductie van het nieuwe produkt op de markt [7] waardoor de opbrengsten onder druk kunnen komen te staan. Vooral voor industriële ondernemingen die door vorm gekenmerkte massa-produkten voor de consumentenmarkt (auto's, huishoudelijke apparaten, kleding, etcetera) produceren, waarbij doorgaans aanzienlijke investeringen in produktspecifieke middelen (matrijzen, stempels, montagemallen, etcetera) zijn gedaan, kan een kleine produktwijziging tot aanzienlijk hoge kosten en vertragingen in de voortgang van het produktvernieuwingstraject leiden [8].

In de ontwikkelstrategie is, gegeven de door een onderneming gevolgde innovatiestrategie, vastgelegd hoe de beperkt beschikbare ontwikkelingscapaciteit over de verschillende in het ontwikkelingsplan voorgestelde innovaties in de tijd moeten worden verdeeld (prioriteitsstelling). Gegeven de onbekendheid (risico) met de verschillende toe te passen innovaties in een nieuw te ontwikkelen produkt is het van belang de beperkt beschikbare ontwikkelingscapaciteit zo in te zetten dat de voorgestelde innovaties, waar nog grote onzekerheid bestaat over de technische haalbaarheid (moeilijkheidsgraad en gebrek aan proceskennis) en

Innovatie- en ontwikkelingsstrategie

onderneming onderkende kansen in de markt en de risico's die zij bereid is te nemen. In het kader van dit artikel zullen hier de consequenties van de gevolgde innovatiestrategie voor de relatieve grootte van ontwikkelingsbudgetten, de doorlooptijd van ontwikkelingsprojecten en de beheersbaarheid (risico's) van ontwikkelingsprojecten worden beschouwd.

In dit verband kan de door een onderneming gevolgde innovatiestrategie ontleed worden in twee dimensies: 'verdeling van innovaties in de tijd' en 'mate van voorontwikkeling'. Dit is weergegeven in figuur 4 [8].

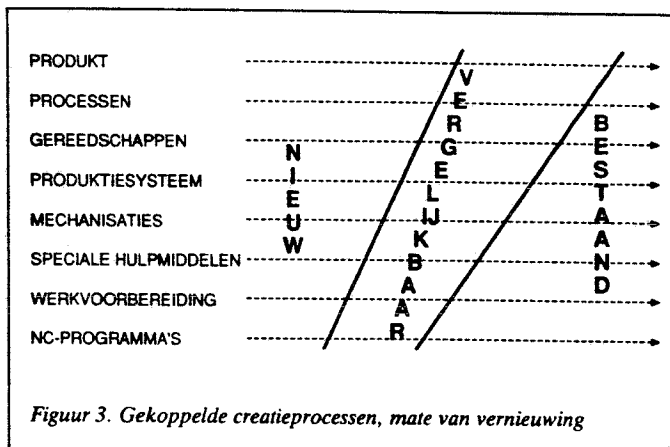
Verdeling innovaties in de tijd: revolutie vs evolutie

In de innovatiestrategie is vastgelegd welke innovaties en in welk tempo een onderneming van plan is in elk produkttype te introduceren. Hierbij kunnen twee uiterste strategieën, revolutie respectievelijk evolutie, worden onderscheiden [1, 2]. Er is sprake van een innovatiestrategie gekenmerkt door revolutie indien innovaties schoksgewijs worden geïntroduceerd. Van evolutie spreken we als producten voortdurend en geleidelijk worden vernieuwd.

Indien een innovatiestrategie wordt gevolgd gekenmerkt door revolutie betekent dit dat om de zoveel tijd een volledig vernieuwd produkt op de markt kan worden gebracht. Dit in tegenstelling tot een innovatiestrategie waarbij voortdurend kleine aanpassingen aan het produkt worden aangebracht (consumenten elektronica [2]). Een schoksgewijze vernieuwing van produkten (revolutie) gaat gepaard met sterke schommelingen in de voor de ontwikkelingsactiviteiten benodigde capaciteit. Indien tevens korte doorlooptijden van ontwikkelingsprojecten vereist zijn, betekent dit dat een overmaat aan ontwikkelingscapaciteit, gericht op het opvangen van de piekbelasting, aangehouden moet worden of in dit geval bij gebrek aan ontwikkelingsprojecten de beschikbare capaciteit afgebouwd moet worden (vliegtuigbouw, middelgrote auto-industrie). In het geval van een continue en geleidelijke vernieuwing van produkten (evolutie) zal de behoefte aan ontwikkelingscapaciteit meer een continu verloop hebben en zullen daarmee de doorlooptijden van ontwikkelingsprojecten kort gehouden kunnen worden.

Mate van voorontwikkeling: weinig vs veel

Het doel van voorontwikkeling is om na te gaan of er een principe-oplossing te bedenken is voor een nieuw door de markt gewenste functie of verbetering van een reeds bestaande functie. Deze principe-oplossing moet gedurende de voorontwikkeling getoetst zijn op zijn haalbaarheid (risico's) qua functie en maakbaarheid.



Figuur 3. Gekoppelde creatieprocessen, mate van vernieuwing

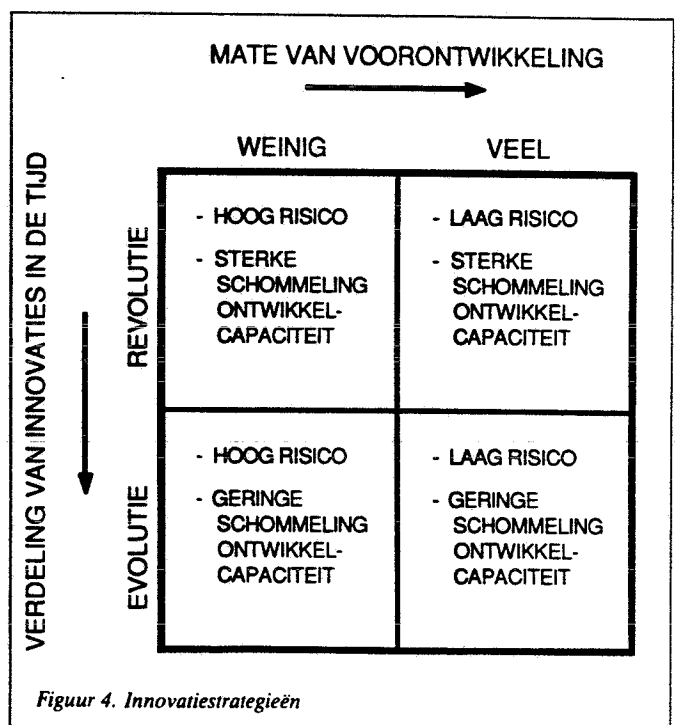
die het belangrijkste worden geacht, met prioriteit worden behandeld. Dit is belangrijk om bij tegenslagen (technische) de overschrijding van de doorlooptijd en het uitgetrokken budget zo veel mogelijk te beperken. Daar waar risico's met een te ontwikkelen produktdeel het grootst zijn is het van belang de grootste inspanning te besteden op zo kort mogelijke termijn. Dit geeft de mogelijkheid om bij tegenslagen toch tijdig klaar te zijn en de nadelige consequenties te beperken.

De bedoelde mate van onbekendheid met een ontwerp kan onderverdeeld worden in 'nieuw (totaal nieuwe oplossing: grote risico's)', 'vergelijkbaar (lijkt op bestaande oplossing: beperkte risico's)' en 'bestaande oplossing (praktisch geen risico's)'. In figuur 3 is de mate van vernieuwing voor vormprodukten geïllustreerd [8]. Hierbij is aangenomen dat voor vernieuwing van vormprodukten de vernieuwing minder ver doorwerkt in de processen, de vernieuwing van de processen op hun beurt weer minder ver doorwerkt in de gereedschappen en alle andere elementen van het produktiesysteem.

Om de kansen op het mislukken van ontwikkelingsprojecten te minimaliseren is het doorgaans verstandig om waar mogelijk zo veel mogelijk gebruik te maken van reeds bestaande oplossingen voor produkten of componenten, de benodigde processen en produktiemiddelen, of deze zo min mogelijk aan te passen. Naar mate meer gebruik gemaakt wordt van bestaande of vergelijkbare (aangepaste bestaande oplossingen) is de kans groter dat een ontwikkelingsproject met succes zonder overschrijding van het uitgetrokken ontwikkelingsbudget tijdig kan worden afgerond. Met andere woorden het streven naar hergebruik van bestaande oplossingen of ontwerpen kan de risico's (ontbreken kennis) van het niet slagen van een ontwikkelingsproject beperken.

Innovatiestrategie

De door een onderneming gevolgde innovatiestrategie vormt een onderdeel van de totale ondernemingsstrategie [1]. De keuze voor een bepaalde innovatiestrategie is het resultaat van de door een



Figuur 4. Innovatiestrategieën

De maakbaarheid omvat de haalbaarheid van processen, gereedschappen, etcetera. Indien men op een bepaald moment de risico's beheersbaar acht, kan besloten worden om de principe-oplossing op te nemen in het plan van een nieuw op de markt te brengen produkt of verbetering van een bestaand produkt.

Hierbij kunnen twee uiterste strategieën gevolgd worden die de uitkomst zijn van de risico's die een onderneming bereid is te lopen. Is men bereid grote risico's te nemen dan zal men al in een vroeg stadium van voorontwikkeling, als nog niet alle onzekerheden afgedekt zijn, besluiten de principe-oplossing in te bouwen in een nieuw op de markt te brengen produkt.

Naar mate voorgestelde innovaties minder gedegen in voorontwikkeling zijn geweest, is dit van invloed op de kans dat een ontwikkelingsproject binnen de gestelde termijn en zonder overschrijding van het uitgetrokken ontwikkelingsbudget met het gewenste resultaat kan worden afgerond. Met andere woorden minder gedegen voorontwikkeling betekent dat minder zekerheid is verkregen over mogelijke problemen hetgeen van invloed is op de beheersbaarheid van ontwikkelingsprojecten. Dit betekent ook dat naarmate meer risico's genomen worden de kans op tegenslagen toeneemt en dus ondanks alle voorzorgsmaatregelen wijziging van het produkt-, proces-, gereedschapsontwerp en alle andere elementen van het produktiesysteem in een laat stadium noodzakelijk kan blijken. Hetgeen men op dit moment in organisaties dan ook waarneemt [7].

Verder zullen bij de ontwikkeling van nieuw op de markt te brengen produkten aanzienlijk meer mensen betrokken zijn en verplichtingen zijn aangegaan dan bij geïsoleerde voorontwikkelingsprojecten. Dit betekent dat de kosten voor het oplossen van onvoorziene problemen (produktwijzigingen) doorgaans aanzienlijk hoger zullen zijn dan in het stadium van voorontwikkeling. Tevens zal in vergelijking tot een project waarbij meer tijd besteed is aan voorontwikkeling het vrijgavetraject meer capaciteit en duurdere capaciteit vragen, omdat meer testen moeten worden uitgevoerd om de definitieve uitvoering van een produkt op de niet tijdens het voorontwikkelingsstadium vastgestelde risico's te onderzoeken.

Conclusies

Bij het realiseren van een nieuw produktconcept is het van belang om in een zo vroeg mogelijk stadium de consequenties voor processen, gereedschappen, produktiesysteem, mechanisaties,

specifieke hulpmiddelen, werkvoorbereiding en NC-programmering in beeld te brengen. In de initiatief- en definitiefase moet van elk van de voornaamste categorieën worden vastgesteld wat 'nieuw' is, wat 'vergelijkbaar' is met het 'bestaande' en wat reeds bestaat.

De ontwikkelingsstrategie moet er op gericht zijn eerst capaciteit in te zetten voor nieuw te creëren oplossingen waaraan veel risico's zijn verbonden met de consequenties dat een project in de tijd zal uitlopen. Vervolgens capaciteit in te zetten voor vergelijkbare oplossingen die in het algemeen minder risico geven.

Door een goede innovatiestrategie is het mogelijk om ontwikkelingsprojecten zo te kiezen dat de hoeveelheid 'nieuw', 'vergelijkbaar' en 'bestaand' zoveel mogelijk wordt aangepast aan de capaciteit die men wil inzetten. De essentie van voorontwikkeling is het zichtbaar maken van technische risico's gemoeid met voorgestelde innovaties en alternatieven voor te stellen om deze risico's te beperken.

Literatuur

- [1] H.I. Ansoff: *Corporate Strategy*, Harmondsworth, Penguin Books, 1971
- [2] D.E. Roman: *Science, technology and innovation: a systems approach*. Columbus, Grid Publishing, 1980
- [3] H. Bikker, J. van Berkel, F. Kok, C.F.B. de With: *Beheersing van het ontwerp- en engineeringproces*. Zoetermeer, FME, 1983
- [4] J.M. van Bragt: *Bedrijfsmechanisatie*. de Constructeur, jrg. 26, nr. 1, 1987
- [5] G. Wijnen, W. Renes, P. Storm: *Projectmatig werken*. Utrecht, Uitgeverij Het Spectrum, 1984
- [6] H.J.W. Vliegen, H.H. van Mal: *Rationeel ontwerpen ordent toetsingsvergaderingen*. de Constructeur, jrg. 26, nr. 9, 1987
- [7] H.J.W. Vliegen, H.H. van Mal: *Rationele besluitvorming binnen het produkt creatie proces*. Intern bedrijfsrapport, 1987
- [8] H.J.W. Vliegen, H.H. van Mal: *Verkorting doorlooptijd produktvernieuwingstraject*. Intern bedrijfsrapport, 1988
- [9] H.H. van Mal: *Fasen in het produktieproces*. Handboek CAD/CAM, artikel B-3000 Uitgeverij Samsom bv, september 1988 (wordt gepubliceerd).

