

Productiviteitsverbetering  
op basis van  
functiepuntanalyse

## **Informatie**

De reeks *Topics in IT* wordt uitgegeven onder auspiciën van de redactie van *Informatie, maandblad voor gegevensverwerking*.

Hoofdredactie: Drs. J. Kuijs

Uitgever: Drs. G. Wijnja

Referent: Drs. L.J.E. Smits

Redactieraad *Informatie*: Prof. dr. ir. M. Looijen (voorz.), Drs. J. de Boer RI, Prof. drs. H.C. Kocks RA, Drs. S.B. Luitjens, Prof. dr. F. Put, Prof. dr. G.R. Renardel de Lavalette, Prof. dr. D.B.B. Rijsenbrij, Drs. L.J.E. Smits, P. Rustenburg, Drs. J. Kuijs (coördinerend redacteur)

# Productiviteitsverbetering op basis van functiepuntanalyse

Peter Langbroek  
Jolijn Onvlee

ten Hagen Stam



# Inhoud

Voorwoord	7
Managementsamenvatting	8
1 Verkenning van het terrein	11
1.1 Waarom productiviteitsmanagement?	11
1.2 Productiviteitsmanagement in Nederland	13
2 Een model voor productiviteitsmanagement	15
2.1 'Productiviteit' en 'begroten' nader bekeken	15
2.2 Het 'dashboard'	19
2.3 Het IPO-model als basis	20
2.4 Het meetprogramma	32
2.5 Productiviteitsverbetering	35
2.6 Het productiviteitsmanagementmodel samengevat	36
3 Praktijkgevallen	39
3.1 Implementatie van functiepuntanalyse	39
3.2 Productiviteitsattributen meetbaar maken	45
4 Invoeren	51
4.1 Een stappenplan	51
4.2 Multi-level-organisaties	57
4.3 Omgaan met weerstanden tijdens de invoering	59
5 Kentallen en implementatiechecklists	61
5.1 Kentallen	61
5.2 Checklist activiteiten bij de invoering	64
5.3 Checklist onderdelen blauwdruk multi-level-organisaties	67
5.4 Productiviteitsattributen	70

6	Funciepuntanalyse en aanverwante schattingstechnieken	73
	6.1 Ontstaan en werking van FPA	73
	6.2 De betrouwbaarheid van FPA	77
7	Het beheer van FPA en nieuwe ontwikkelingen	79
	7.1 Gebruikersorganisaties wereldwijd en in Nederland	79
	7.2 Verdere ontwikkelingen	83
	7.3 Praktische gegevens	85
	Verder zoeken	89
	Index	93

## Voorwoord

In de afgelopen tijd is de reputatie van softwarebouwers onder druk komen te staan, omdat het, zeker bij grote projecten, te veel voorkwam dat voor de realisatie ruimere budgetten nodig waren dan aanvankelijk was voorzien. Er zijn belangrijke oorzaken aan te wijzen voor dit probleem. Eén ervan is dat de mensen wier werkproces omgezet wordt in geautomatiseerde systemen, er geen notie van hebben hoe complex hun dagelijkse praktijk eigenlijk is. Een tweede reden is dat er bij de bouw van software, in tegenstelling tot de bouw van gebouwen, tijdens de realisatie niets te zien valt. De noodzaak om te begroten staat in de inmiddels volwassen geworden bedrijfstak buiten discussie. Het lastige is echter de wijze waarop dat gedaan moet worden. Voor het begroten en het verbeteren van de productie is kennis van de werkprocedures nodig, maar ook is het essentieel dat men kan beschikken over kwantitatieve gegevens daarover.

Langbroek en Onvlee hebben hun kennis en ervaring op het gebied van de functiepuntanalyse, het instrument dat daarvoor wordt gebruikt, in dit boek op een heldere manier bijeengebracht.

De lezer kan in een beperkte tijd een goed en genuanceerd inzicht verwerven in de wijze waarop softwarebouw is te begroten met de functiepunthanalyse. Hij hoeft zich niet te verdiepen in al te veel details en er is ook geen specialistische kennis nodig. Voor de liefhebber zijn er enige vergelijkingen gemaakt tussen de verschillende instrumenten die op het gebied van het software-begroten worden gebruikt.

De manager raakt vertrouwd met de specifieke kenmerken van het vooraf in beeld brengen van een nog onzichtbaar softwareproduct. De informaticus leert met dit boek hoe hij het begroten moet aanpakken en hoe hij de productiviteit tijdens de realisering kan verbeteren.

Drs. L.J.E. Smits  
Directeur Berenschot Informatica

## Managementsamenvatting

Verbeteringen in een organisatie zijn altijd gericht op twee aspecten: kwaliteit en/of productiviteit. Er is een toenemende behoefte om de kosten en de efficiency van systeemontwikkeling, -onderhoud en -beheer te kennen en te verbeteren. In de praktijk blijkt de invoering van productiviteitsmanagement een langduriger en ingrijpender operatie dan het management verwacht. Reden om de invoering zo efficiënt mogelijk te laten verlopen. Door een eenduidig kader te hanteren en van de ervaringen van anderen te leren kan in de discussies tijdens de invoering veel tijd worden bespaard.

Bij het opbouwen van begrotingen en bij de daaraan ten grondslag liggende productiviteitsanalyse kan een splitsing aangebracht worden tussen de omvangsbepaling en de vaststelling van de procesomstandigheden. De – vaak door elkaar lopende – discussies over omvang en omstandigheden kunnen daardoor gescheiden plaatsvinden. Dat is de winst van het inrichten van productiviteitsmanagement volgens de principes in hoofdstuk 2.

Bij het invoeren van *productiviteitsmanagement* op basis van *functiepuntanalyse* (FPA) is deze techniek vaak het onderwerp van langdurige discussie. Nog te vaak wordt gedacht dat met de keuze van de FPA-techniek de invoering al voor het grootste deel rond is. In de praktijk blijkt dat ook andere zaken een rol spelen. Dat heeft enerzijds betrekking op de benodigde tijdsduur om de eigen *ervaringsdatabase* te vullen en tot betrouwbare schattingen te komen. Anderzijds is de impact op de werkwijze en op de procesbeheersing groter dan men in eerste instantie verwacht. Het *meetprogramma* dat nodig is, kan bedreigend overkomen en roept dan weerstanden op. Van het management is altijd veel inspanning nodig op het terrein van ondersteuning, voorlichting en PR.

Met als voorbeeld twee cases in hoofdstuk 3, behandelen we in hoofdstuk 4 een ‘overall’-model voor de invoering waarin de bovenstaande aspecten



nader worden toegelicht. Voor de grotere organisaties met verschillende werkmaatschappijen beschrijven we een alternatieve strategie.

Het tweede deel van het boek is gebruikt om de modellen in te vullen met praktische informatie. Zo bevat hoofdstuk 5 de kentallen en de checklists die we gebruiken bij de invoering van productiviteitsmanagement. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met een overzicht van productiviteitsattributen.

In hoofdstuk 6 gaan we in op de functiepunanalysetechniek en de verschillende dialecten die daarvan in gebruik zijn. Dat doen we omdat:

- FPA de meest gebruikte omvangsschattingstechniek is;
- FPA de enige techniek is waarmee men op basis van vooraf bekende functionaliteit de omvang van een toepassing kan bepalen.

We gaan in op de criteria op basis waarvan men een van de dialecten van FPA kan kiezen. Dit hoofdstuk is bedoeld om soortgelijk onderzoek in uw eigen organisatie te bekorten.

Hoofdstuk 7 geeft een beeld van het beheer van FPA middels de gebruikersorganisaties van FPA over de hele wereld. De activiteiten van de Nederlandse gebruikersvereniging worden nader toegelicht, evenals de samenwerking tussen de gebruikersorganisaties op het terrein van internationale standaardisatie (de ISO-standaard). Ook geven we een vooruitblik naar toekomstige ontwikkelingen, zowel nationaal als internationaal, waarbij we aandacht besteden aan de ontwikkelingen op het terrein van niet-administratieve systemen.

# I Verkenning van het terrein

Verbeteringen in een organisatie zijn altijd gericht op twee aspecten: kwaliteit en/of productiviteit. Verbeteringen in beide aspecten betekent altijd op zoek zijn naar het juiste evenwicht. In dit hoofdstuk geven we eerst aan welke motieven organisaties hebben om productiviteitsmanagement actief toe te passen. Ten slotte gaan we in op de ervaringen in Nederland met productiviteitsmanagement.

## 1.1 Waarom productiviteitsmanagement?

Er is een toenemende behoefte om de kosten en de efficiency van informatiesysteemontwikkeling, van systeemonderhoud en van systeembeheer te kennen en te beheersen. Het management van zowel interne automatiseringsafdelingen als softwarehuizen wordt steeds vaker geconfronteerd met de volgende vragen:

- Hoe productief werken we op dit moment (en is dat een vergelijkbaar niveau met anderen)?
- Wat zijn onze kwaliteitskosten?
- Wat verliezen we wanneer het project twee maanden vertraging oploopt?
- Wat kost het wanneer we foutieve programmatuur in productie nemen?
- Wat levert het gebruik van CASE-tools het bedrijf op? Is het de investering waard?
- Hoe snel kunnen wij reageren op aanvullende wensen van onze (interne) klanten?

Dat zijn wezenlijke vragen voor de besturing van een afdeling of bedrijf. Zonder inzicht in de *productiviteit* zijn ze niet of moeilijk te beantwoorden.

De redenen waarom een interne automatiseringsafdeling deze vragen stelt,

verschillen van de redenen die gelden voor een op de markt opererend softwarehuis. Er is natuurlijk ook een aantal gemeenschappelijke redenen. We bekijken ze hieronder wat nauwkeuriger.

### **Redenen voor de interne automatiseringsafdeling**

De rol en plaats van automatiseringsafdelingen binnen de totale organisatie verandert. Ze krijgen een duidelijk(er) faciliterende rol opgelegd waarbij ze soms als business-unit met eigen *resultaatverantwoordelijkheid* moeten opereren. Ze behouden dan een relatief comfortabele positie vanwege de 'gedwongen winkelnering' door de rest van de organisatie. In een aantal gevallen worden deze afdelingen echter verzelfstandigd. De moederorganisatie wordt dan de 'grootste' klant, maar die kan eventueel ook andere softwareleveranciers inschakelen.

Maar verzelfstandigd of niet: vanwege de *eigen resultaatverantwoordelijkheid* moeten prestaties zichtbaar gemaakt worden in termen van kwaliteit en productiviteit. Voor de interne automatiseringsafdeling betekent dit dat zij moet kunnen aantonen dat er concurrerend gewerkt wordt ten opzichte van externe softwareleveranciers. Hierbij wordt sterk gelet op de *prijs/prestatie-verhouding* van de dienstverlening van de automatiseringsafdeling. Om daarin inzicht te krijgen is het noodzakelijk kennis en ervaring op te bouwen van zowel de prijs als de prestatie. Deze twee elementen vormen de basis van productiviteit (de hoeveelheid prestatie ten opzichte van de erin geïnvesteerde kosten) en het management ervan.

### **Redenen voor een softwarehuis**

Softwarehuizen worden steeds vaker geconfronteerd met kritische consumenten die de niet-ingeloste beloften uit het verleden moe zijn. Deze onvrede uit zich in de eis opdrachten op basis van fixed time/fixed price met een duidelijke resultaatverplichting aan te gaan. Daarom heeft de softwareleverancier inzicht nodig in de prijs/prestatie-verhouding van de opdrachten die worden uitgevoerd. Er is een beheersingsmechanisme nodig om die elementen in kaart te brengen, te meten en te analyseren. Op basis daarvan kunnen betrouwbare cijfers voor calculaties worden vastgesteld.

### **Gemeenschappelijke redenen**

Elke automatiseringsorganisatie heeft te kampen met onzekere *begrotingen* van ontwikkel- en onderhoudsactiviteiten. Projecten die binnen de schattingen van tijd en/of budget blijven komen niet of nauwelijks voor. Deze onzekerheid vindt haar oorsprong voornamelijk in het ontbreken van structuur in het schattingsproces en in de niet-reproduceerbaarheid ervan.

Bovendien ontbreekt betrouwbaar (vergelijkend) cijfermateriaal. Effectief productiviteitsmanagement biedt structuur en geeft daardoor de mogelijkheid verschillende situaties met elkaar te vergelijken.

Een andere reden voor de toenemende belangstelling voor productiviteitsmanagement ligt in de omvang en verdeling van de bestedingen aan automatisering. De budgetten staan onder druk. De totale kosten van de automatisering nemen jaarlijks toe met 5 à 6%. Dat is net iets meer dan de inflatie. Tegelijkertijd moeten managers er meer mee doen. Steeds meer kosten gaan zitten in het onderhoud en de exploitatie van bestaande en nieuwe systemen. Dit kostenniveau stijgt ieder jaar als gevolg van doorgaande investeringen in de ontwikkeling van nieuwe systemen. Met andere woorden: er blijft steeds minder ruimte over voor nieuwe ontwikkelingen. De belangrijkste doelstellingen bij het nemen van investeringsbeslissingen zijn: *kostenbeheersing*, *productiviteitsverbetering* en *kwaliteitsverbetering*, zoals blijkt uit een jaarlijkse enquête onder IT-managers. Wil men deze doelstellingen realiseren en het kostenniveau beheersen, dan is productiviteitsmanagement geboden.

## **1.2 Productiviteitsmanagement in Nederland**

Dat het begroten van systeemontwikkelpjecten en het inrichten van productiviteitsmanagement in de praktijk moeilijk is, blijkt uit diverse onderzoeken. Veel organisaties worstelen met de vraag op welke wijze productiviteit het beste in kaart gebracht kan worden. In de afgelopen jaren hebben we een aantal organisaties ondersteund en geadviseerd bij het invoeren van productiviteitsmanagement. Dat had veelal betrekking op de invoering van *functiepuntanalyse* (FPA), maar ook op het inzichtelijk maken van de factoren die de productiviteit beïnvloeden (we noemen dat in hoofdstuk 2 *productiviteitsattributen*) en alle daaraan verbonden aspecten.

Uit onze ervaringen concluderen we dat elke organisatie een aantal hindernissen moet overwinnen om een effectief productiviteitsmanagement tot stand te brengen. Een eerste obstakel vormt de onophoudelijke discussie over het meten: men kan, mag of wil het niet eens worden over de te hantieren methodiek. Een tweede belemmering zit in het volume van de meetgegevens: er komt onvoldoende cijfermateriaal beschikbaar voor een betrouwbaar inzicht. Ten slotte vormt de te meten organisatie zelf een hindernis: commitments worden wel toegezegd, maar niet waargemaakt.

De invoering en toepassing van productiviteitsmanagement ontmoet dus een aantal technische en organisatorische hindernissen. Daardoor komen weinig automatiseringsorganisaties in de situatie terecht waarin productiviteitsmanagement werkt en het zichzelf kan bewijzen. De gevolgen van het ontbreken van een goed functionerend systeem voor de meting en de beheersing van productiviteit zijn echter dagelijks zichtbaar:

- Er is een voortdurende worsteling om de beheersing van projecten van de grond te krijgen.
- De druk op het automatiseringsmanagement neemt voortdurend toe, met als gevolg kortetermijnacties zonder zicht op rendement op de lange termijn.
- Er wordt steeds vaker gevraagd om kostenbeheersing en om een verbetering van de productiviteit onder de voorwaarde van gelijkblijvende kwaliteit.

Het besturen van de productiviteit is daarom een noodzaak. Het is een antwoord op bovengenoemde problematiek en het is een middel om verantwoord te beslissen inzake systeemontwikkeling, -onderhoud en -beheer.

## 2 Een model voor productiviteitsmanagement

Bij het opbouwen van begrotingen en bij de daaraan ten grondslag liggende productiviteitsanalyse kan een splitsing aangebracht worden tussen de omvangsbepaling en de vaststelling van de procesomstandigheden. De – vaak door elkaar lopende – discussies over omvang en omstandigheden kunnen daardoor gescheiden plaatsvinden. Dat is de winst van het inrichten van productiviteitsmanagement volgens de principes in dit hoofdstuk. Want in de vermenging van de discussie over omvang en proces ligt een belangrijke oorzaak van misverstanden bij het begroten en budgetteren.

### 2.1 'Productiviteit' en 'begroten' nader bekeken

#### Kijk op productiviteit

Het begrip *productiviteit* wordt op verschillende manieren gebruikt. In het dagelijkse taalgebruik is het vaak een synoniem voor 'hard werken'. In dit boek gebruiken we de bedrijfskundige definitie: *de hoeveelheid goederen of diensten die geproduceerd wordt als resultaat van de geïnvesteerde middelen*. Deze ratio kan genoteerd worden in fysieke termen (hoeveelheden) of in waarden (bedragen).

De productiviteit kan worden uitgedrukt als:

$$\frac{\text{output}}{\text{input}}$$

Bij *totale productiviteit* worden alle productiefactoren als inputcomponent opgenomen: arbeid, kapitaal, grondstoffen, energie. De ontwikkeling van de *arbeidsproductiviteit* (de hoeveelheid product gedeeld door de kosten van de arbeid) is een belangrijke indicator voor de productiviteitstrend in

het algemeen. Zij is zowel macro-economisch als op het niveau van de bedrijfstak en de afzonderlijke organisaties van belang. Dit verhoudingsgetal is met name belangrijk wanneer de arbeidskosten meer dan 40% van de totale productiekosten vormen en er een causale relatie is tussen de geleverde producten en de directe arbeid. Bij systeemontwikkeling, -onderhoud en -beheer vormt de inspanning in uren het grootste deel van de totale kosten. Het managen van de arbeidsproductiviteit is voor automatiseringsorganisaties dus essentieel.

*Productiviteitsmanagement* richt zich op het plannen, organiseren, sturen en beheersen van het proces teneinde de productiviteit ervan te meten en te verbeteren. *Productiviteitsverbetering* in de meest eenvoudige vorm komt neer op een beleid dat tot resultaat heeft dat de *output* toeneemt bij gelijkblijvende of zelfs dalende *input*. Een andere mogelijkheid is dat een toename van de input wordt overtroffen door de toename van de output. Om dit te bewerkstelligen formuleren we de volgende *productiviteitsdoelstellingen*:

- *geen onnodige dingen doen*: de activiteiten dragen optimaal bij aan de doelstellingen van de organisatie;
- *de dingen goed doen*: met minimale inspanning wordt een maximaal resultaat bereikt: ‘right the first time’.

Het grenzeloos verbeteren van de productiviteit is natuurlijk niet mogelijk. Als de mogelijkheden om ‘slimmer’ te werken uitgeput raken, heeft sleutelen aan de productiviteit (bij gelijkblijvende beschikbare capaciteit) op den duur invloed op andere aspecten, zoals kwaliteit en procesduur.

### **Kijk op begroten**

Productiviteitsmanagement vormt, voorzover het in Nederland wordt toegepast, een belangrijke basis onder zuivere en realistische begrotingen. Vandaar dat productiviteitsmeting en het begroten van het productieproces vaak in één adem worden genoemd en in combinatie worden behandeld. Dit betekent dat meetprogramma’s ook gericht moeten zijn op het verkrijgen van cijfermateriaal op basis waarvan goede voorcalculaties en begrotingen kunnen worden gemaakt. Daarom behandelen we in dit boek niet alleen productiviteitsmanagement, maar ook de begrotingsproblematiek.

Begroten is vooruitzien, een voorspelling doen. We drukken een bepaalde hoeveelheid te verrichten werk uit in tijd en/of geld. Anders gezegd: we stellen vast hoeveel inspanning (gemeten in tijd en/of geld) er nodig is om vanuit een van tevoren gedefinieerd startpunt een bepaald doel te bereiken.

---

Een voorbeeld waar iedereen wel eens mee te maken krijgt, is het begroten van reistijd: het vaststellen van de hoeveelheid tijd om van plaats A in plaats B te komen. De volgende stappen of vragen spelen daarbij een rol:

- 1 Wat is de bestemming, het (reis-)doel?
- 2 Waar is het vertrekpunt?
- 3 Wat is de vertrektijd?
- 4 Welke route kiezen we?
- 5 Wat is de afstand, uitgedrukt in kilometers, dus: hoe lang is de af te leggen weg?
- 6 Welke gemiddelde snelheid is haalbaar, ofwel te verwachten?
- 7 Hoeveel tijd hebben we nodig om de afstand af te leggen (dus: het resultaat van de deling van de afstand door de gemiddelde verwachte snelheid)?
- 8 Met welke overige factoren moeten we verder rekening houden (verstoringen en ander oponthoud, zoals rustpauzes, tanken, files en dergelijke)?

De aankomsttijd is dan: vertrektijd + rijtijd + oponthoud.

---

In de 'begroting' van de reistijd valt op dat de factoren die de omvang van reistijd bepalen *concrete* bouwstenen zijn. Het zijn 'kilometers', het aantal kilometers per uur (ook een 'ratio!') en de tijdseenheden 'uren' en 'minuten'. 'Concreet' wil zeggen dat de factoren:

- meetbaar zijn;
- calculeerbaar zijn op basis van ervaringscijfers;
- verifieerbaar zijn gedurende de uitvoering; en
- 'nacalculeerbaar' zijn (dus: achteraf te berekenen).

Bovendien zijn de factoren persoonsonafhankelijk te bepalen. Iedereen, mogen we aannemen, vindt Amsterdam op dezelfde plaats op een routekaart, leest dezelfde afstand uit de kilometertabel van de ANWB, enzovoort.

Deels geldt dat ook voor het begroten van automatiseringsprojecten. Maar vergeleken met het begroten van het 'reisproject' is er een essentieel verschil. Dat zit hem in de *meetbaarheid* van de factoren die bij het bepalen



van de ratio worden meegenomen. Aan de ene kant is de aan het proces bestede tijd een belangrijke factor. Het zoeken naar een vergelijkbare maat voor de 'kilometer' als *output* levert wat meer problemen op. Want: hoe meet je het resultaat van een systeemontwikkelpoject of van systeembeheer? In paragraaf 2.3 introduceren we het IPO-model waaraan we de te meten grootheden koppelen.

In het kader van de ontwikkeling, het onderhoud en het beheer van een informatiesysteem bedoelen we met begroten: *het vaststellen van de hoeveelheid tijd die besteed moet worden aan het uitvoeren van die activiteiten met betrekking tot een bepaald geautomatiseerd systeem.*

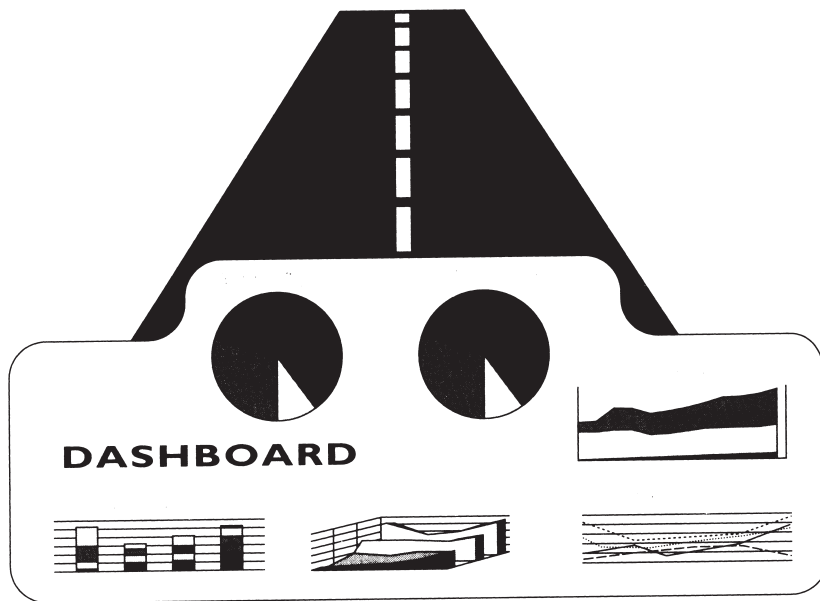
*Ontwikkelen en onderhouden* van een informatiesysteem zijn activiteiten die veelal projectmatig worden uitgevoerd: ze hebben een afgebakend doel en een beperkte tijdsduur. Een gedegen begroting is noodzakelijk om een fair beslissingsproces ('ontwikkelen we het informatiesysteem wel of niet en zo ja, in welke mate?') te ondersteunen. Om de *risico's* rond de juistheid van de begroting te beperken is het verstandig een aantal schattings technieken naast elkaar te gebruiken. In ieder geval is het noodzakelijk een eenduidige calculatieprocedure te hanteren. Daardoor neemt de objectiviteit van de begroting toe en is de reproduceerbaarheid gewaarborgd. Daarnaast maakt zo'n procedure de onderlinge vergelijkbaarheid van begrotingen mogelijk.

Het *beheren* van informatiesystemen is een continu proces, dat begint bij oplevering van de applicatie en eindigt bij het 'uit de lucht nemen' ervan. Voor deze activiteiten wordt vaak een jaarlijks budget vastgesteld. Soms wordt uit dit budget (ten onrechte) ook nog het onderhoud gefinancierd. Het vaststellen van zo'n beheerbudget is, vanuit de bedrijfskundige optiek, een begrotingsproces, waarin duidelijk moet zijn welke parameters worden gehanteerd. Indien het budgetteren op basis van objectief vast te stellen grootheden (waaronder de omvang van de toepassing) plaatsvindt, dan kan bijstelling van het budget in de loop van het jaar beargumenteerd plaatsvinden. Door een reproduceerbare budgetteringstechniek wordt het mogelijk beheerbudgetten aan te passen aan de gewijzigde omvang van de te beheren toepassing.

## 2.2 Het 'dashboard'

Men kan processen alleen sturen en beheersen als er gegevens beschikbaar zijn over de uitvoering ervan. Het meten van allerlei aspecten is geen doel op zich. Het is belangrijk eerst uit te vinden welke informatie nodig is. En dat is weer afhankelijk van de organisatie en haar doelstellingen. Elke organisatie bepaalt aan de hand van de gestelde doelen welke *kentallen* het meest geschikt zijn om aan af te lezen of een bepaald doel bereikt wordt. De verzameling kentallen (ook wel 'metrics' genoemd) die men daarvoor kiest, vormt als het ware het '*dashboard*' waaraan het management het functioneren van de organisatie kan aflezen.

Als de organisatie nog weinig ervaring heeft met het meten van het proces en het inrichten van zo'n dashboard, dan is het verstandig met een beperkt aantal kentallen te beginnen. Regelmatige *evaluatie* wijst uit of de gekozen kentallen de meest significante zijn of dat andere een duidelijker zicht op de actuele situatie geven.



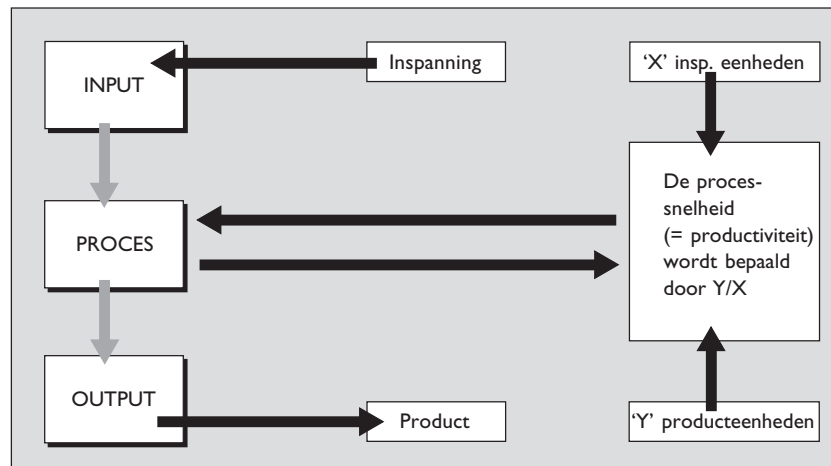
Figuur 1:  
*Het 'dashboard' van een organisatie*

### 2.3 Het IPO-model als basis

We kunnen pas op een zinvolle wijze spreken over de verschillende kentallen, als we in kaart hebben gebracht welke aspecten we kunnen meten aan het productieproces (in dit boek: ontwikkeling, onderhoud en beheer van software).

In het *IPO-model* zijn twee componenten belangrijk om de productiviteit te kunnen bepalen: de meting van het *product* (uit te drukken in een aantal producteenheden) en de meting van de *inspanning* (veelal uitgedrukt in het aantal geïnvesteerde uren). Als daarvoor eenduidige meeteenheden gedefinieerd zijn, is het mogelijk deze eenheden op elkaar te delen (producteenheden/uren), zodat het productiviteitscijfer zichtbaar wordt. Om de *productiviteit vast te stellen* is dus geen gedetailleerd inzicht nodig in andere procesfactoren.

De gemeten productiviteit kan in volgende projecten als basisnorm worden gebruikt. Daarbij moet worden aangetekend dat correctie voor omstandigheden niet heeft plaatsgevonden. Wil men tot zuivere normen komen, dan is een analyse nodig van de omstandigheden waaronder de gemeten productiviteit tot stand is gekomen. Inzicht in de procescomponent van het model is dus onontbeerlijk voor een nader onderzoek van de gemeten productiviteit.



Figuur 2:  
*Productiviteit in relatie tot het IPO-model*

In de volgende paragrafen behandelen we het IPO-model per component. Daarbij gaan we in op het ‘wat’ en het ‘hoe’ van de te meten objecten.

### 2.3.1 De inputcomponent

#### Wat moeten we meten?

Bij de inputcomponent vragen we ons af wat er in het productieproces gestopt wordt om een product te realiseren. Het is vaak een moeilijke discussie wat nu aan de inputzijde meegerekend moet worden. Men definieert meestal de volgende kostensoorten:

- *arbeid*; bijvoorbeeld: het aantal uren inspanning van informatici, de gebruikersorganisatie, de administratie, het rekencentrum;
- *grond- en hulpstoffen*; bijvoorbeeld: kantoorbehoeften, printerpapier, diskettes, kopieerfaciliteiten, enz.;
- *productiemiddelen*; bijvoorbeeld: huur, aanschaf of gebruik van apparatuur;
- *diensten van derden*; bijvoorbeeld: uren van inhuurkrachten, zowel secretariële als automatiseringskrachten.

In de afgelopen periode zijn de kosten voor de productiemiddelen sterk afgenomen. De kostenpost wordt met name gevormd door arbeid van de mensen. Voor het productiviteitsmanagement moet men de *bestede tijd* meten, omdat dit een stabiele maatstaf is. Het verschilt namelijk nogal per organisatie wat in het tarief wordt meegenomen (denk aan overhead, vakantiedagen, enz.). Het tarief is bovendien onderhevig aan externe invloeden, zoals inflatie, positie in de markt en dergelijke.

De andere aspecten mogen niet over het hoofd gezien worden, anders kunnen er schijnbare verbeteringen optreden. Investerings in de aanschaf van en training in een nieuwe application workbench bijvoorbeeld kunnen aardig oplopen. Indien het aantal in het product geïnvesteerde uren erdoor is gedaald, zou men kunnen concluderen dat de productiviteit is gestegen. Dat is in absolute zin waar. Maar de totale productiviteit (product/geïnvesteerde kosten) kan wel degelijk lager uitpakken dan in de situatie zonder workbench. De investering is dan alleen zinvol als de baten op langere termijn de kosten overschrijden.

Voor de bestede tijd als inputfactor kunnen verschillende eenheden worden gebruikt: uren, dagen, weken of mensmaanden. Het aantal uren is de meeste elementaire maatstaf. We maken onderscheid tussen netto- en bruto-uren. *Nettowerkuren* zijn die uren die echt aan het proces worden

besteed. Vakantie, opleidingen, ziekte of afwezigheid vallen daar dus buiten. Bij *brutowerkuren* worden die 'afwezigheidsuren' er juist bijgeteld.

Voor het meten van de productiviteit van *ontwikkel- en onderhoudsactiviteiten* is het noodzakelijk de netto-uren op activiteitsniveau te registreren. Gaat het om productiviteit van *afdelingen* over een periode van een jaar (bijvoorbeeld in beheerssituaties), dan kan men ook volstaan met de bruto-uren.

In de situatie waarin de productiviteitsratio meer en meer wordt gebruikt om vooraf schattingen te maken en begrotingen op te stellen, is een duidelijk inzicht in de inspanningscomponent nodig. Welke uren zijn van belang om de productiviteit inzichtelijk te maken en zijn die uren altijd te relateren aan de omvang? Voor sommige activiteiten is dat niet altijd zo: denk hierbij aan de urenbesteding van een projectleider (soms rechtevenredig met de doorlooptijd), training van de eindgebruikers (afhankelijk van het aantal eindgebruikers) en aan activiteiten die niet standaard tot het project behoren, zoals bijvoorbeeld het opstellen van gebruikersdocumentatie. Voor dit soort uren is een bottom-up-schatting (opgesteld vanuit de benodigde activiteiten) noodzakelijk.

De volgende vragen spelen een rol met betrekking tot de uren die aan het aantal producteenheden worden toegerekend:

- Zijn de uren te relateren aan de omvang van het product?
- Op welke activiteiten of fasen hebben de uren betrekking?
- *Wiens* uren worden meegerekend (die van de gebruikers ook)?
- Betreft het netto- of bruto-uren?

### **Hoe moeten we meten?**

Wanneer men verder wil detailleren, dan is het noodzakelijk de uren te registreren middels een *tijdregistratie*. Daarvan bestaan verschillende vormen, omdat men er verschillende doelen mee kan dienen. Zo is bijvoorbeeld een *aanwezigheidsregistratie* iets heel anders dan het meten van tijd voor de doorbelasting van diensten. Het registreren van tijd voor productiviteitsmanagement is weer een andere vorm. Voor ons doel is het bijvoorbeeld nodig de in afwezigheid, maar toch aan het project, bestede tijd te meten en ook nog eens de tijd die niet door te belasten is. Belangrijk bij tijdregistratie is dat *alle uren* die aan het product besteed worden, in de berekening worden meegenomen. In de praktijk blijkt het daarbij van belang ook de *overuren* mee te nemen. Indien ze niet worden geregistreerd, zal de productiviteitsmeting gunstiger uitvallen dan in werkelijkheid het geval

is (geweest). Als op basis van zulke cijfers begrotingen voor toekomstige activiteiten worden opgesteld, is overwerk dus onvermijdelijk, omdat het al in de calculatie is ‘ingebakken’!

### 2.3.2 De procescomponent

Als vermenigvuldigingsfactor voor het aantal producteenheden is een *productiviteitsnorm* vereist. We kunnen hier natuurlijk, zoals eerder aangegeven, de reeds gemeten, niet naar omstandigheden geanalyseerde productiviteit hanteren. Het risico bestaat dan echter dat de minder gunstige *omstandigheden* van een vorige activiteit (bijvoorbeeld een vorig project) worden geprojecteerd op de te begroten activiteit. Om dat te vermijden moet men daarom een eenmaal gemeten productiviteit analyseren naar de omstandigheden waaronder ze totstandkwam.

Een eerste stap in deze richting is aan te geven door welke factoren de uitvoering beïnvloed of belemmerd is. Dat kan zijn omdat de activiteit aanvankelijk al te krap begroot werd, maar ook omdat er bijvoorbeeld wachttijd is ontstaan vanwege het uitblijven van beslissingen. *Van Genuchten* (1991) heeft een overzicht opgesteld van deze mogelijke oorzaken van afwijkingen. Hij stelt voor dat de medewerkers de urenregistratie aanvullen met codes voor de afwijkingen, zodat de beïnvloedende factoren kunnen worden achterhaald en geanalyseerd. We noemen dat de *afwijkingenregistratie*.

Vervolgens is het van belang aan te geven welke factoren kennelijk van grote invloed zijn op de productiviteit binnen de organisatie. We noemen deze factoren *productiviteitsattributen*. Ze beïnvloeden het proces, maar hebben geen invloed op de omvang van het uiteindelijk af te leveren resultaat. *Productiviteitsverbeteringen* kunnen pas zinvol gekozen en gedefinieerd worden als er inzicht bestaat in deze productiviteitsattributen.

#### **Wat moeten we meten?**

Productiviteitsattributen zijn factoren en/of omstandigheden die de productiviteit negatief of positief beïnvloeden binnen een bepaalde ontwikkelomgeving. De ontwikkelomgeving wordt meestal bepaald door de combinatie van de gebruikte hardware en software, het DBMS en de programmeertaal.

Er zijn vele factoren die van invloed zijn op de productiviteit. Ieder gepubliceerd schattingsmodel heeft eigen factoren, definities en gewichten. In een

analyse van de verschillende schattingsmodellen, zoals die is uitgevoerd door Heemstra, valt op dat:

- de definities variëren, zelfs daar waar in eerste instantie hetzelfde bedoeld leek;
- de relevantie van bepaalde factoren niet in alle modellen wordt onderkend;
- de invloed van een factor variabel lijkt per model;
- er eigenlijk nog geen goed gekwantificeerd model beschikbaar is.

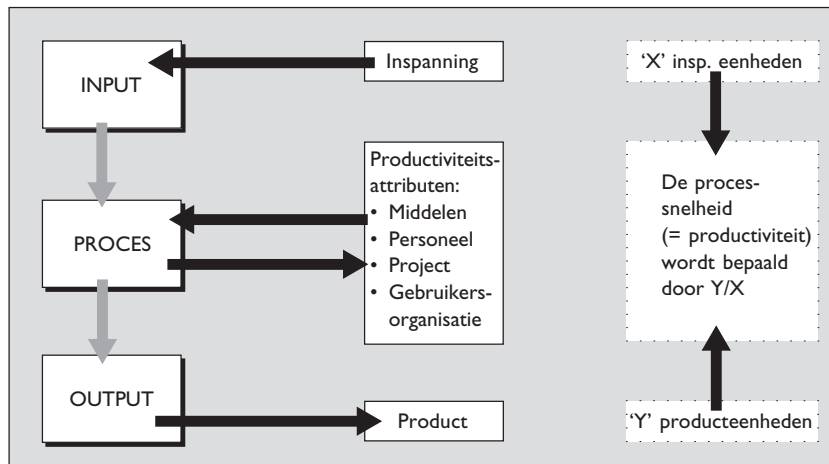
De indeling en de beschrijvingen van de kostenfactoren die *Heemstra* opgesteld heeft naar aanleiding van zijn analyse, zijn in de praktijk goed hanteerbaar en overzichtelijk. Hij heeft de kostenfactoren die van invloed zijn op de productiviteit, onderverdeeld in vijf categorieën. In elk van deze categorieën kunnen verschillende gedetailleerde factoren worden ondergebracht. Een uitgebreid overzicht van mogelijke kostenfactoren is opgenomen in hoofdstuk 5. De vijf hoofdcategorieën zijn:

- *wat*: het *product*; het betreft factoren die direct te maken hebben met het product dat gerealiseerd moet worden;
- *waarmee*: de *middelen*; dit zijn de factoren die de middelen beschrijven waarmee het project moet worden uitgevoerd;
- *door wie*: het *personeel*; de factoren die bepaald worden door degenen die het project uitvoeren;
- *hoe*: het *project* of de *activiteit*; eigenschappen die specifiek zijn voor een project of een activiteit en die aangeven volgens welke randvoorwaarden het werk uitgevoerd moet worden;
- *voor wie*: dit zijn factoren die de karakteristieken beschrijven van de *gebruikersorganisatie* waarvoor het te realiseren product bestemd is.

Bij inpassing in het IPO-model worden de vijf categorieën verdeeld over de componenten *output* en *proces*. Het uitgangspunt daarbij is dat het product (het door de klant gewenste operationele informatiesysteem) een vast gegeven is. De categorie *product* wordt daarom aan de outputcomponent gekoppeld. De benodigde inspanning is afhankelijk van de mate waarin men in staat is de procescomponent te beheersen en te besturen. Dat betekent dat de categorieën *middelen*, *personeel*, *projecteigenschappen* en *gebruikersorganisatie* gekoppeld worden aan de procescomponent; zij vormen de ‘knoppen’ aan het proces waaraan gedraaid kan worden voor het bepalen van de ‘snelheid’ van het proces.

### **Hoe moeten we meten?**

Het is raadzaam om in de eigen organisatie met een beperkt aantal pro-



Figuur 3:  
Productiviteitsattributen in het IPO-model

ductiviteitsattributen te beginnen. In de praktijk vormen workshops een praktisch hulpmiddel om ervaren projectleiders de belangrijkste factoren te laten benoemen. De kennis en ervaring is reeds binnen de organisatie aanwezig en daar moet men gebruik van maken.

Bij een *productiviteitsattribuut* moet een op de eigen organisatie toegesneden definitie vastgesteld worden. Deze definitie, in de vorm van een *indicator*, moet (instrumenteel) meetbaar en voor de eigen organisatie zinvol, praktisch en economisch zijn. Het meten van de productiviteitsattributen mag niet veel tijd en/of geld kosten.

De volgende stap is het vaststellen van de indicator 'mate van invloed op de productiviteit'. Eerst stellen we vast wat 'normaal' is voor de organisatie en vervolgens wanneer een factor positief en negatief werkt ten opzichte van dat 'nulpunt'. Aanvullende opmerkingen, zoals nadere definitie van begrippen of nadere meetvoorschriften, kunnen ten slotte vastgelegd worden, zodat het productiviteitsattribuut eenduidig 'gemeten' kan worden (zie voor een casus hoofdstuk 3).

Als de productiviteitsattributen bepaald zijn, wordt (in eerste instantie in de eerdergenoemde workshop en later door evaluaties) vastgesteld in hoeverre zij productiviteitsstimulerend of -belemmerend werken. Deze totale verzameling vormt dan de 'foto' van de organisatie. Deze foto heeft betrek-





### 2.3.3 De output-component

#### **Wat moeten we meten?**

De output wordt uitgedrukt in een aantal producteenheden. Die eenheid moet als het ware, zoals in het afstandenvoorbeeld in paragraaf 2.1, vergelijkbaar zijn met een eenheid als de kilometer. De producteenheid moet het mogelijk maken de omvang van de prestatie op een objectieve en reproduceerbare wijze vast te stellen. Daarnaast moet de maatstaf zich niet alleen lenen voor het meten van productiviteit, maar tevens geschikt zijn voor het begroten van activiteiten. Dat is immers in Nederland de belangrijkste reden voor het toepassen van productiviteitsmanagement. De extra dimensie die dit aan de maatstaf toevoegt, is namelijk dat de eenheid reeds vroegtijdig kan worden bepaald (in plaats van achteraf, zoals bij louter productiviteitsmeting). De maatstaf moet daarvoor natuurlijk wel geschikt zijn.

Er zijn verschillende producten van systeemontwikkeling en -onderhoud. Daaronder vallen onder andere de ontwerpen (definitiestudie, functionele en technische ontwerpen), de gebruikershandleiding en de testresultaten. Maar ook het uiteindelijke informatiesysteem zelf is natuurlijk een product: daarvan moeten we de beschikbare functionaliteit meten en de bijdrage van het systeem aan de bedrijfsdoelstellingen.

#### **Hoe moeten we meten?**

In de loop der tijd zijn er verschillende maatstaven ontwikkeld met betrekking tot het meten van de omvang van een informatiesysteem:

- *Lines of Code (LOC's)*;
- *de factor van Halstead*;
- *de complexiteitsfactor van McCabe*;
- *de functiepunten van Albrecht*.

De oorsprong van deze omvangs-'meters' ('sizers') ligt in de Verenigde Staten. Productiviteitsmanagement 'aan de andere kant van de plas' heeft, ook nu nog, voornamelijk betrekking op een bepaling achteraf van de behaalde productiviteit. Dat verklaart waarom de meeste technieken berekeningen uitvoeren op basis van de informatie in de *uiteindelijke programmacode*: het aantal *Lines of Code* is immers alleen maar achteraf te bepalen. De schatting van Halstead baseert zich op het aantal *operatoren* en *operanden* in de programmatuur, en de complexiteitsfactor van McCabe rekt op basis van het *aantal beslissingspaden* in de code. Alleen de techniek van Albrecht is gebaseerd op de beoogde functionaliteit van het informatiesys-

teem. Het aantal *functiepunten* is daardoor meer objectief en onafhankelijk van de ontwikkelomgeving vast te stellen.

Menige begrotingstechniek (COCOMO, Before You Leap) is gebaseerd op het aantal Lines of Code. Gegeven de enorme toename van het aantal programmaregels wordt vaak met KLoC's (Kilo Lines of Code) gerekend. De functiepuntenmethode van Albrecht is in beheer bij een conglomeraat van gebruikersverenigingen die met, en op basis van, de methode trachten aan te sluiten bij de veranderende omgevingen voor informatiesysteemontwikkeling, -onderhoud en -beheer. In hoofdstuk 7 komen we hierop terug.

Van de hierboven genoemde alternatieven geven we eerst een korte beschrijving. Daarna vergelijken we ze op basis van een aantal criteria waaraan ze volgens ons moeten voldoen. FPA komt in hoofdstuk 6 uitgebreid aan de orde.

#### *Lines of Code*

Voor het meten van de omvang van een geautomatiseerd systeem gebruikt men vaak Lines of Code als maat (ook: Delivered Source Instructions, DSI). Men dient enkele duidelijke afspraken te maken voor het gebruik:

- Lines zijn aangegeven door delimiters.
- Alleen 'executable lines' tellen mee.
- Commentaarregels tellen (dus) niet mee.
- Alleen 'geleverde' lines tellen mee.
- Data definitions tellen maar één keer mee.

#### *De methode van Halstead*

De methode van *Halstead*, die bekendstaat onder de naam '*Software Science*', telt niet het aantal regels code, maar bepaalt de omvang van een systeem op basis van:

- UOI = het aantal unieke operatoren (operatoren geven een actie aan: bijvoorbeeld +, -, \*, enzovoort);
- UO2 = het aantal unieke operanden (de dingen waarmee operatoren een actie uitvoeren, dus: variabelen en constanten);
- TO1 = het totaal aantal operatoren dat in de programmatuur voorkomt;
- TO2 = het totaal aantal operanden dat in de programmatuur voorkomt.

De omvang stelt men vast met de volgende formule:

$$\text{Omvang} = (\text{TO1} + \text{TO2}) \times \log_2 (\text{UO1} + \text{UO2})$$

De methode gaat verder dan alleen het vaststellen van de omvang. Er wordt tevens een moeilijkheidsfactor berekend. Daarvoor wordt (weer) op basis van het aantal operanden en operatoren de volgende formule gebruikt:

$$\text{Moeilijkheid} = \frac{\text{UO1}}{2} \times \frac{\text{TO2}}{\text{UO2}}$$

Als men deze twee uitkomsten met elkaar vermenigvuldigt, levert dat een getal op dat een grote correlatie heeft met de productiviteit in mens maanden (zie Halstead, 1979 en 1980).

#### *McCabe*

De methode van *McCabe* is gebaseerd op de grafentheorie uit de wiskunde en wordt gebruikt om de complexiteit van de structuur van de programmatuur vast te stellen. Deze complexiteitsfactor wordt gebruikt voor het meten en begroten van de testinspanning. Uitgaande van de stelling dat elk gestructureerd programma te beschrijven is als een graaf, is het mogelijk daarvoor het aantal verbindingen ('links' in het Engels) en het aantal knopen vast te stellen. Daarnaast speelt het aantal tegelijkertijd verbonden componenten in het programma een rol.

McCabe geeft de volgende formule voor zijn 'cyclomatic complexity factor':

$$V(G) = e - n + 2p$$

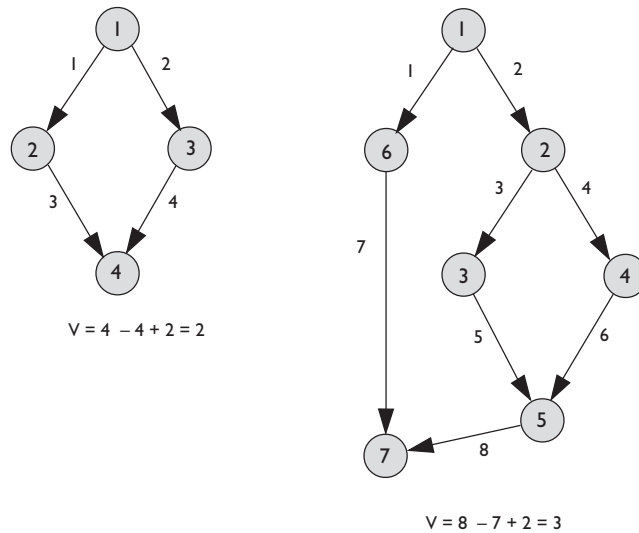
(waarin  $e$  = het aantal verbindingen,  $n$  = het aantal knopen en  $p$  = het aantal tegelijkertijd verbonden componenten; zie figuur 5 voor een aantal voorbeelden).

Deze grootheden kunnen op basis van de programma-listing of een 'flowgraph' vastgesteld worden, eventueel geheel automatisch.

De factor van McCabe wordt in de praktijk vaak toegepast om na te gaan of een programma niet al te complex is geworden en dus een grotere foutenkans bevat. Op basis van de berekening worden beslissingen genomen tot het opsplitsen van het programma in een aantal (minder complexe) modules om daarmee de foutenkans aanzienlijk te verkleinen.

#### *De functiepunten van Albrecht*

Het idee achter FPA is het meten van de functionaliteit, ofwel de hoeveelheid gegevensverwerking die de gebruiker ter beschikking krijgt in het



Figuur 5:  
Voorbeelden van de complexiteitsfactor van McCabe

nieuwe informatiesysteem (zoals schermen, overzichten, opslagmogelijkheden en dergelijke). Daarbij wordt de toepassing als een 'black box' beschouwd, waarvan het alleen nodig is te weten welke gebruikersfuncties door de toepassing worden ondersteund en welke gegevensverzamelingen de toepassing herbergt. De techniek erachter (bijvoorbeeld de taal waarin deze is geschreven) blijft volledig buiten beschouwing. En dat is het grootste voordeel van deze benadering: op deze manier kunnen toepassingen met elkaar vergeleken worden, ongeacht de omgeving waarin ze zijn of worden ontwikkeld.

De vaststelling van de omvang van de toepassing vindt plaats in twee stappen. Bij de *eerste stap* gaat het om vaststelling van de *gebruikersfuncties*, die als volgt zijn onderverdeeld:

- drie soorten *gebruikerstransacties* (invoeren, uitvoeren, opvragen) en
- twee soorten *gegevensverzamelingen* (interne, logische gegevensverzamelingen en gegevensverzamelingen van andere toepassingen die geraadpleegd worden).

Door een ontwerp of een systeem aan de hand van deze gebruikersfuncties te analyseren en te beoordelen in termen van eenvoudig, gemiddeld of moeilijk kan het aantal ongecorrigeerde (of *bruto*)functiepunten vastgesteld worden.

In de tweede stap bepaalt men op basis van de scores op 14 algemene systeemkenmerken de *correctiefactor* (die varieert van 0,65 tot 1,35). Het ongecorrigeerde aantal functiepunten, vermenigvuldigd met de correctiefactor, levert het aantal gecorrigeerde (of *netto*)functiepunten van het desbetreffende systeem op. Daarmee is de omvang van de toepassing bepaald.

### Vergelijking van alternatieven

De volgende *criteria* leveren een goede maatstaf voor de omvang:

- *Persoonsonafhankelijkheid*. Het mag niet uitmaken wie de meting uitvoert; het zou het beste zijn wanneer dit geheel automatisch kan gebeuren.
- *Herhaalbaarheid*: ook het tijdstip waarop men meet, mag niet uitmaken; de uitkomst moet gelijk blijven.
- *Vergelijkbaarheid*: de omvang van verschillende systemen, uitgedrukt in producteenheden, moet onderling vergeleken kunnen worden.
- *Onafhankelijkheid van techniek*: het mag niet uitmaken of het systeem bijvoorbeeld met een taal van de derde of van de vierde generatie wordt gebouwd. Technische aspecten mogen op geen enkele manier van invloed zijn op de te meten omvang. De waarde en waardering die een gebruiker geeft aan een informatiesysteem, wordt immers ook vastgesteld zonder dat die gebruiker kennis heeft van de technische achtergronden.
- *Toepasbaarheid in een vroeg stadium*: de meting moet niet alleen bij oplevering van het systeem uitgevoerd kunnen worden; hoe eerder er gemeten wordt in het systeemontwikkeltraject, hoe beter men de productiviteit en de begrotingen of budgetten kan bewaken.
- *Eenvoud*: de eenheid moet gemakkelijk te begrijpen zijn.
- *Toekomstbestendigheid*: ook bij de introductie van nieuwe technologie moeten de meetgegevens nog zinvol zijn en direct toepasbaar.
- *Uitdrukking van gebruikswaarde*: de eenheid zegt iets over de (niet-tastbare) functionaliteit: wat heeft de gebruiker nu eigenlijk aan het systeem?
- *Uitdrukking complexiteit*: de eenheid geeft weer welke (verborgen) complexiteit de verwerking van het informatiesysteem herbergt.

De tabel in figuur 6 laat zien welke van de methoden het best geschikt is op welk criterium.

Het is raadzaam de omvang van toepassingen vast te stellen op basis van FPA. Deze conclusie wordt ondersteund door het onderzoek van Noth, die

	LoC	FPA	McCabe	Halstead
persoonsonafhankelijk	+	+	+	+
herhaalbaar	+	+	+	+
vergelijkbaar	-	+	◇	◇
techniek-onafhankelijk	-	+	-	-
vroeg stadium	-	+	-	-
eenvoudig	+	◇	+	◇
toekomstbestendig	-	+	◇	◇
uitdrukking van gebruikswaarde	-	+	-	-
uitdrukking complexiteit	-	-	+	◇
+= voldoet      ◇ = voldoet redelijk      - = voldoet niet				

Figuur 6:  
*Vergelijking van meetmethoden op enkele algemene criteria*

alle bekende schattingstechnieken met elkaar heeft vergeleken (Noth & Kretschmar, 1984).

Deze conclusie werd in 1986 bevestigd door het onderzoek dat Perry voor het Quality Assurance Institute uitvoerde (Perry, 1986). Hij concludeert dat FPA de best beschikbare productiviteitsmeetlat aanreikt.

## 2.4 Het meetprogramma

Een keuze voor productiviteitsmanagement is tevens een keuze voor continu meten. Men moet vastleggen welke productiviteitsdoelen worden gesteld (bijvoorbeeld welke procentuele verbetering in de gemeten productiviteit gewenst is). Er moet worden bijgehouden wat de uitkomst van de voorcalculaties van begrotingen en budgetten is en op basis van welke parameters ze zijn berekend. Vervolgens is het noodzakelijk op eenzelfde wijze de uitkomsten van nacalculaties te registreren. Op basis van al deze gegevens dienen regelmatig evaluaties plaats te vinden: stemmen de voorcalculaties en de nacalculaties overeen? En zo niet, waarom dan niet? Zijn de gestelde doelen gehaald en zo niet, waar ligt dat dan aan?

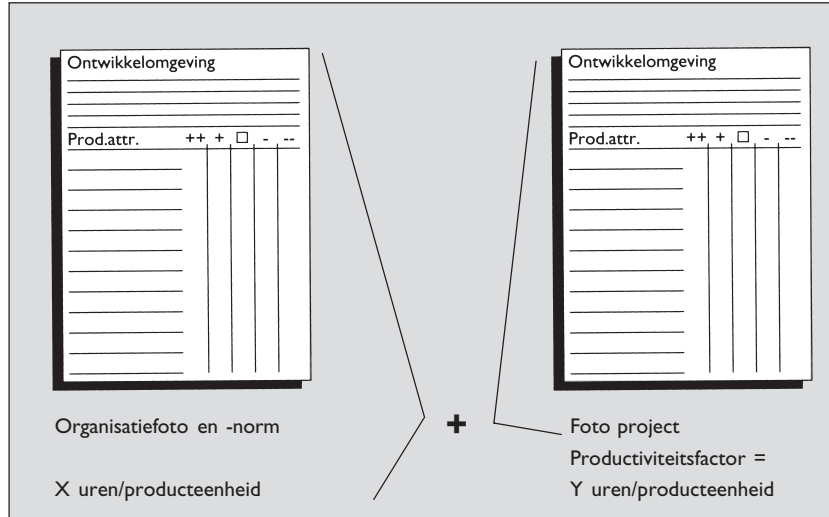
Op organisatieniveau, met andere woorden: over alle activiteiten, projecten en afdelingen heen, is een beheersmechanisme nodig. Alle relevante gegevens worden daartoe vastgelegd in een ervaringsdatabase. De trends worden zichtbaar gemaakt door de analyse van de gegevens. Op die manier kunnen aandachtsgebieden verband houdend met productiviteitsmanage-

ment, worden gesignaleerd. Daarmee kan de organisatie gericht verbeteracties starten. De resultaten, in de vorm van bijvoorbeeld overzichten of grafieken, moeten aan iedereen worden teruggekoppeld, dus ook aan de projectmedewerkers. Dat motiveert en ondersteunt de veranderingen en zorgt tevens voor een betere discipline met betrekking tot het meten.

De bruikbaarheid en betrouwbaarheid van het gehanteerde cijfermateriaal staat of valt met de continuïteit van het voor- en nacalculeren en het beheer van de organisatienormen. Op basis van de nacalculaties en de evaluatie ervan kunnen de algemeen geldende norm (uren per prestatie-eenheid) en de daarvoor geldende omstandigheden aangepast worden. Actualiteit van de gegevens is essentieel voor een toenemende betrouwbaarheid van de begrotingen. We gaan hieronder nog nader in op de stappen van het meetprogramma.

### Voorcalculatie

Bij de aanvang van een activiteit (een project, een projectfase, beheer) maakt men een inschatting (voorcalculatie) van de omvang van het product in producteenheden. Tevens stelt men voor de desbetreffende activiteit, onder andere op basis van de 'foto' die op dat moment wordt gemaakt, de productiviteitsfactor (uren/producteenheid) vast. Uitgangspunt is daarbij



Figuur 7:  
*Productiviteitsbepaling in de voorcalculatie*



de productiviteitsfactor voor de desbetreffende ontwikkelomgeving. De vastgestelde productiviteitsfactor vermenigvuldigt men met het aantal producteenheden. Dat geeft een inschatting van de benodigde tijd en inspanning voor de desbetreffende activiteit.

### **Tussentijdse controle**

Gedurende de activiteit worden metingen met betrekking tot de voortgang verricht. De geregistreerde uren van de betrokken medewerkers legt men vast. Op een zeker moment kijkt men of de vooraf geschatte omvang en ingeschatte *productiviteitsattributen* ook gehaald worden. Op deze manier signaleert men tijdig afwijkingen in de productiviteitsfactor.

### **Nacalculatie**

Na afronding van de activiteit (bijvoorbeeld aan het eind van het project of bij de jaarlijkse afsluiting van de beheeractiviteiten) wordt de omvang van het werkelijk geleverde product vastgesteld (de *nacalculatie*). Dit is van belang omdat de omvang tijdens het uitvoeren van de activiteiten veranderd kan zijn. De specificaties zijn gedurende ontwikkel- of onderhoudsactiviteiten immers niet altijd stabiel. Het komt voor dat achteraf geconstateerd wordt dat er meer tijd is besteed dan was begroot, maar dat er tevens 'meer' product is geleverd. Het kan dan zijn dat de achteraf gemeten *productiviteit (uren/functiepunt)* even goed of zelfs beter is dan bij de voorcalculatie. De overschrijding is dan volledig 'te wijten' aan het meerwerk.

### **Evaluatie van de activiteiten**

In de evaluatie moeten de oorzaken van een eventuele afwijking van de gerealiseerde ten opzichte van de verwachte productiviteit (zowel positief als negatief) worden vastgesteld. Die zijn soms te verklaren uit de productiviteitsattributen, maar ook uit de verschillen tussen de verwachte omvang vooraf en de werkelijke omvang achteraf.

'Evaluatie' heeft meestal een negatieve, controlerende bijklank en behoort (nog steeds) niet tot de standaardactiviteiten.

Hier ligt vooral voor het management een taak: evaluaties zijn een bron van informatie voor gerichte productiviteitsverbeteringen.

### **Evaluatie van de organisatie**

In het begin van deze paragraaf gaven we al aan dat de organisatie minimaal eenmaal per jaar een evaluatie moet uitvoeren met betrekking tot de effectiviteit van het productiviteitsmanagement. De inhoud van de project-evaluaties is daarvoor onder andere de basis. De uitkomst kan zijn dat de 'organisatiefoto' wordt aangepast aan de meest actuele situatie en dat gerichte verbeteracties worden ondernomen.

## 2.5 Productiviteitsverbetering

Het doel waarmee het meetprogramma is opgezet en ingevoerd, is uiteindelijk het verbeteren van de productiviteit. Daarvoor moet gemeten worden wat de huidige productiviteit is en vastgesteld worden welke productiviteitsverbetering men binnen een gestelde periode wil bereiken. Kortom: wat zijn de *productiviteitsdoelstellingen*? Deze doelstellingen worden ingegeven door signalen van buitenaf (de concurrentiepositie bijvoorbeeld) of omdat ‘op het dashboard lampjes gaan branden’ (bijvoorbeeld: de productiviteit daalt onder het kritieke punt). Deze doelstellingen (bijvoorbeeld: de productiviteit met 5% verhogen over een periode van 1,5 jaar) worden vertaald naar concrete verbeteracties. Daarbij onderscheiden we vijf stappen: informatie verzamelen, beeldvorming, meningsvorming, veranderen/verbeteren, evalueren.

### Informatie verzamelen

Stel vast wat de productiviteit op dit moment is. Middels het meetprogramma en de gegevens uit de ervaringsdatabase maakt men een analyse van de huidige stand van zaken. De *productiviteitsanalyse* en de *afwijkingenregistratie* geven een overzicht van de gebieden waarin mogelijk verbeteringen aan te brengen zijn.

### Beeldvorming

Breng de zwakke punten nader in kaart. Stel vast op welke aspecten productiviteitsverbeteringen bewerkstelligd kunnen worden. Houd per geselecteerd aspect een brainstormsessie om mogelijke oplossingen te zoeken en maak van de belangrijkste alternatieven een kosten/baten-analyse. Hierdoor ontstaat een lijst met alternatieve acties om een bepaald aspect te verbeteren. Sommige acties kunnen meer dan een knelpunt oplossen.

Voor alternatieve acties valt te denken aan:

- de introductie van nieuwe methoden, technieken of hulpmiddelen;
- training van de medewerkers in de bestaande werkwijze;
- aanscherping van het aannemingsbeleid;
- motivatieprogramma’s;
- het proces efficiënter inrichten; onnodige stappen bijvoorbeeld verwijderen;
- vermindering van ‘rework’ door de introductie van maatregelen ten behoeve van kwaliteitsborging;
- het opstellen van standaarden, richtlijnen of normen die een uniforme werkwijze bevorderen;

- bouw van eenvoudige producten; modulaire aanpak;
- hergebruik van componenten of bouwstenen;
- een andere organisatievorm.

### **Meningsvorming**

Bij deze stap moet de strategie bepaald worden. Welke alternatieve verbeteringsacties worden het eerst aangepakt en welke vallen er dus af? Stel per overgebleven verbeteringsactie een realistische kwantitatieve doelstelling op.

Stel vanuit deze doelstelling een plan van aanpak op, waarbij naast de technische aspecten ook de invoeringsaspecten realistisch moeten worden ingeschat! Alleen de beslissing een CASE-tool te gaan gebruiken is niet voldoende. De inbedding ervan in de organisatie vormt een wezenlijk onderdeel, dus: Wie gebruiken de CASE-tool? Waarvoor? Hoe leren ze dat? Wanneer passen we het tool toe? Welke procedures gelden?

### **Verander/verbeter**

Over deze stap kunnen we kort zijn: voer de geplande acties uit. Hierbij moet men denken aan een stapsgewijze aanpak. Laat de resultaten zien; meld de (tussentijdse) successen. Gebruik hiervoor een informatiebulletin. Hierdoor blijft men gemotiveerd.

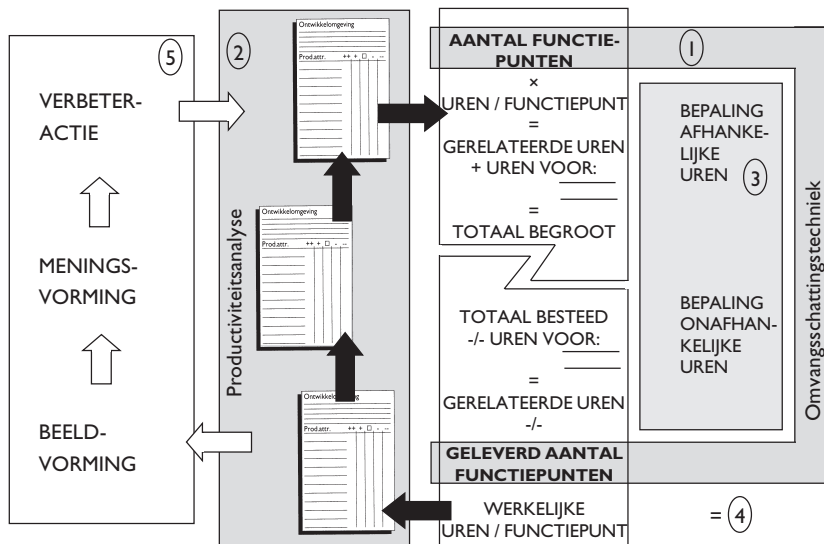
### **Evalueer**

Controleer of veranderingen ook verbeteringen zijn gebleken. Toon de verbeteringen aan en kijk weer eens kritisch naar het *productiviteitsbeleid*. Zijn de doelstellingen die daarin zijn verwoord, nog steeds realistisch? Controleer vervolgens of de uitgestippelde strategie nog steeds de goede is. Zo ja, begin dan met de volgende geplande verbeteractie.

Vergeet niet om, wanneer er productiviteitsverbeteringen zijn, de normen van de organisatie aan te passen en iedereen hiervan op de hoogte te stellen.

## **2.6 Het productiviteitsmanagementmodel samengevat**

Hoe het opstellen van een begroting of het nacalculeren van een realisatie verloopt en welke aandachtsgebieden daarbij een rol spelen, kan in een figuur worden samengevat (figuur 8). Het meetprogramma en productiviteitsverbetering zijn tevens aan dit model gekoppeld.



Figuur 8:  
Het productiviteitsmanagementmodel

In dit model vindt u achtereenvolgens terug:

- 1 de output – *omvangsschatting*;
- 2 het proces – *productiviteitsanalyse*;
- 3 de input – vaststelling van de uren;
- 4 (de vette pijlen) het *meetprogramma* – beheer van normen en productiviteitsattributen;
- 5 de *productiviteitsverbetering*.

De aandachtsgebieden 1, 2 en 3 zijn van toepassing op de voorcalculatie (begroting). Voor het nacalculeren zijn dezelfde factoren aan de orde, maar vindt de berekening in omgekeerde volgorde plaats. De berekening vindt uiteraard plaats op basis van het aantal prestatie-eenheden dat bij oplevering is gemeten.

## 3 Praktijkgevallen

De theorie van productiviteitsmanagement laat zich gemakkelijk in woorden vangen. Maar hoe staat het met de toepassing ervan? Om de theorie te illustreren behandelen we in dit hoofdstuk twee praktijk-situaties. Eerst beschrijven we het implementatietraject van functie-puntanalyse bij een dienstverlener. Het tweede praktijkgeval handelt over de manier waarop we productiviteitsattributen meetbaar hebben gemaakt binnen een overheidsorganisatie.

De cases zijn natuurlijk voorbeelden van hoe het kan gaan in de prak-tijk. Ze zijn deels direct toepasbaar. Maar meestal is een vertaalslag naar de eigen organisatie noodzakelijk. Een algemeen toepasbare aan-pak van de invoering vindt u in hoofdstuk vier.

### 3.1 Implementatie van functiepuntanalyse

Het betreft een invoeringstraject van FPA bij de organisatie *TransAct* met 500 medewerkers. Het verwerken van informatie vormt het product van het bedrijf. Op de automatiseringsafdeling werken dan ook 120 mensen.

#### 3.1.1 Fase Vooronderzoek

Het *vooronderzoek* was de eerste stap in het traject en had de volgende opzet:

- het vaststellen van de doelstellingen voor de invoering van FPA;
- een inventarisatie van de aandachtsgebieden tijdregistratie, werkwijze, projectmanagement en productiviteitsattributen;
- de selectie van pilot-projecten;
- het opstellen van een plan van aanpak voor de volgende fasen.

Door middel van vijf interviews met het management, enkele projectleiders