

# ***IT-projectportfolio en Portfolio risicomanagement***

Versie: 0.72

Datum: 17 augustus 2012

Gérard de Smaele

Open Universiteit Nederland, Faculteit Managementwetenschappen

Masteropleiding Business Process Management and IT



## Inhoudsopgave

1	IT-projectportfoliomanagement .....	5
1.1	Inleiding .....	5
1.2	IT-projectportfoliomanagement achtergrond .....	5
1.2.1	Verandering een constante factor .....	5
1.2.2	Management van projecten .....	6
1.2.3	Portfoliobenadering van management van projecten .....	7
1.2.4	Projectportfoliomanagement en managementhiërarchie .....	8
1.2.5	Definities .....	9
1.3	IT-projectportfolio .....	11
1.3.1	IT-projectportfolio requirements .....	11
1.3.2	IT-projectportfolio als portfolio van IT-enabled bedrijfsinvesteringen .....	11
1.4	IT-projectportfoliomanagement onderdelen en mechanismen .....	13
1.4.1	Precondities en succesfactoren .....	13
1.4.2	Processen en activiteiten .....	14
1.4.3	Procesondersteunende methoden en technieken .....	17
2	IT-projectportfolio risico en risicomanagement .....	21
2.1	Inleiding .....	21
2.2	Risicomanagement achtergrond .....	21
2.2.1	Risico en onzekerheid .....	21
2.2.2	Risico en risicofactoren .....	22
2.2.3	Risico en maatregelen .....	23
2.2.4	Risicomanagement processen en activiteiten .....	24
2.2.5	Risico-assessment .....	25
2.2.6	Risico-assessment en bias .....	25
2.3	IT-projectportfolio risico .....	27
2.3.1	IT-projectportfolio risicobenadering .....	27
2.3.2	IT-projectportfolio risicocategorieën .....	28
2.3.3	IT-projectportfolio risicoprofiel .....	31
3	Bijlage: Referenties .....	32



# 1 IT-projectportfoliomanagement

## 1.1 Inleiding

Deze deelstudie beantwoordt de volgende theoretische deelvragen van het onderwerp IT-projectportfoliomanagement. Wat is IT-projectportfoliomanagement? Welke definities bestaan er? Welke processen en activiteiten zijn er te onderscheiden? Wat maakt een goede IT-projectportfolio? Wat voor soort projecten vormen een IT-projectportfolio?

Deze deelstudie is een vervolg op de literatuurstudie van IT-governance en IT-portfoliomanagement uit de hoofdstukken 2 en 3 uit deel 1 van de literatuurstudie.

## 1.2 IT-projectportfoliomanagement achtergrond

IT-projectportfoliomanagement wordt in de literatuur ook vaak simpelweg aangeduid als portfoliomanagement zonder de toevoeging IT en project. De oorsprong van de portfoliobenadering van projecten ligt in de IT-industrie (Rajegopal, McGuin & Waller, 2007). Deze sterk in opkomst zijnde management discipline bouwt voort op kennis, methoden en technieken van projectmanagement.

Om aan te geven dat het om portfoliomanagement van IT-gerelateerde projecten gaat en om onderscheid te maken met portfoliomanagement van de andere IT-portfolio's wordt zoveel mogelijk de term IT-projectportfoliomanagement gebruikt.

### 1.2.1 Verandering een constante factor

In hedendaagse organisaties is verandering een constante factor. Concurrentie, fusies, nieuwe producten, technologische- en maatschappelijke ontwikkelingen, bezuinigingen, wetswijzigingen, organisatiewijzigingen, outsourcing, off-shoring zijn voorbeelden van invloeden die er toe leiden dat organisaties voortdurend moeten anticiperen op veranderende omstandigheden en zich daaraan aanpassen (Rajegopal, McGuin & Waller, 2007).

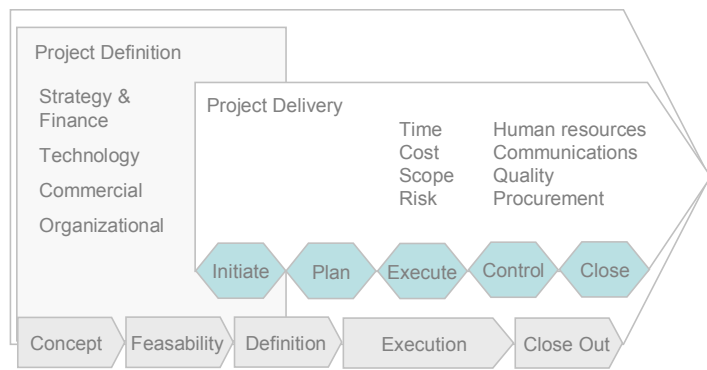
Voor het implementeren van veranderingen in de bedrijfsvoering is het definiëren van projecten een breed geaccepteerde werkwijze (Morris & Jamieson, 2004). Een project is een resultaatgerichte, flexibele en dynamisch georiënteerde organisatievorm met een tijdelijk karakter gericht op het realiseren van een specifiek bedrijfsresultaat. Het voortdurende karakter van verandering leidt er toe dat organisaties zich moeten richten op het permanent managen meerdere gelijktijdig in uitvoering zijnde projecten, dit wordt ook wel een multi-project omgeving of multi-project organisatie genoemd. Om maximale bedrijfswaarde uit de investeringen in projecten te halen moet de managementfocus in hedendaagse organisaties zich richten op het in samenhang managen van de gehele verzameling van projecten. Het is deze managementbenadering van projecten die ten grondslag ligt aan concepten als project gebaseerd management, programmamanagement en projectportfoliomanagement (Morris & Pinto, 2007a).

Projecten hebben ondersteuning en medewerking nodig vanuit de functionele organisatie om succesvol te zijn. De functionele organisatie en de projecten zijn twee verschillende dimensies in een organisatiestructuur met vaak conflicterende managementbelangen en conflicterende organisatieculturen (Thomsett, 1994). Deze conflicten worden sterker naarmate de intensiteit en impact van de veranderinitiatieven groter wordt (Hobday, 2000). Het permanente karakter van multi-project omgevingen en deze conflicten bewegen organisaties er steeds vaker toe een project gebaseerde organisatiestrategie te adopteren. Voor veel organisaties is deze organisatiestrategie een efficiënte en effectieve manier om met continue verandering om te gaan. Een projectgebaseerde organisatiestrategie wordt gemanaged vanuit een managementparadigma van continue en discontinue verandering. Dit managementparadigma en de organisatorische inrichting van een projectgebaseerde organisatie ondersteunen de performance van projecten (Gareis, 2007; Hobday, 2000).

### 1.2.2 Management van projecten

Management op projectniveau is operationeel en resultaatgericht. Figuur 1 toont een project (pijl met titel project delivery) met de projectfasen: initiate, plan, execute, control en close en specifieke projectmanagement aandachtsgebieden. De aandacht van projectmanagement is gericht op beheersing van de projectplanning, de projectuitvoering en de projectrisico's om het projectresultaat binnen de kaders van tijd, budget en scope te realiseren. Omdat elk project per definitie uniek is, is het managen van projectrisico's daarom een essentieel onderdeel van projectmanagement (Morris & Pinto, 2007a).

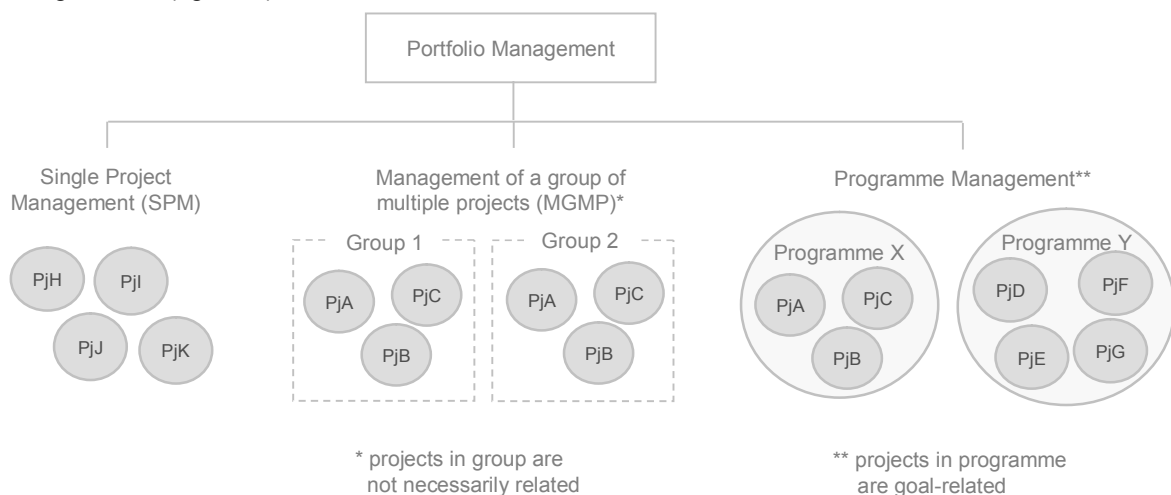
Voor het in samenhang managen van een verzameling projecten is het essentieel dat de aandacht niet alleen gaat naar de uitvoering van projecten en programma's zelf maar ook naar de definitie en de uitkomsten ervan. Zorgvuldige definitie van projecten en programma's zorgt ervoor dat deze initiatieven in lijn zijn met de bedrijfsdoelen en de mogelijkheden van een organisatie zodat maximale waarde uit de investering kan worden gecreëerd. Dit perspectief wordt ook wel 'management van projecten' genoemd (Morris & Pinto, 2007a).



Figuur 1: Management of Projects (Morris & Pinto, 2007)

Management van projecten kijkt als het ware over de individuele projecten heen naar de definitie en het resultaat van een project met als oogmerk waardecreatie voor de stakeholders. De focus bij management van projecten ligt op de projecten in hun context. Figuur 1 geeft het management van projecten weer in relatie tot projectmanagement. Zowel programmamanagement als projectportfoliomanagement passen binnen het managementperspectief van management van projecten (Morris & Pinto, 2007a).

Patanakul en Milosevic (2009) schetsen een beeld van management van projecten in de context van een organisatie (figuur 2).



Figuur 2: Multi-project management in een organisatie (Patanakul & Milosevic, 2009).

Uitgangspunt in hun model is multi-project management te benaderen als management van een projectportfolio. Het model bestaat uit projectmanagement van aparte projecten (SPM), management van een groep van projecten (MGPG) en management van een projectprogramma. SMP betreft grote vaak strategische projecten die vanwege hun omvang fulltime projectmanagement rechtvaardigen. MGPM zijn om efficiency redenen gegroepeerde projecten die onder een gezamenlijke managementparaplu zijn gebracht. Deze projecten hebben onderling een lage afhankelijkheid en delen niet noodzakelijkerwijs hetzelfde doel. Programma's zijn samengesteld uit onderling sterk

afhankelijke en gerelateerde projecten met een gezamenlijke doelstelling die onder een gezamenlijke managementparaplu zijn gebracht.

### 1.2.3 Portfoliobenadering van management van projecten

Het permanente karakter van het managen van meerdere projecten en hun toenemende complexiteit creëert grote uitdagingen voor het senior management die verantwoordelijk is voor de governance van een organisatie. In de literatuur veel genoemde problemen en uitdagingen zijn (Kendall & Rollins, 2003 p. 207; Elonen & Arto, 2003):

- Teveel actieve projecten. Projecten verschillen doorgaans in termen van type, omvang en doelstellingen waardoor het voor het senior management moeilijk is overzicht te houden op wat er gaande is.
- De verkeerde projecten. Projecten die geen toegevoegde waarde voor de organisatie hebben of niet in lijn zijn met de organisatiestrategie.
- Een disbalans in de projectportfolio en resourceallocatie.
  - Te veel nadruk op ontwikkeling en te weinig op onderzoek.
  - Te veel nadruk op korte termijn.
  - Te veel riskante projecten.
  - Te veel beslag op en concurrentie om essentiële resources.
- Primair aandacht voor enkele belangrijke projecten zonder aandacht voor het geheel.

Het adresseren van deze uitdagingen vraagt om een duidelijk inzicht en overzicht van alle projecten, hun doelstellingen, benodigde resources en bijdrage aan organisatiestrategie en doelen. Projecten kunnen niet meer als individuele onderdelen worden beschouwd maar moeten in onderlinge samenhang worden bekeken (McFarlan, 1981). De portfoliobenadering van management van projecten, ook wel projectportfoliomanagement (PPM) genoemd, is de managementpraktijk die tot doel heeft de genoemde problemen en uitdagingen beheersbaar te maken.

Uit onderzoek van Jeffery en Leliveld (2004) bij 130 Chief Information Officers (CIO) blijkt dat 41% van de organisaties geen gecentraliseerd overzicht op het IT budget heeft, 46% geen centraal overzicht heeft van applicaties en infrastructuur, 47% projecten niet centraal bewaken, 57% geen criteria hebben voor project succes en 68% niet de bedrijfsvoordelen van de projecten traceert en bewaakt. Van de geïnterviewde CIO's gaf 65% wel aan dat zij verwachten dat projectportfoliomanagement significante bedrijfsvoordelen kan bieden.

IT-projectportfoliomanagement staat in toenemende mate in de belangstelling. Zowel academici als praktijkbeoefenaars onderschrijven het belang van IT-projectportfoliomanagement als management benadering om de juiste projecten te selecteren en om bedrijfswaarde te realiseren.

#### Doelstelling

IT-projectportfoliomanagement heeft tot doel: (1) een afgewogen samenstelling van de veranderportfolio te onderhouden die bedrijfswaarde creëert voor de organisatie, (2) een effectieve inzet en toewijzing van resources mogelijk maakt en (3) voortdurend 'in control' zijn over de projecten.

Enkele voordelen van projectportfoliomanagement zijn (Brandon, 2006 p.358):

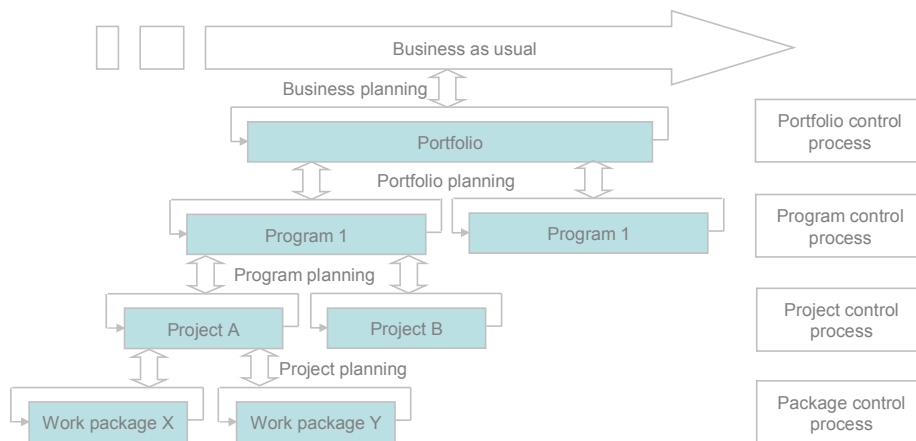
- Betere en eerlijker besluitvorming voor resource allocatie.
- Geoptimaliseerde mix van risico en opbrengsten.
- Voorkomen van overlappende en overbodige initiatieven.
- Betere alignment met bedrijfsdoelstellingen en strategie.
- Efficiënter gebruik van resources.
- Betere communicatie met top management (Benko & McFarlan, 2003).
- Betere stakeholders value (Benko & McFarlan, 2003).

Uit onderzoek van Reyck, Grushka-Cockayne, Lockett, Calderini, Moura en Sloper (2005) bij 34 medium tot grote organisaties naar de effecten van de adoptie van projectportfoliomanagement op de portfolioresultaten blijkt dat naarmate het adoptieniveau toeneemt de resultaten van projecten in het portfolio significant verbeteren en dat het aantal projectgerelateerde problemen significant daalt. Uit dit onderzoek blijkt tevens dat het niet direct nodig is dat organisaties alle PPM activiteiten adopteren om positief resultaat te bereiken maar dat een zorgvuldige selectie van PPM activiteiten al aantoonbare voordelen oplevert.

### 1.2.4 Projectportfoliomanagement en managementhiërarchie

Harpum (2007, p.3) kijkt naar een project en projectbeheersing (Engels: project control) vanuit de open systeemtheorie. De systeemtheorie is een basistheorie binnen managementwetenschappen. Deze theorie beschouwd een project als systeem die een bepaalde verandering moet realiseren. Open wil zeggen dat het systeem wordt beïnvloedt door haar omgeving en vice versa. Een aspect van de open systeemtheorie is dat deze een holistische benadering vraagt om processen en hun context te begrijpen. Een ander aspect is dat een open systeem altijd beweegt naar een gezamenlijk hoger doel. Dit betekent niet dat er geen conflicterende korte termijn doelen kunnen zijn maar wel dat het geheel beweegt naar het hogere doel.

De grenzen van een project worden bepaald door het projectplan en door de hiërarchie in de organisatie waarbinnen het project zich bevindt. Een project kan deel uitmaken van hogere systemen als programma en projectportfolio. Figuur 3 geeft de hiërarchie in projectbeheersing weer. De figuur laat zien dat activiteiten en taken van een project verder opgedeeld kunnen worden in werkpakketten.

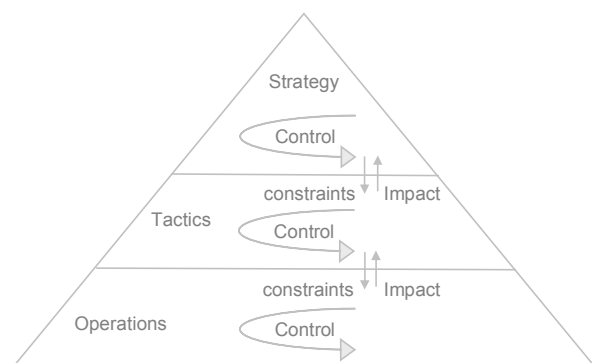


Figuur 3: The hierarchical nature of project control systems (Harpum, 2007)

De feedback loops controleren of een onderdeel (werkpakket, project, programma of portfolio) afwijkt van het plan en gestelde doelen. Afwijkingen op het plan worden gecorrigeerd. Wanneer een afwijking niet binnen de grenzen van het onderdeel kunnen worden opgelost dan heeft deze impact op het hoger liggende onderdeel.

In lijn met de bovengenoemde theorie merken Heemstra en Kusters (1997, p.16) op dat het opdelen van taken in subtaken ieder met hun eigen bereik, doelstellingen en planning een gangbare en verstandige managementaanpak is. Zij gaan uit van een decompositie in drie managementniveaus die refereren naar verschillende typen managementbesluiten: strategisch, tactisch en operationeel (figuur 4). Elk niveau kent haar eigen beheersing (control) processen.

Net als Harpum (2007) stellen Heemstra en Kusters dat activiteiten en besluiten in verschillende managementniveaus elkaar beïnvloeden. Zij beredeneren vervolgens dat deze onderlinge beïnvloeding net zo goed op gaat voor het managen van risico's. Besluitvorming op een hoger niveau geeft kaders voor een onderliggend niveau. Afwijkingen op deze kaders kunnen zo groot zijn dat zij niet alleen de doelstellingen van het betreffende niveau beïnvloeden maar ook die van niveaus erboven.



Figuur 4: Hierarchical management model (Heemstra & Kusters, 1997)

Bovenstaand hiërarchisch perspectief op projectmanagement en risicomanagement geeft aan dat risico's aggregeren naar hogere niveaus. Dit principe bepaald in belangrijke mate de manier waarop naar risicomanagement op portfolio niveau wordt gekeken. Op portfolioniveau komen de risico's van de individuele onderdelen samen maar er spelen ook portfolioniveau specifieke risico's.



## 1.2.5 Definities

In deze paragraaf worden veel voorkomende definities van project, programma en projectportfolio en hun managementdisciplines op een rij gezet. De definities zijn zowel afkomstig uit wetenschappelijke literatuur als uit literatuur van toonaangevende best practices organisaties. Op basis van deze definities gekeken naar de onderlinge verbanden en samenhang.

### Project en projectmanagement

Tabel 1: Definities van project en projectmanagement

<b>Auteur</b>	<b>Definitie</b>
Reiffer (2006)	<i>An organized undertaking that uses human and physical resources, done once, to accomplish a specific goal.</i>
Project Management Institute (1996)	<i>A project is a temporary endeavor undertaken to create a unique product or service.</i>
Office of Government Commerce (2008a)	<i>A project is a temporary organization that is created for the purpose of delivering one or more business products according to a specified Business Case.</i>
Reiffer (2006)	<i>The system of management established to focus resources on achieving project goals.</i>
Project Management Institute (1996)	<i>Project management is the application of knowledge, skills, tools and techniques to project activities in order to meet or exceed stakeholder needs or expectations from a project. Meeting or exceeding stakeholder needs or expectations invariably involves balancing competing demands among (1) scope, time, cost and quality (2) stakeholders with different needs and expectations and (3) identified requirements (needs) and unidentified requirements (expectations).</i>
Office of Government Commerce (2008a)	<i>Project management is the planning, monitoring and control of all aspects of the project and the motivation of all those involved in it to achieve the project objectives on time and to the specified cost, quality and performance.</i>

### Programma en programmamanagement

Tabel 2: Definities van programma en programmamanagement

<b>Auteur</b>	<b>Definitie</b>
Morris en Pinto (2007a, p.118)	<i>Programs are a collection of change actions (projects and organizational activities) purposefully grouped together to realize strategic and/or tactical benefits.</i>
Project Management Institute (2008a)	<i>A program is a group of related projects managed in a coordinated way to obtain benefits and control not available from managing them individually. Programs may include elements of related work outside of the scope of the discrete projects in the program.</i>
Office of Government Commerce (2008a)	<i>A temporary flexible organization structure created to coordinate, direct and oversee the implementation of a set of related projects and activities in order to deliver outcomes and benefits related to the organization's strategic objectives. A program is likely to have a life that spans several years.</i>
Morris en Pinto (2007a, p.118)	<i>Purposeful and integrated direction and coordination of a group of actions, their interface and consequences for strategic effectiveness and/or tactical efficiency.</i>
Project Management Institute (2008a)	<i>Program Management is the centralized coordinated management of a program to achieve the program's strategic objectives and benefits. It involves aligning multiple projects to achieve the program goals and allows for optimized or integrated cost, schedule and effort.</i>
Office of Government Commerce (2008a)	<i>The coordinated organization, direction and implementation of a dossier of projects and activities that together achieve outcomes and realize benefits that are of strategic importance.</i>

## Projectportfolio en projectportfoliomanagement

Tabel 3: Definities van projectportfolio en projectportfoliomanagement

<b>Auteur</b>	<b>Definitie</b>
Martinsuo en Dietrich (2002)	<i>A project portfolio is a collection of projects to be managed concurrently under a single management umbrella where each project can be related or independent of the others.</i>
Project Management Institute (2008a)	<i>A portfolio is a collection of projects or programs and other work that are grouped together to facilitate effective management to meet strategic business objectives.</i>
Office of Government Commerce (2008c)	<i>A portfolio is the totality of an organizations' investment (or segment thereof) in the changes required to achieve its strategic objectives.</i>
Arto, Martinsuo en Aalto (2001)	<i>Portfolio management consists of the management of a multi-project organization and its projects in a manner that enables the linking of the projects to business objectives.</i>
Project Management Institute (2008a)	<i>Portfolio management is de coordinated management of portfolio components to achieve specific organizational objectives</i>
Office of Government Commerce (2008b)	<i>Portfolio management is a coordinated collection of strategic processes and decisions that together enable the most effective balance of organizational change and business as usual.</i>

Ondanks verschillen in de definities zijn er ook veel overeenkomsten, zoals:

- Een project is tijdelijk en is gericht op de realisatie van een specifiek resultaat.
- Een programma betreft een hoger niveau en bestaat uit meerdere aan elkaar gerelateerde projecten. Een programma realiseert concrete strategische en tactische bedrijfsdoelen.
- Een projectportfolio is de verzameling projecten en programma's. Projectportfoliomanagement bestaat uit processen om het geheel aan initiatieven te overzien en te borgen dat deze in lijn zijn met de strategische bedrijfsdoelstellingen.

Voor dit onderzoek worden de definities van het Project Management Institute (PMI) gebruikt. Deze vormen onderling een consistent geheel en sluiten goed aan bij de holistische benadering vanuit IT-governance en de verbinding tussen operatie (bestaand) en projecten (verandering) die in dit onderzoek gevolgd wordt.

Hoewel de drie managementdisciplines sterk aan elkaar gerelateerd zijn tonen de definities ook dat het management karakter van de drie disciplines onderling verschillend zijn. Projectmanagement en programmamanagement zijn meer hands-on managementdisciplines en verantwoordelijk voor het dagelijkse managen van de projecten en programma's (PMI, 2008a). Bij projectmanagement en programmamanagement gaat het om de projecten goed doen (Morris & Jamieson, 2004; Reyck et al., 2005). Projectportfoliomanagement gaat in hoofdzaak om het selecteren van de juiste projecten, ofwel de goede projecten doen (Morris & Jamieson, 2004; Reyck et al., 2005).

Het permanente karakter van verandering maakt dat een organisatie altijd een projectportfolio met steeds wisselende samenstelling heeft. In tegenstelling tot projectmanagement en programmamanagement is projectportfoliomanagement een managementdiscipline met een continu karakter (Project Management Institute, 2008a).

### 1.3 IT-projectportfolio

Deze paragraaf gaat nader in op het object van IT-projectportfoliomanagement (ITPM) de IT-projectportfolio en geeft antwoord op de volgende vragen: (1) Wat maakt een goede projectportfolio? En (2) Uit wat voor projecten bestaat de IT-projectportfolio?

#### 1.3.1 IT-projectportfolio requirements

Selecteren en prioriteren van projecten voor het IT-projectportfolio is een van de meest essentiële onderdelen van ITPM. Zowel academici als praktijkbeoefenaars benadrukken het belang van een systematische benadering van ITPM en van portfolioselectie in het bijzonder (Morris & Jamieson, 2004; Cooper, Edgett & Kleinschmidt, 1999; Archer & Ghasemzadeh, 2007; PMI, 2008a).

ITPM vormt de brug tussen de organisatie strategie en de verwezenlijking daarvan via IT-enabled bedrijfsinvesteringen (Morris & Jamieson, 2004; ITGI, 2007). Uit de literatuur komen de volgende gemeenschappelijke eisen naar voren waaraan een goede IT-projectportfolio moet voldoen (Morris & Jamieson, 2004; Applegate, 2007; Cooper, Edgett & Kleinschmidt, 1999; Archer & Ghasemzadeh, 2007; Weill & Broadbent, 1998; Maizlish & Handler, 2005; PMI, 2008a):

1. *In lijn met de organisatiestrategie.* Dit is een belangrijke eis om de strategie van de organisatie te verwezenlijken. Strategie wordt gerealiseerd via projecten en de organisatiestrategie moet tot uiting komen in de selectie van projecten in het IT-projectportfolio.
2. *Maximale waardecreatie uit IT-investeringen.* De financiële resources van organisaties zijn beperkt of staan door economische ontwikkelingen en bezuinigingen onder druk. Het effectief inzetten van schaarse resources om daaruit maximaal voordeel te halen is daarom een belangrijke drijfveer van de meeste organisaties.
3. *Gebalanceerd.* Een portfolio is goed gebalanceerd indien deze aan de vorige twee eisen voldoet zonder de organisatie aan onaanvaardbare risico's bloot te stellen. Risico is inherent onderdeel van IT-initiatieven. Door het balanceren op bedrijfswaarde en bedrijfsrisico wordt gezocht naar een optimaal evenwicht tussen opbrengsten en risico's.
4. *Zowel korte als lange termijn visie.* Via IT-investeringen realiseren organisaties zowel hun huidige- als toekomstige strategie. De IT-projectportfolio moet ook een weergave zijn van de lange termijn strategie, bijvoorbeeld investeringen in infrastructurele voorzieningen die randvoorwaardelijk zijn voor de lange termijn toekomst (Weill & Broadbent, 1998; Elonen & Arto, 2003).
5. *Beheersing van complexiteit en IT-gebaseerde risico's.* Complexiteit is de hoofdrisicofactor van IT-gebaseerde risico's op de bedrijfsvoering. Aandacht voor het effect van IT-initiatieven op het totale risicoprofiel voorkomt onnodige of ongecontroleerde groei van complexiteit en de IT-gebaseerde risico's (Westerman, 2004; 2007).

#### 1.3.2 IT-projectportfolio als portfolio van IT-enabled bedrijfsinvesteringen

De IT-projectportfolio bestaat uit initiatieven die nieuwe of gewijzigde informatievoorzieningen realiseren en invoeren (Thiadens et al., 2010; Maizlish & Handler, 2005). Deze initiatieven, uitgevoerd in projecten en programma's, zijn de bouwblokken van de IT-projectportfolio. De IT-projecten hebben soms een groter en soms een kleiner IT component in zich.

Het creëren van bedrijfswaarde is het leidende motief van IT-governance en de portfoliobenadering van informatietechnologie. De Haes en Van Grembergen (2009) stellen dat het creëren van bedrijfswaarde meer is dan het verkrijgen van informatietechnologie. Het vraagt om invoering van informatietechnologie in samenhang met eventueel noodzakelijke veranderingen in bedrijfsvoering, processen, personeelscompetenties en organisatiestructuren. Daarom is volgens hen vooral de business zijde verantwoordelijk is voor het realiseren van deze bedrijfswaarde. In hun definitie van IT-governance spreken zij dan ook van IT-enabled business investeringen. Om bedrijfswaarde te creëren uit informatietechnologie moeten alle benodigde dimensies van veranderingen gedefinieerd zijn (De Haes en Van Grembergen, 2009, p.3).

Effectief programmamanagement vraagt om een constante focus op de bedrijfsdoelstellingen, met in acht name van het volledige bereik aan dimensies van initiatieven om deze doelstellingen te bereiken. Dit vereist dat de IT-functie en de business nauw samenwerken met duidelijke rollen en gedeelde verantwoordelijkheden (ITGI, 2007).

Uitgaande van bovenstaande benadering beschouwt dit onderzoek de IT-projectportfolio als een portfolio van IT-enabled bedrijfsinvesteringen. Dit betekent dat binnen een IT-programma zowel IT zijde als de business zijde is vertegenwoordigd. Een IT-project (als Single Project) is dan het realiseren van de IT-capabiliteit.

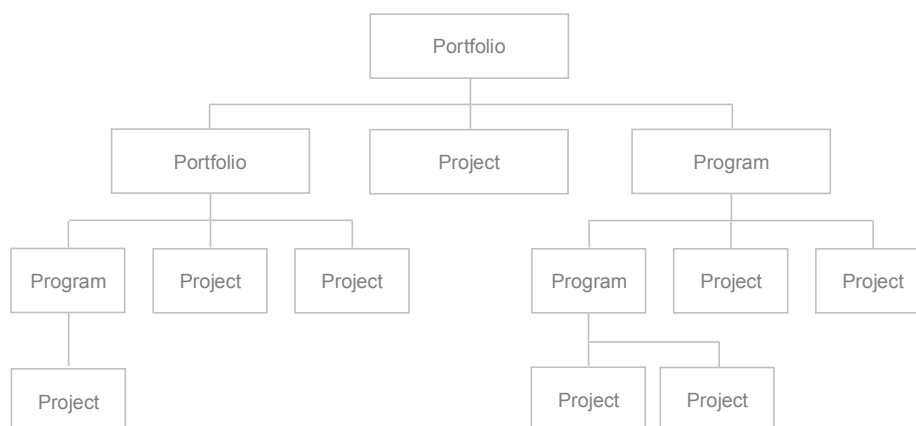
Naast de incorporatie van de business zijde moeten we ons ook realiseren dat een IT-projectportfolio uit verschillende soorten projecten en programma's bestaan die mogelijk verschillende projectmanagementbenaderingen vragen. Naast in huis software development projecten kan er een grotere verscheidenheid aan projecten zijn zoals: uitbesteed werk, software pakketverwerving en implementatie, outsourcing, samenwerking met derden, samenwerking met ketenpartners e.d.

Interessant om op te merken is dat uitgaande van bovenstaande redenering de door De Haes en Van Grembergen (2009) genoemde symbiose tussen Business en IT in het kader Business/IT-alignment op de twee door hen genoemde manieren nu expliciet binnen IT-portfoliomanagement terugkomen namelijk: (1) De IT in lijn met de business (de goede dingen doen) en (2) business in lijn met IT (bedrijfswaarde halen uit informatietechnologie initiatieven).

De initiatieven in het IT-projectportfolio hebben een aantal eigenschappen met elkaar gemeen (Kaplan, 2005; Project Management Institute, 2008a):

- Ze vertegenwoordigen actuele of geplande investeringen.
- Ze zijn in lijn met de strategische doelen van de organisatie.
- Ze kunnen op hun eigenschappen ingedeeld worden ten behoeve van effectief management.
- Ze zijn kwantificeerbaar en daardoor meetbaar en kunnen worden gerangschikt en geprioriteerd.

Figuur 2 illustreert de portfolio en haar onderdelen. Een portfolio kan bestaan uit een hiërarchie van subportfolio's, programma's en projecten. Projectportfoliomanagement beschouwt alle initiatieven van een organisatie (Reyck et al., 2005).



Figuur 2: Portfolio's, Programma's en Projecten (PMI, 2008a)

## 1.4 IT-projectportfoliomanagement onderdelen en mechanismen

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de in de literatuur veel voorkomende ITPM genoemde onderdelen en mechanismen. De vragen waar deze paragraaf een antwoord op geeft zijn: (1) Wat zijn belangrijke succesfactoren en precondities voor ITPM? (2) Welke processen en activiteiten zijn er te onderscheiden in ITPM? En (3) Welke methoden en technieken zijn ondersteunend aan ITPM?

### 1.4.1 Precondities en succesfactoren

Diverse artikelen beschrijven precondities en aandachtspunten die organisaties moeten adresseren voor succesvolle adoptie van de IT-projectportfoliomanagement benadering, te weten:

#### Precondities

1. Het hebben van een duidelijke strategie.  
Het doel van ITPM is er voor te zorgen dat de goede projecten worden uitgevoerd die in lijn zijn met de strategie van de organisatie. Dit impliceert dat een organisatie een duidelijke en gecommuniceerde strategie moet hebben waar de IT-projectportfolio mee in lijn gebracht kan worden (Morris & Jamieson, 2004; Reyck et al., 2005; Archer & Ghasemzadeh, 2007).
2. Gecentraliseerde registratie van de IT-projectportfolio.  
In de literatuur wordt benadrukt dat een gecentraliseerde registratie van de IT-projectportfolio een noodzakelijke voorwaarde is voor IT-projectportfoliomanagement (Kendall & Rollins, 2003 p.209). Het inventariseren, completeren en vervolgens onderhouden van een consistent en compleet overzicht van alle projecten en programma's is de eerste noodzakelijke stap in de adoptie van IT-projectportfoliomanagement (Reyck et al., 2005). Reyck et al. (2005) geeft aan dat de noodzaak voor gespecialiseerde software ter ondersteuning van de ITPM registratie en de ITPM werkzaamheden nog een controversieel onderwerp is. Hun onderzoek toont wel aan dat de inzet van gespecialiseerde software geen toegevoegde waarde heeft als niet de belangrijkste ITPM processen zijn ingericht.
3. Methodes en technieken selectie.  
Organisaties moeten eenmalig methodes en ondersteunende technieken selecteren die het IT-portfoliomanagement proces ondersteunen. Hierbij is het belangrijk dat de deze zo geselecteerd worden dat het onderlinge vergelijkbaarheid van de projectportfolio onderdelen mogelijk maakt (Archer & Ghasemzadeh, 2007).

#### Succesfactoren

4. Duidelijke toewijzing beslissingsbevoegdheden voor IT-investeringen en prioritering.  
Weill & Ross (2004) stellen dat voor een effectief management en gebruik van informatietechnologie vijf beslissingsgebieden duidelijk moeten zijn toegewezen. Een van deze gebieden is IT-investeringen en prioritering.
5. Organisatorische fit voor projectgeoriënteerde verandering. Hoe beter een organisatiestructuur en organisatiecultuur passen bij projectgeoriënteerde verandering en project gebaseerd management des te succesvoller kan de projectportfolio voor een organisatie zijn (Gareis, 2007 p.251).
6. Personele competenties.  
IT-projectportfoliomanagement vraagt om specifieke personele competenties. Jeffery en Leliveld (2004 p.47) zien bij veel van de onderzochte bedrijven dat het IT-personeel nog onvoldoende competenties heeft op het gebied van financiën en andere IT-metingen om business cases te maken en om IT-projectportfolio besluitvorming te ondersteunen. Zij stellen dat organisaties de ontwikkeling van deze competenties onderdeel moeten maken van hun opleidingscurriculum.
7. Betrokkenheid en ondersteuning van lijn- en businessmanagement.  
Betrokkenheid van businessmanagement die in staat is vanuit breed bedrijfsbelang de projectportfolio te beoordelen en prioriteiten te stellen (Reyck et al., 2005; Kendall & Rollins, 2003). Jonas (2010) merkt bovendien op dat het belangrijk is aandacht te schenken aan de wijze en mate van deze betrokkenheid en onderscheidt hierin drie soorten: empowerment, intervention en encouragement.

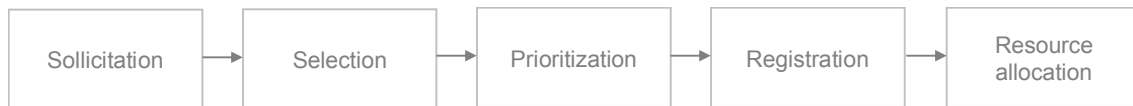
### 1.4.2 Processen en activiteiten

Deze paragraaf verkent vanuit een drietal procesperspectieven het onderwerp IT-projectportfoliomanagement. Deze verkenning geeft overzicht op de activiteiten die onderdeel zijn van ITPM. De drie procesperspectieven zijn:

1. Generiek procesmodel (Morris & Jamieson, 2004).
2. IT-portfoliomanagement procesraamwerk (Kumar, Ajjan & Niu, 2008).
3. Project selectieproces (Archer & Ghasemzadeh, 2007).

#### Ad. 1 Generiek procesmodel

Een eerste opzet voor een generiek portfoliomanagement procesraamwerk komt van Knutson (2001), deze is door Morris en Jamieson (2004) geschematiseerd, zoals weergegeven in figuur 3. Dit generieke portfoliomanagement proces voorziet in een herhaalbare werkwijze voor consequente en objectieve evaluatie van projectvoorstellen die uit een beperkte resource pool moeten putten. Het procesmodel is geschikt voor grote en kleinere organisatie die te maken hebben met interne en externe projecten en als raamwerk voor het invoeren van projectportfoliomanagement (Morris & Jamieson, 2004 p.10).

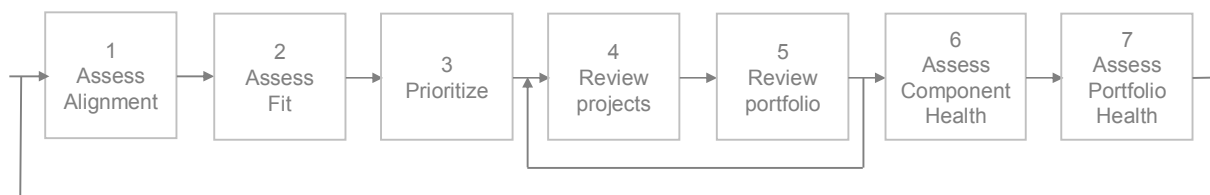


Figuur 3: Generiek portfoliomanagement proces (Knutson, 2001) geschematiseerd door Morris en Jamieson (2004).

- *Solicitation*. Deze stap toetst een potentieel project of programma op onderbouwde strategie welke in lijn moet zijn met de strategische doelstellingen van de organisatie.
- *Selection*. De algemene toegevoegde waarde en synergie met de overall strategie van de organisatie wordt geëvalueerd. Aan het eind van deze stap is er een business case.
- *Prioritization*. In deze stap wordt een het project gescoord, gerangschikt en geprioriteerd met andere initiatieven.
- *Registration*. Het initiatief wordt opgenomen in de portfolio registratie waarna resources gealloceerd kunnen worden en de projectuitvoering ingepland.

#### Ad. 2 IT-portfoliomanagement raamwerk

Kumar, Ajjan en Niu (2008) stellen een meer gedetailleerd procesraamwerk op. De eerste drie stappen van hun raamwerk komen volledig overeen met die van Knutson (2001). Het raamwerk van Kumar, Ajjan en Niu (2008), weergegeven in figuur 3, start vanuit IT-projectportfoliomanagement en legt de verbinding met bestaande operationele assets bij oplevering van een applicatie- of infrastructuurcomponent. Het doel van hun procesraamwerk is begripsvorming van de belangrijke processtappen en beslissingen in ITPM.



Figuur 4: ITPM procesraamwerk (Kumar, Ajjan & Niu, 2008)

1. *Assess Alignment, Benefit, Cost en Risk van project*. Deze stap toetst een initiatief aan de strategische doelen van de organisatie en er wordt een financiële- en risicoanalyse uitgevoerd. In deze stap worden de organisatorische beperkingen (constraints) in acht genomen. Deze stap geeft antwoord op de vraag of het een potentieel geschikt project is. Als het antwoord positief is ken het door naar de volgende stap.
2. *Assess project fit relative to existing projects, applications en infrastructure*. In deze stap wordt het initiatief getoetst op passendheid en afhankelijkheden binnen de bestaande projectportfolio en bestaande applicaties en infrastructuur. Deze stap wordt uitgevoerd door

business en IT. Uit deze stap kunnen eventueel wijzigingen op het initiatief voortkomen om het een geschikt initiatief te maken.

3. *Prioritize projects.*  
Geschikt gevonden initiatieven kunnen worden geprioriteerd op basis van enkelvoudige of meervoudige criteria. Hiervoor zijn in de literatuur verschillende methoden voorgesteld variërend van enkelvoudig tot meervoudige complexere methodes die rekening houden met resources.
4. *Review on-going projects.*  
Initiatieven die de individuele en portfolio assessments hebben doorlopen komen als project of projectprogramma in uitvoering. Projecten worden actief bewaakt op voortgang, kosten en resultaat. Dit kan leiden tot bijsturen van het project of portfolio of tot een voorstel tot stopzetten van een project of projectprogramma.
5. *Review and reprioritize projectportfolio.*  
Wijziging in lopende projecten, starten van nieuwe maar ook veranderende omstandigheden als budgetwijzigingen of strategiewijzigingen kunnen leiden tot heroverweging en herprioritering van het projectportfolio.

Opmerking: de stappen 6 en 7 uit het procesraamwerk zijn stappen uit asset portfoliomanagement.

6. *Assess component health.*  
De componenten van afgeronde projecten die een applicatie of infrastructuur opleveren worden gecontroleerd. Ze worden onderzocht op bijdrage een organisatie benefits, onderhoudbaarheid en beheerbaarheid en beschikbaarheid. Uit dit assessment kunnen verzoeken tot wijziging van de componenten voortkomen.
7. *Assess health of asset portfolio.*  
Deze stap is een health check van het assetportfolio op functionele en technische gezondheid. Uit deze check kunnen voorstellen voor initiatieven tot verbetering of vernieuwing voortkomen.

### **Ad 3. Project selectieproces**

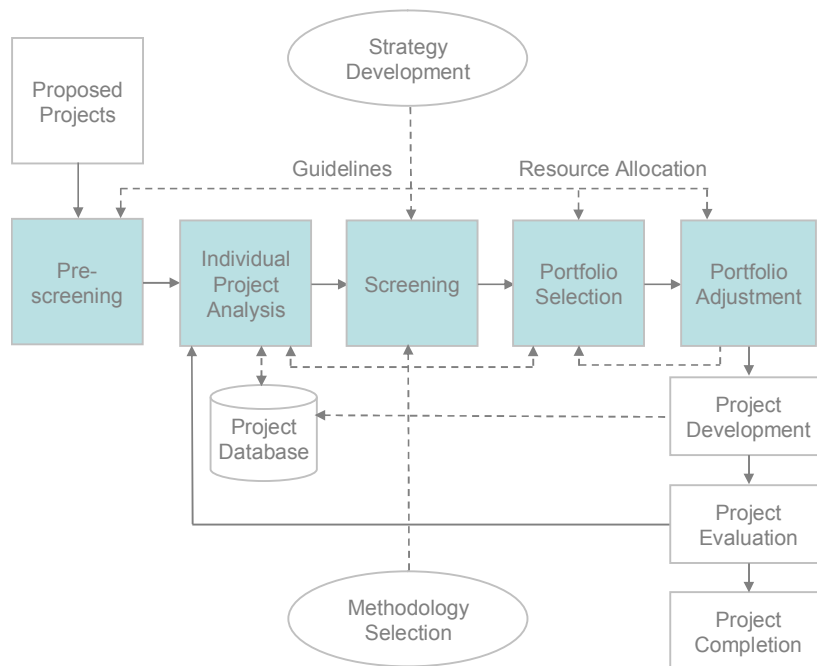
Archer en Ghasemzadeh (2007) geven een gedetailleerd procesraamwerk van het project selectieproces. Hun procesraamwerk overlapt met de eerste drie stappen van de hiervoor besproken raamwerken van Morris en Jamieson (2004) en van Kumar, Ajjan en Niu (2008).

Projectselectie is het proces waarbij een projectinitiatief wordt beoordeeld alvorens deze goedgekeurd wordt voor uitvoering. Het project selectieproces heeft tot doel een projectportfolio samen te stellen met initiatieven die in lijn zijn met de strategie van de organisatie en die als geheel een goede balans heeft op bedrijfswaarde en bedrijfsrisico. In de meeste industrieën wordt een projectportfolio als goed gebalanceerd beschouwd als deze een geschikte verdeling heeft op dimensies technologierisico, marktrisico, realisatietijd en return on investment (Archer & Ghasemzadeh, 2007).

De strategie van een organisatie is bepalend bij project selectie, bijvoorbeeld in een organisatie met een groot strategisch belang in innovatie zal prioriteit gegeven aan nieuw product ontwikkeling (Archer & Ghasemzadeh, 2007). In organisaties met kostenreductie als strategie zal de prioriteit liggen bij initiatieven die standaardiseren en kostenverlagend zijn (Weill & Broadbent, 1998). Ook met andere richtinggevendende beperkingen en kaders zoals totale portfoliokosten, personele resources (Reyck et al., 2005), architectuur en infrastructuur standaarden (Weill & Ross, 2004) wordt bij project selectie rekening gehouden.

Projectselectie wordt doorgaans uitgevoerd door een projectselectie commissie op basis van objectieve criteria gecombineerd met subjectieve criteria gerelateerd aan de behoefte van de verschillende stakeholders uit een organisatie. Het selectieproces is vaak zeer complex. Dit vraagt om een proces met helder gedefinieerde stappen en een balans tussen de noodzaak tot simplificeren en de noodzaak voor goed gefundeerde besluiten (Archer & Ghasemzadeh, 2007).

Figuur 5 geeft een procesraamwerk van het project selectie proces van Archer en Ghasemzadeh (2007). De stappen die onderdeel zijn van het selectieproces zijn blauwgrijs gekleurd. De witte figuren zijn de activiteiten die voor- of na het selectieproces plaatsvinden.



Figuur 5: Projectportfolio selectieproces (Archer & Ghasemzadeh, 2007)

1. Preproces fase.

De preproces fase bestaat uit 'strategy development' en 'methodology selection'. Deze beide vormen de precondities van het selectieproces. Strategische keuzes die bepalend zijn voor de focus van de IT-projectportfolio en het totale budget moeten vooraf in brede bedrijfscontext worden gemaakt. De methode selectie bestaat uit het bepalen welke methoden en technieken worden ingezet om initiatieven te beoordelen en onderling te vergelijken.

2. Procesfase.

De procesfase bestaat uit vijf duidelijk gescheiden stappen:

- a. *Prescreening*. Deze stap gaat vooraf aan portfolio calculaties en is gebaseerd op richtlijnen die onderdeel uitmaken van de strategie en beleidskaders. Deze stap selecteert de potentiële initiatieven en elimineert de initiatieven die niet serieus overwogen hoeven te worden. Onderdeel van deze stap is een haalbaarheidsonderzoek en een inschatting van de parameters voor de vervolgstappen.
- b. *Individual project analyses*. Op basis van algemene en onderling vergelijkbare attributen worden de individuele initiatieven geanalyseerd. Deze attributen worden verkregen van haalbaarheidsonderzoeken of van ervaringscijfers uit de projectdatabase. Voorbeelden van deze attributen zijn: projectrisico niveau, net present value, return on investment, resource benodigheden en kosten. De attributen van actieve projecten kunnen in deze stap ook weer herberekend worden. Output van deze stap is een uitgewerkte set van de algemene attributen.
- c. *Screening*. De projectattributen uit de vorige stap worden onderzocht en vergeleken met algemene criteria. Initiatieven die niet aan de criteria voldoen, of nog onvoldoende gegevens bevatten worden geëlimineerd. Als aandachtspunt merken Archer en Ghasemzadeh op dat selectie uit een groot aantal initiatieven zeer complex is en dat selectie uit grotere aantallen initiatieven het maken van gedegen keuzes compromitteert.
- d. *Optimal portfolio selection*. In deze voorlaatste stap worden de interacties, afhankelijkheden en andere beperkingen van de initiatieven onderzocht. Relaties en overwegingen zijn ondermeer: (a) projecten die concurrerend zijn voor dezelfde resources; (b) projecten die afhankelijk zijn van het resultaat van een ander project; (c) projecten die elkaar uitsluiten; (d) projecten met vaste einddatum; (e) project is verplicht.
- e. *Portfolio adjustment*. De portfolio wordt aangepast. Deze stap voorziet in nader balanceren van de projectportfolio en het creëren van een aangepast totaaloverzicht van de portfolio.

3. Postproces fase

De postproces fase bestaat uit project uitvoering en project evaluatie. Dit betreft het evalueren van actieve projecten en het verzamelen van ervaring cijfers.



### 1.4.3 Procesondersteunende methoden en technieken

De processtappen van ITPM worden ondersteund met methoden en technieken. Een organisatie die ITPM adopteert moet een selectie maken uit de beschikbare methoden en technieken passend bij de organisatie (Archer & Ghasemzadeh, 2007). Deze paragraaf geeft een overzicht van in de literatuur vaak genoemde essentiële methoden en technieken.

1. Financiële analyse.
2. Portfoliomatrices.
3. Project afhankelijkheden.
4. Project categorisering.

#### Ad 1. Financiële analyse

Het doel van de financiële analyse is inzicht te verkrijgen in de kosten en baten van een project als onderdeel van de business case. In een projectportfolio benadering moet dit op een eenduidige manier gebeuren zodat projecten onderling vergelijkbaar zijn. Ondanks dat er verschillende methoden en technieken bestaan is het doen van financiële analyses is voor veel organisaties nog geen algemene werkwijze. De oorzaak hiervan is dat het kwantificeren van baten van IT-investeringen vaak moeilijk wordt gevonden maar ook dat de benodigde competenties vaak nog onvoldoende aanwezig zijn (Reyck et al., 2005; Jeffery & Leliveld, 2004).

Uit de literatuur komen een aantal veel gebruikte methoden naar voren voor de financiële analyse van een initiatief, zoals: return on investment (ROI), internal return rate (IRR), net present value (NPV), economic value added (EVA), total cost of ownership (TCO) (Cooper, Edgett & Kleinschmidt, 1999; Reyck et al., 2005; Stix & Reiner, 2004). Andere methoden en technieken die regelmatig genoemd worden zijn: expected commercial value (ECV), activity based costing (ABC), Information economics (IE), balanced score card (BSC), cost allocation en chargeback (Stix & Reiner, 2004; Kumar, Ajjan & Niu, 2008). Het toepassen van chargeback methoden voor het in rekening brengen van IT kosten aan eindgebruikers is nog een controversieel onderwerp. Het is echter wel in opkomst vanuit de service benadering van de levering van IT diensten en de pay-for-use doorbelasting modellen die daar vaak bij horen (Peppard, 2003; Kumar, Ajjan & Niu, 2008).

Onderkend wordt dat het vaak moeilijk is de baten van een project te kwantificeren, dit geldt in het bijzonder voor infrastructuur gerelateerde projecten. De baten van dit type projecten wordt ondermeer bepaald door: (1) de applicaties die zij ondersteunen, (2) de verbetering van wendbaarheid (Kumar, Ajjan & Niu, 2008) en (3) de toekomstige strategieën die zij mogelijk maken (Weill & Broadbent, 1998). De baten van infrastructuurprojecten zijn afhankelijk van andere projecten. Om deze redenen is het van belang dat bij de financiële analyse en evaluatie van projecten in het portfolio onderscheid gemaakt wordt in verschillende typen projecten (Ross & Beat, 2002) en dat infrastructuurprojecten gewaardeerd worden voor toekomstige baten (Bradhan, Bagchi & Sougstad, 2004).

#### Ad 2. Portfoliomatrices

Portfoliomatrices zoals 2x2-matrices en bubbeldiagrammen worden veel gebruikt voor het visualiseren van drie of vier projectparameters (Archer & Ghasemzadeh, 2007). Doorgaans toont een diagram projecten op de x-as en de y-as waarbij de assen in principe elke van belang zijnde parameter kunnen zijn. De projecten worden weergegeven als cirkels of bubbels, de grootte hiervan representeert een derde belangrijke parameter. Met kleur of arcering kan een vierde parameter worden weergegeven. De achtergrond van het diagram wordt vaak opgedeeld in kwadranten of andere vlakken waaraan een specifieke betekenis wordt gegeven (Cooper, Edgett & Kleinschmidt, 2001 p.74-75).

Analyses met behulp van matrices is aantrekkelijk omdat deze een ogenschijnlijk oneindig aantal gegevens en parameters terugbrengt naar een hanteerbaar aantal en deze overzichtelijk presenteert (Ward, 1897). Deze diagrammen zijn daarom een handig hulpmiddel bij de analyse en vergelijking van projecten en bij rapportages over de portfolio. Hoewel deze diagrammen veel gebruikt worden kennen ze beperkte theoretische of empirische onderbouwing. Het is daarom belangrijk naast deze diagrammen ook andere methoden te gebruiken bij evaluatie van projecten (Archer & Ghasemzadeh, 2007).

#### IT-projectportfolio matrices

Enkele voorbeelden van dimensies en parameters voor IT-projectportfolio (bubbel)diagrammen zijn:

- Risico versus baten diagram met investeringsomvang (Applegate, 2007; Cooper, Edgett & Kleinschmidt, 1999).
- Impact op strategie versus impact op business operatie. Strategic Grid (McFarlan, 1984).
- Mate van verandering van product en van proces (Wheelwright & Clark, 1992).
- Baten versus geplande einddatum met resterende investering (Kaplan, 2005).
- Baten versus risico index met resterende investering (Kaplan, 2005).
- Project prioriteit versus projectfase met aantal resources (Kaplan, 2005).
- Projectcomplexiteit versus omgevingscomplexiteit (Jaafari, 2007 p.148).

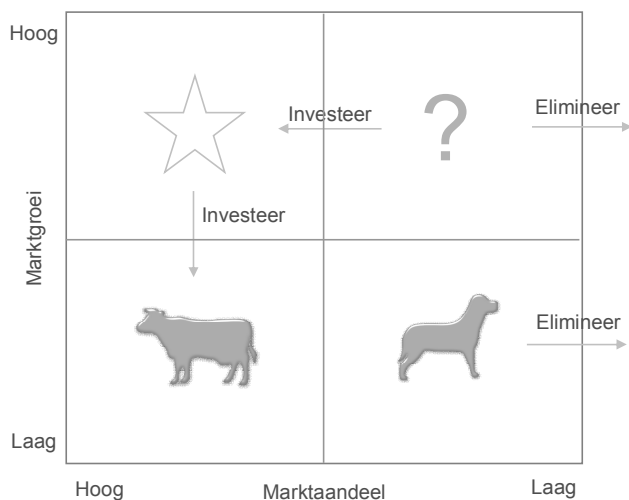
Vanuit New Product Development geven Cooper, Edgett en Kleinschmidt (2001, p.94) nog een aantal andere suggesties voor portfolio dimensies.

### Achtergrond

De heel bekende portfoliomatrix is de Boston Consulting Group matrix (BCG-matrix), ook wel Boston Square genoemd, ontwikkelt begin jaren zeventig van de vorige eeuw (Ward, 1987). De BCG-matrix is bedoeld voor productportfoliomanagement en analyseert producten op twee dimensies: markt groei en markt aandeel. De producten uit het portfolio worden op deze dimensies gewogen en in de matrix weergegeven.

Er zijn vier categorieën gedefinieerd die een indicatie geven wat er met de betreffende producten moet gebeuren: vraagtekens (laag marktaandeel, hoge marktgroei), sterren (hoog marktaandeel, hoge marktgroei), melkkoe (hoog marktaandeel, laag marktgroei) en honden (laag marktaandeel, lage marktgroei) (12manage, 2012).

Vanaf de jaren zeventig is het gebruik van deze matrices ook uitgebreid toegepast in de IT-industrie. Ward (1987) onderzocht de bruikbaarheid van deze matrices voor het classificeren van informatietechnologie applicaties en initiatieven als basis voor managementbesluitvorming. Zijn conclusie was dat de matrices de matrices helpen bij het reduceren van een potentieel oneindig aantal parameters tot een relevant aantal en dat de matrices. Gebruik van matrices geeft volgens hem een eerste high-level inzicht ten behoeve van management besluitvorming.



Figuur 6: BCG-matrix (12manage, 2012)

### Ad 3. Project afhankelijkheden

Er wordt gesproken over afhankelijkheden in situaties waarbij een of meer projectaspecten zoals alignment, baten, kosten of risico afhankelijk zijn van een ander(e) project(en) of van bestaande assets (Kumar, Ajjan & Niu, 2008). Onderkennen van afhankelijkheden is essentieel bij een portfoliobenadering van IT-projectportfoliomanagement, zowel voor risicomangement (McFarlan, 1981) als voor portfolio optimalisatie (Benko & McFarlan, 2003).

Afhankelijkheden hebben grote invloed op bedrijfswaarde van de IT-portfolio, het effect van de afhankelijkheden kan positief, negatief of neutraal zijn (Chien, 2002). In de literatuur worden verschillende typen afhankelijkheden onderkend. Chien (2002) onderkent vier type afhankelijkheden:

1. Resultaat of technisch. Dit treedt op wanneer het resultaat van een project afhankelijk is van het opgeleverde resultaat of opgeleverde techniek van een ander project.
2. Kosten of resource gebruik. Dit treedt op wanneer projecten geheel of gedeeltelijk van dezelfde resources gebruik willen maken.
3. Impact of waarde. Dit treedt op wanneer de impact of opgeleverde waarde van de projecten elkaar overlappen en dus niet de som van de individuele projecten is.
4. Serieel. Dit treedt op wanneer projecten tijdsafhankelijkheden kennen.

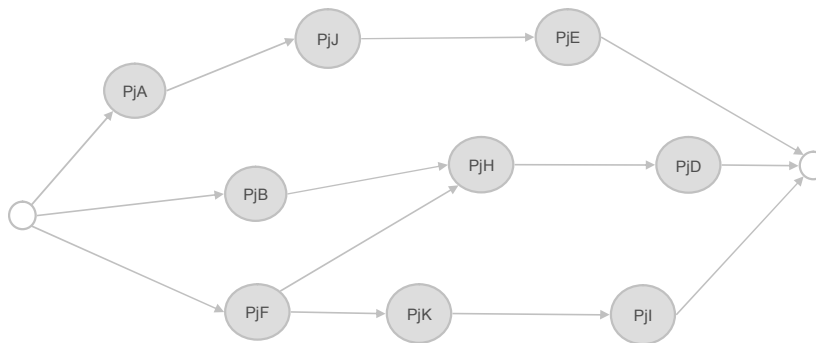
Thorp (2007, p.72) stelt dat een van de voordelen van projectportfoliomanagement is dat onnodige projectafhankelijkheden bijvoorbeeld het concurreren voor resources voorkomen kan worden en mogelijk omgezet kan worden in productieve afhankelijkheden. Hij onderkende een viertal afhankelijkheden:

1. Sequentiële afhankelijkheden. Dit treedt op wanneer A afhankelijk is van gerealiseerde verandering door B.
2. Overlappende uitkomsten. Dit treedt op wanneer A en B geheel of gedeeltelijk dezelfde doelen hebben.
3. Concurrentie voor schaarse resources. Dit treedt op wanneer zowel A als B een beroep doen op dezelfde resources in dezelfde periode.
4. Verandering knelpunten. Dit treedt op wanneer A en B beide veel organisatorische impact hebben en de organisatie niet snel genoeg de noodzakelijk wijzigingen kan absorberen.

Bradhan, Bagchi en Sougstad (2004) maken onderscheid tussen harde en zachte afhankelijkheden:

1. Hard. Dit zijn afhankelijkheden waarbij een project volledig afhankelijk is van het resultaat van een of meer andere projecten.
2. Zacht. Dit zijn afhankelijkheden waarbij het projectresultaat verbetert door het resultaat van een of meer andere projecten.

Om afhankelijkheden en relaties tussen projecten in kaart te brengen zijn veelgebruikte hulpmiddelen: netwerk diagrammen, Gantt-diagrammen en PERT-diagrammen e.d.



Figuur 7: Illustratie van een netwerk diagram met project afhankelijkheden.

Figuur 7 is een illustratie van een netwerk diagram. De knooppunten zijn de projecten en de pijlen geven relaties en afhankelijkheden tussen deze projecten weer.

### Ad 5. Project categorisering

Een optimale en gebalanceerde mix van projecten is een van de eisen die aan een IT-projectportfolio wordt gesteld. Voor het onderling kunnen vergelijken en prioriteren van projecten is het noodzakelijk en behulpzaam om differentiatie aan te kunnen brengen in de projecten. Project categorisering is de methode om deze differentiatie aan te brengen (Crawford, Hobbs & Turner, 2005; Englund & Graham, 1999; Archibald, 2004).

Project categorisering niet hetzelfde is als project classificatie. Een project kan tot meer dan een categorie behoren. Bij classificatie wordt een project in maximaal een klasse ingedeeld (Archibald, 2004). Onderstaand worden een aantal in de literatuur veel genoemde categorieën beschreven.

1. Categorisering op projecteigenschappen (Gareis, 2007; Hill, 2008; Crawford, 2005).
 

- omvang in uren	- geografische locatie	- risico
- kosten	- strategisch belang	- complexiteit
- gemeenschappelijke klant	- timing en doorlooptijd	- eigenaarschap
- techniek	- onzekerheid	

2. Categorisering op complexiteit.

Jaafari (2007, p. 148) categoriseert projecten op projectcomplexiteit en omgevingscomplexiteit. Hoe hoger een project op een of beide van deze complexiteitsdimensies scoort des te hoger het risiconiveau is.

3. Categorisering vanuit strategische impact.

McFarlan (1984) deelt projecten in naar impact op strategie en impact op business operatie. Deze indeling wordt ook wel de Strategic Grid genoemd. Het typeert de projecten op hun impact van laag naar hoog op strategie en business operatie, dit leidt tot de volgende categorieën:

- *Support*. Dit zijn projecten met lage impact op de strategie en lage impact op de bedrijfsvoering. Deze projecten beogen vooral optimalisaties.
- *Factory*. Dit zijn projecten met lage impact op de strategie maar hoge impact op de bedrijfsvoering. Kunnen belangrijk zijn voor toekomstig succes. Deze projecten beogen kostenreductie en performance verbetering.
- *Turnaround*. Dit zijn projecten met hoge impact op de strategie en lage impact op de bedrijfsvoering. Deze projecten beogen nieuwe strategische mogelijkheden te benutten in relatief kort tijdbestek op bestaande bedrijfsvoering.
- *Strategic*. Dit zijn projecten met hoge impact op strategie en op bedrijfsvoering. Projecten in dit kwadrant beogen nieuwe strategische mogelijkheden te benutten die ook grote impact hebben op de kern van de bedrijfsvoering. Dit soort projecten is doorgaans langdurig en ingrijpend.

4. Categorisering op bedrijfswaarde.

Kaplan (2005) deelt de projectportfolio op in segmenten. Een segment is volgens hem een subportfolio waarvoor uiteindelijk een manager of managementteam verantwoordelijk is. Deze segmentering moet volgens hem gedaan worden op gedeelde kwantitatieve of kwalitatieve bedrijfswaarde doelstellingen en niet op applicaties, techniek e.d. De segmenten zijn:

- *Financial improvement investments*. Dit zijn de IT-projecten die directe invloed hebben op de kosten of omzetverbetering van de organisatie.
- *Mission-Critical investments*. Dit zijn de noodzakelijke projecten om de bestaande IT-voorzieningen operationeel te houden.
- *Enabling investments*. IT-projecten die onderdeel zijn van een groter business initiatief. Deze IT-projecten mogen volgens Kaplan niet als apart onafhankelijk project worden beschouwd maar als onderdeel van het business initiatief.
- *Foundational investments*. Dit zijn de randvoorwaardelijke projecten waar andere projecten van afhankelijk zijn. Het zijn vaak lange termijn investeringen in gemeenschappelijke infrastructurele voorzieningen als netwerken, gegevensopslag, datacenter e.d. Deze investeringen zijn niet afhankelijk van de requirements van een specifiek project maar van de IT-strategie als geheel.

5. Categorisering op mate van verandering.

Wheelwright en Clark (1992) categoriseren projecten naar de mate van verandering op de dimensies proces en product. Hoe groter de mate van verandering op een of beide dimensies des te groter de vraag naar personele resources zal zijn. Zij onderscheiden twee groepen en vijf categorieën, elke categorie vraagt om een unieke combinatie van resources en managementstijl.

Categorieën in de ontwikkelgroep:

- *Derivative*. Deze projecten variëren van kosten reductie van bestaande producten tot verbetering of uitbreiding van bestaande producten.
- *Platform*. Deze projecten maken fundamentele verbeteringen op kosten, kwaliteit en performance voor toekomstige producten.
- *Breakthrough*. Realiseren significante veranderingen in product en proces.

Categorieën buiten de ontwikkelgroep:

- *R&D*. Dit zijn de projecten van nieuwe know-how en nieuwe know-why waarbij nieuwe materialen, technieken en methoden worden gebruikt. Dit ligt buiten de grens van normale ontwikkeling.
- *Alliances and partnership*. Deze ligt ook buiten de grens van normale ontwikkeling. Dit kunnen elk van de andere vier categorieën zijn maar dan uitgevoerd in samenwerking met derden.

## 2 IT-projectportfoliorisico en risicomangement

### 2.1 Inleiding

Deze deelstudie beantwoordt de volgende theoretische deelvragen van het thema IT-projectportfoliorisicomangement. Wat is risicomangement? Hoe past risicomangement binnen IT-projectportfoliomanagement? Welke processen en activiteiten worden er onderscheiden? Hoe identificeert men risico's? Naar welke risico's gaat men op zoek in een IT-projectportfoliorisicomangement?

### 2.2 Risicomangement achtergrond

Heemstra en Kusters (1996) stellen dat het managen van risico's niet los staat van projectmanagement, noch dat het een vervanging daarvan is. Volgens hen moet het managen van risico's worden beschouwd als een uitbreiding van het managen van projecten, nauw verweven met informatie verzamelen en besluitvorming.

In de verkenning van IT-projectportfoliomanagement en haar onderdelen is meermalen management van risico's op project-, programma- en portfolioniveau naar voren gekomen. Zowel academici en praktijkbeoefenaars beschouwen management van risico's als onlosmakelijk verbonden met de onderdelen en activiteiten van IT-projectportfoliomanagement. De stelling van Heemstra en Kusters (1996) voor projecten blijkt onverminderd geldig voor het managen van risico's op programma- en portfolioniveau. Het managen van risico's voor een IT-projectportfoliorisicomangement wordt daarom ook beschouwd als een uitbreiding van programma- en projectportfoliomanagement.

Deze paragraaf geeft een overzicht van de basiselementen van risicomangement. Deze basiselementen zijn voornamelijk afkomstig van risicomangement in context software ontwikkel projecten. Aangenomen wordt dat deze basiselementen ook geldig zijn in de context van management van risico's van een IT-projectportfoliorisicomangement.

#### 2.2.1 Risico en onzekerheid

Risico is het gevolg van de onzekerheid van het optreden van toekomstige gebeurtenissen. Onze natuurlijke neiging is om risicovolle activiteiten te mijden of het mogelijke effect te reduceren. Ondanks zorgvuldigheid kunnen risico's nooit volledig worden uitgesloten. Dit komt omdat niet alle risico's van tevoren kunnen worden geïdentificeerd of weggenomen. Het nemen van risico is onderdeel van vooruitgang en groei. De potentie voor groei of het behalen van succes of voordeel is onlosmakelijk verbonden met een kans op falen of verlies. Het is daarom noodzakelijk de balans te vinden tussen de kans op falen en de potentie voor succes (Software Technology Support Center, 2005).

Risico wordt doorgaans geassocieerd met: (1) de kans op afwijking van bedoeld en werkelijk resultaat van een activiteit (Heemstra, Kusters, Nijhuis & Van Rijn, 1997) of (2) de kans op verlies of schade (Boehm, 1991). De Office of Government Commerce (2010, p.4) definieert risico in lijn met bovenstaande definities als:

*Risk is an uncertain event or set of events that, should it occur, will have an effect on the achievement of objectives. A risk is measured by the combination of the probability of a perceived threat or opportunity occurring and the magnitude of its impact on objectives (OGC, 2010).*

Uit de definities blijkt dat de fundamentele elementen van risico zijn (Heemstra & Kusters, 1996):

1. De mate van onzekerheid van het optreden van een gebeurtenis.
2. Het (negatieve) effect van het optreden van de gebeurtenis.

Ad 1. Bij de mate van onzekerheid speelt het aspect tijd een belangrijke rol. Tijd draagt bij aan de onzekerheid van de uitkomst van een activiteit door het mogelijk kunnen optreden van gebeurtenissen dit het resultaat beïnvloeden (Heemstra et al., 1997). De mate van onzekerheid van het optreden een gebeurtenis wordt uitgedrukt in kans of waarschijnlijkheid. Dit kan zijn een getal tussen 0 (komt niet voor) en 1 (treedt zeker op) of een meer subjectieve kwantificering ('laag', 'gemiddeld', 'hoog') (Heemstra & Kusters, 1996). Bij een kans van 1 is er in feite geen sprake van risico maar van een probleem.

Ad 2. De risico-impact is het effect van het optreden van een gebeurtenis op gestelde doelen. De risico-exposure (RE) is de mate van blootstelling aan een gebeurtenis en haar impact. Risico-exposure wordt uitgedrukt als het product van de risico-impact (RI) en de kans (P) op een gebeurtenis  $RE = P * RI$ . Ook de risico-impact kan een getal zijn tussen 0 (nihil) of 1 (ernstig) of een subjectieve kwantificering ('nihil', 'gemiddeld', 'ernstig') (Heemstra & Kusters, 1996).

De veel gebruikte weergave voor kans en impact is de z.g. Risicomatrix (figuur 8). Zijn de kans en impact groot dan moet alles op alles worden gezet om de impact en/of de kans te verkleinen. Deze pregnante risico's worden vaak snel onderkend. Dit is niet het geval voor risico's in 'attentie' gebieden (Heemstra & Kusters, 2002).

Kans	hoog	Attentie!	Alarm!!
	laag	ok	Attentie!
		nihil	ernstig
		Impact	

Figuur 8: Risico kans/impact matrix

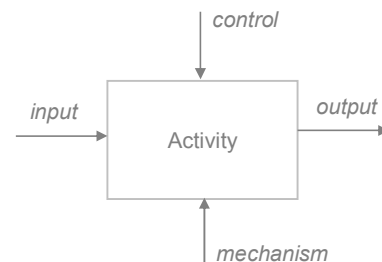
### 2.2.2 Risico en risicofactoren

Om risico's te kunnen beheersen is het noodzakelijk verder te kijken dan het risico, namelijk naar de oorsprong van het risico: de risicobron (Engels: risk source). Door identificatie van risico's en achterliggende risicobronnen, ook vaak risicofactoren genoemd, kunnen risico's proactief gemanaged worden (Heemstra et al., 1997). De definitie van een risicobron luidt:

*A risk source is a factor potentially causing an activity to produce a deviation between the intended and the actual output of that activity* (Heemstra et al., 1997).

Naar welke typen risicofactoren moet worden gekeken? Voor antwoord op deze vraag gaan Heemstra et al. (1997) uit van de stelling dat risico's gerelateerd zijn aan activiteiten. Zij beschouwen een activiteit vanuit de algemene systeemtheorie (figuur 9). Volgens deze systeemtheorie zet een activiteit *input* om naar een gewenste *output*. De *mechanismen* voeren de activiteit uit en *controls* bepalen de wijze waarop dit gebeurt. Alle drie de ingaande pijlen zijn potentiële bronnen van risico voor de activiteit. Dit leidt tot drie basiscategorieën van risicofactoren:

- **Input.** De input voldoet niet aan de juiste criteria voor succesvolle uitvoering van de activiteit om de gewenste output te realiseren.
- **Mechanism.** Dit zijn mensen, middelen en technieken die de activiteit uitvoeren. Deze kunnen niet toereikend zijn of onbekend met de uitvoering waardoor de activiteit onjuist wordt uitgevoerd.
- **Control.** De besturing van de activiteit kan falen in de begeleiding van de activiteit of het scheppen en bewaken van de juiste (rand)voorwaarden waarbinnen de activiteit moet worden uitgevoerd.



Figuur 9: Risk source categories and their impact on activities (Heemstra et al. 1997).

De drie basis categorieën van risicofactoren vormen tevens de handvatten voor risicomangement. Essentieel voor het proactief managen van risico's is om vooraf kennis te hebben van de condities voor succesvolle uitvoering van een activiteit. Identificatie van de risico's en risicofactoren legt de basis voor het scheppen van betere condities.

Tabel 4 geeft, ter illustratie, een overzicht van vier risico's en hun risicobronnen. Deze tabel bevat een samenvatting van veel voorkomende risico's in IT-projecten (Heemstra & Kusters, 2002).

Tabel 4: Veel genoemde bronnen van risico in IT-projecten.

<i>Techniek</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastig te ontwerpen specificaties</li> <li>• Klant verandert van inzicht waardoor specificaties wijzigen</li> <li>• Acceptatietest mislukt</li> <li>• Inconsistent ontwerp</li> <li>• Onvoldoende computertijd voor het testen</li> </ul>
<i>Personeel</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkeerde mensen op het verkeerde moment met de verkeerde competenties</li> <li>• Te weinig/te veel mensen beschikbaar</li> <li>• Lage kwaliteit</li> </ul>
<i>Project en proces</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onduidelijke verantwoordelijkheden en bevoegdheden</li> <li>• Niet gedefinieerde procedures</li> <li>• Onbekende kwaliteit van de te ontwikkelen producten</li> <li>• Problemen en fouten worden te laat ontdekt</li> <li>• Gebrek aan inzicht in proces</li> </ul>
<i>Omgeving</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onbetrouwbare klant</li> <li>• Te late levering van componenten</li> <li>• Afhankelijkheid van andere risicovolle projecten</li> </ul>

Lijsten met veel voorkomende risico's en hun risicobronnen zijn een veel gebruikt hulpmiddel voor het maken van lijsten (Engels: checklists) ten behoeve van risico-assessment (Heemstra & Kusters, 2002).

Opgemerkt dient te worden dat risicomanagement zelf ook een proces is en daarom ook bloot staat aan risico's. Risico's die te maken hebben met risicomanagement refereren aan het mogelijk falen om adequaat de risico's van andere processen te managen (Heemstra et al., 1997).

### 2.2.3 Risico en maatregelen

Naast de begrippen risico, risicobron en risicofactor is ook het begrip risicomaatregel (Engels: risk response) van belang. Bij de afweging van mogelijk te nemen maatregelen speelt de risico-impact een belangrijke rol, immers een risico met een grote impact rechtvaardigt meer aandacht wanneer deze tevens een grote kans heeft om op te treden (Heemstra & Kusters, 2002). Tegelijkertijd waarschuwen Heemstra en Kusters voor het verwaarlozen van risico's met een kleine kans van optreden maar hoge impact of het overreageren op risico's met een grote kans (hoge zichtbaarheid) en kleine impact.

De effectiviteit van mogelijke maatregelen en de afweging van hun kosten/baten is de z.g. Risk Reduction Leverage (RRL), deze wordt uitgedrukt in de verwachte daling van de risico-exposure en de kosten van de maatregel (CM):  $RRL = (RE_{voor} - RE_{na})/CM$  (Heemstra et al., 1997).

Het bepalen van de effectiviteit en afweging van kosten en baten zijn input voor de besluitvorming van de response op een risico en de te nemen maatregelen. Er zijn verschillende mogelijkheden (Heemstra et al., 1997):

- *Avoid*. Uit de weg gaan van het risico. De activiteiten die blootgesteld worden aan deze risico's worden niet gestart.
- *Reduce*. Het vooraf nemen van afdoende maatregelen om de kans van optreden van het risico te verlagen.
- *Compensate*. Compenserende maatregelen om het negatieve effect van een risico te reduceren.
- *Transfer*. Hevel het risico eigenaarschap contractueel over naar een andere partij, bijvoorbeeld door het afsluiten van een verzekering.

Een response kan ook zijn het risico te accepteren en geen maatregelen te nemen.

- *Accept*. Er worden geen maatregelen genomen. Risico valt binnen tolerantie grenzen of de effectiviteit van de maatregel is ongunstig (Office of Government Commerce, 2003).

## 2.2.4 Risicomanagement processen en activiteiten

Risicomanagement is de benadering die gericht is op het voorspellen van het optreden van een negatieve gebeurtenis en het nemen van maatregelen om deze te voorkomen of om hun impact te reduceren (Heemstra & Kusters, 1996). Risicomanagement heeft als doel het reduceren van de kans op het optreden van (negatieve) gebeurtenissen of het reduceren van de impact daarvan zodat de gestelde doelen met een zekere waarschijnlijkheid behaald kunnen worden (Heemstra et al., 1997 p.20). De definitie van risicomanagement luidt:

*Risk management is the totality of activities specifically deployed to minimize the probability for a process to result in deviations relative to its redefined output* (Heemstra et al., 1997).

De academische en best-practice literatuur beschrijven verschillende processen en activiteiten die onderdeel uitmaken van risicomanagement. De gemeenschappelijke basiselementen van risicomanagement die in deze literatuur terugkomen zijn: risico-assessment en risico beheersing (Engels: risk control). De verschillende procesmodellen uit de literatuur verschillen op groepering van activiteiten, benaming en detail beschrijvingen. Boehm in Heemstra et al. (1997) bijvoorbeeld verdeelt de basiselementen in een zestal basisactiviteiten (figuur 10):



Figuur 10: Risicomanagement activiteiten (Boehm in Heemstra et al., 1997)

### Risico-assessment

Risico-assessment heeft als doel risico's te identificeren en de onderliggende risicofactoren helder te beschrijven, te analyseren en te prioriteren. Het bevat de volgende activiteiten:

- *Identify*. Het onderkennen van alle specifieke invloeden die effect kunnen hebben op het resultaat van de activiteiten.
- *Analyse*. Onderzoeken van de onderliggende risicofactoren. Een risicobron kan tot meer dan een risico leiden. Het onderkennen van de risicofactoren geeft mogelijkheden deze te beïnvloeden en zodoende het risico te managen.
- *Prioritize*. Dit is het kwantitatieve deel van risicomanagement. Na het identificeren van de risico's en hun risicobronnen moet het potentiële negatieve effect op de resultaten bepaald worden. Het kwantificeren van risico is de eerder genoemde risico-exposure die een functie is van de kans maal risico-impact. Het kwantificeren van risico-exposure bestaat uit:
  - kwantificeren van het negatieve effect van het risico;
  - toekennen van een weegfactor aan dit effect volgens een voorkeursschaal;
  - inschatting van de kans of waarschijnlijkheid van optreden van het risico.

### Risico beheersing (risk control)

Het doel van risico beheersing is het bepalen van de mogelijke maatregelen, de selectie uit deze mogelijkheden en het bewaken van het effect ervan.

- *Conceive*. Wanneer de risico's en risicobronnen bekend zijn kunnen maatregelen uitgewerkt worden. Zoals eerder beschreven zijn er verschillende mogelijkheden (avoid, reduce, compensate, transfer en accept).
- *Choose*. Het selecteren van een van de mogelijke maatregelen.
- *Monitor*. Het bewaken en toezien op het effect van de maatregelen op het risico.



Andere procesmodellen voor risicomanagement zoals Simister (2007), Conrow (2005), Software Technology Support Center (2005) en Heemstra, Kusters en De Man (2003) beschrijven de voorbereidende activiteiten als risico strategie, risico planning of risico initiatiefase.

### **Risico planning, risico strategie of risico initiatiefase**

Deze activiteit legt vooraf vast hoe risicomanagement wordt aangepakt, met welke betrokkenen risico-assessment wordt uitgevoerd, welke producten er worden opgeleverd, welke hulpmiddelen, methoden en technieken worden gebruikt en hoe risicomanagement ingepast wordt binnen andere management activiteiten en processen.

## **2.2.5 Risico-assessment**

Risico-assessment (identificatie, analyse en prioriteren) is het fundament onder risicomanagement en kan gezien worden als een speciale vorm van een besluitvormingsmodel. Risico-assessment activiteiten zijn informatieverwerkingsactiviteiten die voorafgaan aan besluitvorming over welke maatregelen te nemen. Het is daarom van belang om de relevante risico's en hun risicobronnen te onderkennen. Er moet immers voorkomen worden dat dure maatregelen worden genomen voor risico's die helemaal geen risico blijken te zijn of andersom het nemen van onvoldoende maatregelen voor risico's die daadwerkelijk een risico vormen (Heemstra & Kusters, 2002). Effectief risico-assessment is het onderkennen van de relevante risico's.

Voor effectief risico-assessment is het noodzakelijk de belangrijkste stakeholders te vragen welke risico's zij voorzien. Hiervoor zijn het gebruik van gestructureerde of semi-gestructureerde interviews, checklists, kans/impact matrices en het gebruik van methoden voor risicowaardering algemeen gebruikte technieken (Heemstra & Kusters, 1997).

De standaard van de International Standard Organization nummer 31010 voor risico-assessment technieken (ISO, 2009 p.22) somt nog een groot aantal andere technieken op, waaronder: brainstormen, scenario analyse, root cause analyse, oorzaak/gevolg analyse en kosten/baten analyse.

Onderdeel van risico-assessment is eenduidige vastlegging van de risico's in een risicoregister.

## **2.2.6 Risico-assessment en bias**

Risico-assessment is mensenwerk en wordt beïnvloed door perceptie en vooroordelen. Risico-assessment wordt vaak gezien als de taak van de projectmanager maar uit onderzoek blijkt dat de effectiviteit van een risico-assessment negatief beïnvloed wordt als een enkel individu dit uitvoert. Redenen hiervoor zijn:

- De hoeveelheid te verwerken informatie is veelal te veel voor een persoon;
- Vaak heeft die ene persoon een bias:
  - alleen maar risico's ziet bij zaken waar hij verstand van heeft;
  - de neiging om de 'schuld' niet bij zichzelf te zoeken;
  - zichzelf niet als risicofactor ziet;
  - een bepaald belang heeft.
- Een persoon kan niet alle relevante risico's identificeren;
- Meer mensen weten, ieder vanuit zijn eigen expertise, meer dan een; de benodigde kennis en ervaring nodig voor het nemen van een beslissing is te omvangrijk om door een persoon te worden afgedekt;
- Het betrekken bij de besluitvorming van degenen die beschikken over de benodigde kennis en ervaring verhoogt commitment aan de genomen beslissing; dit geldt in het bijzonder als de betrokkenen de uitvoerders van de genomen beslissing zijn;

Heemstra en Kusters (2002) en later Heemstra, Kusters en De Man (2003) tonen aan dat risico-assessment effectiever is wanneer het met een groep wordt uitgevoerd. Een groep met voldoende diversiteit in positie, achtergrond, raken en rollen vormen een goed tegenwicht tegen perceptie en eenzijdigheid van een enkel individu (Heemstra, Kusters en De Man, 2003).

Onderzoek van Heemstra, Kusters en De Man (2003) bij acht projecten in verschillende organisaties heeft aangetoond dat bij risico-assessment door individuen 19% van de relevante risico's niet worden onderkend en dat 17% van de onderkende risico's geen relevant risico blijken te zijn.

Door toepassing van de door hen ontwikkelde Beheersing Automatisering Projecten (BAP) methode voor risicomanagement waarbij voor risico-assessment gebruik wordt gemaakt van groepsbijeenkomsten voor risico-assessment bleek dat na de groepsbijeenkomst de geïdentificeerde risico's significant waren bijgesteld. Dit leidt tot de conclusie dat risico-assessment met een groep een betrouwbaarder resultaat geeft in de identificatie van relevante risico's.

De BAP risicomanagement methode bestaat uit de volgende stappen (Heemstra, Kusters & De Man, 2003):

1. Samenstellen van een risicoteam.  
Doel van deze stap is een risicoteam samen te stellen met goede vertegenwoordiging van disciplines, kennis, raken en rollen van betrokkenen bij het project.
2. Toelichten van de methode en inplannen activiteiten.  
Deze stap is bedoeld om de betrokkenen te informeren over de methode en hier commitment voor te krijgen.
3. Identificatie van risico's bij de leden van het risicoteam.  
Elke betrokkene geeft aan welke risico's hij voorziet, hoe groot de kans van optreden is en wat de effecten zijn bij optreden. Dit wordt gedaan door een interview met een op maat toegesneden checklist.
4. Voorselectie van geïdentificeerde risico's.  
De afzonderlijke risico-identificaties, -waarderingen en -structureringen worden geanalyseerd en 'samengevoegd'.
5. Risico-identificatie en vaststellen maatregelen via groepsbijeenkomst.  
In een bijeenkomst van het risicoteam wordt de groep geconfronteerd met de individuele risico-identificaties. Besloten wordt welke punten door het team als een risico worden beschouwd, wat de kans van optreden is en wat de mogelijke effecten.
6. Risicobewaking.  
Dit is een herhaling van de stappen 4 en 5. Periodiek zal gecontroleerd moeten worden of de afgesproken maatregelen effect hebben gehad, of nieuwe risico's te verwachten zijn en welke nieuwe maatregelen noodzakelijk zijn.
7. Opstellen evaluatierapport.  
Dit is een samenvatting van de geïdentificeerde risico's en maatregelen. Deze vastlegging is ook bedoeld voor het vastleggen van 'lessons learned' voor toekomstige projecten.

De stappen 1 t/m 5 zijn uniek aan de BAP methode. Deze stappen hebben specifiek tot doel menselijke bias zo veel mogelijk te ondervangen om tot betrouwbaarder identificatie van risico's en hun maatregelen te kunnen komen.

## 2.3 IT-projectportfolio risico

Onder risico van een IT-projectportfolio wordt verstaan: (1) dat de kans van het optreden een of meer gebeurtenissen die een (meestal negatieve) impact hebben op de resultaten van de IT-projectportfolio als geheel en (2) de (negatieve) impact van deze resultaten op het enterprise risico profiel.

Door het voorkomen of tijdig mitigeren van de oorzaken van portfoliorisico's of reduceren van de impact wordt de 'gezondheid' (Engels: health) van de projectportfolio verbeterd. Een gezonde projectportfolio is een portfolio die met succes de bedrijfswaarde creëert voor haar stakeholders zonder de organisatie bloot te stellen aan onaanvaardbare risico's (Benko & McFarlan, 2003; Drake & Byrd, 2006).

De IT-projectportfolio is de veranderportfolio van een organisatie. Aanpassing aan veranderende omstandigheden en voorwaarden is van levensbelang voor elke organisatie. Risico op IT-projectportfolio niveau moet dan ook gezien worden als organisatierisico en niet slechts als een verzameling van risico's van individuele projecten of programma's (Olsson, 2008 p.62).

### 2.3.1 IT-projectportfolio risicobenadering

De IT-projectportfolio kan beschouwd worden als systeem volgens de open systeemtheorie. De IT-projectportfolio moet een bepaald resultaat bereiken, wordt beïnvloed door haar omgeving en heeft invloed op deze omgeving.

In de eerdere beschouwing van de portfoliobenadering zagen we al dat de achterliggende principes van de moderne portfoliotheorie zijn (Benko & McFarlan, 2003 p. 87):

1. Een geoptimaliseerde portfolio genereert de hoogst mogelijke waarde voor een gegeven risico niveau.
2. Risico kent twee bronnen: (1) investering risico, het risico van de investering zelf en (2) relationeel risico, de risico's die afgeleid zijn van de onderlinge relaties van de onderdelen in de portfolio.

Deze beschouwing gaat uit van de IT-projectportfolio als open systeem en kijkt vooral naar de onderdelen van dit systeem en de invloeden van buiten naar binnen op dit systeem.

In eerdere beschouwingen hebben we tevens gezien dat een IT-projectportfolio deel uit maakt van de bredere IT-portfolio. Dit betekent dat:

1. Projecten uit het portfolio afhankelijk kunnen zijn van bestaande IT-assets en daar ook weer invloed op hebben.
2. Gekeken moet worden naar het effect van de opgeleverde portfolioresultaten op het enterprise risicoprofiel (Westerman & Hunter, 2007).

Deze beschouwing gaat ook uit van de IT-projectportfolio als open systeem en kijkt naar relaties buiten het IT-projectportfolio plus het effect van de IT-projectportfolio op haar omgeving.

Het is deze totale risicobenadering die onderstaand wordt gevolgd om te komen tot een eerste risico categorisering voor het IT-projectportfolio.

### 2.3.2 IT-projectportfolio risicocategorieën

Op zoek naar risico's voor de IT-projectportfolio wijst bovenstaande risicobenadering naar een vijftal risicogebieden, welke invloed kunnen zijn op een gezonde IT-projectportfolio:

1. *De risico's vanuit de individuele projecten en programma's.*  
De risico's van de individuele projecten en programma's kunnen, wanneer zij niet binnen de tolerantiegrenzen kunnen worden gemitigeerd, aggregeren naar het hogere portfolioniveau (Drake & Byrd, 2006).
2. *De risico's vanuit de relaties tussen projecten en programma's uit de portfolio.*  
Het bestaan van vaak complexe relaties en afhankelijkheden tussen individuele projecten en programma's of bestaande voorzieningen (assets) kan leiden tot een cascade van project falen wanneer bijvoorbeeld een essentiële voorziening of infrastructuur niet- of te laat wordt opgeleverd (Drake & Byrd, 2006).
3. *De risico's van de projectportfolio als geheel.*  
Zonder alignment van IT-initiatieven met de strategische doelen van de organisatie loopt de IT-projectportfolio als geheel risico door het doen van de verkeerde projecten of als geheel een risicoprofiel heeft wat niet past bij de strategie van de organisatie (Drake & Byrd, 2006; Applegate, Austin & McFarlan, 2007).
4. *De risico's vanuit de relaties tussen projecten en bestaande IT-assets.*  
Projecten kunnen afhankelijk zijn van bestaande applicaties en infrastructuur voor succesvolle oplevering. Omgekeerd kan de oplevering van nieuwe of gewijzigde IT-voorzieningen invloed hebben op de goede werking van bestaande applicaties of infrastructuur (Kumar, Ajjan en Niu, 2008).
5. *De risico's van de resultaten vanuit het projectportfolio op het enterprise risicoprofiel.*  
Weinig organisaties verder kijken dan de Return On Investment (ROI) bij IT-initiatieven. Er wordt niet gekeken naar de impact van een IT-initiatief op het enterprise risico profiel. Dit resulteert in stijgende complexiteit en daarmee verhoging van het risicoprofiel en verhoging van operationele kosten (Westerman & Hunter, 2007).

Drake en Byrd (2006) gingen uit van de eerste drie risicogebieden (1 t/m 3). Zij onderzochten academische literatuur uit verschillende onderzoeksgebieden om te komen tot een breder inzicht in risico's en risicocategorieën voor de IT-projectportfolio. Onder een risicocategorie wordt verstaan een set risico's en risicofactoren met dezelfde eigenschappen. Centraal onderdeel van hun onderzoek waren door McFarlan (1981) geïdentificeerde risico's. Uit hun onderzoek destilleerden zij vijf risicocategorieën (figuur 11).

IT Project Portfolio Risks				
Strategic Alignment risks	Organization & Management risks	Cultural & Climate risks	Project Relationship risks	Financial risks
- Projects not tied to strategic objectives - Core competencies ignored	- Available skilled staff - Turnover of staff - Turnover of management - Ineffective of no formal process	- Business staff afraid of change - Lack of communication between business and IT leaders and staff	- Critical dependent projects ignored - Alternative projects incompatible - No knowledge management - No reuse of technologies	- Project synergies missed in financial measures

Figuur 11: Risk factors in IT Project Portfolio Management (Drake & Byrd, 2006)

Hoewel Drake & Byrd (2006) de twee laatste risicogebieden (4 en 5) buiten beschouwing hebben gelaten vormt hun inventarisatie een goed startpunt voor het identificeren van risicocategorieën en risicofactoren op het niveau van een IT-projectportfolio. Ook valt op dat zij de risico's van de individuele projecten en programma's alleen meenemen als dit initiatieven zijn met relaties. Zij gaan daarmee voorbij aan de mogelijkheid dat een project of programma dusdanig belangrijk of omvangrijk

kan zijn dat deze het succes van de portfolio als geheel beïnvloed. Hoewel deze risico's vanuit projecten en programma's kunnen aggregeren tot risico voor de portfolio als geheel dient opgemerkt te worden dat het risico-eigenaarschap onderdeel blijft van het project of programma van oorsprong.

Wanneer de categorisering van risico's door Drake en Byrd (2006) wordt uitgebreid met de laatste twee risicogebieden (4 en 5) en met risicofactoren die uit deze literatuurstudie naar voren zijn gekomen ontstaat een referentiekader voor risicocategorieën en risicofactoren voor de IT-projectportfolio die als basis dient voor het empirisch onderzoek.

IT Project Portfolio Risks						
Strategic Alignment risks	Organization & Management risks	Cultural & Climate risks	Financial risks	Project risks	Project Relationship risks	Project Impact risks
- Projects not tied to strategic objectives - Core competencies ignored	- Available skilled staff - Turnover of staff - Turnover of management - Ineffective of no formal process	- Business staff afraid of change - Lack of communication between business and IT leaders and staff	- Project synergies missed in financial measures - Growing TCO	- Individual projects or programs outside planning, scope and budget - Fail to deliver benefits	- Critical dependent projects ignored - Alternative projects incompatible - No knowledge management - No reuse of technologies - Assets insufficient - Assets compromised	- Project increase enterprise risk profile (Availability, Accuracy, Access and Agility)

Figuur 12: IT-projectportfolio risico's en risicofactoren

Onderstaand worden de risicocategorieën nader toegelicht.

1. Strategisch alignment risico's.

Zonder alignment van IT-initiatieven met de strategische doelen van de organisatie loopt de IT-projectportfolio als geheel risico door het doen van de verkeerde projecten (Drake & Byrd, 2006). Projectportfolio selectie is het proces waarbinnen geborgd moet worden dat de juiste projecten geselecteerd worden. Voorwaarde is wel dat de organisatie een duidelijke strategie heeft en beschikt over een complete en actuele registratie van projecten (Archer & Ghasemzadeh, 2007). Applegate, Austin en McFarlan (2007, p. 459) stellen dat een organisatie een geaggregeerd risicoprofiel moet samenstellen van de gehele portfolio aan projecten. Dit geaggregeerde profiel kan dan gerelateerd worden aan de strategie van de organisatie. Op het onderwerp risicoprofiel wordt in de volgende paragraaf nog even dieper ingegaan. Risico's van deze categorie zijn ondermeer:

- Onduidelijke of ontbrekende strategie
- Projecten niet gerelateerd aan de strategie
- Risicoprofiel wijkt af van de strategie
- Incomplete, inconsistente of verouderde projectinformatie

2. Organisatie en management risico's.

Allocatie van de juiste competenties met de benodigde capaciteit voor het IT-projectportfolio is van essentieel belang voor de IT-projectportfolio. Wanneer er een grote kloof zit tussen beschikbare competenties van medewerkers en projectmanagement en de gevraagde competenties loopt de IT-projectportfolio risico (Drake & Byrd, 2006). Hoge turnover van medewerkers en management leidt tot kennis en competentie verlies (McFarlan, 1981). Gebrek aan management commitment en onduidelijke verantwoordelijkheden en bevoegdheden leidt onder andere tot onduidelijke besluitvorming, overlappende projecten, inconsistente resource bewaking en moeizaam verkrijgen van een projectoverzicht (Elonen & Artto, 2003). De organisatorische fit en inrichting voor projectgebaseerde verandering ondersteunen de performance van projecten (Gareis, 2007; Hobday, 2000). Risico's van deze categorie zijn ondermeer:

- Beschikbaarheid competente
- Hoge turnover van medewerkers en

- |  |   |
|--|---|
| medewerkers  | management  |
| • Beschikbaarheid competent projectmanagement  | • Ineffectief of informeel proces                           |
| • Beschikbaarheid voldoende resources  | • Inadequaat project en portfoliomanagement                 |
| • Gebrek aan management commitment en onduidelijke verantwoordelijkheden en bevoegdheden | • Incomplete, inconsistente of verouderde projectinformatie |
| • Gebrekkige organisatorische fit voor projectgebaseerde verandering                     |   |

3. Cultuur risico's.

Een bedrijfscultuur kan een IT-projectportfolio op verschillende manieren beïnvloeden. In een omgeving waar verandering omarmd wordt zal introductie van nieuwe systemen en technologie toegejuicht worden. Anderzijds kunnen eerdere negatieve ervaringen met falende projecten er toe leiden dat organisaties te voorzichtig worden (McFarlan, 1981). Wanneer de communicatie en relatie tussen business en IT gehinderd wordt kan dit een negatief effect hebben op het succes van de IT-projectportfolio (De Haes en Van Grembergen, 2009). Risico's van deze categorie zijn ondermeer:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| •                                 | • |
| • Moeizame relatie Business en IT | • |

4. Project relatie risico's.

Sommige projecten worden uitgevoerd als enabler voor andere (toekomstige) projecten. Infrastructuur projecten zijn vaak van dit soort projecten (Weill & Broadbent, 1998). Daarnaast kunnen projecten kunnen ook afhankelijk zijn van bestaande infrastructuur of applicaties .

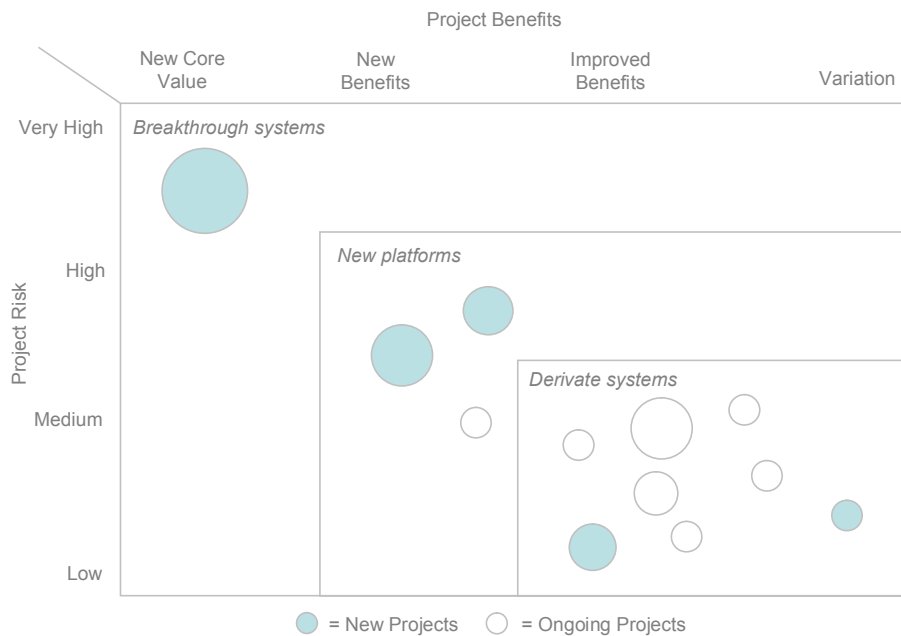
5. Financiële risico's.

dddd

### 2.3.3 IT-projectportfolio risicoprofiel

Een geaggregeerde view op de risico's van de individuele onderdelen van de IT-projectportfolio geeft inzicht in het risicoprofiel van de projectportfolio als geheel. Deze geaggregeerde view wordt in de literatuur het meest teruggevonden en is in essentie een uitwerking van de visie van McFarlan (1981) die suggereert dat IT-managers, als aanvulling op risicomanagement bij projecten, een portfoliobenadering moeten hanteren voor het analyseren en managen van risico's.

Applegate, Austin en McFarlan (2007, p. 459) stellen dat een organisatie een geaggregeerd risicoprofiel moet samenstellen van de gehele portfolio aan projecten. Dit geaggregeerde profiel kan dan gerelateerd worden aan de strategie van de organisatie. Figuur 11 toont een voorbeeld van een risico en waarde matrix waarbij de projecten zijn ingedeeld volgens projectcategorie indeling van Wheelwright en Clark (1992).



Figuur 11: Risico en waarde verdeling van een projectportfolio (Applegate et al., 2007 p. 461).

Applegate, Austin en McFarlan (2007, p.459) stellen dat bij verschillende bedrijfsstrategieën, verschillende portfolio risicoprofielen horen. Als voorbeeld hiervan geven zij een organisatie waarvoor IT strategisch is. Een organisatie als deze moet zich zorgen maken als de portfolio geen enkel hoog risico project bevat. Aan de andere kant en refererend aan de Strategic Grid (McFarlan, 1984) zal voor 'support' organisaties het investeren in hoog risico systemen waarschijnlijk geen goede keuze zijn. Hoe de distributie van projecten op de matrix met risico en waarde moet zijn hangt af van de strategie van de organisatie.

Aggregatie van risico's en het creëren van geaggregeerde views op de IT-projectportfolio is een essentieel hulpmiddel om de balans op risico en waarde van de portfolio inzichtelijk, managebaar en toetsbaar aan de bedrijfstrategie te maken.

Preconditie voor het kunnen maken van deze geaggregeerde views op het risicoprofiel van de IT-projectportfolio is dat de risico-assessments en de vastlegging daarvan beschikbaar zijn en onderling vergelijkbaar worden uitgevoerd (Archer & Ghasemzadeh, 2007).

### 3 Bijlage: Referenties

- 12manage, (2012). BCG Matrix. Verkregen op 21 april 2012 van [www.12manage.com](http://www.12manage.com).
- Applegate, L., Austin, & R., McFarlan, F., (2007). Corporate Information Strategy and Management. *McGraw-Hill International Edition*.
- Archer, N., & Ghasemzadeh, F. (2007). Project Portfolio Selection and Management. *In Morris en Pinto 2007a*, pp. 94-112.
- Archibald, R.D. (2004). A Global System for Categorizing Projects. *Extended article based on a slide presentation given at the 2nd Latin American PMIGOVSIG Forum on Project Management In Government September 21-22, 2004, Brasilia, Brazil*.
- Artto, K.A., Martinsuo, & M., Aalto, T. (2001). Project Portfolio Management. *Project Portfolio Management Association, Helsinki, Finland*.
- Benko C., & McFarlan, F.W., (2003). Connecting the Dots. *Harvard Business School Press*.
- Boehm (1991). Software Risk Management: Principles and Practices. *IEEE Software*, 1991.
- Brandon, D., (2006). Project Management for Modern Information Systems. *IRM Press*.
- Bradhan, I., Bagchi, S., & Sougstad R. (2004). Prioritizing a Portfolio of Information Technology Investment Projects. *Journal of Management Information Systems*, 21(2), 33-60.
- Chien, C.F., (2002). Portfolio-evaluation framework for selecting R&D projects. *R&D Management* 32(4), 359-368.
- Conrow, E.H., (2005). Risk Management for Systems of Systems. *Crosstalk The Journal of Defense Software Engineering*.
- Cooper, R., Edgett, S., Kleinschmidt, E., (2001). Portfolio Management for New Products Second Edition. *Basic book publishing*.
- Cooper, R., Edgett, S., Kleinschmidt, E., (1999). New Product Portfolio Management: Practices and Performance. *Journal of Product Innovation Management*. Vol.16:333-351
- Crawford, L., Hobbs, J.B., & Turner, J.R., (2005). Project Categorization Systems - Aligning Capability with Strategy for Better Results. *Project Management Institute*.
- Drake, J.R., & Byrd, T.A., (2006). Risk in Information Technology Project Portfolio Management. *Journal of Information Technology Theory and Application*, 8:3, 2006.
- Elonen, S., & Artto, K.A. (2003). From Experience: Problems in managing internal development projects in multi-project environments. *International Journal of Project Management* 21 pp. 395-402.
- Englund, R.L., & Graham, R.J. (1999). From Experience: Linking Projects to Strategy. *Journal of Production and Innovation Management*, 16:52-64.
- Gareis, Ronald. (2007). Managing the Project-Oriented Company. *In Morris en Pinto 2007a*, pp.250-270.
- Harpum, Peter. (2007). Project Control. *In Morris en Pinto 2007b*, pp. 1-25.
- Heemstra, F.J., & Kusters, R.J. (1996). Dealing with risk: a practical approach. *Journal of Information Technology* 11, 333-346.
- Heemstra, F.J., Kusters, R.J., Nijhuis, R., & Rijn, Th.M.J. van (1997). Dealing with risk: beyond gut feeling - an approach to risk management in software engineering. *Eindhoven 1997*.
- Heemstra, F.J., & Kusters, R.J., (2002). Wat er zoal mis kan gaan bij automatiseringsprojecten en hoe dat te voorkomen. *Bedrijfskunde - Tijdschrift voor Modern Management*. Jaargang 74 nr 3.
- Heemstra, F.J., Kusters, R.J., & Man, H. de (2003). Guidelines for Managing Bias in Project Risk Assessment. *International Symposium on Empirical Software Engineering*.
- Hill, G.M., (2008). The Complete Project Management Office Handbook. *Auerbach Publications*.
- Hobday, Mike. (2000). The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems? *Science and Technology Policy Research SPRU, University of Sussex*.
- International Standard Organization (2009). ISO/IEC 31010 Risk management – Risk assessment techniques. *International Standard Organization*.
- Jaafari, A. (2007). Modeling of large projects. *In Morris en Pinto 2007a*, pp.144-176.
- Jonas, D. (2010). Empowering project portfolio managers: How management involvement impacts project portfolio management performance. *International Journal of Project Management* 28 pp. 818-831.
- Kaplan, J. (2005). Strategic IT Portfolio Management. *Pittiglio Rabin Todd & McGarth (PRTM), Inc*.
- Kendall, Gerald I., Rollins, Steven C. (2003). Advanced Project Portfolio Management and the PMO: Multiplying ROI at Warp speed. *J. Ross Publishing*.
- Knutson, J., (2001). Succeeding in Project-Driven Organizations: People, Processes, and Politics. *John Wiley & Sons*.



- Kumar, R., Ajjan, H., & Niu, Y., (2008). Information Technology Portfolio Management: Literature Review, Framework and Research Issues. *Information Resources Management Journal, Volume 21, Issue 3 pp. 64-87.*
- Martinsuo, M., & Dietrich, P. (2002). Public Sector requirements towards project portfolio management. *Proceedings of PMI Research Conference 2002. Seattle, July.*
- McFarlan, F. Warren, (1981). Portfolio Approach to Information Systems, *Harvard Business Review.*
- Morris, Peter W.G., & Jamieson, A., (2004). Translating Corporate Strategy into Project Strategy – realizing Corporate Strategy through Project Management. *Project Management Institute.*
- Morris, Peter W.G., Pinto, Jeffrey K., (2007a). The Wiley Guide to Project Program and Portfolio Management. *John Wiley & Sons, Inc.*
- Morris, Peter W.G., Pinto, Jeffrey K., (2007b). The Wiley Guide to Project Control. *John Wiley & Sons, Inc.*
- Office of Government Commerce (2008a). Glossary of terms and definitions, OGC. London.
- Office of Government Commerce (2008b). Portfolio Management Guide – Final Public Consultation Draft. London.
- Office of Government Commerce (2008c). Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model. *P3M3 Public Consultation Draft V2.0. London.*
- Office of Government Commerce (2010). Management of Risk: Guidance for Practitioners. *The Stationary Office, Belfast.*
- Office of Government Commerce (2003). Managing Successful Projects with PRINCE2. *The Stationary Office, Belfast.*
- Olsson, R., (2008). Risk Management in a multi-project environment. An approach to manage portfolio risks. *International Journal of Quality & Reliability Management. Vol 25 No.1.*
- Patanakul, P., & Milosevic, D. (2009) 'The effectiveness in managing a group of multiple projects: Factors of influence and measurement criteria'. *International Journal of Project Management, 27, pp. 216-233.*
- Project Management Institute (1996). A Guide to the Project Management Body of Knowledge. *Project Management Institute.*
- Project Management Institute (2008a). The Standard for Portfolio Management. *Project Management Institute.*
- Project Management Institute (2008b). The Standard for Program Management. *Project Management Institute.*
- Rajegopal, S., McGuin, P., & Waller, J. (2007). Project Portfolio Management – Leading the corporate vision. *Palgrave MacMillian.*
- Reiffer, Donald J. (2006). Software Management Seventh Edition. *IEEE Computer Society.*
- Reyck, B. de, Grushka-Cockayne, Y., Lockett, M., Calderini, S. R., Moura, M., & Sloper, A. (2005). The impact of portfolio management on information technology projects. *International Journal of Project Management 23, pp.524-537.*
- Ross, J.W., & Beat, C.M., (2002). Beyond the Business Case. *MIT Sloan Management Review.*
- Simister, S.J. (2007). Qualitative and Quantitative Risk Management. *In Morris en Pinto 2007b, pp. 97-114.*
- Software Technology Support Center (2005). Understanding Risk Management. *Crosstalk February 2005.*
- Stix, V., Reiner J. (2004). IT Appraisal Methods and Methodologies - A Critical Literature Review.
- Thiadens, T., Coenders, G., Cornelissen, Schellekens, C., Broek, van den J., & Steenbakkens, W. (2010). ICT Portfoliomanagement – De status in Nederland 2010. *Fontys Hogescholen.*
- Thomsett, Rob. (1994). The Clash of Cultures: Project Management versus Process Management. *Software Management Seventh Edition, IEEE Computer Society.*
- Thorp, John. (2007). The Information Paradox – Realizing the Business Benefits of Information Technology. *Fujitsu Consulting Canada.*
- Ward, J., (1987). Information Systems & Technology Application Portfolio Management – An Assessment of Matrix-based Analyses. *Cranfield School of Management.*
- Westerman, G., & Hunter, R. (2007). IT Risk – Turning Business Threats into Competitive Advantage. *Harvard Business School Press.*
- Wheelwright, S. C. & Clark, K. B. (1992). Creating Project Plans to Focus Product Development. *Harvard Business Review, 70 (2), 70-82.*