

# Enterprise Architectuur, een effectief stuurmiddel?

Radboud Universiteit Nijmegen



Masterscriptie Informatiekunde

Auteur: Hensley A. Hanse (9910107)

Begeleider: de heer Dr. E. (Erik) Proper

Referent: de heer Dr. P. (Patrick) van Bommel

Afstudeernummer: 74K

## Colofon

|                 |                                                                |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|
| Auteur          | :Hensley A. Hanse                                              |
| Studentnummer   | :9910107                                                       |
| Afstudeernummer | :74K                                                           |
| E-mail          | :H.A.Hanse@student.ru.nl                                       |
| Opdracht        | :Master Thesis Informatiekunde                                 |
| Onderwerp       | :Enterprise Architectuur, een effectief stuurmiddel?           |
| Versie          | :1.0                                                           |
| Opleiding       | :Informatiekunde                                               |
| Universiteit    | :Radboud Universiteit Nijmegen                                 |
| Faculteit       | :Faculteit Natuurwetenschappen,Wiskunde & Informatica (FNWI)   |
| Instituut       | :Nijmeegs Instituut voor Informatica en Informatiekunde (NIII) |
| Begeleider      | : Dr. E. Proper                                                |
| E-mail          | :e.proper@cs.ru.nl                                             |
| Referent        | : Dr. P. van Bommel                                            |
| E-mail          | :p.vanbommel@cs.ru.nl                                          |

## Voorwoord

Voor u ligt het resultaat van mijn afstudeeronderzoek in de vorm van de scriptie: *“Enterprise Architectuur, een effectief stuurmiddel?”*. Deze scriptie is geschreven in het kader van het afronden van mijn studie Informatiekunde aan de Radboud Universiteit te Nijmegen. In het afstudeeronderzoek is onderzocht in hoeverre Enterprise Architectuur als een effectief stuurmiddel ingezet kan worden in een organisatie.

Bij deze wil ik als eerste mijn afstudeerbegeleider Dr. Erik Proper hartelijk bedanken voor de goede begeleiding en adviezen tijdens dit afstudeertraject. Zijn kennis en ervaring hebben mij geholpen tot het volbrengen van een goed onderzoek. Daarnaast gaat mijn dank uit naar de heer Roel Wagter Bc. voor zijn duw in de goede richting. Ten slotte wil ik iedereen bedanken die een bijdrage hebben geleverd aan dit resultaat in de vorm van hun steun, advies en vriendschap tijdens het afstudeerproces.

Veel leesplezier gewenst bij het lezen van deze scriptie.

Hensley A. Hanse

Nijmegen, mei 2008

## Inhoudsopgave

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INHOUDSOPGAVE .....</b>                                                              | <b>4</b>  |
| <b>SAMENVATTING .....</b>                                                               | <b>6</b>  |
| <i>Probleemstelling .....</i>                                                           | <i>7</i>  |
| <i>Doel .....</i>                                                                       | <i>8</i>  |
| <i>Verantwoording .....</i>                                                             | <i>8</i>  |
| <i>Probleemgebied .....</i>                                                             | <i>8</i>  |
| <i>Methode .....</i>                                                                    | <i>9</i>  |
| <i>Leeswijzer .....</i>                                                                 | <i>9</i>  |
| <b>1. BESTUREN.....</b>                                                                 | <b>10</b> |
| 1.1 BESTURINGSTHEORIE .....                                                             | 10        |
| 1.1.1 <i>Besturingsparadigma.....</i>                                                   | <i>11</i> |
| 1.1.2 <i>Redenen voor besturing uit het besturingsparadigma.....</i>                    | <i>11</i> |
| 1.1.3 <i>Voorwaarden voor effectieve besturing.....</i>                                 | <i>12</i> |
| 1.1.4 <i>Hoe wordt er bestuurd volgens de besturingstheorie? .....</i>                  | <i>12</i> |
| Interne besturing .....                                                                 | 13        |
| Combinatie terugwaartse en voorwaartse koppeling .....                                  | 14        |
| 1.2 BESTUREN IN ORGANISATIES .....                                                      | 15        |
| 1.2.1 <i>Waarom besturen? .....</i>                                                     | <i>15</i> |
| 1.2.2 <i>Organizational cybernetics .....</i>                                           | <i>15</i> |
| 1.2.3 <i>Het Viable System Model.....</i>                                               | <i>15</i> |
| 1.2.3a <i>Viability (levensvatbaarheid) .....</i>                                       | <i>15</i> |
| 1.2.3b <i>Law of Requisite Variety (Wet van Vereiste Variëteit) van Ross Ashby.....</i> | <i>16</i> |
| 1.2.3c <i>VSM-functies.....</i>                                                         | <i>16</i> |
| 1.2.3d <i>VSM-mechanismen .....</i>                                                     | <i>18</i> |
| 1.2.3e <i>Principe van Recursie .....</i>                                               | <i>19</i> |
| 1.2.3f <i>Complexiteit management .....</i>                                             | <i>19</i> |
| 1.2.4 <i>Hoe wordt er bestuurd volgens de VSM?.....</i>                                 | <i>20</i> |
| 1.3 SAMENVATTING .....                                                                  | 21        |
| <b>2. BESTURINGSREQUIREMENTS.....</b>                                                   | <b>22</b> |
| 2.1 GEDRAG VS. STRUCTUUR .....                                                          | 22        |
| 2.2 EISEN UIT HET BESTURINGSPARADIGMA .....                                             | 22        |
| 2.3 EISEN UIT VSM .....                                                                 | 24        |
| 2.4 SAMENVATTING .....                                                                  | 26        |
| <b>3. ENTERPRISE ARCHITECTUUR.....</b>                                                  | <b>28</b> |
| 3.1 WAAROM ARCHITECTUUR?.....                                                           | 28        |
| 3.2 ESSENTIE VAN ARCHITECTUUR VANUIT EEN SYSTEEMTHEORETISCH PERSPECTIEF .....           | 31        |
| 3.3 BESCHOUWINGNIVEAUS VOOR ARCHITECTUUR .....                                          | 33        |
| 3.4 ENTERPRISE ARCHITECTUUR EN BESTURING .....                                          | 34        |
| 3.4.1 <i>EA besturing op conceptueel niveau .....</i>                                   | <i>35</i> |
| <i>Missie, visie en strategie -&gt; architectuur.....</i>                               | <i>36</i> |
| 3.4.2 <i>EA sturing op operationeel niveau .....</i>                                    | <i>37</i> |
| <i>Architectuur interpretaties.....</i>                                                 | <i>37</i> |
| <i>Architectuurbeschrijving .....</i>                                                   | <i>38</i> |
| <i>Principes .....</i>                                                                  | <i>39</i> |
| <i>Principes vs. regels, richtlijnen, standaarden, (policy) .....</i>                   | <i>40</i> |
| <i>Discussie over modellen vs. Principes in architectuur .....</i>                      | <i>40</i> |
| <i>Architectuurraamwerk .....</i>                                                       | <i>40</i> |
| <i>Dimensies .....</i>                                                                  | <i>41</i> |

|           |                                                                                                                                            |           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5       | SAMENVATTING .....                                                                                                                         | 42        |
|           | <i>Aanpak</i> .....                                                                                                                        | 43        |
|           | <i>Toetsing</i> .....                                                                                                                      | 43        |
|           | <i>Conclusie</i> .....                                                                                                                     | 48        |
| <b>5.</b> | <b>CONCLUSIE</b> .....                                                                                                                     | <b>50</b> |
| 5.1       | WAT IS BESTUREN? .....                                                                                                                     | 50        |
| 5.2       | WAAROM WORDT ER BESTUURD? .....                                                                                                            | 50        |
| 5.3       | HOE WORDT ER BESTUURD?.....                                                                                                                | 50        |
| 5.4       | WELKE EISEN WORDEN ER DOOR HET BESTUREN GESTELD? .....                                                                                     | 50        |
| 5.5       | WAT IS EEN EA VAN EEN ORGANISATIE?.....                                                                                                    | 51        |
| 5.6       | WAT VOOR BESTURINGSASPECTEN ZIJN TERUG TE VINDEN IN EEN EA? .....                                                                          | 52        |
| 5.7       | IN HET LICHT VAN DE THEORIE OVER BESTURING, WELKE ASPECTEN ONTBREKEN ER VOOR HET GEBRUIKEN VAN EEN EA ALS EEN EFFECTIEF STUURMIDDEL? ..... | 52        |
| 5.8       | ANTWOORD OP DE HOOFDVRAAG .....                                                                                                            | 52        |
|           | <b>BEGRIPPENLIJST</b> .....                                                                                                                | <b>53</b> |
|           | <b>LITERATUURLIJST</b> .....                                                                                                               | <b>55</b> |

## Samenvatting

Door gebruik te maken van een systeemtheoretische benadering van het concept besturen, is het concept op de volgende manier te definiëren: *elke vorm van gerichte beïnvloeding*. Hierbij kan het concept vanuit een meer theoretische perspectief beschouwd worden aan de hand van theorieën uit de systeemtheorie in het de cybernetica (besturingsparadigma). Aan de andere kant kan het ook uit een meer organisatie georiënteerde perspectief gepositioneerd worden gebruikmakend van theorieën uit de organisational cybernetics (VSM). Het besturingsconcept kent verschillende uitingsvormen: het geven van onderwijs, het leiden van ondernemingen, de herstructurering van het wetenschappelijk onderwijs, het ontwerpen van organisaties en ook het besturen van een auto. Deze vormen van besturing vindt men ook terug in een organisatie: veranderen van organisatiestructuur, automatiseren, overtuigen, motiveren en plannen.

Een van de voornaamste redenen om te besturen uit de systeemtheoretische beschouwingen is het nastreven van een, aan een bepaald systeem toegekend doel. Bij het nastreven van deze doelen krijgt de bestuurder te maken met verstoringen die het behalen van de doelen belemmeren. In dit context wordt de organisatie dan ook beschouwd als een purposive systeem die streeft naar het realiseren van een set toegekende doelen. Naast het nastreven van deze toegekende doelen, betreft het ook het overleven van de organisatie in zijn omgeving. Om toch de vastgestelde doelen te bereiken moet er reguleeracties/stuurmaatregelen ingevoerd worden om deze verstoringen tegen te gaan, er is dus besturing nodig.

Volgens de theorie zijn er verschillende besturingsmogelijkheden en mechanismen beschikbaar om besturing mogelijk te maken. Het VSM maakt hierbij gebruik van twee verschillende mechanismen. Er kan geconcludeerd worden dat het 'echte' besturen voornamelijk via informatie-uitwisseling binnen een organisatie gebeurt. Aan de hand van het literatuuronderzoek over besturen en VSM, is een lijst van eisen samengesteld met betrekking tot het besturen dat gebruikt wordt om EA als stuurmiddel te toetsen.

Een EA van een organisatie is een uitdrukking van de organisatie met behulp van EA producten (raamwerk ingevuld met principes, richtlijnen, standaarden of modellen). Het is een weerspiegeling van de hele organisatie in zijn onderdelen en de relaties tussen deze onderdelen. Er zijn verschillende opvattingen van wat er als een (enterprise) architectuur beschouwd kan worden. EA zorgt voor integratie en samenhang in een organisatie waardoor de organisatie wendbaar wordt. Deze wendbaarheid is nodig om te blijven concurreren in hun markt. Om succesvolle veranderingen te kunnen realiseren in organisaties is het van belang dat de samenhang en integratie in de organisatie continu worden gewaarborgd. Dit moet dan ook op een coherente en consistente manier gebeuren.

Een EA kent verschillende perspectieven (business, applicatie, infrastructuur enz.). Een juiste groep perspectieven zorgt voor een ideaal stuurinstrument voor een stakeholder/bestuurder. Hierbij wordt er gebruik gemaakt van een architectuurraamwerk. Sturing door EA gebeurt door het voorschrijvende karakter van principes of kaderstellende karakter van metamodelen. Doelstellingen uit de strategie en uitspraken uit de visie worden vertaald in functie en constructie ontwerpprincipes binnen de architectuur. EA stuurt op deze manier het ontwikkelproces van systemen en in het bijzonder de organisatie.

Uit analyse is gebleken dat EA prima voldoet aan de lijst van besturingseisen. Door de dynamische eigenschappen van Enterprise Architectuur is er voor elke besturingssituatie een instantie van de architectuur te creëren dat het effectiviteit van de besturing kan ondersteunen. Voor elke besturingseis is er één of meerdere manieren waarop EA ingezet kan worden om te voorzien in de betreffende eis. Iets wat hierbij valt te vermelden is dat het opstellen van architectuur zelf geen doel op zich is. Het moet wel geïntegreerd worden in de organisatie. Hiervoor moet er voldoende ondersteuning en begrip voor EA onder de stakeholders zijn, wil men effectief kunnen sturen door gebruik te maken van EA. De Enterprise Architecture awareness moet als het ware verhoogd worden.

## Inleiding

Organisaties bevinden zich tegenwoordig in steeds dynamischere omgevingen. Ze hebben in de omgeving voortdurend te maken met veranderingen die elkaar in een snel tempo opvolgen. Door met name deze snelle ontwikkelingen in de technologie zien sommige organisaties zich genoodzaakt zich aan te passen aan deze nieuwe ontwikkelingen, willen ze blijven concurreren en overleven in hun branche. Zo speelt de ICT nu een belangrijke en ondersteunende rol in organisaties. Naast ontwikkelingen in de technologie veranderen ook de vormen van bedrijfsvoering en komen er steeds weer nieuwe vormen bij. Hadden ze vroeger bijvoorbeeld te maken met alleen leveranciers die grondstoffen leverden voor de productie, tegenwoordig gaat het meer om diensten die verleend worden terwijl de productie zelf, of beter gezegd het werkproces, wordt uitbesteed (outsourcing). Bovendien hebben deze organisaties te maken met allerlei nieuwe soorten groeperingen die belang hebben bij de organisatie en dus meer eisen zullen stellen aan die organisatie. Overeenkomstig zijn er nu milieu groeperingen die onder andere met behulp van de communicatie technologie meer invloed kunnen uitoefenen op de werkwijze van organisaties. Om tegen dit alles bestand te zijn moeten organisaties zich flexibel kunnen opstellen, zodoende snel te kunnen reageren op veranderingen uit hun omgeving.

Wil een organisatie het hoofd boven water blijven houden in zijn omgeving en zijn doel bereiken, dan zal hij zorg moeten dragen voor een goede besturing. Er zal dus op een zodanige manier moeten worden ingegrepen teneinde te bereiken dat de behaalde resultaten van die organisatie binnen het gewenste kader blijven vallen. Inzet van stuurmaatregelen moeten ervoor zorgen dat verstoringen uit de omgeving en ook ongewenste resultaten van de organisatie vermeden worden. Op basis van de juiste informatie op het juiste moment en geleverd op de juiste plaats, kan een organisatie (met stuurmaatregelen) ook snel reageren op snelle veranderingen vanuit de omgeving. Hier gaat het in dit onderzoek voornamelijk over: *(be)sturing van een organisatie*. Een precieze formulering van de onderzoeksvraag en dus wat er precies wordt onderzocht in dit onderzoek volgt in de probleemstelling.

## Probleemstelling

Bij het besturen van een organisatie wordt vanuit de kant van de ICT (de vakgebieden Informatiekunde en Informatica), vaak geroepen dat architectuur als een ideaal stuurmiddel kan dienen in het bijzonder een Enterprise Architectuur [RIJ04]. Zo noemt men in [RSH02] en [LP03] verschillende voordelen die zich voordoen bij het opzetten van een Enterprise Architectuur binnen een organisatie. In de uiteenzetting ervan heeft men tot nu toe te maken gehad met twee belangrijke concepten die een prominente rol zullen spelen verderop in dit onderzoek. Het gaat hier om de concepten Enterprise Architectuur (EA) en het (be)sturen van een organisatie. Maar wat weet men nu precies van deze twee concepten? Wat houdt het besturen van een organisatie eigenlijk in en welke stuurmiddelen worden daarbij gebruikt? Kan EA inderdaad een dergelijk stuurmiddel zijn zoals beweerd wordt?

Het is daarom van belang dat voordat men verder gaat met het gebruikmaken van deze bewering, deze eerst met behulp van bestaande theorieën probeert te onderbouwen. Met dit onderzoek wordt getracht met een theoretische onderbouwing te komen voor de bewering dat een organisatie het beste bestuurd kan worden met behulp van een Enterprise Architectuur. De hoofdvraag dat in dit onderzoek centraal staat is:

*"Hoe kan het besturen van een organisatie gebruikmakend van Enterprise Architectuur, theoretisch onderbouwd worden?"*

Voor het beantwoorden van deze hoofdvraag zullen eerst de volgende deelvragen beantwoord moeten worden:

- "Wat is besturen?"
- "Waarom wordt er bestuurd?"
- "Hoe wordt er bestuurd?"
- "Welke eisen worden er door het besturen gesteld?" "Wat is een Enterprise Architectuur (EA) van een organisatie?"
- "Wat voor besturingsaspecten zijn terug te vinden in een EA?"
- "In het licht van de theorie over besturing, welke aspecten ontbreken er voor het gebruiken van een EA als een effectief stuurmiddel?"

## Doel

Dit onderzoek is gericht op het vinden van een theoretische verklaring voor het besturen van een organisatie met behulp van een EA en met als uiteindelijke doel een vertrekpunt creëren voor het besturen (consequent blijven, of besturen of sturen in de hele scriptie) van een organisatie met de ICT binnen die organisatie. Verderop in dit onderzoek wordt getracht dit doel te bereiken door onder andere het verschijnsel besturen van een organisatie en EA aan de hand van bestaande theorieën te definiëren. Tevens worden enkele voorwaarden richtlijnen gegeven voor effectieve besturing. Die zullen gebruikt worden bij het bepalen van requirements die aan de EA gesteld kunnen worden, waaraan de EA moet voldoen wil men het succesvol kunnen gebruiken bij het besturen van de organisatie. Bovendien zal uit het onderzoek blijken welke eigenschappen van stuurmiddelen gewenst zijn, waartegen een EA geanalyseerd kan worden om te kijken in hoeverre zo'n EA als stuurmiddel kan dienen. Verder zal er onderzocht worden of de besturing van een organisatie en de EA van die organisatie gemeenschappelijk kenmerken hebben.

## Verantwoording

In de vakliteratuur waarin architectuur als een stuurmiddel wordt vermeld, wordt meestal alleen de voordelen ervan in besturingsituaties opgesomd. Deze voordelen zijn in de meeste gevallen ontstaan door goede ervaringen van organisaties in de praktijk die architecturen in besturingssituaties hadden opgezet. Op basis hiervan werd er geconcludeerd dat architectuur een ideaal stuurmiddel is. Er ontbreekt echter nog enig literatuur die architectuur bekijkt vanuit een besturingsinvalshoek. Hierbij moet architectuur vastgesteld worden op basis van bestaande theorieën over besturing.

Daarnaast gaat het bij het besturen van een organisatie om besturing op alle aspecten van die organisatie en het zorgen dat al die aspecten binnen hun gewenste en vastgestelde kader blijven. Hierbij moet er voor gezorgd worden dat er ook een afstemming is tussen die verschillende aspecten, want het één kan immers beïnvloed worden door het andere waardoor besturing van de organisatie alsnog kan mislukken. Als men het in de bestaande literatuur heeft over Enterprise Architectuur dan wordt dit vaak vanuit het ICT-domein benaderd waarbij naar samenhang in dit domein wordt gestreefd (structuur). Om het begrip Enterprise Architectuur te kunnen betrekken bij de besturing van een organisatie, dienen ook de andere relevante aspecten van een organisatie belicht te worden door de architectuur.

Aangezien men in de Informatiekunde meer geïnteresseerd is in een benadering vanuit het ICT-gezichtspunt, is het voor het besturen van een organisatie toch van belang om de ICT te plaatsen binnen de samenhang met de andere relevante aspecten.

Qua academische relevantie gaat het hier om het vinden van een theoretische verklaring voor het besturen van een organisatie met behulp van Enterprise Architectuur. Vanuit de academische wereld is er continu de behoefte om beweringen te onderbouwen en dus zullen de bevindingen uit dit onderzoek een goede aanvulling zijn op de theorie over Enterprise Architectuur.

## Probleemgebied

In het vakgebied van de bedrijfskunde in het bijzonder de organisatiekunde is men continu bezig met het onderzoeken van hoe een organisatie gestructureerd en ingericht kan worden om op een effectieve manier de vastgestelde doelen voor de organisatie te kunnen bereiken. Een organisatie kent verschillende belanghebbenden (stakeholders) die op een of andere manier iets verwachten of eisen aan de organisatie. Om aan al deze eisen te kunnen voldoen moet de organisatie op een juiste manier worden beïnvloed. Dit wordt het besturen van een organisatie genoemd. Er zijn verschillende aspecten waarmee men rekening moet houden bij het besturen van een organisatie, dit maakt het besturen een complex proces. Bij het sturen op een bepaald aspect kunnen er ongewenste gevolgen zijn voor andere gebieden binnen een organisatie, waardoor de sturing uiteindelijk toch mislukt. Voor het besturen van een organisatie kan er verschillende middelen en technieken worden ingezet om de doelstellingen te halen.

Het vakgebied van architectuur in het bijzonder die van de Enterprise Architectuur is een vakgebied waarin er verschillende theorieën zijn over wat het concept precies is en wat het inhoudt. Het is een middel dat gebruikt wordt om afstemming te brengen in een organisatie tussen de verschillende aspecten waaruit een dergelijk organisatie bestaat. Zo moeten de business en ICT in een organisatie continu op elkaar worden afgestemd, wil men dat de ICT op een effectieve manier wordt ingezet bij het ondersteunen van de business. Door een Enterprise Architectuur op te stellen, kunnen er kaders worden gesteld voor de hele onderneming met de missie en visie van de onderneming in gedachten.

Wat er uit de praktijk is gebleken is dat er goede resultaten zijn geboekt bij het inzetten van EA bij het helpen om besturingsvraagstukken op te lossen. Maar hoe zit dat precies in elkaar? Hoe biedt de EA op een theoretisch niveau sturing aan een organisatie? De probleemgebieden worden dus gevormd door het besturingsconcept binnen een organisatie en het plaatsen van de EA daarbinnen.

## Methode

Voor het beantwoorden van de verschillende vragen in dit onderzoek is er gekozen voor een literatuurstudie. Deze keuze is gemaakt aangezien de meeste concepten in dit onderzoek conceptueel van aard zijn en vergen een meer conceptueel theoretisch aanpak. In het praktijk is men meer bezig met het toepassen van methodieken, technieken en procedures en zijn weinig bezig met al de theorieën die ten grondslag liggen aan deze middelen. Zo is men in de praktijk vaker bezig met het maken van modellen, uitvoeren van analyses, vergaderen met andere managers dan het uitzoeken waarom dit allemaal nodig is en welke bijdrage dit precies levert aan het besturen van de organisatie. Voor dit onderzoek is er een bepaald niveau van abstractie nodig waarbij er niet in detail wordt gegaan in de verschillende methoden en technieken die worden gebruikt. Er moet op een bepaald niveau een discussie plaats kunnen vinden over het besturen van een organisatie en het gebruik van een EA hiervoor. Door het voeren van deze discussie op een lager niveau in de praktijk is de kans groot dat men een biased resultaat krijgt voor dit onderzoek aangezien men in een bepaalde organisatie zich vaak identificeert met een specifieke groep theorieën. Daarom is er gekozen voor een hogere theoretische aanpak voor dit onderzoek. Hierin worden de theorieën die aan de basis liggen van de te behandelen concepten gebruikt om tot antwoorden te komen voor de hoofd- en deelvragen. Bij het uitvoeren van dit literatuuronderzoek zijn er verschillende wetenschappelijke bronnen gebruikt. Naast het afspeuren van de bibliotheek voor schriftelijke literatuur als boeken, wetenschappelijke tijdschriften wordt ook gebruikt gemaakt van het internet. Op het internet zijn verschillende (wetenschappelijke) zoekmachines gebruikt om het internet af te zoeken voor relevante literatuur. Hierbij is er gebruik gemaakt van onder andere: Google Wetenschap, SpringerLink, Journal Storage en de UBN -site. Daarnaast zijn er ook gespecialiseerde websites geraadpleegd voor informatie namelijk: Via Nova Architectura, IFEAD-site, Principia Cybernetica, the Art of Management en de Landelijk Architectuur Congres series.

## Leeswijzer

| Deelvragen                                                                                                                           | Hoofdstuk |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Wat is besturen?                                                                                                                     | 1         |
| Waarom wordt er bestuurd?                                                                                                            | 1         |
| Hoe wordt er bestuurd?                                                                                                               | 1         |
| Welke eisen worden er door het besturen gesteld?                                                                                     | 2         |
| Wat is een EA van een organisatie?                                                                                                   | 3         |
| Wat voor besturingsaspecten zijn terug te vinden in een EA?                                                                          | 3         |
| In het licht van de theorie over besturing, welke aspecten ontbreken er voor het gebruiken van een EA als een effectief stuurmiddel? | 4         |

## 1. Besturen

In dit hoofdstuk wordt het 'besturen' vanuit een theoretisch perspectief gezien en vanuit een praktische perspectief. In het eerste gedeelte van het hoofdstuk wordt aan de hand van systeembenadering, een theoretische beschouwing gegeven van het concept. Vervolgens zal in het tweede gedeelte worden ingegaan op besturing binnen een organisatie.

Voordat er een beschrijving wordt gegeven van wat er in dit stuk onder besturing wordt verstaan, zal eerst de context worden omschreven waarin dit begrip wordt geplaatst.

### 1.1 Besturingstheorie

In de bedrijfskunde en de daarbinnen gelegen organisatiekunde wordt de systeemtheorie vaak gebruikt voor een systeembenadering van organisaties. Het wordt ook gebruikt voor het behandelen van de meeste problemen die zich binnenin de organisaties kunnen voordoen. Deze theorie biedt een goed

om op een systematische manier organisaties te kunnen beschrijven, over die organisaties te kunnen denken en communiceren. De systeemtheorie handelt namelijk onder andere over het geheel van een systeem en de delen daarvan. Dit komt precies overeen met de centrale vraag binnen de organisatiekunde naar de onderdelen van de organisatie en de samenhang daartussen [LE90].

Doordat er verschillende disciplines vertegenwoordigd zijn binnen de algemene systeemtheorie en dus verschillende aspecten hierbij komen kijken, heeft Boulding [KRA91] een raamwerk bedacht dat voor samenhang moest zorgen binnen de theorie. Hierdoor is er een systeemhiërarchie ontstaan waardoor er verschillende soorten systemen in een negental niveaus werden ingedeeld al naar gelang hun complexiteit (meer hierover in §1.3.2 van het boek). Die complexiteit is gelijk aan die van de ordening (organisatie) van de verschillende entiteiten(elementen) van het betreffende systeem. Zo is Boulding gekomen tot een bepaalde beschouwing van systemen die hij in zijn hiërarchie in het 3<sup>de</sup> niveau heeft ondergebracht, de zogenaamde *regelsystemen* of beter gezegd *cybernetische systemen*. Hij definieert deze systemen als: *"...systemen waarin bij de gebruikmaking van tegenkoppeling een gewenste waarde of norm wordt nagestreefd"* Hierbij speelt *"...de overdracht en interpretatie van informatie een wezenlijke rol"* [KRA91].

Door verder onderzoek naar dit soort regelsystemen is men tot een discipline gekomen, **cybernetica**, die Norbert Wiener definieert als: *"the science of control and communication in the animal and the machine"* [KRA91]. Kramer formuleert dit heel eenvoudig als: *"de theorie over de besturing van systemen"*.

Deze categorie van systemen zijn bijzonder interessant aangezien de 'control' waarover Wiener het heeft in zijn definitie, overeenkomt met wat er binnen de systeemtheorie en in het bijzonder in de cybernetica wordt omschreven als *besturing*. Binnen cybernetica wordt onder het begrip **besturing** verstaan: *"elke vorm van gerichte beïnvloeding"* [KRA78]. Enkele voorbeelden die onder deze definitie vallen zijn: het geven van onderwijs, het leiden van ondernemingen, de herstructurering van het wetenschappelijk onderwijs, het ontwerpen van organisaties en ook het besturen van een auto. Deze vormen van besturing vindt men ook terug in een organisatie: veranderen van organisatiestructuur, automatiseren, overtuigen, motiveren en plannen. Kenmerkend voor het besturen volgens de systeembenadering is dan ook: *"de doelgerichte beïnvloeding van het gedrag of de structuur van een ander systeem, deelsysteem of entiteit door interactie"* [KRA91].

In het kader van besturing in de cybernetica heeft de Leeuw een paradigma ontworpen met enerzijds als doel richtlijnen te creëren voor de besturing van het probleemoplossingproces en anderzijds het ontwikkelen van een middel ter structurering van besturingssituaties. Dit paradigma wordt in §1.1.1 uiteen gezet. In §1.1.2 worden (theoretische) redenen weergegeven voor het besturen die voortkomen uit de theorie van de Leeuw. Vervolgens zullen in §1.1.3 de voorwaarden worden genoemd waaraan voldaan moet worden zodat de besturing kan slagen en tenslotte zal in §1.1.4 worden aangegeven hoe er bestuurd moet worden volgens de besturingstheorie.

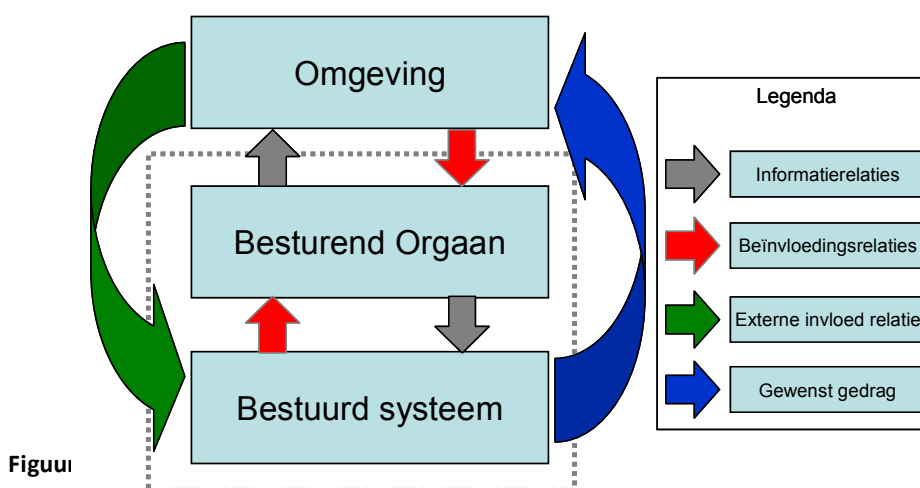
### 1.1.1 Besturingsparadigma

Het besturingsparadigma wordt door de Leeuw omschreven als: *“een klasse abstracte systemen, elk bestaande uit een te besturen systeem, een omgeving en een besturend orgaan. Zij zijn volgens nader te bepalen criteria rationeel op elkaar betrokken. Daarbij geldt de these dat deze klasse van abstracte systemen voor elk interessant verschijnsel een systeem bevat dat als model van het verschijnsel kan dienen”* [LE74]. Het besturingsparadigma vormt dus een kader waarin denkbeelden over besturing van systemen kunnen worden geïntegreerd. Besturingssituaties worden dan ook op een abstract niveau gemodelleerd volgens dit paradigma. Hierna kan dan door analyse van het gemaakte model richtlijnen worden gegeven voor de aanpak van de betreffende besturingssituatie.

Zoals is af te leiden uit de definitie hierboven bestaat een dergelijk model van een besturingssituatie uit de volgende functionele elementen(deelsystemen):

- *besturend orgaan* (B.O.), deelsysteem met bestuursfunctie dat doelgericht invloed wil uitoefenen
- *bestuurd systeem* (B.S.), deelsysteem dat zorgt voor het genereren van het gewenste gedrag toegekend als doel door het B.O.
- *omgeving* (E), deelsysteem dat zowel de B.O. als de B.S. op een positieve of negatieve wijze kan beïnvloeden en beïnvloed worden.

Deze deelsystemen worden in het model op de volgende manier aan elkaar gerelateerd:



Figuur

De rode pijlen staan voor de informatierelaties waarlangs informatie stroomt die nodig is voor de besturing. Blauwe pijl geeft het gewenste gedrag aan dat vertoond wordt door de B.S.en die richting de omgeving stroomt. Groene pijl geeft de invloed weer van de omgeving op het bestuurd systeem en daarbij ook het vertoonde gewenste gedrag. Grijze pijlen weergeven de relaties waarmee besturing wordt gerealiseerd.

Bij de aanpak van een besturingssituatie met dit model, wordt er bij de analyse verwacht dat men het standpunt inneemt van de B.O.. Vanuit dit standpunt kunnen dan door de B.O. stuurmaatregelen of een mix daarvan gekozen worden die in deze situatie het beste effect zullen hebben op het te tonen van het gewenste gedrag.

In de definitie van besturen binnen de cybernetica uit §1.1 suggereert het woord ‘gerichte’ dat er een achterliggende intentie is bij het beïnvloeden. Maar wat kunnen redenen zijn voor het gericht beïnvloeden in de context van dit onderzoek? Waarom moet er worden gestuurd? In het volgende gedeelte zullen redenen genoemd worden waarom besturing nodig is. In dit kader zal de noodzaak van besturing eerst bekeken worden vanuit het gezichtspunt van de Leeuw met zijn besturingsparadigma. Later wordt er ook gekeken naar wat de redenen zijn die voortvloeien uit het Viable System Model van Beer.

### 1.1.2 Redenen voor besturing uit het besturingsparadigma

Bij besturing hoort zoals eerder genoemd een doel, waarnaar er gestreefd wordt met de gerichte beïnvloeding [KRA78]. Dit doel wordt in deze context door het besturend orgaan toegekend aan het bestuurd systeem en heeft dan te maken met het gewenste gedrag dat het bestuurd systeem moet vertonen. Bovendien krijgt een bestuurd systeem voortdurend te maken met verstoringen uit de omgeving waarin hij zich bevindt en/of storingen die in het systeem zelf kunnen optreden [KRA91]. Dit kan met zich meebrengen dat het gedrag dat het systeem vertoont buiten de kaders gaat vallen van het gewenste gedrag. Om dit te voorkomen moet er door het besturend orgaan zodanig worden ingegrepen zodat het gedrag dat het bestuurd systeem vertoont zo min mogelijk buiten de vastgestelde kaders van gewenst gedrag valt. Dit, indien nodig wel of niet ingrijpen van het besturend orgaan, omvat het besturen van het systeem in het besturingsparadigma. Hieruit kan ook geconcludeerd worden dat er bestuurd wordt om een, aan een bepaald systeem toegekend doel, te proberen te bereiken. Wil men echter dat deze besturing echt slaagt en dus effectief is, moet er wel aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Die worden in de volgende paragraaf beschreven.

### 1.1.3 Voorwaarden voor effectieve besturing

Het slagen van de besturing wordt door twee factoren bepaald namelijk, de *bestuurbaarheid* van het bestuurd systeem (de mate waarin het bestuurd systeem is te 'beïnvloeden', voldoende hoeveelheid stuurmaatregelen) en het *besturende vermogen* van het besturend orgaan ("het vermogen van het besturend orgaan om tijdig de juiste stuurmaatregelen te kiezen en toe te passen, mate waarin het besturend orgaan vaardig is in het hanteren van de besturingssituatie" [SAN97]). Voor het doeltreffend besturen door een B.O. moeten een aantal gewenste eigenschappen in acht worden genomen. Deze eigenschappen worden in de literatuur<sup>1</sup> aangeduid als de voorwaarden voor een effectieve besturing (V.E.B):

1. *Doelstelling* – Het besturend orgaan moet ten aanzien van het bestuurd systeem een doel specificeren dat tot richtsnoer dient bij de besturing. Daarbij hoeft het doel niet constant, expliciet en ook niet compleet te zijn [LE90].
2. *Een model van het bestuurd systeem* – Het besturend orgaan moet over een geschikt model beschikken van het bestuurd systeem. Dit model is nodig om het te verwachten effect van stuurmaatregelen te kunnen voorspellen.
3. *Informatie omtrent omgeving en toestand van het systeem* – Het besturend orgaan moet voldoende informatie hebben over het bestuurd systeem en zijn omgeving. Dit omdat het gewenste gedrag van het bestuurd systeem, behalve door de inzet van de stuurmaatregelen, ook door de actuele omgevingsomstandigheden en toestand van het bestuurd systeem wordt bepaald.
4. *Voldoende stuurmaatregelen (bestuurbaarheid)* – Het besturend orgaan moet beschikken over voldoende besturingsvariëteit om de gerichte beïnvloeding uit te kunnen oefenen. Dit is een direct gevolg van de wet van vereiste variëteit van Ashby [ASH56].
5. *Capaciteit van informatieverwerking* – Het besturend orgaan moet over voldoende capaciteit voor informatieverwerking beschikken. Informatieverwerking is nodig om binnenkomende informatie met behulp van het model (v2) en de doelstelling (v1), om te zetten in effectieve stuurmaatregelen.

### 1.1.4 Hoe wordt er bestuurd volgens de besturingstheorie?

Deze vraag kan heel simpel beantwoord worden door onder andere het model van het besturingsparadigma te raadplegen en deze goed te analyseren. Als we net als bij de analyse van een besturingssituatie weer het standpunt van besturend orgaan innemen, dan is er in dit model te zien dat er twee beïnvloedingsrelaties zijn (grijze pijlen). Dit zijn dus de relaties die besturing mogelijk maken. Als dit zo is kunnen we ook concluderen dat er twee soorten

---

<sup>1</sup> [LE, KRA]

besturingsmogelijkheden te onderscheiden zijn die ingezet kunnen worden door de B.O.; de zogenaamde Interne Besturing en Externe Besturing [LE74].

#### **Interne besturing**

Bij interne besturing gaat het om het gericht beïnvloeden van het bestuurd systeem (B.S.) in het model. Hierbij kunnen we drie verschillende mogelijkheden van interne besturing onderscheiden [LE90]:

- **Interne Routine besturing (IR).** Bij IR wordt de juiste besturingsmaatregel gekozen uit een gegeven aantal besturingsmaatregelen. De structuur van het bestuurd systeem en de doelstellingen die daaraan zijn toegekend, blijven hierdoor onaangetast. Een voorbeeld hiervan is het plannen van de productie met behulp van al dan niet geavanceerde planningstechnieken.
- **Interne Adaptieve besturing (IA).** Bij IA gaat het om besturing, welke het wijzigen van de structuur van de B.S. inhoudt. Bijvoorbeeld organisatieontwerp en -verandering en ook leerprocessen.
- **Interne doelsturing (IG).** IG (ook strategische besturing genoemd door de Leeuw) houdt in dat besturing plaatsvindt door het veranderen van de doelstellingen. Bijvoorbeeld het kiezen van nieuwe productmarkt combinaties.

#### **Externe besturing**

Bij externe besturing gaat het om het gericht invloed uitoefenen op de omgeving (E in het model).

Hierbij kunnen we ook drie verschillende mogelijkheden van externe besturing onderscheiden [LE90]:

- **Externe Routinebesturing (ER).** Bij ER wordt net als bij IR de doelstelling en de structuur van de omgeving niet veranderd. Vergelijk bijvoorbeeld het plaatsen van advertenties van dezelfde soort als tevoren in dezelfde media als tevoren (routine).
- **Externe Adaptieve besturing (EA).** Bij EA wordt de beïnvloeding gericht op de structuur van de omgeving E, om de omstandigheden zodanig te wijzigen dat ze gunstig uitpakken voor de doeltreffendheid van het systeem. Bijvoorbeeld het toetreden in een nieuwe markt.
- **Externe doelwijzigende sturing (EG).** Hier gaat het om het gericht beïnvloeden van de omgeving op het niveau van de doelstellingen. Bijvoorbeeld door aan te bieden meer te betalen voor een bepaalde groep aangeleverde producten, mits men stopt met het leveren van een ander bepaald product.

Deze verzameling van alle stuurmogelijkheden wordt in de literatuur de *besturingskarakteristiek* genoemd. De combinatie van stuurmaatregelen uit deze verzameling die men kiest bij het aanpakken van een bepaald besturingsvraagstuk noemt men de *stuurmix* [LE74,90].

Een interessant aspect om hierbij te vermelden, is het verband dat de Leeuw zet tussen deze vormen van besturing en de indeling in besturingniveaus die er bestaat in de literatuur van management. Hij maakt hierbij een link tussen routinebesturing, adaptieve besturing en doelwijzigende sturing met respectievelijk operationeel, tactisch en strategisch management in organisaties [NIE06].

Behalve de keuze uit het intern of extern sturen zijn er bij het besturen twee categorieën besturingsmechanismen beschikbaar waaruit men kan kiezen [KRA91]. Er wordt dan gesproken over de **terugwaartse** en de **voorwaartse koppeling**. De manier waarop deze twee besturingsmechanismen werken wordt bepaald door een directe oorzaakgevolg relatie tussen de twee elementen: B.O. en B.S. Het betreft hier het op basis van informatie over verstoringen op een bepaald bestuurd systeem en de toegekende doelstelling of norm, ingrijpen op het bestuurd systeem. Bij beide mechanismen gaat het uiteindelijk om het elimineren van de effecten van verstoringen op het gewenste gedrag van de bestuurd systemen.

#### **Terugwaartse koppeling (feedback)**

Van terugwaartse koppeling is sprake wanneer de output of beter gezegd het actuele gedrag van het systeem vergeleken wordt met een bepaalde vastgesteld gewenst gedrag (doel of norm), waarna die informatie zal dienen als basis voor het wel of niet inzetten van corrigerende acties door het besturend orgaan. De ingreep wordt in dit geval dus door het gevolg bepaald (error-controlled systemen). Verder hebben we te maken met positieve feedback (waarbij de outputafwijking wordt vergroot) en negatieve feedback (waarbij de outputafwijking wordt verminderd).

Voordeel: Men hoeft niet vooraf te weten welke storingen er zijn en welk effect ze zullen hebben.

Nadeel: Gedrag van het systeem kan instabiel worden door niet snelle reactie op verstoringen.

#### ***Voorwaartse koppeling (feedforward)***

Als het besturend orgaan aan de hand van informatie over verstoringen van te voren ingrijpt en corrigerende acties inzet zodanig dat het systeem toch nog het gewenste gedrag vertoont, is er sprake van een voorwaartse koppeling. In dat geval wordt de ingreep dan door de oorzaak bepaald (cause-controlled).

Voordeel: Reageert sneller op verstoringen.

Nadeel: Men moet alle storingen kennen en weten hoe ze het systeem kunnen beïnvloeden.

#### ***Combinatie terugwaartse en voorwaartse koppeling***

Naast het afzonderlijk optreden van deze twee vormen van koppeling, kan er ook een combinatie van de twee ingezet worden. Beide systemen hebben hun voor- en nadelen en dus kunnen ze gecombineerd worden in een bepaald systeem om van de voordelen van beiden te kunnen profiteren.

Samenvattend wordt er met behulp van het besturingsparadigma op de volgende manier bestuurd: Met behulp van de verschillende besturingsmechanismen kan er bepaald worden of er problemen zijn die besturing nodig hebben. Vervolgens wordt het besturingsprobleem aangepakt met een verzameling stuurmaatregelen, genaamd een stuurmix.

## 1.2 Besturen in organisaties

Nadat hierboven het begrip besturing uitvoerig is behandeld voor alle mogelijke besturingssituaties, zal in deze paragraaf specifiek aandacht worden besteed aan het besturen in organisaties. Hierbij zal er een specifiek vakgebied binnen de cybernetica behandeld worden die zeer relevant is bij deze beschouwing. Het gaat hier om *organizational cybernetics*. In tegenstelling tot de (algemene) cybernetica gaat het hier om besturing in/van organisaties. In deze context wordt een organisatie gezien als een specifieke soort complex systeem.

### 1.2.1 Waarom besturen?

Evenals hierboven is beschreven, heeft besturing betrekking op de aanwezigheid van een doel en vormt het nastreven van dit doel de reden tot besturing. Echter, een organisatie heeft twee doelen zoals Waelchi [ESP89] het beschrijft. Naast het nastreven van vastgestelde doelen, betreft het ook het overleven van de organisatie in zijn omgeving (levensvatbaarheid). Meer hierover volgt bij de behandeling van het VSM-model.

### 1.2.2 Organizational cybernetics

Organizational cybernetics is een vrij nieuw gebied van onderzoek binnen het geheel van de cybernetica [SCH06]. Dit maakt het moeilijk om een eenduidige definitie te vinden hiervoor. In dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van de definitie van de onderzoeksgroep binnen de 'Nijmegen School of Management' die zich bezighoudt met dit onderzoeksgebied. Deze onderzoeksgroep geeft de volgende definitie voor **organizational cybernetics**: *"Organizational Cybernetics studies organizational design and the regulation and self-regulation of organizations from a systems theory perspective that also takes the social dimension into consideration"* [OC07].

Analoog aan het doel van de cybernetica, beschreven door Ashby, is het doel van organizational cybernetics: *"to provide effective methods for the study and control of organizations as specific types of complex systems"* [ACH07]. Achterbergh en Vriens gaan er verder op in door te zeggen dat: *"The organizational cybernetic 'study' of organizations pertains to the question of describing organizations as complex systems that are able to maintain their viability. The 'control' of organizations has to do with (self-) regulation of organizations with respect to their viability."*

Hieruit kan geconcludeerd worden dat het bij organizational cybernetics altijd gaat om de beschrijving van een organisatie als een complex systeem met daarbij behorende principes voor zelfbesturing. Dit is ook wat Stafford Beer heeft gedaan bij het ontwikkelen van zijn nieuwe model, de Viable System Model. In dit model heeft hij een organisatie beschreven als een viable (levensvatbaar) systeem bestaande uit 5 functionele componenten (subsystemen) met daarbij behorende principes voor hun organisatie (ordering). Deze 5 componenten zorgen ervoor dat een organisatie in staat wordt gesteld om te overleven in zijn omgeving. Dit model wordt in de volgende paragraaf behandeld.

### 1.2.3 Het Viable System Model

Voordat dit model kan worden behandeld, moet eerst beschreven worden wat er onder een viable systeem (VSM) wordt verstaan en wat haar karakteristieken zijn. Vervolgens zal de wet beschreven worden die als vuistregel werd gebruikt bij het inrichten en ordenen van dit model, namelijk de Law of Requisite Variety (Wet van Vereiste Variëteit) van Ross Ashby.

#### 1.2.3a Viability (levensvatbaarheid)

Voor Beer [BEE85] is een systeem **viable** als het *"...is capable of separate existence within a specified environment"*. Beer is in het bijzonder geïnteresseerd in organisaties als levensvatbare systemen. In zijn model ziet Beer een organisatie als een levensvatbaar systeem, wanneer het in staat is tot zelfsturing en zelforganisatie. Hiernaast heeft volgens hem een levensvatbaar systeem de capaciteit om zelf problemen op te lossen. Dit betekent dat een dergelijk systeem in staat moet zijn om niet alleen op bekende situaties maar ook op onbekende situaties te kunnen reageren. Zo'n systeem moet zijn omgeving op een zodanig manier kunnen beïnvloeden, door middel van het

leveren van diensten en/of producten, dat hij zijn recht op bestaan kan verdienen en dus levensvatbaar kan blijven in de betreffende omgeving.

### **1.2.3b Law of Requisite Variety (Wet van Vereiste Variëteit) van Ross Ashby**

De wet van vereiste variëteit zegt dat in een besturingssituatie *de variëteit van een bestuurder ten minste net zo groot moet zijn als de variëteit van dat wat bestuurd wordt [ASH56]*. In dit onderzoek gaat het om organisaties als complexe systemen en wordt met variëteit bedoeld, het aantal verscheidene toestanden waarin een bepaald systeem zich kan bevinden. Het wordt als maat van complexiteit van een systeem gebruikt. De toestanden karakteriseren zich door de verzameling van waarden dat variabelen van een systeem hebben op een bepaald tijdstip. Variabelen zijn op hun beurt de attributen van en de relaties tussen de verschillende elementen van een systeem.

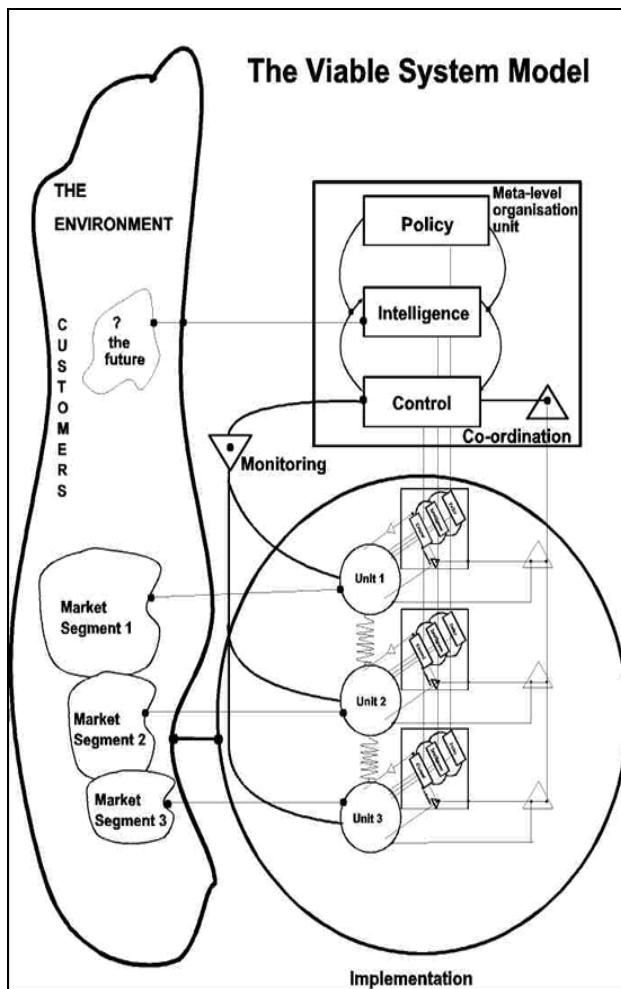
In besturingssituaties is het vertonen van het gewenste gedrag zeer van belang ongeacht het aantal verstoringen die van invloed zijn op de situatie. In zulke besturingssituaties moet men dan over minstens net zoveel verschillende stuurmaatregelen beschikken die deze verstoringen blokkeren, wil men een bepaald gewenst gedrag van het bestuurd systeem behalen.

### **1.2.3c VSM-functies**

Na onderzoek naar hoe levensvatbare systemen werken, bekeken vanuit het gezichtspunt van besturings- en communicatieprocessen, is Beer gekomen tot een verzameling eigenschappen die als criteria kunnen dienen voor een levensvatbaar systeem. Als uitgangspunt heeft Beer de wet van Ashby gebruikt bij het bepalen van deze criteria. Als resultaat heeft hij zijn Viable System Model ontworpen dat als model kan dienen voor alle levensvatbare systemen [BEE85,ESP89].

Om te overleven in een omgeving met allerlei verstoringen die op het levensvatbare systeem (vb. organisatie) inwerken, moet er door middel van regelacties geprobeerd worden om toch het gewenste gedrag uit het bestuurd systeem te halen. Volgens Ashby moet dan de variëteit van het regelsysteem groter worden om de variëteit van de verstoringen uit de omgeving te kunnen absorberen. Op die manier wordt de variëteit van de variabelen waarop deze verstoringen werken kleiner, waardoor die verstoringen beperkt blijven en de organisatie het gewenste gedrag kan blijven vertonen naar zijn omgeving toe.

In zijn model stelt Beer voor om dit te doen door een vijftal functies (in andere literatuur gerefereerd als *systems*) op te stellen binnenin de organisatie. Deze functies samen met twee bijbehorende mechanismen en Beer's principe van recursie, zullen de levensvatbaarheid van de organisatie waarborgen. Hieronder zullen de vijf functies, de twee bijbehorende mechanismen en Beer's principe van recursie behandeld worden.



Figuur 2 Het VSM

### Implementation (System ONE)

De implementatie functie in een organisatie bestaat uit alle primaire activiteiten in een organisatie. Deze primaire activiteiten zorgen voor de outcome (gedrag) van de organisatie, in de vorm van producten en diensten die de organisatie in zijn omgeving levert conform zijn missie en visie. Op deze activiteiten is Beer's principe van recursie gebaseerd en die wordt hieronder behandeld.

### Co-ordination (System TWO)

De coördinatie functie zorgt voor de coördinatie tussen de primaire activiteiten onderling en waarborgt op die manier de onderlinge consistentie. Deze primaire activiteiten worden zodanig op elkaar afgestemd dat ze geen tegenstrijdige invloeden op elkaar kunnen uitoefenen om zo te voorkomen dat de levensvatbaarheid van de organisatie in gevaar wordt gebracht. Ook zorgt deze functie voor de filtering van de complexiteit van de interne organisatie naar de control functie toe en dus ook naar het hogere management. Zo wordt overbodige complexiteit weggewerkt. Het coördineren geschiedt door het invoeren van onder andere bedrijfsrichtlijnen, procedures, processtandaarden en productieschema's.

### Control (System THREE)

De control functie heeft twee taken. Hij is enerzijds verantwoordelijk voor de implementatie van de doelstellingen van de organisatie (door de primaire activiteiten) en heeft daarnaast ook als taak beleidsdiscussies te voorzien van accurate informatie over de prestaties, bekwaamheid en mogelijkheden van de organisatie met betrekking tot de toekomst. Deze functie moet het beleid van het management vertalen in een uitvoerbaar plan voor de primaire activiteiten. Waar nodig moet de control functie de primaire activiteiten samen met hun coördinatie bijsturen. Verder moet de control functie samen met de intelligence functie discussies aangaan om de veranderideeën van de

intelligence functie af te stemmen met de mogelijkheden en capaciteiten van de bestaande organisatie. Dit is ook vice versa nodig. Zo krijgt het hogere management een gebalanceerd beeld van de externe en interne mogelijkheden waarop hij zijn beslissingen kan baseren.

#### **Intelligence (System FOUR)**

De intelligence functie houdt zich bezig met alle bedreigingen en mogelijkheden uit de relevante omgeving van de organisatie. Om te kunnen overleven in zulke continu veranderende omgeving moet deze functie altijd op de hoogte zijn van de laatste trends, zodat de organisatie zich adaptief kan opstellen. Daarnaast stelt deze functie een model op van de omgeving, voor intern gebruik in de organisatie. Het is een sterke toekomst georiënteerde functie. Aan de hand van onderzoek in de omgeving en gebruikmakend van een actueel model van de interne organisatie, worden voorstellen gemaakt over de verdere koers van de organisatie en de daarbij behorende veranderplannen voor de organisatie.

#### **Policy (System FIVE)**

De policy functie zorgt voor het nemen van eindbeslissingen met betrekking tot de te nemen koers van de organisatie in de toekomst. Het is eindverantwoordelijk voor het vaststellen van de identiteit van de organisatie door de business area(s) te identificeren waarin de organisatie actief zal zijn. Indien nodig moet de policy functie deze identiteit ook aanpassen naar gelang de eisen en wensen uit de relevante markt. Dit doet hij conform de waarden en normen vastgesteld voor de organisatie en conform zijn lange termijn doelen. Verder moet de policy functie de interacties tussen de control en de intelligence functie monitoren en indien nodig bijsturen. Dit om te voorkomen dat er anders onjuiste conclusies getrokken worden waarin de ideeën van één oververtegenwoordigd zijn, hetgeen kan leiden tot het nemen van verkeerde beslissingen door de policy functie.

Behalve dat bovengenoemde functies aanwezig dienen te zijn in een organisatie, moeten ze ook zodanig georganiseerd en aan elkaar gerelateerd worden dat besturing mogelijk wordt. Door deze functies met elkaar te verbinden en hun relaties tot elkaar te definiëren, wordt het beïnvloeden van elkaar mogelijk en daarmee dus ook het besturen.

Daarnaast speelt de structuur van een organisatie een belangrijke rol in de levensvatbaarheid van de organisatie. De structuur heeft namelijk te maken met de complexiteit en de variëteit van de organisatie (§1.2.3f). Bij het definiëren van deze verbanden moet er ook rekening worden gehouden met de effectiviteit ervan in hun rol als communicatiekanalen. Beer heeft in zijn model twee mechanismen ontwikkeld die naast het bieden van structuur ook cruciaal zijn bij het waarborgen van levensvatbaarheid. Bij deze mechanismen horen ook een aantal ontwerpregels voor het structureren van de functies en hun onderling verband.

#### **1.2.3d VSM-mechanismen**

Behalve dat deze mechanismen nodig zijn voor het waarborgen van de levensvatbaarheid van de organisatie spelen ze ook een belangrijke rol bij het besturen van/in de organisatie. Zo is het aanpassingsmechanisme van belang voor het bepalen van de juiste doelen die als richtsnoer gebruikt zullen worden bij het besturen. Wat hier onder een mechanisme wordt verstaan is een stabiele vorm van communicatie of onderlinge relatie die bestaat tussen onderdelen van een systeem en die ervoor zorgt dat deze onderdelen als een geheel samen kunnen werken.

#### Aanpassingsmechanisme

Wil een systeem levensvatbaar zijn, dan moet het niet alleen *de dingen goed doen*, maar ook *de juiste dingen vinden om te doen*[ESP89]. Om voortdurend de *juiste* dingen te blijven doen, moet een organisatie zich kunnen aanpassen aan de steeds veranderende omgeving om zich heen. Om dit tot stand te brengen, moet volgens Beer een aanpassingsmechanisme (adaptation mechanism) ingevoerd worden.

Dit mechanisme bestaat uit de volgende drie VSM-functies: policy, intelligence en control. Hierbij gelden de volgende regels voor hun structurering:

- De hoeveelheid extra informatie dat een beleidsmaker in de policy functie nodig heeft om zijn taak te vervullen moet miniem zijn. Hiervoor zijn de volgende twee punten nodig:
- De intelligence en control functie moeten nauw met elkaar samenwerken.
- De control en intelligence functie moeten dezelfde variëteit hebben en ze moeten dezelfde capaciteit hebben om informatie afkomstig uit de ander te kunnen verwerken.

### Monitoring-control mechanisme

Een levensvatbaar systeem moet ook goed kunnen functioneren. Hiervoor heeft Beer een monitoring-control mechanisme bedacht. In dit mechanisme werken de laatste twee functies (implementation en co-ordination) samen met de control functie.

De volgende regels zijn van belang bij dit mechanisme:

- Het gebruik van directe bevelen gegeven door de control functie minimaliseren.
- Een monitoring kanaal moet tussen de control functie en de primaire activiteiten geplaatst worden om te controleren op mogelijk incorrecte of onvolledige informatie naar de control functie toe.
- Maximaliseren van coördinatie tussen de primaire activiteiten onderling gebruikmakend van een coördinatiekanaal.

### **1.2.3e Principe van Recursie**

Beer beschouwt de primaire activiteiten in een organisatie als levensvatbare systemen die elk een stuk van de relevante omgeving proberen te beheersen. Ze zijn autonoom en reageren op kansen en verstoringen uit hun deel van de relevante omgeving van de organisatie. In zijn principe zegt Beer dat elk levensvatbaar systeem weer uit meerdere levensvatbare systemen bestaat en dat dit levensvatbare systeem zelf ook een subsysteem is van een ander levensvatbaar systeem. Het uitgangspunt van recursie betreft dus alleen de primaire activiteiten op de verschillende niveau's en niet de ondersteunende activiteiten die deze primaire activiteiten ondersteunen.

### **1.2.3f Complexiteit management**

Om een organisatie te kunnen besturen is het volgens de wet van Ashby nodig dat de bestuurder over een bepaalde hoeveelheid vereiste variëteit beschikt. Naarmate organisaties complexer worden, wordt het steeds moeilijker een bepaald gewenst gedrag van de organisatie af te dwingen. Om te kunnen besturen is het dus nodig dat de complexiteit, zowel binnen als buiten de organisatie, beheerst kan worden. Het beheersen van de complexiteit wordt in de literatuur *complexiteit management* genoemd.

Als de organisatie door een bestuurder bestuurd moet worden, in dit geval het management, dan is van tevoren bekend dat de variëteit van het management kleiner is dan die van de organisatie welke hij moet besturen. Dit is tegenstrijdig met wat de wet van Ashby zegt over de vereiste variëteit. Om te kunnen besturen moet er dus eerst met deze complexiteitsparadox worden omgegaan. Hiervoor suggereert Ashby dat er alleen twee methodes zijn om dit verschil in variëteit te balanceren. Aan de ene kant kan de variëteit van de bestuurder vergroot worden. Dit heet het **versterken** van de variëteit. Een andere mogelijkheid is dat de variëteit van de situatie (de rest van de organisatie) wordt gereduceerd. Dit noemt men het **dempen** van de variëteit. Besturing komt niet alleen voor op het hogere niveau van management, maar gebeurt net zoals de definitie van besturing suggereert overal in de organisatie waar getracht wordt om door middel van interactie het gedrag en de structuur van een ander (sub-)systeem of entiteit te veranderen. Dit betekent dat dit beheersen van complexiteit op verschillende plekken in een organisatie voorkomt.

Alleen al door het stellen van doelen voor een organisatie wordt de complexiteit die de organisatie moet beheersen een stuk kleiner omdat men zich dan alleen op een gedeelte van de omgeving hoeft te richten (marktsegment). Dit is het dempen van de variëteit van de situatie, in dit geval de omgevingsituatie.

In zijn model maakt Beer gebruik van een aantal filters als dempers van situationele variëteit op alle plaatsen in zijn model waar dat nodig is (bijvoorbeeld in de vorm van een coördinatie functie tussen de primaire activiteiten en de control functie). Om het topmanagement in staat te stellen de organisatie in zijn geheel te kunnen besturen, moet haar variëteit volgens de wet van Ashby ten minste net zo groot zijn als de variëteit van datgene wat hij wil besturen. Hiervoor heeft Beer in zijn model twee filters gebruikt (intelligence en control functie) om de situationele variëteit te dempen en zo de grote variëteit van de interne organisatie en daarnaast ook die van de relevante omgeving te verlagen.

In het model wordt ook **autonomie** ingevoerd als een middel voor het omgaan met het verschil in complexiteit tussen de organisatie en de omgeving. De organisatie wil als het ware het marktsegment besturen, door onder andere gerichte beïnvloeding. Deze beïnvloeding probeert de organisatie te bereiken met het afzetten van zijn services en producten in de markt. Op deze manier kan hij in zijn omgeving winstgevend zijn en zijn doelen blijven nastreven. Door de complexiteitsparadox is dit nogal moeilijk. Doorgaans is het zo dat een bepaalde taak binnen organisaties op de een of ander manier wordt verdeeld in kleinere deeltaken indien deze taak wegens onvoldoende capaciteit op een bepaald niveau niet kan worden uitgevoerd. Deze deeltaken worden dan op een lager niveau uitgevoerd. Daarbij worden ook de taken van het management met betrekking tot deze deelactiviteiten overgedragen aan een bijbehorend management team op dat lager niveau. Teneinde te kunnen overleven in het

betreffende deel van de omgeving moeten deze activiteiten evenals de organisatie, autonoom zijn en worden ook zij als levensvatbare systemen beschouwd. Dit is wat Beer in zijn model bedoelt met **recursie**. Door deze autonomie wordt de organisatie flexibeler en wordt de variëteit van de organisatie naar de omgeving toe groter, omdat er meer niveaus en primaire activiteiten zijn die direct hun eigen omgeving kunnen besturen. Bij deze primaire activiteiten zijn de managers zelf in staat beslissingen te nemen en dus hun eigen koers te bepalen (binnen kaders vastgesteld door het topmanagement) en deze beslissingen later ook aan te passen conform de eisen en wensen van de markt.

Concluderend kan worden gezegd dat het in dit model uiteindelijk allemaal gaat om het beheersen van de complexiteit op zodanige manier dat het mogelijk wordt om een organisatie te kunnen besturen. Daarnaast wordt besturen ook mogelijk door de combinatie van de eerdergenoemde genoemde vijf functies, de autonomie en recursie. Die maken het mogelijk dat de variëteit van de organisatie toeneemt, waardoor de variëteit aan verstoringen die het gedrag (de output) van de organisatie kunnen beïnvloeden geneutraliseerd kunnen worden (*Reguleren* van Ashby [ASH56]).

#### 1.2.4 Hoe wordt er bestuurd volgens de VSM?

Policy functie bepaalt een bepaalde richting door middel van missie en visie en dit wordt door management vertaald in een strategie en beleid wat door de organisatie kan worden gebruikt. Deze strategie en beleid wordt vervolgens geïmplementeerd door de primaire activiteiten. Die zorgen tevens voor het gewenste gedrag van de organisatie. Door de coördinatie functie worden deze primaire activiteiten op elkaar afgestemd. Als er iets niet goed gaat, dus als er tegenstrijdige reacties zijn tussen deze activiteiten die niet onderling opgelost kunnen worden, moet de control functie ingrijpen. Verder wordt informatie uit de omgeving gewonnen door de intelligence functie en worden voorstelplannen opgezet voor de verdere ontwikkeling van de organisatie in de toekomst conform de marktsituatie. Aan de hand hiervan en samen met het gevormde beeld van de control functie over de prestatie en de mogelijkheden van de bestaande organisatie, wordt er tussen control en intelligence gedebatteerd om zo tot een reële voorstel of verzameling ideeën te komen. Vervolgens buigt de policy functie zich over dit voorstel of verzameling ideeën en neemt een uiteindelijke beslissing. Dit debatteren is ook nodig in het kader van het bewaken van de complexiteit, of beter gezegd van de variëteit, naar de policy functie toe aangezien deze een beperkte capaciteit van informatieverwerking heeft. Dit allemaal gebeurt conform normen en waarden vastgesteld door het topmanagement in de visie van de organisatie.

De beschrijving hierboven geeft de interacties weer tussen de verschillende subsystemen/functies van Beer en de invloed die ze op elkaar uitoefenen. Allemaal gericht op het nastreven van de twee doelen van een organisatie, namelijk vastgestelde doelen en levensvatbaarheid. Hoe dit nastreven precies in zijn werk gaat, formuleert Waelchi [ESP89] als volgt:

*“Operational systemic control means establishing and maintaining the controlled system in states dictated by the controller, or, more specifically, adjusting the values of designated variables of the controlled system to values desired by the controller, and maintaining those values.”*

Hierbij komt operational systemic control overeen met wat in dit onderzoek onder besturen wordt verstaan. Verder zegt Waelchi dat:

*“Cyberneticians assert that changes of value of system variables, and therefore changes of state in all complex purposive systems (such as organizations), are accomplished by flows of ‘information’ and ‘entropy’. Information and entropy are both defined as signals which change the state of the system that receives them.”*

Het ‘echte’ besturen gebeurt dus voornamelijk dankzij de informatiestroom binnen een organisatie.

### 1.3 Samenvatting

Door gebruikmaking van een systeemtheoretische benadering van het concept besturen, is het concept op de volgende manier te definiëren: *elke vorm van gerichte beïnvloeding*. Hierbij kan het concept vanuit een meer theoretische perspectief beschouwd worden aan de hand van theorieën uit de systeemtheorie i.h.b. de cybernetica (besturingsparadigma). Aan de andere kant kan het ook uit een meer organisatie georiënteerde perspectief gepositioneerd worden gebruikmakend van theorieën uit de organisational cybernetics (VSM).

Een van de voornaamste redenen om te besturen uit de systeemtheoretische beschouwingen is het proberen te bereiken van een, aan een bepaald systeem toegekend doel. Naast het nastreven van vastgestelde doelen, betreft het ook het overleven van de organisatie in zijn omgeving (levensvatbaarheid).

Wil men echter dat deze besturing echt slaagt en dus effectief is, moet er volgens het besturingsparadigma wel aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Voor een doeltreffende besturing moeten een aantal gewenste eigenschappen in acht worden genomen die in het paradigma worden aangeduid als de voorwaarden voor een effectieve besturing (V.E.B). Vanuit de organisatie georiënteerde perspectief van de Viable System Model worden ook een aantal voorwaarden opgesteld met betrekking tot het doeltreffend besturen van een organisatie. Hierbij moeten de functies policy, intelligentie, coördinatie, implementatie en control op de juiste manier aan elkaar gerelateerd worden conform het aanpassingsmechanisme en de monitoring-control mechanisme.

Volgens de besturingsparadigma zijn er twee soorten besturingsmogelijkheden te onderscheiden die ingezet kunnen worden bij het besturen; de zogenaamde Interne Besturing en Externe Besturing.

Bij interne besturing gaat het om het gericht beïnvloeden van het te besturen systeem.

Bij externe besturing gaat het om het gericht invloed uitoefenen op de omgeving van het te besturen systeem. Behalve de keuze uit het intern of extern sturen zijn er bij het besturen drie categorieën besturingsmechanismen beschikbaar waaruit men kan kiezen: de terugwaartse koppeling, de voorwaartse koppeling en een combinatie van de twee. Op basis van informatie over verstoringen op een bepaald te besturen systeem en de toegekende doelstelling of norm, wordt ingegrepen op de bestuurd systeem. Het gaat hierbij uiteindelijk om het elimineren van de effecten van verstoringen op een gewenst gedrag van de bestuurd systemen.

Het besturingsproces krijgt met behulp van de VSM een meer pragmatische invulling. Policy functie bepaalt een bepaalde richting door middel van missie en visie. Dit wordt dan door management vertaald in een strategie en beleid dat door de organisatie kan worden gebruikt. Deze strategie en beleid wordt vervolgens geïmplementeerd door de primaire activiteiten. Die zorgen tevens voor het gewenste gedrag van de organisatie. Door de coördinatie functie worden deze primaire activiteiten op elkaar afgestemd. Als er iets niet goed gaat, dus als er tegenstrijdige reacties zijn tussen deze activiteiten die niet onderling opgelost kunnen worden, moet de control functie ingrijpen. Verder wordt informatie uit de omgeving gewonnen door de intelligence functie en worden voorstelplannen opgezet voor de verdere ontwikkeling van de organisatie in de toekomst conform de marktsituatie. Aan de hand hiervan en samen met het gevormde beeld van de control functie over de prestatie en de mogelijkheden van de bestaande organisatie, wordt er tussen control en intelligence gedebatteerd om zo tot een reële voorstel of verzameling ideeën te komen. Vervolgens buigt de policy functie zich over dit voorstel of verzameling ideeën en neemt een uiteindelijke beslissing. Dit debatteren is ook nodig in het kader van het bewaken van de complexiteit, of beter gezegd van de variëteit, naar de policy functie toe aangezien deze een beperkte capaciteit van informatieverwerking heeft. Dit allemaal gebeurt conform normen en waarden vastgesteld door het topmanagement in de visie van de organisatie.

## 2. Besturingsrequirements

Zoals blijkt uit hoofdstuk 1 komt er heel wat kijken bij het besturen op zich en bij het besturen in/van organisaties. Er zijn allerlei aspecten waarmee men rekening moet houden wil er effectief bestuurd worden. In dit hoofdstuk wordt er aan de hand van de theorieën uit het vorige hoofdstuk een lijst van eisen gemaakt die betrekking hebben op het besturen.

### 2.1 Gedrag vs. Structuur

Behalve aspecten als onder andere de doelen die nagestreefd worden en besturingsmechanismen, moet er ook rekening worden gehouden met aspecten van het bestuurd systeem zelf. Het gaat hier om de beïnvloedbare variabelen **gedrag** en **structuur** van het bestuurd systeem. Kramer et al [KRA91] zegt in zijn definitie over besturing, dat het kenmerkend is bij besturing dat het om de doelgerichte beïnvloeding gaat van het gedrag of de structuur van een ander systeem, deelsysteem of entiteit. Deze tweedeling komt overeen met de functie/constructie perspectief van een systeem. [HO04,DHO05,RIJ04].

Tot nu toe is de aandacht gelegd op de functies die een effectief systeem of beter gezegd een levensvatbaar systeem nodig heeft om te overleven, waarbij dat systeem ook het gewenste gedrag blijft handhaven. Verder kan er door een goede informatiestroom tot stand te brengen in de organisatie de waarden van de (essentiële) variabelen, dus het gedrag van een organisatie, in het gewenste kader worden behouden.

Business Process Redesign is echter een voorbeeld van een stuuractie waarbij de structuur wordt aangepakt, maar waarbij het gedrag van het systeem niet noodzakelijkerwijs hoeft te veranderen. Dit veranderen van de structuur hoort ook tot het besturen van een organisatie en wordt bij structuurwijziging behandeld.

Bij besturen gaat het dus niet alleen om het functioneel goed lopen van wat er nu staat en alles wat daarbij komt kijken (het reguleren in routine besturing), maar ook om het doorvoeren van veranderingen/transformaties of het wijzigen van subdoelen ten behoeve van de twee belangrijkste doelen: het nastreven van vastgestelde doelen en het waarborgen van de levensvatbaarheid van de organisatie. In dit hoofdstuk wordt dan ook extra aandacht besteed aan het benoemen van de eisen voor beide vormen van beïnvloeding.

### 2.2 Eisen uit het Besturingsparadigma

#### ***Voorwaarden voor effectieve besturing***

##### Doelstelling

Bij deze voorwaarde voor effectieve besturing kan de volgende eis worden gesteld met betrekking tot het besturen:

Bij het besturen moet er enige vorm van maatstaf zijn die als beoordelingcriteria kan dienen bij het evalueren van de effecten van beïnvloeding (dit kan bijvoorbeeld een voorkeursuitspraak zijn over het vertoonde gedrag van een bestuurd systeem of het model van de structuur van een nieuw systeem).

##### Model van bestuurd systeem

Hierbij de volgende eis:

Bij het besturen moet er een voor de bestuurder geschikt model aanwezig zijn van het te besturen systeem (een CFO kan bij het besturen in een organisatie geen model van de technische infrastructuur van de organisatie gebruiken).

##### Informatie over omgeving en toestand van het systeem

Wil een bestuurder op een gegeven moment willen sturen in een organisatie, dan moet die bestuurder over actuele en relevante informatie beschikken. Deze informatie moet zijn over de toestand waarin de organisatie zich op dat moment bevindt en de invloeden vanuit de omgeving die op dat moment van kracht zijn.

Bestuurder in een besturingssituatie moet over voldoende relevante en actuele informatie beschikken over de toestand van relevante elementen uit het bestuurd systeem en uit de omgeving.

#### Voldoende stuurmaatregelen:

Het besturend orgaan moet beschikken over voldoende besturingsvariëteit (bestuursmaatregelen) om de gerichte beïnvloeding uit te kunnen oefenen. Daarnaast moet de bestuurder ook alle relevante informatie over deze stuurmaatregelen hebben.

#### Capaciteit van informatieverwerking:

Het besturend orgaan moet over voldoende capaciteit voor informatieverwerking beschikken.

In het besturingsparadigma is er ook informatie-uitwisseling tussen de verschillende onderdelen en de volgende eisen zijn ook voor hen geldig.

#### ***Informatie-uitwisseling***

Zoals in het laatste stukje van het vorige hoofdstuk wordt aangegeven, wordt het besturen in een organisatie door middel van informatie-uitwisseling gedaan, of beter gezegd door middel van communicatie. Communicatie is dus de drager van informatie en moet goed ondersteund worden wil men dat de besturing effectief is. Deze vorm van interactie tussen onderdelen van een systeem brengt een aantal eisen met zich mee. Er zijn een aantal verstoringen, dat geblokkeerd moeten worden wil men dat het communicatieproces succesvol loopt. Deze verstoringen komen op de volgende niveaus voor [KRA91]:

- **Syntaxis:** Dit zijn storingen die de structuur van het signaal kunnen veranderen. Ze zijn meestal technisch van aard en werken van buiten in op het kanaal waar het signaal doorheen wordt vervoerd
- **Semantisch:** Verstoringen van deze aard bestaan uit een verschil in tekens tussen de ontvanger en verzender. De ontvanger zal het bericht niet kunnen begrijpen, want de gebruikte tekens zijn niet bekend voor hem.
- **Pragmatisch:** Storingen waarbij de ontvanger niet reageert zoals voorspeld of bedoeld door de zender.

Uit deze indeling van verstoringen kunnen de volgende eisen worden opgesteld voor de communicatie die een preventieve werking moet hebben tegen deze verstoringen.

- Het signaal met daarin de gecodeerde informatie moet zo verpakt worden dat het bestand is tegen verstoringen die op het betreffende kanaal in kunnen werken.
- Zender en ontvanger van een bericht moeten vóór de aanvang van het communicatieproces een overeenstemming hebben bereikt over het te gebruiken tekenvoorraad (taal, modellen enzovoorts) tijdens het communicatieproces.
- Van te voren moet de zender onderzocht hebben wat de relatie is tussen het tekengebruik en de effectiviteit daarvan voor een bepaalde ontvanger. Hiervoor moet bij hem bekend zijn voor welke ontvanger de informatie bestemd is.

Deze eisen gelden ook voor communicatiemiddelen, aangezien het informatiedragers zijn in een communicatieproces. Ook de kanalen van communicatie brengen een aantal beperkingen met zich mee en kunnen dus van invloed zijn op het besturen. Het gaat hier over het algemeen om de capaciteit van de kanalen van overdacht. Bij het zenden van signalen door deze kanalen moet er rekening worden gehouden met het aantal en de omvang van de signalen die het kanaal aan kan. Als deze signalen de capaciteit van het betreffende kanaal overtreft,

dan kan het gebeuren dat de ontvanger niet het hele bericht krijgt wat verdere gevolgen kan hebben voor de besturing. Een van de principes van organisatie die bij het VSM-model van Beer hoort en hierbij aansluit is het tweede principe:

*“The four directional channels carrying information between the management unit, the operation, and the environment must each have a higher capacity to transmit a given amount of information relevant to variety selection in a given time than the originating subsystem has to generate it in that time.” [BEE85]*

Hieruit volgt een eis voor de kanalen voor informatie-uitwisseling:

Bij het selecteren of ontwerpen van een kanaal voor informatie-uitwisseling ten behoeve van het besturen, moet worden gewaarborgd dat dit kanaal voldoende capaciteit heeft om de informatie die er doorheen stroomt aan te kunnen. Dit dient te gebeuren conform de wet van vereiste variëteit en het tweede principe van organisatie zoals uiteengezet hierboven.

Voordat verder wordt ingegaan op het behandelen van de eisen afkomstig uit het VSM, moet eerst vermeld worden dat al de benoemde eisen hierboven ook gelden voor alle situaties waarin besturing nodig is, dus overal in een organisatie.

### 2.3 Eisen uit VSM

In het VSM verhaal van het vorige hoofdstuk zijn er allerlei eisen genoemd voor wat betreft het besturen van/in een organisatie. Naast deze eisen uit het besturingsparadigma spelen ook andere aspecten een rol. Zo moet men bij het besturen van een organisatie rekening houden met de normen en waarden van die organisatie en met de complexiteitsparadox die er is in de meeste besturingssituaties binnen een organisatie. Bovendien zijn er bij het besturen van een organisatie twee doelen die nagestreefd worden: levensvatbaarheid en doelen toegekend aan de organisatie op basis van de visie daarvoor. Hieronder zullen eerst de eisen met betrekking tot de normen, waarden en complexiteit management worden behandeld. Daarna zal worden ingegaan op de eisen met betrekking tot levensvatbaarheid van de organisatie.

#### **Normen en Waarden**

In een organisatie werken alle delen samen bij het nastreven van een bepaald doel. Bij het nastreven van deze doelen moet er wel overal in de organisatie volgens een aantal ethische richtlijnen worden gehandeld. Dit zijn de richtlijnen voor gewenst gedrag, oftewel de normen en waarden van de organisatie [NIE06]. Deze normen en waarden gelden ook bij besturingsprocessen in een organisatie, processen waar het besturend orgaan in de gegeven situatie van op de hoogte moet zijn. Dit zorgt voor consistentie tussen het gedrag van de verschillende onderdelen van een organisatie. Hieruit volgt de volgende eis bij het besturen:

In een besturingssituatie moeten de ethische richtlijnen van een organisatie bekend zijn bij het besturend orgaan. Er moeten kaders worden opgesteld voor acceptabel besturingsgedrag.

#### **Complexiteit management**

In het vorige hoofdstuk werd uitgelegd hoe er met complexiteit wordt omgegaan in een organisatie. Daarbij werd ook duidelijk dat er voor besturen, een balans gecreëerd moet worden tussen een bestuurder met een lage variëteit en een bestuurd (sub)systeem met een hoge variëteit. Hierbij waren er twee methodes mogelijk om deze balans te creëren, namelijk het dempen van de complexiteit van het bestuurd systeem of het versterken van de eigen variëteit. Deze mogelijkheden moeten allemaal aanwezig zijn bij een bepaalde besturingssituatie. De volgende eisen zijn hier van toepassing:

- Bij het besturen moet er enig mechanisme aanwezig zijn om indien nodig de variëteit naar de kant van het bestuurd systeem toe te versterken.

- Bij het besturen is er ook een mechanisme nodig om de variëteit naar de kant van de bestuurder toe te kunnen dempen (filters).

### **Levensvatbaarheid**

Uit de behandeling van de VSM werd duidelijk dat behalve dat er bestuurd wordt met de bedoeling een bepaald doel na te streven, er ook bestuurd moet worden ten behoeve van de levensvatbaarheid van het systeem. Hierin speelt de structuur van een organisatie een belangrijke rol, zoals blijkt uit de VSM [ESP96]. Onder structuur wordt hier verstaan de complete verzameling van mechanismen die de interacties tussen de verschillende onderdelen van een organisatie definieert. Deze structuur wordt dus gevormd door de verschillende onderdelen in een organisatie en de communicatie-kanalen daartussen. Kramer definieert dit eenvoudiger als zijnde de verzameling van alle relaties.

Besturen op levensvatbaarheid brengt een andere vorm van besturing met zich mee, *adaptieve sturing*. Dit houdt in het wijzigen van de structuur van een organisatie en wordt hieronder in meer detail beschreven.

### **Structuurwijziging**

Structuurwijziging is ook een mogelijke vorm van beïnvloeding. Dit houdt in dat er vaak veranderingen (tot nu toe had je het steeds over veranderingen dus we switchen of anders alles wijzigen in transformaties) doorgevoerd worden in een (bestaande) organisatie. Tegenwoordig is men al te goed bekend met de complexiteit van organisaties. Er zijn dan ook veel afhankelijkheden in een organisatie. Als eigenschappen van een entiteit veranderen, dan veranderen ook de eigenschappen van andere deelsystemen die daarmee gerelateerd zijn. Dit duidt weer op de noodzaak voor inzicht in de samenhang tussen de verschillende onderdelen en aspecten van een organisatie, welke nodig zijn bij deze vorm van besturing [LP03], [BOS04]. In zijn artikel vertelt Bosma over het meer geleidelijk doorvoeren van veranderingen en de noodzaak voor een meer structurele aanpak van veranderingen in de nieuwe vormen van organisaties die ontstaan als gevolg van onder andere een VSM.

De eerdergenoemde voorwaarden voor effectieve besturing zijn ook hier van toepassing. In zijn boek heeft De Leeuw [LE90] deze voorwaarden uiteengezet met een aantal eisen:

#### Doelstelling

Bij veranderingsprocessen kunnen de criteria en ook het proces van evalueren veranderen. Hiertegen worden dan wel een aantal minimumvoorwaarden gesteld die in dit kader ook als eisen kunnen dienen:

- Beoordelingen moeten regelmatig ingepland worden ten behoeve van de beheersing van het veranderingsproces.
- Doelen moeten expliciet en helder zijn. Bij de deelnemers aan het veranderingsproces moet er meer overeenstemming en meer duidelijkheid zijn over de doelen van de structuurwijziging.

### Een model van het te besturen systeem

Hierbij is het van belang dat het oorzaak-gevolg relatie tussen de te kiezen stuurmaatregel en de gevolgen ervan in de vorm van concrete veranderingen in de structuur, bekend is. Hier geldt de volgende eis:

Er moet een model zijn dat de organisatieverandering weergeeft bij de keuze voor een bepaalde stuurmaatregel.

### Informatie omtrent de omgeving en de toestand van het bestuurd systeem

Bij deze voorwaarde gaat het niet om simpele informatie uit de omgeving zoals verstoringen en kansen, maar om informatie over structuurwijzigende invloeden uit die omgeving. Hierbij is te denken aan wettelijke voorschriften, ideeën van ontwerpers zelf over organisatiestructuur, opleiding en onderwijs van de mensen die onderdeel maken van de structuur van de organisatie. Hieronder vallen ook de eerder genoemde normen en waarden. De eis die hieruit volgt luidt:

Bij structuurwijziging moet er informatie aanwezig zijn over aspecten uit de omgeving die invloed kunnen uitoefenen op de structuur.

Bij de informatie over de toestand van het bestuurd systeem gaat het ook over aspecten die van invloed kunnen zijn op de structuur en de verandering daarvan. De eis hierbij luidt:

Informatie omtrent de toestand van het systeem moet betrekking hebben op eigenschappen van de structuur die een rol kunnen spelen bij structuurwijziging.

#### Vereiste variëteit

De mogelijkheden qua maatregelen moeten goed ingeschat worden, waarbij scenario's kunnen worden gecreëerd, waarin de te verwachten problemen worden aangekaart en mogelijke oplossingen daarvoor worden bedacht. Hierdoor kan het bestuursvermogen met betrekking tot het veranderingsproces van tevoren worden bepaald. De hierbij horende eis luidt:

Indien er niet genoeg maatregelen zijn om een verandering aan te pakken, dient die verandering niet te worden doorgevoerd. Dit kan anders leiden tot een ongebeheerd veranderingsproces.

## 2.4 Samenvatting

### *Lijst van eisen met betrekking tot het besturen:*

- Bij het besturen moet er enige vorm van maatstaf zijn die als beoordelingcriteria kan dienen bij het evalueren van de effecten van beïnvloeding (dit kan bijvoorbeeld een voorkeursuitspraak zijn over het vertoonde gedrag van een bestuurd systeem of het model van de structuur van een nieuw systeem).
- Bij het besturen moet er een voor de bestuurder geschikt model aanwezig zijn van het te besturen systeem (een CFO kan bij het besturen in een organisatie geen model van de technische infrastructuur van de organisatie gebruiken).
- Bestuurder in een besturingssituatie moet over voldoende relevante en actuele informatie beschikken over de toestand van van relevante elementen uit het bestuurd systeem en uit de omgeving.
- Het besturend orgaan moet beschikken over voldoende besturingsvariëteit (bestuursmaatregelen) om de gerichte beïnvloeding uit te kunnen oefenen. Daarnaast moet de bestuurder ook alle relevante informatie over deze stuurmaatregelen hebben.
- Het besturend orgaan moet over voldoende capaciteit voor informatieverwerking beschikken.
- Het signaal met daarin de gecodeerde informatie moet zo verpakt worden dat het bestand is tegen verstoringen die op het betreffende kanaal in kunnen werken.
- Zender en ontvanger van een bericht moeten vóór de aanvang van het communicatieproces een overeenstemming hebben bereikt over het te gebruiken tekenvoorraad (taal, modellen enzovoorts) tijdens het communicatieproces.
- Van tevoren moet de zender onderzocht hebben wat de relatie is tussen het tekengebruik en de effectiviteit daarvan voor een bepaalde ontvanger. Hiervoor moet bij hem bekend zijn voor welke ontvanger de informatie bestemd is.

- Bij het selecteren of ontwerpen van een kanaal voor informatie-uitwisseling ten behoeve van het besturen, moet worden gewaarborgd dat dit kanaal voldoende capaciteit heeft om de informatie die er doorheen stroomt aan te kunnen. Dit dient te gebeuren conform de wet van vereiste variëteit en het tweede principe van organisatie.
- In een besturingssituatie moeten de ethische richtlijnen van een organisatie bekend zijn bij het besturend orgaan. Er moeten kaders worden opgesteld voor acceptabel besturingsgedrag.
- Bij het besturen moet er enig mechanisme aanwezig zijn om indien nodig de variëteit naar de kant van het bestuurd systeem toe te versterken.
- Bij het besturen is er ook een mechanisme nodig om de variëteit naar de kant van de bestuurder toe te kunnen dempen (filters).
- Beoordelingen moeten regelmatig ingepland worden ten behoeve van de beheersing van het veranderingsproces.
- Doelen moeten expliciet en helder zijn. Bij de deelnemers aan het veranderingsproces moet er meer overeenstemming en meer duidelijkheid zijn over de doelen van de structuurwijziging.
- Er moet een model zijn dat de organisatieverandering weergeeft bij de keuze van een bepaalde stuurmaatregel.
- Bij structuurwijziging moet er informatie aanwezig zijn over aspecten uit de omgeving die invloed kunnen uitoefenen op de structuur.
- Informatie omtrent de toestand van het systeem moet betrekking hebben op eigenschappen van de structuur die een rol kunnen spelen bij structuurwijziging.
- Indien er niet genoeg maatregelen zijn om een verandering aan te pakken, dient die verandering niet te worden doorgevoerd. Dit kan anders leiden tot een onbeheerst veranderingsproces.

### 3. Enterprise Architectuur

Met het oog op beantwoording van de hoofdvraag in deze scriptie, is het nodig een uiteenzetting te geven van het concept: *enterprise architectuur (EA)*. Alvorens het verschijnsel enterprise architectuur te definiëren, moet eerst worden uitgelegd wat er onder architectuur wordt verstaan en vervolgens wat er onder een enterprise architectuur wordt verstaan. Ook zal er een beschrijving worden gegeven van de onderdelen of componenten waaruit zo'n architectuur bestaat.

Wat bekend is over enterprise architectuur is dat er heel veel onderzoek naar is gedaan en dat er in de branche verschillende soorten aanpakken zijn om dit fenomeen te benaderen.

Er wordt in de literatuur meerdere malen vermeld dat EA als een stuurmiddel gebruikt kan worden binnen een organisatie.

Zoals eerder is gebleken uit de vorige stukken komt er heel wat kijken bij het besturen van of in een organisatie. Er zijn verschillende aspecten waarmee men rekening moet houden bij het besturen. Om te kunnen kijken of en hoe deze aspecten ondersteund worden door bestaande aanpakken van EA, moeten we eerst inventariseren wat deze bestaande EA aanpakken ons biedt. Om dit waar te maken zal in dit hoofdstuk een aantal algemene aspecten van EA die ook in alle EA aanpakken terugkomen belicht worden. Ook worden de basis elementen van een aantal EA-aanpakken met elkaar vergeleken om overeenkomsten en verschillen te identificeren om zo ook hun dekkingsgraad met elkaar te vergelijken.

Net zoals in de vorige hoofdstukken speelt ook in dit hoofdstuk de systeemtheorie een belangrijke rol. Het is een handig middel bij het bestuderen van en communiceren over organisaties in hun hoedanigheid als complexe fenomenen. Het gaat uiteindelijk om afstemmen van de verschillende elementen van een bepaald systeem op elkaar om zo een samenhangend geheel van te vormen zoals luidt uit de volgende definitie van een systeem: "een identificeerbare begrensde verzameling van gerelateerde elementen met een zeker operationeel doel" [HO04]

#### 3.1 Waarom architectuur?

Hoogervorst [HO04] benadert in zijn artikel over EA de noodzaak voor architectuur vanuit de problematiek van falende strategie-implementaties. Hij geeft hierbij drie redenen waarom het implementeren van strategieën in verschillende organisaties faalt en de noodzaak daarbij voor het gebruik van architectuur. Het gaat om de volgende oorzaken: a) tweedeling tussen functionele en constructionele perspectief van de organisatie, b) gebrek aan integratie en c) gebrek aan samenhang.

##### a) Tweedeling tussen functioneel en constructionele perspectief

Bij het hanteren van de systeembenadering bij organisaties impliceert deze tweedeling ook het meerekenen van andere systeemgerelateerde begrippen uit de systeemtheorie. Zo ook de twee perspectieven, **functie** en **constructie**. In de artikelen van Dietz en Hoogervorst [HO04], [DHO05] en ook van Rijsenbrij [RIJ04], is te zien hoe alle systemen vanuit een *functioneel en constructionele perspectief* beschouwd kunnen worden.

De functionele kant van de organisatie als systeem richt zich meer op **wat** er geproduceerd moet worden, welk gewenst gedrag van het systeem verwacht wordt en welke functie er in de organisatie aanwezig wordt geacht te zijn.

Bij de constructieve kant gaat het meer om **hoe** het allemaal moet gebeuren in een systeem (technologie, inrichting), dus hoe het systeem ontworpen en daarna gebouwd moet worden. Het gaat hier dus om de constructie van het systeem en hierbij is de kennis omtrent de interne samenhang van het systeem van groot belang.

Naast deze aspecten van een systeem die belangrijk zijn bij het opstellen van een architectuur voegt Rijsenbrij een derde kwaliteitsaspect toe, namelijk de **beleving** van het systeem. Dit naar aanleiding van het drieluik van Vitruvius, die de drie belangrijkste kwaliteitsaspecten met betrekking tot architectuur heeft benoemd [RIJ04].

Hoogervorst zegt in zijn artikel dat het achterwege laten van het constructie perspectief bij het behandelen van strategie-initiatieven een belangrijke oorzaak is voor het falen van strategie-implementaties. Er wordt vaak wel goed nagedacht over wat er veranderd moet worden, maar hoe dit te realiseren wordt vaak buiten beschouwing gelaten. Indien een organisatie winstgevend wilt zijn in zijn omgeving moet deze de twee deelgebieden van de organisatie overbruggen. Deze deelgebieden omvatten allerlei bedoelingen(*wat*) die geoperationaliseerd kunnen worden in activiteiten of operaties en de wijze *waarop* dit gedaan kan worden. In de praktijk is gebleken is dat deze

overbrugging niet altijd even eenvoudig gaat. Dit komt omdat deze twee aspecten verschillende talen spreken. Er is namelijk een ontwerp nodig van het geheel waarbij het *wat* te allen tijde ondersteund dient te worden door, en afgestemd dient te zijn op het *hoe*.

#### b) Integratie

Bij het invoeren van veranderingen die gepaard gaan met strategische-initiatieven betekent het niet dat deze initiatieven los ingevoerd kunnen worden zonder de context waarin ze zich bevinden erbij te betrekken. Het blijkt dat hoe goed de verandering ook is, het niet zal bijdragen aan een betere bedrijfsprestatie zolang er geen sprake is van een geïntegreerd geheel. Hoogervorst suggereert dan ook dat voor een verbetering in prestaties: *“een integraal ontwerp nodig is, waarbij alle bedrijfsaspecten in samenhang vanuit het constructie perspectief worden geadresseerd.”*

#### c) Samenhang

Een andere oorzaak voor het falen van strategie-implementatie is het gebrek aan coherentie tussen en de consistentie in gebruikte concepten en uitgangspunten. Er is getoond dat veranderingsinitiatieven alleen kunnen lukken als er coherentie en consistentie bestaat tussen de gebruikte concepten. Dit is alleen mogelijk als deze concepten bewust worden ontworpen.

Naast deze benadering van Hoogervorst waarbij hij tot een drietal redenen komt voor de noodzaak van architectuur, zijn er ook andere aspecten die baat hebben bij het toepassen van architectuur. In het bovenstaande werd al duidelijk dat een organisatie een *purposive system* is, opgesteld door mensen om bepaalde **(strategische) doelen** te realiseren. Zodoende zijn er dus belanghebbers bij die allerlei wensen en eisen hebben met betrekking tot het systeem, waarbij er bij dat systeem een bepaald gewenst gedrag wordt verwacht. Al deze **eisen** en **wensen** moeten ook op elkaar worden afgestemd om coherentie en consistentie in het systeem te waarborgen. Om de vastgestelde doelen te kunnen bereiken, de wensen te vervullen en aan alle eisen te kunnen voldoen, moet een organisatie dus op een bewuste manier worden ontworpen. Daarnaast moet een organisatie ook aan allerlei **wet- en regelgevingen** voldoen (Sarbanes-Oxley-wet, Clinger-Cohan Act enz). Naast deze wet- en regelgevingen is er in de omgeving een scala aan **nieuwe applicaties en andere technologieën** die nieuw op de markt komen of die steeds veranderen [RSH02] . Doordat de omgeving verandert, moet de organisatie zich ook steeds kunnen aanpassen aan deze veranderingen. De organisatie moet zich dus **adaptief** op kunnen stellen teneinde te kunnen overleven in een dergelijke markt die continu in beweging is [HO04, RSH02,WBL05,ESP96,ESP89]. Vandaar dat het ontwerp van de organisatie zodanig moet zijn ingericht dat de organisatie in staat is flexibel en wendbaar te zijn [WBL05,DGL07,RSH02] . In het proces van aanpassing aan deze veranderingen uit de omgeving kan het zijn dat de organisatie te complex wordt om de samenhang en de integratie hierna te blijven garanderen. Hierdoor kunnen de bestuurders het overzicht verliezen waardoor de organisatie wat onbestuurbaar kan worden. Door het verliezen van het overzicht kan de bestuurder de effecten van zijn acties (veranderingen) op andere gebieden in de organisatie niet meer overzien. Om goed te kunnen besturen is het wel nodig dat de bestuurder een goed inzicht en overzicht heeft in de eigenschappen van het te besturen systeem [LP03, LE90]. Het is dan ook van belang dat naast flexibiliteit ook de samenhang en integratie van de verschillende onderdelen van de organisatie constant gewaarborgd blijven, wilt de organisatie stand houden in omgevingen die continu in beweging zijn.

Uit al de punten hierboven is duidelijk geworden dat indien een organisatie succesvol wilt zijn en wilt overleven in dynamische omgevingen, die organisatie op een bewuste manier moet worden ontworpen met bovengenoemde punten in gedachten. Op die manier kan het aan de eisen, wensen en wetgeving voldoen en tegelijkertijd ook de verwachte doelen realiseren alsmede de samenhang en integratie van de verschillende onderdelen waarborgen.

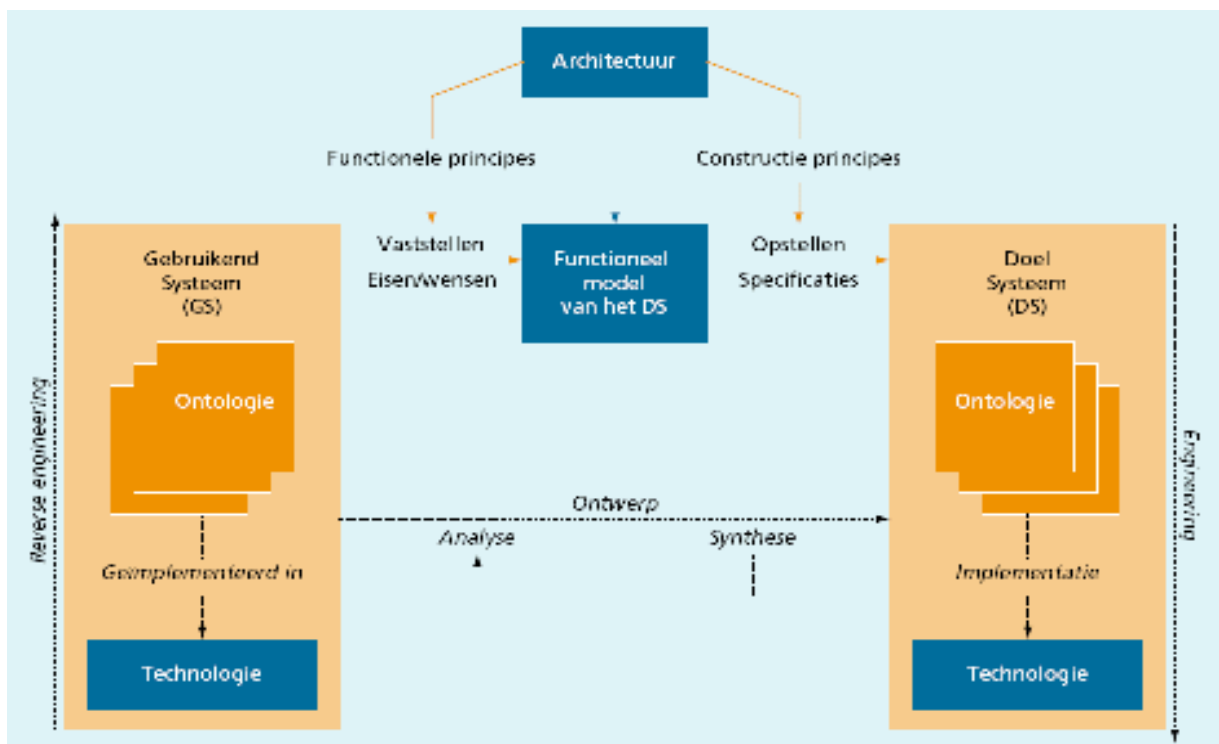
De vraag hoe men dan een organisatie kan ontwerpen rekening houdend met de doeleinden van het systeem en de vereiste samenhang en integratie die nodig zijn voor zijn overleving, duidt aan dat het hier gaat om een antwoord met een normatief karakter. Immers niet alle ontwerpen zijn geschikt, alleen een beperkt aantal ontwerpalternatieven voldoen aan de voorwaarden. De volgende paragraaf maakt duidelijk waarom architectuur als een geschikt antwoord wordt beschouwd op de gestelde vraag.

Vanuit een algemeen systeemtheoretisch perspectief wordt (systeem) architectuur op conceptueel niveau door de xAF-groep gedefinieerd als: “de normatieve beperking van ontwerpvrrijheid”. Daarnaast wordt de volgende formele-definitie voor architectuur gegeven op operationeel niveau volgens de xAF-groep: “een coherente en consistente

set van principes en standaarden die dient als richtlijn voor systeemontwerp” [DHO05]. Architectuur biedt dus een normatieve sturing van het ontwerpproces van het systeem en beperkt zodoende ook de ontwerpvrijheid. In de volgende paragraaf zal architectuur vanuit een systeemtheoretisch perspectief worden beschouwd.

### 3.2 Essentie van architectuur vanuit een systeemtheoretisch perspectief

Om het hele concept van architectuur een systeemtheoretische onderbouwing te geven, maakt Jan Dietz uit de xAF-groep gebruik van het systeemontwikkelingsproces. Met dit proces is duidelijk aan te geven hoe architectuur sturing biedt aan het ontwerpaspect. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van figuur 3 om het ontwikkelingsproces in het kort uit te leggen en de plaats van architectuur weer te geven. Hieruit wordt ook duidelijk wat de relatie is tussen architectuur en ontwerp, wat verder in figuur 4 wordt weergegeven.



**Figuur 3 Systeemontwikkelingsproces [DIE04]** Proces van systeemontwikkeling met Black Box-functioneel model van het DS en White Box-ontologie modellen van GS en DS

#### Begrippen

Voordat het systeemontwikkelingsproces wordt behandeld zal voor de duidelijkheid eerst een aantal begrippen gedefinieerd worden die in figuur 3 aan de orde komen [DIE04].

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ontologie</i>           | Een model van de implementatie onafhankelijke, essentie van een systeem. Het is een geabstraheerd model van de essentiële werking en constructie van een systeem, volledig onafhankelijk van realisatie, implementatie en gebruikte technologieën. |
| <i>White box model</i>     | Dit model omvat de beschrijving van de werking en constructie van het systeem (constructie).                                                                                                                                                       |
| <i>Black box model</i>     | Dit model beschrijft de interactie tussen een systeem en de directe omgeving en abstraheert deze interactie tot waarden van de in- en uitvoervariabelen van een bepaald systeem (functie).                                                         |
| <i>Architectuur</i>        | Set van algemene principes, die de ontwerpvrijheid met een voorop vastgesteld doel beïnvloedt.                                                                                                                                                     |
| <i>Principes</i>           | Geoperationaliseerde eisen voor een klasse van systemen; ze kunnen zowel op functie als op constructie betrekking hebben (functionele en constructie principes).                                                                                   |
| <i>Engineering</i>         | Het proces om een abstractie te maken van een white box - ontologie naar een geïmplementeerd systeem.                                                                                                                                              |
| <i>Reverse engineering</i> | Het proces om een abstractie te maken van een geïmplementeerd systeem tot een white box - ontologie.                                                                                                                                               |

|                             |                                                            |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------|
| <i>Functionele principe</i> | Generieke eisen bedoeld voor functionaliteit(requirements) |
| <i>Constructie principe</i> | Generieke eisen bedoeld voor constructie (specificaties)   |

### Ontwikkelingsproces

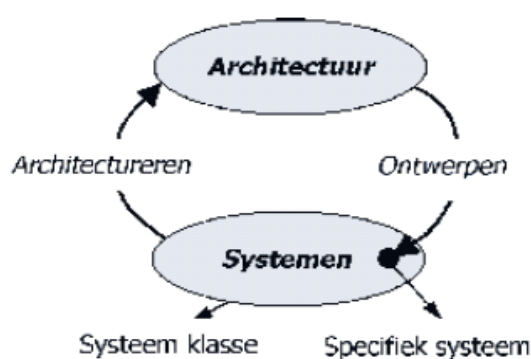
Zoals in het schema is te zien bestaat het ontwerptraject uit een tweetal fases: het *vaststellen van eisen en wensen* (*analyse fase*) en daarna het *opstellen van specificaties* (*synthese fase*). Vanuit het gebruikend systeem (GS) wordt in het eerste gedeelte van het traject de 'requirements' voor het doelsysteem (DS) opgesteld. Deze eisen hebben te maken met de functies die DS beschikbaar moet stellen of beter gezegd moet leveren aan GS. Het resultaat van deze deelfase is een functioneel model van een DS dat als een black box model is beschreven. Het tweede gedeelte van het ontwerptraject heeft een ontologie van dat DS als resultaat, die als een white box model is beschreven. In dit model staan de constructievereisten voor de DS, die aan de hand van het functionele model uit de voorgaande deelfase zijn samengesteld. Daarna worden in de implementatie fase keuzes gemaakt met betrekking tot de te gebruiken technologieën om het systeem als geheel te bouwen.

### Procesmatige Rol van (systeem)architectuur

Zoals blijkt uit de definitie van architectuur gegeven door xAF-groep, gaat het om het beïnvloeden van de ontwerpvrijheid met een voorop vastgesteld doel. Dit wordt zowel in de analyse fase als in de synthese fase van het ontwerptraject gedaan, waarbij respectievelijk functionele en constructie ontwerpprincipes worden gebruikt. Zodoende stuurt architectuur het hele ontwerptraject, door kaders te stellen met betrekking tot de ontwerpruimte en dus de ontwerpvrijheid van de ontwerpers. Op deze manier voorziet architectuur ook in de afstemming tussen functie en constructie.

Vooraf in de tweede deelfase hebben de ontwerpers een grote vrijheid bij het zoeken of beter gezegd bij het creëren van een constructie specificatie, die aansluit op de functionele eisen die zijn vastgesteld in het functioneel model. Hierbij komen ook nog de andere eisen, wensen en algemene wetgeving waar de ontwerpers rekening mee dienen te houden en die niet specifiek met de functie van DS te maken hebben. Vandaar dus de normatieve beperking van de ontwerpvrijheid van de ontwerpers gebruikmakend van constructie ontwerpprincipes, om zo aan de eisen en wensen te kunnen voldoen en samenhang en integratie van de elementen uit het systeem te kunnen blijven waarborgen.

Architectuur dient opgesteld te worden voor een bepaalde klasse van systemen en niet voor één specifiek systeem. Dit omdat bij een specifiek systeem er al sprake is van ontwerpen en niet van het opstellen van een kader voor het ontwerpen, terwijl een architectuur van een systeemtype juist aangeeft hoe een specifiek systeem uit die klasse ontworpen dient te worden. Het verschil tussen het ontwerpen en het architectureren (het opstellen van een architectuur) wordt geïllustreerd in figuur 4.



**Figuur 4** Verschil tussen architectureren en ontwerpen [DHO05]

Vanuit een klasse systemen worden een aantal algemene voorschriften opgesteld in een architectuur die richting moeten geven aan het systeemontwerp van een specifiek systeem. Zo kan het gaan om een ICT-architectuur voor systemen uit de klasse van ICT-systemen. Daarnaast kan het ook gaan om een architectuur van een onderneming waarbij wensen, eisen, strategische doelstellingen, wet- en regelgevingen expliciet worden gemaakt en vertaald in richtinggevendende uitspraken in de architectuur.

### 3.3 Beschouwingniveaus voor architectuur

Een architectuur bestaat meestal uit verschillende niveaus. Om onderscheid te maken tussen deze verschillende detailleringniveaus die een architectuur kent, wordt hier gebruik gemaakt van de indeling in beschouwingniveaus van Rijsenbrij [RIJ04]. Rijsenbrij onderscheidt de volgende beschouwingniveaus: ondernemingsniveau (enterprise architectuur), domeinniveau, informatiesystemen en digitale werkruimte. Deze indeling is nodig om het overzicht te behouden binnen het geheel van architectuur in een bepaalde organisatie. In een organisatie kunnen er verschillende architecturen bestaan. Op ondernemingsniveau wordt er een hoog niveau ontwerp gemaakt van de onderneming in zijn geheel. Het is te vergelijken met een stadsplanning uit de fysieke architectuur (met betrekking tot onder andere gebouwen en infrastructuur). Op *domeinniveau* is de domeinarchitectuur te vergelijken met een wijkplan. *“In één oogopslag moet duidelijk zijn welke principes gelden, welke bedrijfsprocessen er lopen, hoe de business zich ontwikkelt, hoe technologie is geïntegreerd en hoe klanten hierop zijn aangesloten.”* Op het niveau van de *informatiesystemen* bestaat de architectuur uit alle principes, regels en richtlijnen die nodig zijn voor de bouw van het betreffende informatiesysteem. Tenslotte wordt op het niveau van de digitale werkruimte de architectuur vergeleken met de architectuur ontworpen door een binnenhuisarchitect. De relatie tussen deze verschillende beschouwingniveaus wordt in de illustratie weergegeven.



**Figuur 5 Beschouwingsniveaus**

Aan de hand van deze indeling wordt Enterprise Architectuur gepositioneerd tegenover verschillende mogelijke architecturen in een organisatie. Hieruit blijkt ook dat in tegenstelling tot de andere architectuurniveaus Enterprise Architectuur zich op een hogere abstractie niveau bevindt. Op dit niveau wordt EA dan goed gebruikt om besluitvorming en bedrijfstransformaties te ondersteunen [IBBF0,BBBF07,GO02] . Hoewel er meerdere indelingen mogelijk zijn in het architectuurvakgebied, is er gekozen voor deze positionering als vertrekpunt voor de behandeling van het EA-concept in de volgende paragraaf.

### 3.4 Enterprise Architectuur en Besturing

Voordat dieper wordt ingegaan op het concept van enterprise architectuur, zal eerst een definitie worden gegeven van EA, waar in de beschrijving vanuit is gegaan. Echter, het geven van een alomvattende definitie blijkt lastig. In de literatuur zijn er verschillende opvattingen van wat er als een (enterprise) architectuur beschouwd kan worden. Zo zijn er verschillende scholen op architectuurgebied die voorstanders zijn van de descriptieve of prescriptieve benadering of van een combinatie van de twee. Er zijn ook verschillende theorieën over dit onderwerp die door de jaren heen zijn ontwikkeld en die steeds weer opnieuw op sommige punten van elkaar verschillen. Daarnaast wordt het concept ook steeds weer anders benoemd.

Architectureren is een subjectieve discipline die uitgaat van de ervaringen van de architect en van de door de architect gebruikte theorieën. Het houdt in dat een architect de organisatie waarneemt gebruikmakend van zijn eigen ervaringen. Een (toekomst)beeld wordt dan gevormd en beschreven aan de hand van de door hem gebruikte theorieën. Door de verschillende theorieën die er bestaan over dit onderwerp wordt het moeilijk één definitie te geven die geldig is bij al de verschillende opvattingen.

Verder betekent het impliciet dat een enterprise architectuur net als andere architecturen ook de (gewenste) kwaliteitseigenschappen van Vitruvius moet bezitten. Die aspecten moeten dan ook geadresseerd worden in de gegeven definitie. De meeste definities die er zijn in de literatuur zijn verder ook nog syntaxis van vorm, waarbij ze beschrijven uit welke elementen de enterprise architectuur uit hun theorie bestaat. Hierin worden dan principes, regels, richtlijnen, standaarden en modellen genoemd. Dit brengt met zich mee dat door één van deze definities te kiezen, automatisch een aantal van de theorieën over enterprise architectuur worden uitgesloten. Zodoende worden of de theorieën die gebaseerd zijn op de descriptieve interpretatie, of die theorieën die de prescriptieve benadering als uitgangspunt hebben uitgesloten. In dit onderzoek wordt dit uitsluiten achterwege gelaten aangezien de probleemstelling zich richt op het besturen van een organisatie, gebruikmakend van alle vormen van EA. Op deze manier kunnen ook de voor- en nadelen van de verschillende opvattingen worden aangekaart, wat een bijdrage kan leveren bij het ontwikkelen van een theorie waarbij de EA als een effectief stuurmiddel gebruikt kan worden binnen een organisatie. Het vinden van een generieke doch eenduidige enterprise architectuur definitie blijkt erg moeilijk. Om het concept toch vast te kunnen stellen voor het verdere gebruik in deze scriptie wordt gebruik gemaakt van de tweedeling van Dietz in het definiëren van dit concept. Hij maakt een onderscheid tussen definitie op *conceptueel niveau* en op *praktisch niveau*. Door deze scheiding te maken, ontwijkt hij de onenigheid die er heerst bij het operationaliseren van dit concept (in principes, richtlijnen, modellen enzovoorts), terwijl hij toch de essentie aangeeft van (enterprise) architectuur. Zoals eerder genoemd geeft Dietz op conceptueel niveau de volgende definitie: *“Architectuur is een normatieve beperking van de ontwerpvrijheid.”* Dit zou geïnterpreteerd kunnen worden als: *‘Enterprise architectuur is een normatieve beperking van de ontwerpvrijheid met betrekking tot de enterprise (onderneming, organisatie)’*. Deze beperking is nodig om de vereiste samenhang en integratie in een succesvolle organisatie te kunnen garanderen.

Volgens Schekkerman [SCH04] gaat het bij enterprise architectuur meer specifiek om het volgende:

*‘Enterprise Architecture is a complete expression of the enterprise; a master plan which acts as a collaboration force between aspects of business planning such as goals, visions, strategies and governance principles; aspects of business operations such as business terms, organization structures, processes and data; aspects of automation such as information systems and databases; and the enabling technological infrastructure of the business such as computers, operating systems and networks.’*

Op praktisch niveau wordt dit concept op verschillende manieren geoperationaliseerd. Zo worden er in de literatuur talloze discussies gevoerd over wat EA precies inhoudt, welke basis aspecten terug moeten komen in een enterprise architectuur, waarvoor het gebruikt dient te worden enzovoorts. Het doorgronden van alle aspecten van het concept *enterprise architectuur* is in de context van dit onderzoek niet nodig. Immers, het gaat hier om het aankaarten van besturingsaspecten binnen een enterprise architectuur (theorie) die kunnen helpen bij het onderbouwen van de bewering: *‘Enterprise architectuur als beste stuurmiddel van een organisatie’*. Hiervoor is geen theoretische discussie nodig over het concept enterprise architectuur zelf, want de bestaande theorieën vormen in dit onderzoek het vertrekpunt. Uitgaande van de bestaande theorieën en ook hun artefacten/producten, kunnen de (mogelijke) besturingsaspecten worden geïnventariseerd die oorspronkelijk in deze theorieën zaten alsook die aspecten die uiteindelijk in de (architectuur)producten [VR06] voorkomen. Bovendien tonen de meeste theorieën grote overlappingsen met elkaar.

Na een introductie over het concept enterprise architectuur volgt nu een poging tot beantwoording van de volgende deelvraag: 'Wat voor besturingsaspecten zijn er terug te vinden in een EA?'. Om deze vraag te kunnen beantwoorden wordt eerst onderscheid gemaakt tussen besturing op conceptueel niveau en besturing op praktisch niveau. Met besturing op conceptueel niveau wordt bedoeld: besturing die de enterprise architectuur teweeg brengt op basis van de uitgangspunten die gebruikt zijn voor het architectureren van de EA. Bij besturing op praktisch niveau gaat het meer om besturing als gevolg van het implementeren of het gebruiken van de resultaten van het architectuurproces (principes, gebruikte raamwerken, modellen enzovoorts.). Meer hierover in de volgende paragrafen.

### 3.4.1 EA besturing op conceptueel niveau

Het concept van architectuur kan op conceptueel niveau al besturen door de relatie die hij heeft met de strategie en de informatieplanning. Door de missie, visie en strategie als uitgangspunten te gebruiken neemt de architectuur ook het stuurvermogen van deze concepten over. De architectuur biedt tevens sturing aan de organisatie door op dit niveau keuzes te maken.

#### **Verskil in uitgangspunten**

De enterprise architectuur geeft de architectuur weer van de hele organisatie. Een ander verschil tussen de verschillende architectuurbenaderingen betreft de uitgangspunten die ze gebruiken bij het ontwerpen van de enterprise architectuur. In deze discussie speelt de scheiding tussen business en IT een belangrijke rol. Oorspronkelijk werd architectuur in de IT domein geïntroduceerd (Zachman) en werd het door zijn succes later gebruikt om de organisatie in zijn samenhangende en integrale geheel te ontwerpen. Vandaar dat er nog steeds stromingen zijn uit het architectuurgebied die de IT in een organisatie als uitgangspunt gebruiken bij het ontwerpen van de enterprise architectuur. Op deze manier ontwerpen architecten van deze stromingen ondernemingsbrede IT architecturen waarin de IT centraal staat en niet de business (functie kant).

Meestal maken architecten in zulke stromingen een scheiding tussen een bedrijfsstrategie en een IT-strategie. Voor zover bekend is deze scheiding onterecht en bestaat er alleen één strategie, namelijk de bedrijfsstrategie waarin tevens de strategie voor de IT staat beschreven. Immers IT is alleen een architectuurview of een ontwerpdomein binnen het geheel van een organisatie. Het is alleen maar een onderdeel van het geheel van een organisatie en moet eveneens afgestemd worden op de andere **aspecten** of ontwerpdomeinen(xAF) binnen een organisatie.

Om sturing te bieden aan een organisatie in zijn geheel (met IT inbegrepen) moet een enterprise architectuur ook een architectuur zijn waarin alles op elkaar wordt afgestemd en waarin de IT niet als centraalpunt wordt beschouwd. EA moet voornamelijk de business als uitgangspunt hebben, aangezien het in een organisatie om de bedrijfsvoering gaat, met IT (eventueel) als ondersteuning.

#### **Missie, visie en strategie**

Uit de geraadpleegde literatuur blijkt dat er (inderdaad) een verband is tussen architectuur van een onderneming en de strategie van die onderneming. Zo stellen strategische doelstellingen ook eisen aan de manier waarop een onderneming moet worden ontworpen. Het is daarom van belang dat de volgende concepten: missie, visie en strategie meer uitvoerig worden beschreven. Bij de **missie** van een organisatie gaat het om de bestaansreden van die organisatie in zijn omgeving. Hierbij moet er volgens Nieuwenhuis de volgende vraag gesteld worden 'waarom bestaan we?'. Daarnaast moet de missie ook antwoord op de volgende vragen geven: 'In welke fundamentele behoefte wordt door de producten of diensten voorzien?', 'Wat zou er zonder de organisatie verloren gaan?', 'Wat is de bestaansreden?'. Verder geeft Nieuwenhuis aan dat het ook van belang is om de voornaamste stakeholders aan te geven die belang hebben in de organisatie. Door de missie vast te stellen, stelt de organisatie ook zijn identiteit vast in zijn omgeving.

Naast de missie fungeert ook de visie als basis voor de strategie van een organisatie. Nadat een organisatie gepositioneerd is in zijn omgeving door middel van het vaststellen van een missie, beschrijft de **visie** het toekomstbeeld van de organisatie. Bij de visie dienen ook een aantal vragen beantwoord te worden waarbij de belangrijkste vraag is: 'waar gaan we samen naartoe?'. Bij de visie is verder ook van belang dat de volgende aspecten beschreven zijn:

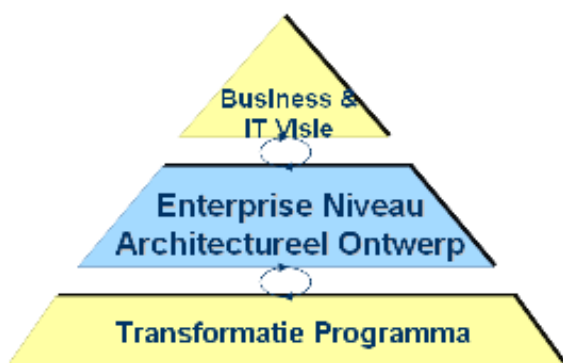
- wat is het toekomstbeeld, wat wilt men bereiken, wat zijn de lange termijn ambities?

- wat is het gemeenschappelijke beeld van een gewenste en haalbaar geachte toekomstige situatie en van het veranderingstraject dat nodig is om tot die situatie te komen?
- waar de organisatie voor staat, wat men verbindt en wat de kernwaarden zijn in de organisatie (kernwaarden zijn de waarden en normen van de organisatie).

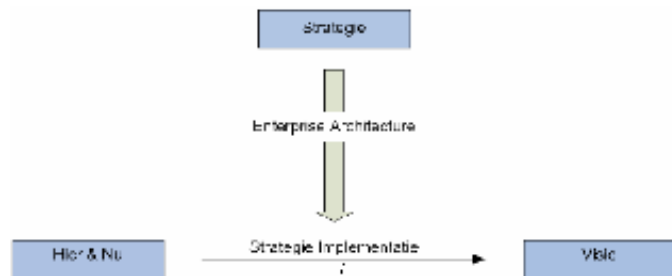
De visie dient dus een algemeen doel in de toekomst te beschrijven waarop de organisatie zich kan richten.

Ten slotte dient de **strategie** aan de hand van de missie en de visie van de organisatie, het toekomstbeeld te proberen waar te maken. Om dit te realiseren worden een aantal doelstellingen geformuleerd aan de hand van uitspraken uit de visie. Om deze doelstellingen te bereiken stippelt de strategie een weg uit die men moet volgen. Dit uitstippelen wordt gedaan met behulp van een aantal maatregelen. Immers, bij al deze doelstellingen liggen problemen ten grondslag, waarbij de genomen maatregelen deze problemen dienen op te lossen teneinde de doelstellingen te kunnen behalen. Deze werkwijze komt overeen met die van een reguleeractie (stuuractie) bij het besturen, waarbij maatregelen worden gebruikt om in te werken op oorzaken van afwijkingen.

**Missie, visie en strategie -> architectuur. (de weg van concept naar praktijk)**



Figuur 6. Plaatsing van EA tussen visie en strategie en de [RSH02]



Figuur 7. EA als Instrument bij de Implementatie van de strategie [DGL07]



Figuur 8. Belangrijkste krachten spel in een onderneming volgens Rijsenbrij [RIJ04]

Strategie geeft de organisatie op conceptueel niveau een bepaalde richting en deze strategie kan geïmplementeerd worden door de strategische doelstellingen te vertalen in ontwerpprincipes binnen de architectuur. Het ontwikkelen of verbeteren van de onderneming van het "hier en nu" tot het streefbeeld verwerkt in de visie, gebeurt dan via een transformatieprogramma (enterprise program management) dat EA als richtlijn gebruikt. Een transformatieprogramma is een verandertraject dat bestaat uit verschillende projecten die ieder een bepaald aspect van de onderneming transformeren. Op deze wijze is de EA een stuurmiddel dat de organisatie op praktisch niveau richting geeft bij de implementatie van de strategie.

### 3.4.2 EA sturing op operationeel niveau

Bij de operationalisatie van de enterprise architectuur kan ook sturing geboden worden. Dit gebeurt vaak via voorschriften die dicteren hoe het moet of metamodellen die kaders aangeven [RIJ04]. Om de operationalisatie van een architectuur te kunnen positioneren maken we in dit onderdeel gebruik van het conceptueel model van IEEE, waarin wordt weergegeven welke concepten zich bevinden in de context van de architectuurbeschrijving. Daarnaast worden ook de raamwerken besproken die van invloed kunnen zijn op de stuurkracht van een bepaald architectuurontwerp. Door de juiste dimensies te kiezen voor zo'n raamwerk in een bepaalde situatie kan er meer gericht beïnvloed worden. Uiteindelijk kan worden geconcludeerd dat de dekkingsgraad van een raamwerk, in de vorm van de gekozen dimensies in zo'n raamwerk, invloed heeft op de stuurkracht van een bepaalde architectuur die met behulp van (of aan de hand van) dit raamwerk is ontworpen.

#### **Architectuur interpretaties**

Wanneer het gaat om de uitingsvormen van een architectuur, zijn er een aantal scholen die er hun eigen opvatting op na houden welke uitingsvorm de meest geschikte is. Zo zijn er de voorstanders van a) de descriptieve architectuur, die van b) de prescriptieve architectuur en voorstanders van c) een combinatie van die twee. Hieronder worden deze scholen kort behandeld.

##### a) Descriptieve architectuur

Een descriptieve architectuur bestaat uit modellen. Het betreft een schema van het systeem bestaande uit de verschillende onderdelen van het systeem en de relaties tussen die onderdelen. De meeste mensen in het architectuurvakgebied zijn tegen het gebruik van modellen om de architectuur weer te geven, omdat het een meer beschrijvende dan voorschrijvende karakter heeft. Hiermee bedoelt men dat het gebruik van modellen meer een weergave is van hoe de systemen uit een bepaalde systeemklasse achteraf eruit moeten zien, in tegenstelling tot het vooraf dicteren hoe een systeem moet worden ontworpen. Dit achteraf beschrijven in plaats van vooraf dicteren is echter niet de bedoeling aangezien de ontwerpvrijheid van een ontwerper door de architectuur beperkt moet worden en dus van te voren uitgestippeld moet worden en niet achteraf. Dit laatste is het geval bij descriptieve architectuur. Het model geeft een beeld van hoe de architectuur er uiteindelijk uit moet zien. Waar men het er wel mee over eens is in deze scholen, is dat deze modellen goed gebruikt kunnen worden in de communicatie met de verschillende stakeholders. Deze stakeholders zullen betrokken zijn bij de architectuurprocessen maar beschikken niet over alle kennis zoals dat het geval is bij de experts. Hierbij zegt Rijsenbrij [RIJ04], [RSH02] ook dat voor het voorschrijvende aspect, men het beste gebruik kan maken van metamodellen, welke bij het ontwerpen van nieuwe systemen kaderstellend functioneren in plaats van beschrijvend. Het schematisch weergeven van een systeem dat er nog niet is en dus nog ontworpen moet worden en waarbij keuzes gemaakt moeten worden over het ontwerp, kan moeilijk weergegeven worden in een model. Weergave in een model maakt dat de architectuur geen normatieve sturing kan bieden aan het ontwerpproces wat wel zo nodig is: *“Wij menen dat een descriptief gebruik van het begrip architectuur vanuit het perspectief van ontwerpen, weinig zinvol is aangezien de descriptieve notie in essentie passief is en – indachtig het beschrijvende karakter achteraf - geen actieve sturing van het ontwerpproces vooraf kan bieden”* [DHO05]. Dietz geeft de volgende definitie voor deze interpretatie van architectuur: *“het globale ontwerp van een systeem dat is opgesteld volgens de ontwerpprincipes die gelden voor de klasse waartoe het systeem behoort”* [DIE04].

##### b) Prescriptieve architectuur

De definitie van de xAF-groep op operationeel niveau is een voorbeeld van een prescriptieve benadering van architectuur. Bij een prescriptieve vorm wordt er getracht door gebruikmaking van voorschriften het ontwerp van een systeem te sturen. De voorschriften zijn dan de stuurmaatregelen vanuit het besturende orgaan. Er worden verschillende voorschriften opgesteld met betrekking tot verschillende perspectieven van een organisatie. Met deze voorschriften schrijft de architect voor hoe het betreffende systeem ontworpen moet worden. Hij maakt hierbij gebruik van (ontwerp)principes. Deze principes drukken een vooraf gedefinieerde handelingsoriëntatie uit, met betrekking tot hoe er ontworpen moet worden. Aan de hand van de systeemdoelen, eisen en wensen van de verschillende stakeholders en ook in het licht van de nodige samenhang en integratie, worden ontwerpprincipes opgesteld die dan de ontwerpvrijheid of beter gezegd de ontwerpruimte van de ontwerper dienen te beperken. In de literatuur [DIE04] wordt prescriptieve architectuur dan ook gedefinieerd als: *“een verzameling ontwerpprincipes*

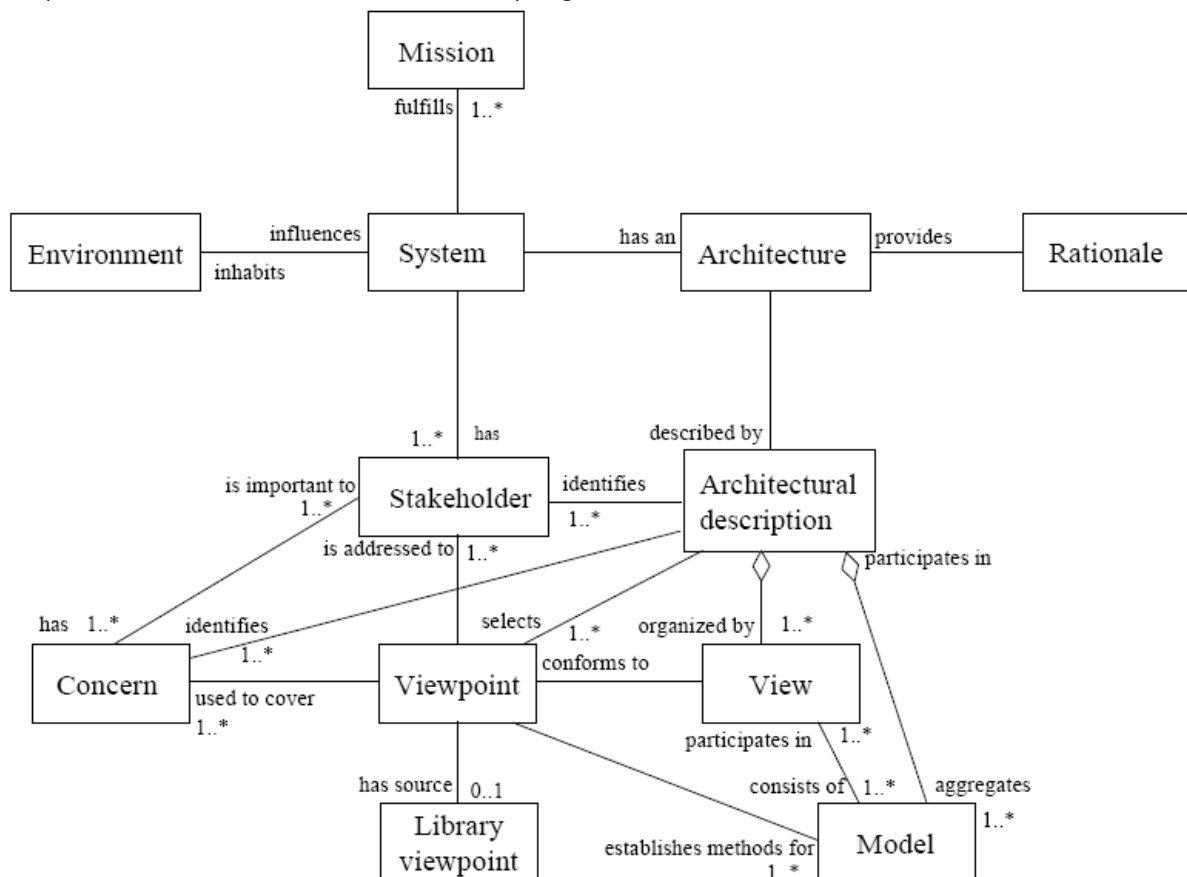
*die de operationele concretisering zijn van algemene, dat wilt zeggen voor een klasse systemen geldend, eisen en wensen”.*

### c) Combinatie beschrijvende en prescriptieve architectuur

Naast deze twee scholen is er ook een groep deskundigen die voor beide uitingsvormen van architectuur kiezen. Ze maken gebruik van principes en standaarden in de vorm van voorschriften en daarnaast ook van modellen om de communicatie soepeler te laten lopen. Rijsenbrij [RIJ04] stelt voor om hier metamodelen te gebruiken in plaats van gebruikelijke modellen. Modellen zijn immers gebaseerd op specifieke systemen, terwijl metamodelen gebaseerd zijn op klasse systemen.

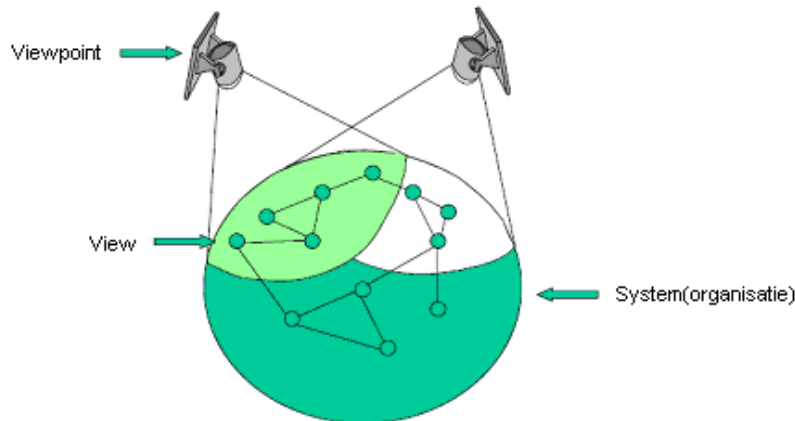
## Architectuurbeschrijving

*'Architectuur is niet een doel op zich. Het moet gebruikt worden.'* Zo wordt er vaak geroepen. Zelfs bij het afstemmen van de verschillende aspecten op elkaar bij het creëren van een enterprise architectuur, is communicatie van cruciaal belang. Immers, bij een organisatie zijn een groot aantal partijen (stakeholders) betrokken, die belang hebben bij de organisatie. Hoewel het vrijwel onmogelijk is om al de wensen en eisen van elke partij te vervullen en alle eisen van elke partij te voldoen, moet er uiteindelijk wel een afstemming worden gemaakt tussen de verschillende aspecten van de organisatie. Een dergelijk proces, waarbij zoveel verschillende partijen betrokken zijn en er zoveel verschillende aspecten een rol spelen, kan zeer complex zijn. Daarom is het niet zo vreemd dat er op zulke momenten een beschrijving van de architectuur is gewenst, zodat men daarover met elkaar kan communiceren en ook overzicht kan houden over het geheel. Zodoende kan men ook de vereiste samenhang blijven handhaven. In zijn standaard [IEEE] heeft de IEEE een standaard gecreëerd ten behoeve van het beschrijven van architecturen. Hierbij hoort het onderstaande conceptueel model, waarin verschillende elementen van een architectuurbeschrijving aan elkaar worden gekoppeld. Uit deze theorie van de IEEE zullen een aantal concepten behandeld worden die later in deze scriptie gebruikt zullen worden.



**Figuur 5 Conceptueel model IEEE Std 1471-2000**

Een architectuurbeschrijving beschrijft een architectuur door gebruik te maken van één of meerdere views. Een **view** is hierbij een concrete invulling van een bepaald gezichtspunt op de architectuur van een systeem (onderneming). Dit gezichtspunt is een specificatie van de conventies voor de constructie en het gebruik van een view en wordt in dit model een **viewpoint** genoemd. De viewpoint wordt geselecteerd om een bepaald aantal **concerns** van de **stakeholders** te vertegenwoordigen. Hierbij zijn de concerns: *“those interests which pertain to the system’s development, its operation or any other aspects that are critical or otherwise important to one or more stakeholders.”* Een **viewmodel** is dan ook een stelsel van viewpoints welke tot doel heeft, het weergeven van een systeem vanuit meerdere perspectieven.



### Principes

Het principe wordt door velen beschouwd als het belangrijkste element in een prescriptieve architectuurbeschrijving. In verschillende theorieën over architectuur en dus door verschillende architectuurscholen, wordt het principe gebruikt als het kernelement bij het operationaliseren van een (enterprise) architectuur. In de verschillende theorieën over architectuur en binnen de verschillende scholen zijn er ook verschillende opvattingen over wat een principe precies is en wat het inhoudt. Elk hebben ze hun eigen definitie voor een (architectuur) principe.

Uit onderzoek is verder ook gebleken dat principes in het architectuurvakgebied vaak verschillende vormen kunnen aannemen en ook verschillende doelen kunnen dienen. Wat de vorm betreft neemt het begrip *principe* in de literatuur verschillende vormen aan. Zo kan een principe voorkomen in de vorm van een (generieke) regel, richtlijn, standaard, een richtinggevende uitspraak of als een afspraak. Ook zijn er verschillende omstandigheden die van invloed kunnen zijn op een principe. Zo kunnen de uitgangspunten gebruikt bij het bepalen van de principes, van invloed zijn op het soort doeltypen die deze principes zullen hebben. Een principe dat bijvoorbeeld vanuit IT gezichtspunt gecreëerd is voor de architectuur van de hele onderneming, zal waarschijnlijk ook alleen naar die elementen in de organisatie refereren, die van invloed kunnen zijn op de IT. Verder kan het detailleringniveau ook een rol spelen, doordat principes die gecreëerd zijn op een hoog detailleringniveau vaker op een meer specifieke handeling betrekking zullen hebben. Principes in een architectuur zoals gedefinieerd door Rietveld en Klinkenberg richten zich meer specifiek op hoe een persoon zich moet gedragen, terwijl andere theorieën het meer hebben over principes die als grondslag dienen bij het nemen van beslissingen. Er is dan ook ruimte voor meerdere gedragingen binnen één vastgesteld kader.

Een principe heeft bepaalde aspecten die ook heel goed als besturingsaspecten geïdentificeerd kunnen worden. Iets wat al de onderzochte definities gemeen hebben is het richtinggevend aspect dat verborgen zit in een principe [BBHP07]. Aangezien er een discussie voorafgaat aan het formuleren van architectuurprincipes, kan worden aangenomen dat er een bepaald(e) doel of richting ten grondslag heeft gelegen aan de uiteindelijke vaststelling en keuze van het specifieke principe. Daarnaast heeft een principe betrekking op een bepaald onderwerp, waaraan het richting geeft. Door toepassing van dit principe in de context van dat onderwerp geeft het principe richting, of beter gezegd, biedt het een bepaalde vorm van sturing aan voor dit onderwerp. Ten slotte kan een principe ook als toetsinguitspraak uit een referentiekader gebruikt worden binnen het evaluatiemechanisme, waarbij getoetst wordt of een bepaald ontwerp of verandering aan het ontwerp wel de gewenste richting opgaat [RSH02, IEEE]. Op die manier kan een architectuurprincipe als een middel gebruikt worden bij het besturen.

Naast deze stuuereigenschappen horende bij architectuurprincipes, zijn er ook een aantal punten te noemen die twijfels creëren omtrent de stuurkracht van deze principes en daarmee omtrent de architectuur in zijn geheel. Het gaat om uitspraken in de trend van *'preferred'* uit de definitie van Tapscott, *'may refer'* uit de definitie van Capgemini en *'mogen'* uit de definitie van Rietveld en Klinkenberg. Deze uitspraken zijn niet stellig en verplichtend genoeg om één eenduidig gedrag af te dwingen, om juiste keuzes te maken uit alternatieven of om goede beslissingen te nemen. De keuzeruimtes worden door deze uitspraken dan ook niet eenduidig afgebakend, waardoor er toch ruimte is voor keuzes die mogelijk tot ongewenst gedrag kunnen leiden.

#### ***Principes vs. regels, richtlijnen, standaarden, (policy)***

Door de richtinggevende karaktereigenschap van de architectuurprincipes die terugkomt in alle definities van principes in het architectuurvakgebied, leidt de formulering van deze principes in het praktijk tot het maken van zogenaamde voorschriften. De principes schrijven voor hoe het moet. Naast de principes komen ook andere vormen van voorschriften voor in de literatuur van de prescriptieve architectuur. Zo onderscheidt de literatuur de volgende vormen van voorschriften: regels, richtlijnen en standaarden. Rijsenbrij geeft de volgende onderscheiding aan van deze voorschriften [RIJ04]:

**Regels** – deze voorschriften moeten worden nageleefd en gelden binnen de organisatie.

**Richtlijnen** – deze voorschriften zijn in tegenstelling tot de regels niet dwingend en er kan dus van ze worden afgeweken. Ze worden aanbevolen en genieten dus meer vrijheid dan andere vormen van voorschrijven (best practices).

**Standaard** – voorschrift of set van voorschriften waarover overeenstemming bestaat en die dienen te worden opgevolgd. In tegenstelling tot regels kan een standaard ook geldig zijn buiten de onderneming.

Zoals eerder opgemerkt, ligt de stuurkracht van het voorschrijven in de mate van afdwingen en stelligheid. Hierdoor ontstaat een verschil in stuurkracht van een architectuur. Dit verschil hangt af van de keuze voor een bepaalde vorm van voorschrijven ten opzichte van een andere vorm. Door richtlijnen te gebruiken ontstaat er meer interpretatievrijheid vergeleken met het gebruik van standaarden en regels in een architectuur. Hierdoor zijn richtlijnen dus minder stellig en afdwingend.

#### ***Discussie over modellen vs. Principes in architectuur***

Soms komen de modellen voort uit principes en stellen het kader voor het ontwerpproces vast. Maar het kan ook zijn dat er modellen zijn die alleen beschrijvend zijn (en min of meer) betrekking hebben op een specifiek systeem. In dat geval kan niet meer worden gesproken over een architectuurmodel, aangezien het model niet geldt voor een klasse systemen maar alleen voor een specifiek systeem. Rijsenbrij introduceert in zijn theorie metamodellen als architectuur modellen, omdat deze modellen voorschrijven hoe een model eruit moet zien [RIJ04]. In werkelijkheid gaat de discussie over modellen en principes om eenzelfde punt als de discussie over descriptieve en beschrijvende architectuur.

#### ***Architectuurraamwerk***

Als onderdeel van de enterprise architectuur context wordt hier het framework(raamwerk) nader gespecificeerd. Bij het architectureren gaat het om verschillende aspecten van een onderneming die op elkaar afgestemd moeten worden. Uit onderzoek is gebleken dat de samenhang en integratie in een onderneming van cruciaal belang zijn bij het goed presteren en succesvol zijn van die onderneming [HO04, RSH02,WBL05,DGL07]. Hierdoor dient de samenhang en integratie gewaarborgd te worden in een onderneming, door een enterprise architectuur op te stellen waarin al de relevante aspecten van die organisatie op elkaar worden afgestemd en zo een integraal geheel creëren binnen de onderneming.

Het proces van architectureren is een heel ingewikkeld proces, als men ervan uitgaat dat alle aspecten in de onderneming op elkaar moeten worden afgestemd wil de vereiste samenhang en integratie in een organisatie bereikt worden. Deze samenhang en integraties zijn nodig voor de onderneming om te kunnen overleven in zijn omgeving. Om dit alles te kunnen beheersen, dient de architect een overzicht te creëren van het geheel. Dit kan door structuur aan te brengen in de conceptie van een organisatie door gebruik te maken van een raamwerk bij het beschrijven of analyseren van een architectuur [HP02,DHO05,LP03,GHK03]. Door gebruik te maken van een raamwerk wordt het proces van het op elkaar afstemmen van de aspecten en het verloop van het architectuurproces goed ondersteund. Aan de hand van het raamwerk is het voor de architect duidelijk te zien

welke aspecten nog gespecificeerd moeten worden in het proces en wat er gespecificeerd moet worden per aspect [RSH02].

Zoals uit de IEEE-standaard hierboven is gebleken, bestaat een architectuurbeschrijving uit één of meerdere views, waarbij deze views gecreëerd worden aan de hand van specificaties uit de bijbehorende viewpoints. Zo wordt dus vanuit een bepaald gezichtspunt (viewpoint) naar een systeem gekeken en wordt alleen dat wat relevant is voor de betreffende viewpoint weergegeven in een view. Dat wat in een bepaalde view terecht komt, wordt uiteindelijk bepaald door de concerns van stakeholders die door de desbetreffende viewpoints geadresseerd moeten worden. De views brengen de wensen en eisen van de stakeholders tot uitdrukking en worden dus uiteindelijk bediend door de stakeholders. Door de conventies binnen een viewpoint te gebruiken door deelarchitecturen te produceren die aangepast zijn aan de verschillende betrokken partijen, wordt er een situatie gecreëerd waarin de architectuur gemakkelijk te begrijpen is door alle betrokkenen. Immers, elke belanghebbende gebruikt zijn eigen taal en door gebruik te maken van de conventies worden die relevante aspecten van de organisatie in kaart gebracht en ook nog weergegeven in de eigen 'taal' van de organisatie. De architectuurbeschrijving kan dan als een effectief communicatiemiddel gebruikt worden, waarbij de inhoud gemakkelijk communiceerbaar is naar alle relevante betrokkenen (stakeholders) toe. Op deze manier kan het proces van afstemming ook goed ondersteund worden doordat alle belanghebbenden begrijpen welke consequenties de architectuur voor hen heeft. Dit draagt tevens bij aan het communicatieaspect van het besturen. Uiteindelijk is besturen voornamelijk de overdracht van informatie, zoals eerder is geconcludeerd in het vorige hoofdstuk.

Dit principe ligt ook ten grondslag aan het architectuurraamwerk concept. Een architectuurraamwerk kan op die manier uit verschillende dimensies bestaan. Het aantal en de dimensiesoorten hangen af van onder andere de architectuurtheorie die door de architect gebruikt wordt en het soort systeem waar een architectuur op wordt gesteld. Bij een architectuurraamwerk gaat het dus om een verzameling dimensies, waarbij een dimensie een mogelijke indeling is in viewpoints dat behoort bij een architectuurtheorie. Zo ontstaat een ordening en classificatie van de verschillende views die aan de hand van een bepaalde architectuurtheorie gecreëerd kunnen worden [GHK03]. Zodoende biedt een raamwerk ook een conceptuele structuur aan de architectuur van een organisatie. Een paar voorbeelden van EA-raamwerken zijn TOGAF van The Open Group, DYA –framework van Sogeti, MArch® van Gertronic PinkRoccade, xAF van het Nederlands Architectuur Forum (NAF), IAF van Capgemini en de E2AF van de Institute For Enterprise Architecture Developments (IFEAD).

Het is precies deze eigenschap van een conceptuele structuur, wat zal bijdragen aan besturing van de organisatie. Door het indelen en groeperen van onderdelen van het geheel, wordt het overzichtelijker voor een gebruiker van de architectuur. De gebruiker kan op die manier kijken naar de architectuur van de hele organisatie, naar de verschillende afzonderlijke onderdelen en ook naar hun rol in het geheel [LP03]. Dit is op zijn beurt weer een vorm van complexiteitsreductie naar de gebruiker toe, die als bestuurder van de organisatie de architectuur als een stuurmiddel wil gebruiken.

### **Dimensies**

Wat wel duidelijk is, is het feit dat er verschillende opvattingen zijn over het EA-concept. Op deze manier krijg je dan ook te maken met verschillende vormen van architectuurbeschrijving. Iets dat wel van belang is bij het werken onder architectuur is het communicatie aspect. Dat wat je in een architectuurbeschrijving zet, dien je te communiceren naar anderen toe. Het heeft weinig zin om een hele architectuurbeschrijving in elkaar te zetten als het niet te begrijpen is voor de mensen voor wie het bestemd is.

Als architect wil je bij het maken van een architectuurbeschrijving ook een juiste en precieze invulling geven aan je beschrijving zodat de architectuur op de juiste en bedoelde manier wordt gebruikt. Zoals duidelijk werd in het gedeelte hierboven, kan een architectuurraamwerk een architect hierbij ondersteunen door structuur aan te brengen in het geheel. Maar welke informatie is dan relevant voor jou situatie? Op welke detailniveaus moet je jouw architectuur beschrijven zodat het bruikbaar kan zijn in de betreffende probleemsituatie? Voor wie is de beschrijving eigenlijk bedoeld en wie is betrokken bij het architectureren? Dit zijn allemaal vragen dat een architect zich kan stellen bij het beschrijven van een architectuur. Echter, lang niet alle architectuurraamwerken bieden de mogelijkheid om deze vragen te beantwoorden. Zo krijg je architectuurbeschrijvingen die minder tot geen aandacht besteden aan sommige aspecten die misschien toch relevant en belangrijk zijn in die betreffende situatie. Behalve dat een raamwerk een structuur kan aanbieden, moet er daarbij ook rekening worden gehouden met welke inhoudelijke indeling het raamwerk precies biedt. Bij de keuze voor een bepaald architectuurraamwerk is het dan ook van belang om rekening te houden met de indeling van het raamwerk. In hun artikel hebben Greefhorst en Koning over de verschillende dimensies van een architectuurraamwerk en hun mogelijke waarden [GHK03]. Voor

een applicatiebeheerder is het bijvoorbeeld aantrekkelijker om het DYA-raamwerk van Sogeti toe te passen in een organisatie dan het IAF-raamwerk van Capgemini. Dit omdat in het DYA-raamwerk expliciet aandacht wordt besteed aan applicaties en het applicatielandschap en in het IAF-raamwerk niet. Het is dus mogelijk de dimensies van een architectuurraamwerk te gebruiken om een bepaalde architectuurbeschrijving te classificeren. Aan de hand hiervan kan men achteraf te weten komen wat de strekking en het doel is van de betreffende architectuurbeschrijving.

### **Waarom zijn de dimensies belangrijk met betrekking tot het sturen?**

Als men wil sturen met behulp van een architectuur dan moeten wel alle aspecten op elkaar worden afgestemd. Bij de keuze voor een bepaald raamwerk moeten dus alle aspecten evenveel vertegenwoordigd zijn of behandeld worden in de architectuur. Er moet evenveel rekening worden gehouden met elke aspect. Hierbij is de keuze dan voor een meer IT-gerichte benadering niet verantwoord/ideaal. Bovendien hangt de keuze van dimensies bij het opstellen van een architectuur af van wie er met behulp van die architectuur wil sturen of beter gezegd voor wie die architectuur bestemd is. [HP02, LP03]. Daarnaast is de keuze van dimensies bepalend voor de stuurkracht van een architectuur. Een raamwerk dus dat de mogelijkheid biedt om architecturen voor verschillende termijnen te definiëren. Dit is weer handig bij het evalueren van een bepaald verandertraject en kan dus eventueel helpen bij het bijsturen van een traject indien deze de verkeerde kant op gaat. Aan de hand van de EA kan dan meer gericht worden beïnvloed met de geschikte stuurmaatregelen in die betreffende situatie.

## **3.5 Samenvatting**

Een EA van een organisatie is een uitdrukking van de organisatie met behulp van EA producten (raamwerk ingevuld met principes, richtlijnen, standaarden of modellen). Het is een weerspiegeling van de hele organisatie in zijn onderdelen en de relaties tussen deze onderdelen. Uit de literatuur is gebleken dat er verschillende opvattingen zijn van wat er als een (enterprise) architectuur beschouwd kan worden.

De behoefte voor EA is ontstaan uit de continu veranderende omgeving van organisaties. Organisaties zien zich gedwongen om op een snel tempo te veranderen, willen ze de veranderingen in hun omgeving kunnen bijhouden. Deze wendbaarheid maken ze ook in staat om te blijven concurreren in hun markt. Om succesvolle veranderingen te kunnen realiseren in organisaties is het van belang dat de samenhang en integratie in de organisatie continu worden gewaarborgd. Dit moet dan ook op een coherente en consistente manier gebeuren.

Door de verschillende onderdelen van een organisatie en de relaties daartussen weer te geven is men in staat om de samenhang en integratie te waarborgen. Daarbij komt nog bij dat bij het architectureren een afstemming tussen de verschillende delen wordt nagestreefd. Bij het architectureren hoeft er geen dekkende consensus als resultaat uit te komen. Het is wel de bedoeling dat men met sturen en werken onder architectuur meer afstemming tussen de verschillende onderdelen bereikt.

Duidelijk moet worden met een EA architectuur, wat de verschillende domeinen zijn in de betreffende organisatie en hoe ze met elkaar gerelateerd zijn. Doordat de EA zich op een hoger niveau van abstractie bevindt, hoeft er geen detail te zijn over het definitieve "ontwerp" maar meer in de richting van voldoende en geschikte informatie om besluitvorming te kunnen ondersteunen.

Een EA kent verschillende perspectieven (business, applicatie, infrastructuur enzovoorts). Een juiste groep perspectieven zorgt voor een ideaal stuurinstrument voor een stakeholder/bestuurder waarbij ze op deze perspectieven kunnen sturen. Deze perspectieven (views) krijgen vorm door viewpoints en worden in architectuurraamwerken ingevuld. Een architectuurraamwerk brengt op zijn beurt structuur in de perspectieven van een organisatie door gebruik te maken van verschillende dimensies. De keuze van dimensies is uiteindelijk bepalend voor de stuurkracht van de EA als stuurmiddel.

Om te sturen heb je de juiste informatie nodig van het bestuurd systeem om effectief te kunnen besturen. EA biedt dit inzicht in het bestuurd systeem. Daarnaast biedt de EA ook overzicht. Zodoende kan de bestuurder het effect van zijn stuuracties bepalen in zijn organisatie en de effecten op de omgeving.

Sturing door EA gebeurt door het voorschrijvende karakter van principes of kaderstellende karakter van metamodelen. Doelstellingen uit de strategie en uitspraken uit de visie worden vertaald in functie en constructie, ontwerpprincipes binnen de architectuur. EA stuurt op deze manier het ontwikkelingsproces van systemen en in dit geval ook van de organisatie.

#### 4. Enterprise Architectuur, een effectief stuurmiddel?

Na het behandelen van de EA-concept kan er in dit hoofdstuk getoetst worden in hoeverre de EA voldoet aan de lijst van eisen uit hoofdstuk 2. Zodoende kan er bepaald worden of EA als effectief stuurmiddel ingezet kan worden bij het besturen van een organisatie.

##### Aanpak

Bij het behandelen van EA in het vorige hoofdstuk is er een inventarisatie gedaan van de besturingsaspecten van EA, beginnend bij de gebruikte uitgangspunten tot de sturing dat wordt aangeboden bij het beschrijven van de architectuur. Deze aspecten worden nu naast de lijst van besturingseisen gelegd om zodoende te bepalen in welke mate EA als een effectief stuurmiddel ingezet kan worden in een organisatie. Het kan zijn dat er elementen zijn die ontbreken of die niet voldoende ontwikkeld zijn in een EA waardoor het niet mogelijk wordt om het als een effectief stuurmiddel te gebruiken bij de besturing van een organisatie. Daarnaast wordt er in dit onderzoek niet beweerd dat de lijst van eisen compleet is. Bij de toetsing wordt de lijst van eisen doorgelopen om te bepalen óf en hoe EA voldoet aan deze eisen.

##### Toetsing

**Bij het besturen moet er enige vorm van maatstaf zijn die als beoordelingcriteria kan dienen bij het evalueren van de effecten van beïnvloeding**

Door het ontwikkelen van een EA kunnen er verschillende dingen zijn die als maatstaf ingezet kunnen worden. Zo kan een set van principes als een referentiekader gebruikt worden. Bij het formuleren van principes gaan een aantal discussies en onderhandelingen vooraf om zo afstemming te creëren tussen de verschillende wensen en eisen van de betrokken stakeholders. De principes zijn dan eenduidig en precies geformuleerde uitspraken over gemaakte afspraken tussen de verschillende partijen. Door te kijken of een bepaalde actie in de organisatie binnen de kaders van het principe valt, fungeert het principe dan als een soort maatstaf om te meten in hoeverre de actie wel of niet afwijkt van de juiste afgesproken koers. Zo geldt dit ook voor de andere vormen waarin een principe voor kan komen. Naast principes kunnen gemaakte modellen in de EA ook gebruikt worden om te bepalen of transformaties in de organisatie gelukt zijn of niet. Deze evaluatie-eigenschappen van EA worden in verschillende literatuur bevestigd [GO02,IEEE,RSH02].

**Bij het besturen moet er een voor de bestuurder geschikt model aanwezig zijn van het te besturen systeem**

Zoals eerder gemeld kan er in een organisatie op verschillende plekken bestuurd worden. Overal waar er gericht wordt beïnvloedt, wordt er ook bestuurd. Dit wordt voornamelijk gedaan door stakeholders die bepaalde concerns hebben met betrekking tot de organisatie. Zoals blijkt uit het conceptueel model van de IEEE kan er zo verschillende views worden ontworpen die relevant zijn voor betrokken stakeholders die mee willen sturen. Op elk moment kan zo'n view worden ontworpen dat een bestuurder kan gebruiken bij het besturen en dat specifiek gebaseerd is op dat wat men tracht te besturen. Door het juiste raamwerk of dimensies te kiezen bij het opstellen van een EA kan zo de juiste EA-producten ontworpen worden die geschikt zijn voor het realiseren van het doel van de bestuurder [LP03, GHK03].

**Bestuurder in een besturingssituatie moet over voldoende relevante en actuele informatie beschikken over de toestand van relevante elementen uit het bestuurd systeem en uit de omgeving.**

Door het opzetten van een EA van een organisatie worden alle losse elementen van een organisatie in hun samenhang weergegeven. Hierbij kan een 'to-be' architectuur opgezet worden waarbij een beeld wordt geschetst over hoe een organisatie in de toekomst eruit moet komen te zien. Maar zo is er ook de mogelijkheid om een 'as-is' architectuur op te zetten waarin duidelijk naar voren komt hoe de situatie op dit moment is. Door op deze manier een 'as-is' EA op te zetten van een organisatie kan een bestuurder deze gebruiken bij het besturen van een organisatie. Om dit allemaal te verwezenlijken kan de bestuurder gebruik maken van een raamwerk dat beschikt over de *Planning*-dimensie zoals gedefinieerd door Greefhorst en Koning.

Wat betreft de relevante informatie over de omgeving kan de bestuurder deze vinden in de uitwerking van de business architectuur van de EA. Deze zorgt namelijk om de klanten en relatie met de omgeving in kaart brengen. Het is hier, namelijk in het leveren van de diensten en producten, dat een organisatie het meest in contact staat met de omgeving. Dit aspect wordt ook expliciet door meerdere architectuurtheorieën aan de orde gesteld middels het businessdomein in hun raamwerken.

Brengt een bestuurder bij het besturen de hele organisatie in kaart door gebruikt te maken van een 'as-is' EA, dan heeft dat bestuurder genoeg relevante en actuele informatie over de toestand van zijn organisatie en omgeving om effectief te kunnen besturen. Voor wat betreft het niveau van abstractie van een dergelijk EA zit het ook goed aangezien men rekening moet houden met de complexiteit. Zoals blijkt uit de theorie van de VSM moet er een dempingmechanisme in plaats zijn voor complexiteitsreductie naar de top toe. Hierbij biedt een EA op dit niveau voldoende informatie zonder in te gaan op details.

**Het besturend orgaan moet beschikken over voldoende besturingsvariëteit (bestuursmaatregelen) om de gerichte beïnvloeding uit te kunnen oefenen. Daarnaast moet de bestuurder ook alle relevante informatie over deze stuurmaatregelen hebben.**

De bestuurder kan de EA zelf als object als een stuurmaatregel gebruiken bij het gericht beïnvloeden van onder andere de gedachten van de mensen in de organisatie. "Zien is geloven" is het spreekwoord dat vaak wordt gebruikt. Dit is ook het geval bij stakeholders van de organisatie. Door een EA op te zetten en te gebruiken in verdere onderhandelingen met de verschillende stakeholders van een organisatie kan dit helpen bij het overtuigen van de stakeholders om in dezelfde richting als de bestuurder te denken en dit dient dan tevens als basis van de verandering in een organisatie.

EA kan dus weldegelijk als een stuurmiddel gebruikt worden binnen een organisatie maar is geen garantie dat het besturend orgaan daarmee beschikt over voldoende besturingsvariëteit. Wel kan er met een EA op verschillende aspecten gestuurd worden die aan de basis liggen van veranderingen in een organisatie. Door de opdracht te geven en zelf betrokken te zijn bij het opstellen van de EA is de bestuurder goed op de hoogte van wat de inhoud is van de EA. Daarnaast weet de bestuurder uit best practices op het gebied van EA wat de gevolgen kunnen zijn bij het introduceren van een EA en deze te gebruiken als communicatiemiddel in gesprekken met stakeholders.

**Het besturend orgaan moet over voldoende capaciteit voor informatieverwerking beschikken.**

Dit kan als de hoeveelheid informatie dat aan de bestuurder beschikbaar wordt gesteld zodanig wordt aangepast dat het overeenkomt met de capaciteit van de bestuurder. Dit kan gemakkelijk bereikt worden door het opstellen

van een EA. Overbodige details worden weggelaten waardoor de bestuurder beter in staat is om de geleverde informatie te verwerken. Met een architectuurraamwerk wordt structuur aangebracht in de scala aan informatie dat aan de bestuurder geleverd wordt. Alle elementen van de organisatie worden in hun samenhang aan de bestuurder gepresenteerd. Dit biedt de bestuurder voldoende overzicht en abstractie om de organisatie in zijn geheel te kunnen besturen.

**Het signaal met daarin de gecodeerde informatie moet zo verpakt worden dat het bestand is tegen verstoringen die op het betreffende kanaal in kunnen werken.**

Het sturen in organisaties gaat voornamelijk via informatie-uitwisseling tussen elementen van die organisatie. Tijdens deze uitwisseling kunnen er verstoringen optreden die het resultaat van het communicatieproces negatief kunnen beïnvloeden. Hierbij kunnen we denken aan te veel ruis in een telefoonverbinding, te veel lawaai in de buurt van een vergaderzaal, het uitvallen van een internetverbinding enz. Al deze storingen op de verschillende verbindingen/kanalen kunnen grote gevolgen hebben voor de besturing van een organisatie. Daarom is het van belang dat als deze verstoringen optreden tijdens de informatie-uitwisseling, dat de informatie toch ongedeerd blijft.

Een voordeel bij het gebruiken van een EA bij de besturing is het feit dat bij EA verschillende uitingvormen mogelijk zijn. De informatie over bijvoorbeeld een toekomstige 'to-be' EA kan in de praktijk in verschillende vormen worden gegoten zonder daarbij grote hoeveelheid informatie te verliezen. Zo kan de overdracht van de inhoud van een EA verbaal, schriftelijk of visueel gebeuren. Stel dat er een vergadering bezig is in een vergaderzaal waarin men bezig is de topmanagers te informeren over de inhoud van een nieuwe 'to-be' architectuur. Iemand is dan verbaal bezig de informatie over te brengen tot de aanwezigen. Het kan zijn dat men tegelijkertijd bezig is met het renoveren van de zaal ernaast en dat produceert veel lawaai. In deze situatie is dan de open lucht dat in verbinding staat met het gehoor van de luisteraars het kanaal en is het lawaai dat geproduceerd wordt de verstoring die optreedt bij het overbrengen van de gesproken signaal naar het gehoor van de luisteraars. De presentator in de vergaderzaal kan dan meteen overschakelen naar een visuele presentatie van zijn onderwerp zonder dat er informatie verloren gaat tijdens dit proces van informatie-uitwisseling tussen de presentator en de aanwezigen. Daarnaast kan hij informatiefolders uitdelen over het onderwerp zodat de aanwezigen dat individueel kunnen lezen.

Zoals te zien is, is het oorspronkelijke signaal in de vorm van gesproken zinnen in deze situatie niet bestand tegen verstoringen uit de omgeving. Ondanks dat, lukt het de presentator toch de bedoelde informatie over te brengen tot zijn publiek dankzij de eigenschap van EA om op verschillende manieren geuit te worden.

**Zender en ontvanger van een bericht moeten vóór aanvang van het communicatieproces een overeenstemming hebben bereikt over het te gebruiken tekenvoorraad tijdens het communicatieproces.**

In de praktijk wordt bij aanvang van een communicatieproces meestal aangenomen dat de deelnemers aan bijvoorbeeld een gesprek dezelfde taal spreken en dus elkaar zullen begrijpen. Op deze manier wordt er impliciet een overeenstemming bereikt tussen de deelnemers. Bij het gebruiken van een EA als communicatiemiddel is het toch nodig dat de deelnemers aan het proces enige kennis hebben over wat een EA eigenlijk is en wat het precies inhoudt. Hiervoor hebben de deelnemers enige kennis of ervaring nodig met de toegepaste architectuurtheorieën en gebruikte architectuurraamwerken. Zodoende kan een deelnemer meer zicht krijgen in hoe de informatie in het bericht (architectuurbeschrijving) is gestructureerd [HP02] en kan hij dat ook beter begrijpen.

**Van tevoren moet de zender onderzocht hebben wat de relatie is tussen het tekengebruik en de effectiviteit daarvan voor een bepaalde ontvanger. Hiervoor moet bij hem bekend zijn voor welke ontvanger de informatie bestemd is.**

Bij het gebruiken van een EA als communicatiemiddel bij de besturing is dit aspect makkelijker gemaakt voor de zender door de relatie tussen het tekengebruik en de effectiviteit ervan te integreren in de te gebruiken architectuurraamwerken bij de beschrijving van de EA. Het gaat hier om de verschillende views waaruit een architectuurbeschrijving van een enterprise is samengesteld en de viewpoints die gebruikt worden om deze views te maken. Zoals in het conceptueel model van de IEEE uit figuur 5 is te zien, dienen de concerns van de verschillende stakeholders als basis voor de verschillende viewpoints en de views die daaruit weer voortvloeien. Op deze manier ontstaat er voor iedere stakeholder één of meerdere views die speciaal ontwikkeld zijn om op een effectieve manier in de informatiebehoefte van deze stakeholders te voorzien.

**Bij het selecteren of ontwerpen van een kanaal voor informatie-uitwisseling ten behoeve van het besturen, moet worden gewaarborgd dat dit kanaal voldoende capaciteit heeft om de informatie die er doorheen stroomt aan te kunnen. Dit dient te gebeuren conform de wet van vereiste variëteit en het tweede principe van organisatie.**

In geval dat een bestuurder een EA als middel gebruikt bij het sturen en daarbij kiest om de inhoud van de EA verbaal over te brengen aan de betreffende stakeholders is de kans groot dat niet alle informatie bij de ontvanger aankomt. Het kan zijn dat er teveel informatie verstuurd moet worden dat het uiteindelijk niet lukt (qua tijd en uithoudings- en concentratievermogen) om het in zijn geheel over te brengen. Bij de keuze voor een geschreven vorm van overdracht lukt het prima om al de informatie in een folder te zetten en aan de stakeholder te geven, waarna deze dat rustig door kan lezen en later op elk moment weer kan raadplegen.

Het hangt dus af van wat voor soort informatie men wilt overbrengen en de omvang daarvan. Een bepaalde situatie eist een ander kanaal dan een andere situatie. Hiermee moet men rekening houden bij het kiezen van een informatie-uitwisselingskanaal. Een EA kan heel goed ingezet worden in zulke besturingssituaties door gebruik te maken van zijn verschillende uitingvormen. In verschillende situaties kan dan aan de hand van de eigenschappen van de informatie een keuze gemaakt worden voor een geschikt kanaal met voldoende capaciteit en de uitingvorm die daarbij past.

**In een besturingssituatie moeten de ethische richtlijnen van een organisatie bekend zijn bij het besturend orgaan. Er moeten kaders worden opgesteld voor acceptabel besturingsgedrag.**

Zoals eerder vermeld, heeft een EA als uitgangspunt de missie en de visie van een organisatie. De visie van een organisatie bestaat volgens Nieuwenhuis ook uit de kernwaarden van deze organisatie [NIE06]. De uitspraken uit de visie en strategie worden vertaald in principes binnen de architectuur. Dus door een EA op te zetten voor een organisatie zitten de normen en waarden van die betreffende organisatie er impliciet bij. In de DYA -framework van Sogeti gaan ze een stapje verder door deze normen en waarden expliciet te benoemen in hun onderdeel "General Principles" [WBL05].

**Bij het besturen moet er enig mechanisme aanwezig zijn om indien nodig de variëteit naar de kant van het bestuurd systeem toe te versterken.**

Met het versterken wordt bedoeld het uitbreiden van de regelmogelijkheden, in deze context is dit het vergroten van de verzameling stuurmaatregelen. Door het ontwikkelen van een EA levert deze zeker een bijdrage bij het verhogen van het aantal stuurmaatregelen van een bestuur. Denk daarbij bijvoorbeeld aan al de architectuurprincipes die in een bepaalde EA worden ontworpen. Deze zijn allemaal maatregelen waarbij door het uitvoeren van deze maatregelen, gewenste gedrag wordt afgedwongen bij een organisatie. Het ontwikkelen en werken onder een EA kan heel goed als een middel ingevoerd worden dat een deel vormt van het versterkingsmechanisme bij de besturing van een organisatie.

**Bij het besturen is er ook een mechanisme nodig om de variëteit naar de kant van de bestuurder toe te kunnen dempen (filters).**

Bij het dempen gaat het om het wegnemen van verstoringen. Eén van de belangrijkste doelen van een EA is normatieve sturing bieden aan de ontwikkeling van een organisatie zodanig dat de organisatie een bepaaldegewenst gedrag kan produceren. Met mogelijke verstoringen in gedachten, ontwerpt een architect de architectuur van een toekomstige organisatie op een bepaalde manier zodat het verstoringen zoveel mogelijk uit de weg kan gaan. Op deze manier kan de organisatie vastgestelde doelen realiseren en aan eisen en wensen voldoen. Door het opstellen van een EA wordt de ontwerprijheid van ontwerpers beperkt. Dit is zeker een vorm van complexiteitsreductie dat helpt bij het dempen van de complexiteit bij de besturing van een organisatie.

Voor het topmanagement biedt EA in één oogopslag een overzicht van de hele organisatie en daarbij ook van de relaties tussen zijn samenhangende onderdelen. Hiermee reduceert EA de complexiteit van de organisatie tot iets dat behapbaar is voor de mensen uit de boardroom. Zodoende kan ook een bestuurder op top niveau de juiste informatie verkrijgen teneinde beslissingen te kunnen nemen.

**Beoordelingen moeten regelmatig ingepland worden ten behoeve van de beheersing van het veranderingsproces.**

Hoewel deze beoordelingen niet in een EA gepland kunnen worden, kunnen er wel richtlijnen gemaakt worden die te maken hebben met de omgang met en waarborgen van beoordelingen ten aanzien van het verandertraject. Een voorbeeld hiervan wordt genoemd in [BBBF07], waarbij een plateaugebaseerde planning als handvat wordt meegegeven door een EA. Hiermee kan de gebruiker zelf de vorderingen toetsen aan de hand van wat is vastgesteld in de EA. Bij het uitvoeren van deze beoordelingen kan EA dan als referentiekader dienen.

**Doelen moeten expliciet en helder zijn. Bij de deelnemers aan het veranderingsproces moet er overeenstemming en duidelijkheid zijn over de doelen van de structuurwijziging**

Bij het besturen in de vorm van structuurwijziging moeten de deelnemers aan het veranderingsproces precies weten wat het doel is van de veranderingen en wat hun rol is binnen het traject. Vragen als “Waar doen we dit voor?” en “Welke toegevoegde waarde heeft deze verandering bij het realiseren van de organisatiedoelen?” moeten beantwoord worden. Deze vragen kunnen gemakkelijk beantwoord worden door deze deelnemers te betrekken bij het ontwikkelen van een EA. Door de toekomstvisie en de strategie daar naartoe aan de betrokkenen voor te leggen en daarbij ook de EA awareness te verhogen, kunnen betrokken op de hoogte worden gesteld van de algemene doelen zijn en hun rol in het geheel. Door de betrokkenen te laten helpen bij het ontwikkelen van EA helpen zij tegelijkertijd mee bij het concretiseren van hun eigen toekomstpad. EA kan uiteindelijk ook als een communicatiemiddel gebruikt worden waarin de doelen per domein terug te vinden zijn.

**Er moet een model zijn dat de organisatieverandering weergeeft bij de keuze voor een bepaalde stuurmaatregel.**

Een EA biedt een goed beeld van de onderdelen van een organisatie en hoe die onderdelen aan elkaar gerelateerd zijn. Bij het besturen van een organisatie is het van belang dat de bestuurder een model heeft van het te besturen systeem en inzicht in hoe dat systeem verandert door het toepassen van een bepaalde stuurmaatregel. Door een impact-of-change analyse te doen op een EA kan een bestuurder een beeld krijgen van wat de gevolgen zijn bij het kiezen van een bepaalde maatregel op een ander. De EA maakt het mogelijk om te bepalen welke gevolgen een maatregel heeft voor alle onderdelen van de organisatie. Op deze manier kan een bestuurder op tijd bijsturen als dat nodig is.

**Bij structuurwijziging moet er informatie aanwezig zijn over aspecten uit de omgeving die invloed kunnen uitoefenen op de structuur.**

Net zoals bij sturing dat gericht is op het veranderen van het gedrag, is er bij structuurwijziging nodig dat er informatie beschikbaar is over dingen uit de omgeving, waarop men moet letten bij het wijzigen van de structuur. Hierbij is te denken aan wettelijke voorschriften, ideeën van ontwerpers zelf over organisatiestructuur, opleiding en onderwijs van de mensen die onderdeel maken van de structuur van de organisatie. Ook hier is deze informatie beschikbaar in de business architectuur en/of de organisatie architectuur.

**Informatie betreffende de toestand van het systeem moet betrekking hebben op eigenschappen van de structuur die een rol kunnen spelen bij structuurwijziging.**

Ook in deze soort informatie kan een EA voorzien. Door gebruik te maken van een actuele EA kan men de hele structuur van de organisatie beschouwen. Niet alleen de organisatiestructuur maar ook de infrastructuur, hoe de verschillende businessprocessen met elkaar relateren en wat de verbanden zijn tussen de verschillende businessprocessen en de verschillende applicaties.

**Indien er niet genoeg maatregelen zijn om een verandering aan te pakken, dient die verandering niet te worden doorgevoerd. Dit kan anders leiden tot een onbeheerst veranderingsproces.**

Door het ontwikkelen van een EA krijgt een bestuurder aan het begin van een veranderingstraject een compleet plaatje van wat de situatie is van de bestaande organisatie en wat de mogelijkheden zijn van deze organisatie. Door op deze manier de organisatie in kaart te brengen, krijgt de bestuurder een duidelijk beeld van wat er allemaal mogelijk is in de organisatie en wat hij aan maatregelen toe moet voegen om een goed veranderingstraject te kunnen waarborgen.

## Conclusie

Uit de toetsing hierboven is te concluderen dat EA prima voldoet aan de eisen die gesteld worden bij het besturen van een systeem. Door de dynamische eigenschappen van Enterprise Architectuur is er voor elke besturingssituatie een instantie van de architectuur te creëren dat het besturen op een effectieve manier kan ondersteunen. Zoals te zien in de toetsing is voor elke besturingseis één of meerdere manieren waarop EA ingezet kan worden om te

voorzien in de betreffende eis. Zo stapt EA soms in de rol van direct stuurinstrument of communicatiemiddel, maar altijd met het doel om gericht te beïnvloeden.

Voordat men begint met het opstellen van een EA moet wel bekend zijn met welk doel de EA wordt ingezet. Dit heeft te maken met onder andere de keuze van architectuurraamwerk en ook uit welke gezichtspunt er wordt bekeken naar de organisatie. Deze punten zijn namelijk bepalend voor de stuurkracht van de architectuur. Daarnaast is het ook van belang dat men in geval van besturen, men rekening houdt met de besturingseisen genoemd in hoofdstuk 2. Zoals eerder vermeld, wordt in dit onderzoek niet beweerd dat deze lijst van eisen compleet is. Het kan echter wel helpen bij het bepalen van de effectiviteit van EA als stuurmiddel binnen een organisatie.

## 5. Conclusie

Binnen dit hoofdstuk komen de deelvragen van dit onderzoek aan de orde en per deelvraag wordt er een antwoord gegeven. Aan het eind wordt er aan de hand van de antwoorden de hoofdvraag beantwoord in de laatste paragraaf.

### 5.1 Wat is besturen?

Gebruikmakend van een systeemtheoretische benadering van het concept besturen, is het concept op de volgende manier te definiëren: *elke vorm van gerichte beïnvloeding*. Hierbij kan het concept vanuit een meer theoretische perspectief beschouwd worden aan de hand van theorieën uit de systeemtheorie i.h.b. de cybernetica (besturingsparadigma). Aan de andere kant kan het ook uit een meer organisatie georiënteerde perspectief gepositioneerd worden, gebruikmakend van theorieën uit de organisational cybernetics (VSM).

Het besturingsconcept kent verschillende uitingsvormen: het geven van onderwijs, het leiden van ondernemingen, de herstructurering van het wetenschappelijk onderwijs, het ontwerpen van organisaties en ook het besturen van een auto. Deze vormen van besturing vindt men ook terug in een organisatie: veranderen van organisatiestructuur, automatiseren, overtuigen, motiveren en plannen.

### 5.2 Waarom wordt er bestuurd?

Een van de voornaamste redenen om te besturen uit de systeemtheoretische beschouwingen is het nastreven van een aan een bepaald systeem toegekend doel. Bij het nastreven van deze doelen krijgt de bestuurder te maken met verstoringen die het behalen van de doelen belemmeren. Om toch de vastgestelde doelen te bereiken moet er reguleeracties/stuurmaatregelen ingevoerd worden om deze verstoringen tegen te gaan. Naast het nastreven van vastgestelde doelen, betreft het ook het overleven van de organisatie in zijn omgeving (levensvatbaarheid).

### 5.3 Hoe wordt er bestuurd?

Volgens het besturingsparadigma zijn er twee soorten besturingsmogelijkheden te onderscheiden die ingezet kunnen worden bij het besturen; de zogenaamde Interne Besturing en Externe Besturing.

Bij interne besturing gaat het om het gericht beïnvloeden van het te besturen systeem.

Bij externe besturing gaat het om het gericht invloed uitoefenen op de omgeving van het te besturen systeem. Behalve de keuze uit het intern of extern sturen zijn er bij het besturen drie categorieën besturingsmechanismen beschikbaar waaruit men kan kiezen: de terugwaartse koppeling, de voorwaartse koppeling en een combinatie van de twee.

Het VSM maakt gebruik van twee mechanismen om besturing mogelijk te maken van/in een organisatie: de aanpassingsmechanisme en de monitoring-control mechanisme.

Uiteindelijk kan er geconcludeerd worden dat het 'echte' besturen voornamelijk via informatie-uitwisseling binnen een organisatie gebeurt.

### 5.4 Welke eisen worden er door het besturen gesteld?

Aan de hand van het literatuuronderzoek over besturen en VSM is de volgende lijst van eisen samengesteld met betrekking tot het besturen:

- Bij het besturen moet er enige vorm van maatstaf zijn die als beoordelingcriteria kan dienen bij het evalueren van de effecten van beïnvloeding
- Bij het besturen moet er een voor de bestuurder geschikt model aanwezig zijn van het te besturen systeem
- Bestuurder in een besturingssituatie moet over voldoende relevante en actuele informatie beschikken over de toestand van relevante elementen uit het bestuurd systeem en uit de omgeving.

- Het besturend orgaan moet beschikken over voldoende besturingsvariëteit (bestuursmaatregelen) om de gerichte beïnvloeding uit te kunnen oefenen. Daarnaast moet de bestuurder ook alle relevante informatie over deze stuurmaatregelen hebben.
- Het besturend orgaan moet over voldoende capaciteit voor informatieverwerking beschikken.
- Het signaal met daarin de gecodeerde informatie moet zo verpakt worden dat het bestand is tegen verstoringen die op het betreffende kanaal in kunnen werken.
- Zender en ontvanger van een bericht moeten vóór de aanvang van het communicatieproces een overeenstemming hebben bereikt over het te gebruiken tekenvoorraad (taal, modellen enzovoorts) tijdens het communicatieproces.
- Van tevoren moet de zender onderzocht hebben wat de relatie is tussen het tekengebruik en de effectiviteit daarvan voor een bepaalde ontvanger. Hiervoor moet bij hem bekend zijn voor welke ontvanger de informatie bestemd is.
- Bij het selecteren of ontwerpen van een kanaal voor informatie-uitwisseling ten behoeve van het besturen, moet worden gewaarborgd dat dit kanaal voldoende capaciteit heeft om de informatie die er doorheen stroomt aan te kunnen. Dit dient te gebeuren conform de wet van vereiste variëteit en het tweede principe van organisaties.
- In een besturingssituatie moeten de ethische richtlijnen van een organisatie bekend zijn bij het besturend orgaan. Er moeten kaders worden opgesteld voor acceptabel besturingsgedrag.
- Bij het besturen moet er enigemechanisme aanwezig zijn om indien nodig de variëteit naar de kant van het bestuurd systeem toe te versterken.
- Bij het besturen is er ook een mechanisme nodig om de variëteit naar de kant van de bestuurder toe te kunnen dempen (filters).
- Beoordelingen moeten regelmatig ingepland worden ten behoeve van de beheersing van het veranderingsproces.
- Doelen moeten expliciet en helder zijn. Bij de deelnemers aan het veranderingsproces moet er meer overeenstemming en meer duidelijkheid zijn over de doelen van de structuurwijziging.
- Er moet een model zijn dat de organisatieverandering weergeeft bij de keuze van een bepaalde stuurmaatregel.
- Bij structuurwijziging moet er informatie aanwezig zijn over aspecten uit de omgeving die invloed kunnen uitoefenen op de structuur.
- Informatie omtrent de toestand van het systeem moet betrekking hebben op eigenschappen van de structuur die een rol kunnen spelen bij structuurwijziging.
- Indien er niet genoeg maatregelen zijn om een verandering aan te pakken, dient die verandering niet te worden doorgevoerd. Dit kan anders leiden tot een onbeheerst veranderingsproces.

### 5.5 Wat is een EA van een organisatie?

Een EA van een organisatie is een uitdrukking van de organisatie met behulp van EA producten (raamwerk ingevuld met principes, richtlijnen, standaarden of modellen). Het is een weerspiegeling van de hele organisatie in zijn onderdelen en de relaties tussen deze onderdelen. Uit de literatuur is gebleken dat er verschillende opvattingen zijn van wat er als een (enterprise) architectuur beschouwd kan worden.

EA zorgt voor integratie en samenhang in een organisatie waardoor de organisatie wendbaar wordt. Deze wendbaarheid is nodig om te blijven concurreren in hun markt. Om succesvolle veranderingen te kunnen realiseren in organisaties is het van belang dat de samenhang en integratie in de organisatie continu worden gewaarborgd. Dit moet dan ook op een coherente en consistente manier gebeuren.

Een EA kent verschillende perspectieven (business, applicatie, infrastructuur enz.). Een juiste groep perspectieven zorgt voor een ideaal stuurinstrument voor een stakeholder/bestuurder. Hierbij wordt er gebruik gemaakt van een architectuurraamwerk

### 5.6 Wat voor besturingsaspecten zijn terug te vinden in een EA?

Sturing door EA gebeurt door het voorschrijvende karakter van principes of kaderstellende karakter van metamodellen. Doelstellingen uit de strategie en uitspraken uit de visie worden vertaald in functie en constructie ontwerpprincipes binnen de architectuur. EA stuurt op deze manier het ontwikkelproces van systemen en in het bijzonder de organisatie.

### 5.7 In het licht van de theorie over besturing, welke aspecten ontbreken er voor het gebruiken van een EA als een effectief stuurmiddel?

Uit toetsing is gebleken dat EA prima voldoet aan de lijst van besturingseisen die is vastgesteld in dit onderzoek. Door de dynamische eigenschappen van Enterprise Architectuur is er voor elke besturingssituatie een instantie van de architectuur te creëren dat het besturen op een effectieve manier kan ondersteunen. Voor elke besturingseis is er één of meerdere manieren waarop EA ingezet kan worden om te voorzien in de betreffende eis.

Iets wat wel hierbij valt te vermelden is dat het opstellen van architectuur zelf geen doel op zich is. Het moet wel geïntegreerd worden in de organisatie. Hiervoor is er voldoende ondersteuning en begrip voor EA onder de stakeholders zijn, wil men effectief kunnen sturen door gebruik te maken van EA. De *Enterprise Architecture awareness*<sup>2</sup> moet als het ware verhoogd worden.

### 5.8 Antwoord op de hoofdvraag

Aan de hand van de antwoorden op de behandelde deelvragen wordt hier geprobeerd een antwoord te geven op de hoofdvraag:

*“Hoe kan het besturen van een organisatie gebruikmakend van Enterprise Architectuur, theoretisch onderbouwd worden?”*

In dit onderzoek is getracht om besturing middels een EA theoretisch te onderbouwen door vanuit een systeemtheoretisch oogpunt te kijken naar een organisatie. Hierin is de organisatie beschouwd als een *purposive* systeem die streeft naar het realiseren van een set toegekende doelen. Bij het realiseren van deze doelen zijn er een aantal verstoringen dat de organisatie belemmeren. Om deze verstoringen tegen te werken of uit de weg te gaan maakt de organisatie gebruik van reguleeracties of stuurmaatregelen. Dit gericht ingrijpen wordt besturen genoemd. Om effectief te kunnen sturen moet er volgens de theorie aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Daarnaast zijn er enkele voorwaarden met betrekking tot het omgaan met complexiteit, communicatie en structuur. Uit deze voorwaarden is een lijst van eisen opgesteld waaraan er voldaan moet worden in een besturingssituatie.

Besturen is veranderen. Een systeem ontwikkelt van een oude toestand in een nieuwe toestand (ontwerp) om de effecten van de verstoringen op het systeem zodanig te ontwijken dat de doelstellingen met betrekking tot het systeem gerealiseerd kunnen worden. Het is in dit ontwikkeltraject dat architectuur het ontwerpen probeert te beïnvloeden (sturen). Architectuur is de normatieve beperking van de ontwerpvrijheid. In een organisatie kan een EA als een middel gebruikt worden bij het sturen door gebruik te maken van principes, richtlijnen, standaarden en (meta)modellen. In een besturingssituatie moet aan een aantal eisen worden voldaan wil men dat de sturing effectief verloopt. Zodoende moet de EA als middel in een besturingssituatie van een organisatie ook in deze eisen voorzien. Uit dit onderzoek is gebleken dat EA prima voldoet aan deze eisen. Uiteindelijk moet de EA wel op een integrale manier toegepast worden binnen de organisatie, want alleen het opstellen van een EA biedt geen sturing.

---

<sup>2</sup> [DGL07]

## Begrippenlijst

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Architectuurproduct                   | Tastbare product van het architectureren in geschifte of gevisualiseerd.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Architectuurtheorie                   | Theorie over architectuur dat door een bepaalde school van architectuur wordt ondersteund                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Beleid                                | Bepaling van weg en middelen bepalend voor de strategie.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Besturen                              | Doelgerichte beïnvloeding van het gedrag of de structuur van een ander systeem, deelsysteem of entiteit, door interactie.                                                                                                                                                                                                                           |
| Business Process Redesign             | Een management techniek en methodologie waarin een organisatie zijn bedrijfsprocessen fundamenteel en radicaal herstructureert om op deze manier grote verbeteringen in de organisatie te weeg te brengen <sup>3</sup>                                                                                                                              |
| Deelarchitecturen                     | Architectuur van een bepaald aspect van de organisatie, bijvoorbeeld business-architectuur, informatiearchitectuur                                                                                                                                                                                                                                  |
| (Systeem) Gedrag                      | Het is het verloop van de toestand van een systeem in tijd; het geheel aan waarden van een systeem die de eigenschappen van de entiteiten en relaties in de loop van de tijd ten toon spreiden.                                                                                                                                                     |
| Complexiteit                          | Het aantal verscheidene toestanden waarin een bepaald systeem zich kan bevinden.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Kwaliteitseigenschappen van Vitruvius | Drie aspecten aan architectuur: doelmatigheid, duurzaamheid en beleving                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ontwerpdomeinen                       | Een facet van een systeem waarvoor ontwerpactiviteiten noodzakelijk zijn en waarvoor normatieve sturing (architectuur) van belang is. Dietz en Hoogervorst onderscheiden in hun architectuurtheorie de volgende ontwerpdomeinen: business, organisatie, informatie, technologie perspectief.                                                        |
| Planning                              | Planning omvat het proces van doelformulering, keuzes van wegen en middelen, de ordening van de richtinggevende activiteiten in de tijd, het bewaken van de uitvoering en het terugvoeren van gegevens omtrent de uitvoering naar het planningsproces. Een plan is dus een stelsel van samenhangende maatregelen ter bereiking van bepaalde doelen. |
| Strategie                             | Concretisering van het toekomstbeeld van een onderneming (bepaald door missie en visie) in de vorm van lange termijn doelstellingen die in de nieuwe situatie moeten worden bereikt.                                                                                                                                                                |
| Strategische doelstellingen           | Doelstellingen die in de strategie zijn vastgesteld door het topmanagement.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Structuur                             | De verzameling van relaties tussen onderdelen zoals die in de werkelijkheid voorkomen.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Stuurmaatregel                        | Actie waarbij doelgericht wordt beïnvloed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

<sup>3</sup> [nl/ww.wikipedia.org](http://nl.wikipedia.org)

|                 |                                                                                                             |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variëteit       | Een maat voor complexiteit; het aantal verscheidene toestanden waarin een bepaald systeem zich kan bevinden |
| Viable          | In staat om te overleven in een specifieke omgeving, levensvatbaar.                                         |
| Variabele       | Bepaalde eigenschap van een entiteit (element) binnen een systeem.                                          |
| Systeemtoestand | De verzameling van waarden dat variabelen van een systeem hebben op een bepaald tijdstip                    |
| Zelfsturing     | Sturing wordt intern gedaan binnen het systeem en niet door een externe bestuurder                          |
| Zelforganisatie | Het organiseren wordt intern gedaan binnen het systeem en niet door een externe entiteit                    |

## Literatuurlijst

[ACH07]

<http://www.metaphorum.org/StGallen%20abstracts.doc>

[ASH56]

Ashby, W.R., (1956), *An introduction to cybernetics*. New York.

[BBHP07]

Bommel, P. van, Buitenbuis, P., Hoppenbrouwers, S.J.B.A., Proper, H.A., (2007), Architecture Principles - A Regulative Perspective on Enterprise Architecture. In M. Reichert, S. Stecker, and K. Turowski, editors, *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures (EMISA2007)*, number 119 in Lecture Notes in Informatics, pp 47-60, Bonn.

[BBBF07]

Bakker, H., Berg, H. van den, Blom, R., Franken, H.M., (2007), *De kracht van Enterprise Architectuur*. BiZZdesign – Via Nova Architectura.

[BEE85]

Beer, S., (1985), *Diagnosing the System for Organizations*. New York: John Wiley.

[BOS04]

Bosma, H., (2004), *De veranderorganisatie*. Ordina, Nieuwegein.

[DGL07]

Dietz, J.L.G., Go, A., Lee, C., (2007), *Enterprise Architecture in de praktijk*- Het belang van awareness, Rotterdam: Genuince Consultants.

[DIE04]

Dietz, J.L.G., (2004) *The Extensible Architecture Framework (xAF)*, Version 2, Delft University of Technology.

[DHO05]

Dietz, J.L.G., Hoogervorst, J., (2005), De kernbegrippen omtrent Enterprise Architectuur en Enterprise Architectureren, *Tiem*, nr.10, 40-48.

[ESP96]

Espejo, R. et al., (1996), *Organizational Transformation and Learning*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

[ESP89]

Espejo, R., Harnden, R., (1989), *The Viable System Model: Interpretations and applications of Stafford Beer's VSM*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

[GHK03]

Danny Greefhorst, Henk Koning en Hans van Vliet, (2003), De dimensies in architectuurbeschrijvingen, *Informatie*, November 2003, jaargang 45.

[GO02]

Gouw, H., (2002), *Enterprise Architectuur en Strategische Vraagstukken*, Landelijk Architectuur Congres 2002.

[HP02]

Heuvel, W.J. van den, Proper, H., (2002), De pragmatiek van Architectuur. *Informatie*, 44(11):12-14.

[HO04]

Hoogervorst, J.A.P., (2004), Enterprise Engineering & Architectuur: Een antwoord op falende Strategie-implementaties, *Holland Management Review*, December 2004, pp.20-31.

[IBBF07]

Iacob, M., Bakker, H., Berg, H. van den, Franken, H.M., (2007), *Capturing Architecture for the adaptive Enterprise*, Via Nova Architectura.

[IEEE]

IEEE Std 1471-2000, *IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems*

[KRA78]

Kramer, N.J.T.A., (1978), *Systeem in problemen*. Leiden/Antwerpen: Stenfert Kroese.

[KRA91]

Kramer, N.J.T.A., Smit, J. de, (1991), *Systeemdenken*. Leiden/Antwerpen: Stenfert Kroese.

[LE74]

Leeuw, A.C.J. de, (1974), *Systeemleer en organisatiekunde*. Leiden: Stenfert Kroese.

[LE90]

Leeuw, A.C.J. de, (1990), *Organisaties: Management, analyse, ontwerp en verandering; een systeemvisie*. Assen/Maastricht: Van Gorcum.

[LP03]

Lankhorst, M., Proper, H., (2003), Sturen door inzicht. *IT Monitor*, (3):8—11.

[OC07]

[Organizational Cybernetics \(OC\) - Research Programme at the Nijmegen School of Management \(bezoekt op 25-09-2007\)](#)

[NIE06]

Nieuwenhuis, M.A., (2003-2006) *The Art of Management (the-art.nl)*, Oldenzaal.

[SAN97]

Sanden, W. van der, Sturm, B., (1997), *Informatie-architectuur - de infrastructurele benadering*. Rosmalen: Panfox.

[SCH04]

Schekkerman, J., (2004), How to survive in the jungle of Enterprise Architecture Frameworks, *Creating or choosing an Enterprise Architecture Framework*, Trafford.

[SCH06]

Schekkerman, J., (2006), Extended Enterprise Architecture Framework: Essentials Guide v1.5, white paper, IFEAD.

[SCH06]

Schwaninger, M., (2006), The Evolution of Organizational Cybernetics. In: *Scientiae Mathematicae Japonicae* Vol 64, no.2 ,pp.405-420. EU.

[RIJ04]

Rijsenbrij, D., (2004), *Architectuur in de Digitale Wereld (Inaugurale rede)*. Radboud Universiteit, Nijmegen.

[RSH02]

Rijsenbrij, D., Schekkerman, J., Hendrickx, H., (2002), *Architectuur, besturingsinstrument voor adaptieve organisaties – De rol van architectuur in het besluitvormingsproces en de vormgeving van de informatievoorziening*. Utrecht: Lemma.

[VR06]

Veltman - van Reekum, E. , (2006), *Determining the Quality of Enterprise Architecture Products*. Institute of Information and Computing Sciences. Utrecht, Utrecht University: 108.

[WBL05]

Wagter, R., Berg, M. van der, Luijpers, J., and Steenbergen, M. van, (2005), *Dynamic Enterprise Architecture: How to make it work*, John Wiley & Sons, Inc..