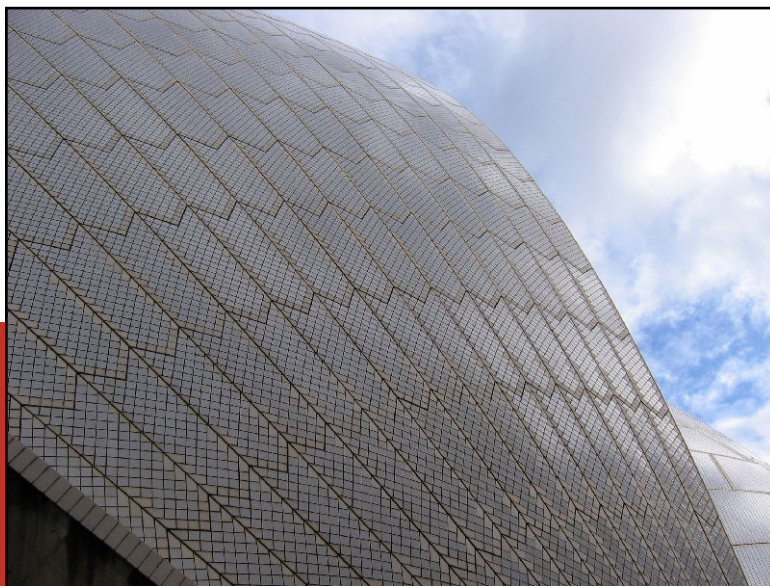


Fundamenten van het principe

*Op weg naar een prescriptieve
architectuurmodelleertaal*

Master Thesis



ing. P. G. Buitenhuis



Colofon

Auteur	Pieter Buitenhuis	buitenhuis@chello.nl
Plaats	Ede & Nijmegen	
Datum	2 maart 2007	
Versie	1.0	
Status	Definitief	
Afstudeernummer	40 IK	
Afstudeerdocent	prof. dr. Daan Rijsenbrij	Daan@rijsenbrij.eu D.Rijsenbrij@cs.ru.nl
Referent	prof. dr. Erik Proper	E.Proper@cs.ru.nl
Opleiding	Informatiekunde	
Specialisatie	Digital architecture	
Onderzoekstitel	<i>Fundamenten van het principe</i> - Op weg naar een prescriptieve architectuurmodelleertaal -	
Universiteit	Radboud Universiteit Nijmegen	
Faculteit	Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde & Informatica (FNWI)	
Instituut	Institute for Computing and Information Sciences (ICIS)	

Voor- en dankwoord

Geachte lezer,

Voor u ligt de scriptie ‘Fundamenten van het principe - op weg naar een prescriptieve architectuurmodelleertaal’, welke het resultaat is van mijn afstudeeronderzoek ter afsluiting van de master opleiding Informatiekunde aan de Radboud Universiteit Nijmegen.

Na een lang opleidingspad, beginnend aan het Technisch College Ede met een vervolgopleiding aan de Hogeschool van Utrecht, kan ik nu beginnen aan mijn professionele carrière.

Deze afsluiting van de opleiding heb ik aangegrepen om mij extra te verdiepen in het architectuurvakgebied, meer dan strikt noodzakelijk was. Ik wilde deze periode aangrijpen om mijzelf goed te kunnen voorbereiden op een carrière in de architectuur. Ook vaardigheden als het interviewen en het omgaan met niet vastomlijnde probleemstellingen heb ik kunnen trainen. Ik verwacht in mijn professionele carrière hier mijn voordeel mee te doen. Hopelijk is het theoretisch denken over architectuur net zo leuk als het praktisch bezig zijn met architectuur!

Dan rest mij alleen nog het bedanken van een groot aantal personen welke hebben bijgedragen aan dit onderzoek. Ik heb ervaren dat alle betrokkenen zich zeer hebben ingezet: het geven van (meerdere) interviews was geen probleem en ook was e-mailen altijd mogelijk. Zo ben ik Jan Achterbergh (RUN), Martin van den Berg (Sogeti), Peter Beyer (HP), Serge Bouwens (Sogeti), Jan Dietz (TU/D), Jan Hoogervorst (Sogeti), Theo de Klerck (HP), Rob Kruijk (HP), Martin Op’t Land (Capgemini), Mark Paauwe (Paauwe & Partners), Erica Rietveld (Grexx), Jaap Schekkerman (IFEAD), Marlies van Steenberg (Sogeti), Roel Wagter (Ordina) en Hans Zwitser (KLM) zeer erkentelijk voor de bereidwilligheid om mee te werken aan dit onderzoek.

Speciaal woord van dank aan Serge Bouwens voor de vele emailconversaties, Martin Op’t Land voor de talrijke vroegochtenlijke telefonische gesprekken en Mark Paauwe voor de vele ‘sparring’-uurtjes! Ook dank aan Martin van den Berg voor het bieden van de mogelijkheid om mee te doen aan de IT Challenge 2006 en om het LAC te mogen bezoeken. Dit waren voor mij erg leerzame ervaringen.

Graag wil ik Steven van Deursen, Jeannet Appel, Alfred Dijkstra en Peter Buitenhuis bedanken voor het proeflezen van de scriptie. Dit heb ik zeer op prijs gesteld.

Tot slot, wil ik prof. dr. Erik Proper bedanken voor de richtinggevende adviezen aan het begin van het onderzoek. Mijn afstudeerbegeleider, prof. dr. Daan Rijsenbrij, verdient een uitgebreid dankwoord. Naast de vele, plezierige gesprekken over architectuur en principes en de bereidheid om altijd op e-mails te reageren, heeft hij zich zeer beziggehouden met het minutieus renvoyeren van de scriptie. De kwaliteit van de scriptie is hierdoor zienderogen toegenomen.

Pieter Buitenhuis

Ede & Nijmegen, februari 2007

Samenvatting

Daar waar de geschiedenis van de architectuur van steden, wijken en gebouwen ruim vijfduizend jaar oud is, staat het vakgebied rond de architectuur van ondernemingen nog in de kinderschoenen. Hierdoor bestaat er nog geen expliciete theorievorming over prescriptieve architectuurmodelleertalen.

De architecten die prescriptieve architectuur formuleren behelpen zich nu met eigen gemaakte *templates*, powerpointpresentaties of andere hulpmiddelen zonder expliciete en stringente syntaxis, semantiek en pragmatiek. De enige syntactische en semantische beperking die de architect kan gebruiken is de natuurlijke taal welke gehanteerd wordt; vaak het Nederlands of Engels. De vrijheden voor de architect om de architectuur te formuleren zijn zodoende vele malen groter dan bij een modelleertaal als UML, IDEF of Archimate. De natuurlijke taal zit vol met dubbelzinnigheden en overbodigheden en mist een strakke structuur waardoor het lastig is om een prescriptieve architectuur eenduidig op te stellen.

In deze scriptie wordt een begin gemaakt met de theorievorming voor een prescriptieve architectuurmodelleertaal. Hierbij is gebruik gemaakt van een literatuurstudie, een groot aantal interviews en een questionnaire. Om tot de modelleertaal te komen zijn eerst de doelen (uitgangspunten) en de *requirements* geïnventariseerd. Vanuit deze basis zijn de benodigde concepten benoemd en zijn de taalkundige aspecten voor principes op syntactisch en semantisch niveau beschreven.

Er wordt betoogd dat de prescriptieve modelleertaal architect- en methodeonafhankelijk ontworpen dient te worden. Dit impliceert, door het gebrek aan consensus in het vakgebied, dat het nu nog niet mogelijk is om een complete taal op te leveren.

Binnen het architectuurvakgebied bestaat er een enorme diversiteit aan definities; er is geen consensus over de visie op principes. De (enige) gemeenschappelijke noemer in deze definities is de richtinggevende / gidsende werking van uitspraken (welke gebruikt worden voor het nemen van beslissingen of als uitgangspunt dienen voor het nemen van acties). Hiermee is nogal wat mis: er is geen duidelijke positionering en definitie mogelijk van het principe, stellende en geldende uitspraken worden niet afgedwongen en het begrip 'richtinggeven' wordt verkeerd gehanteerd.

Tevens is geconcludeerd dat een principe niet alleen mag bestaan uit 1 à 2 zinnen, maar ook uit andere inhoudelijke en logistieke componenten; een principe moet als een containerbegrip gezien worden. Een principe moet bijvoorbeeld ook beweegredenen, implicaties, obstakels en benodigde acties adresseren. In deze scriptie wordt een *template* aangereikt waarin de syntaxis van een principe wordt weergegeven.

De semantische kwaliteitsaspecten zijn in deze scriptie minder verplichtend van aard geformuleerd. Dit was niet mogelijk in verband met het ontbreken van consensus. Per kwaliteitsaspect zijn wel formuleerrichtlijnen gegeven om de architect te ondersteunen in het kunnen vol-
doen, mits gewenst, aan een dergelijk aspect.

Ten slotte is er een nieuw SMART acroniem ontwikkeld voor principes. Een SMART principe dient: *Significant*, *Measurable*, *Achievable / Attainable*, *Relevant* en *Traceable* te zijn.

Inhoudsopgave

<i>Colofon</i>	<i>II</i>
<i>Voor- en dankwoord</i>	<i>III</i>
<i>Samenvatting</i>	<i>IV</i>
<i>Inhoudsopgave</i>	<i>V</i>
<i>Lijst van figuren</i>	<i>VI</i>
<i>Lijst van tabellen</i>	<i>VII</i>
<i>Inleiding</i>	<i>VIII</i>

Deel I - Architectuur nader onderzocht

<i>1. Ondernemingen en architectuur</i>	<i>I - 01</i>
<i>2. Enterprise architectuur: een positionering</i>	<i>I - 09</i>
<i>3. Enterprise architectuur: verdieping</i>	<i>I - 30</i>
 <i>Literatuur - deel I</i>	 <i>I - 42</i>

Deel II - Op weg naar een prescriptieve architectuurmodelleertaal

<i>4. De prescriptieve architectuurmodelleertaal: inleiding</i>	<i>II - 01</i>
<i>5. De bouwstenen van de prescriptieve modelleertaal</i>	<i>II - 07</i>
<i>6. Syntaxis, semantiek en pragmatiek van het principe</i>	<i>II - 25</i>
<i>7. Syntaxis en semantiek van een set principes</i>	<i>II - 51</i>
<i>8. Syntaxis van de titel en het statement van het principe</i>	<i>II - 57</i>
<i>9. SMART principes</i>	<i>II - 61</i>
<i>10. Analyseren van principes</i>	<i>II - 65</i>
 <i>Literatuur – deel II</i>	 <i>II - 74</i>

Deel III - Conclusies, reflectie en aanbevelingen

<i>Algemene conclusies</i>	<i>III - 01</i>
<i>Aanbevelingen & nader onderzoek</i>	<i>III - 03</i>
<i>Persoonlijke reflectie</i>	<i>III - 06</i>

Lijst van figuren

Figuur 1: De leeswijzer van de scriptie	XIII
Figuur 1-1: De wendbare onderneming [PM06a/b]	I - 03
Figuur 1-2: Ondernemingen, bedrijven en domeinen	I - 05
Figuur 1-3: Domeinen van een universiteit [Rij04]	I - 06
Figuur 1-4: Domeinenmodel voor een vervoersonderneming [Paa06a]	I - 08
Figuur 2-1: Het artefact	I - 11
Figuur 2-2: Het waarnemingsproces van de architect	I - 13
Figuur 2-3: IEEE architectuurstandaard [IEE00]	I - 15
Figuur 2-4: Procesmodel TOGAF [TOG03a]	I - 16
Figuur 2-5: Verschillende views TOGAF [TOG03a]	I - 16
Figuur 2-6: De vijf views van Tapscott [TC93]	I - 18
Figuur 2-7: Enterprise architectuur volgens Gartner [LB05]	I - 19
Figuur 2-8: DYA – het raamwerk van Sogeti [BS04]	I - 20
Figuur 2-9: Het raamwerk van Dietz en Hoogervorst [DH05]	I - 21
Figuur 2-10: De businessarchitectuur van Hoogervorst [Hoo04]	I - 21
Figuur 2-11: De organisatiearchitectuur van Hoogervorst [Hoo04]	I - 22
Figuur 2-12: De informatiearchitectuur van Hoogervorst [Hoo04]	I - 22
Figuur 2-13: Het raamwerk van Rijsenbrij	I - 24
Figuur 2-14: Generiek Dragon1 raamwerk	I - 29
Figuur 3-1: Het artefact binnen de enterprise architectuur	I - 31
Figuur 3-2: Verschillen in ontwerpdomeinen van de besproken theorieën	I - 32
Figuur 3-3: Zaklantaarn als metafoor voor het viewpoint [JP06]	I - 33
Figuur 3-4: Context van een viewpoint	I - 34
Figuur 3-5: De missie, visie en strategie van een onderneming [Nie05]	I - 36
Figuur 3-6: Conceptueel model van de missie, visie en strategie van een onderneming	I - 37
Figuur 3-7: De strategie van een onderneming	I - 38
Figuur 3-8: Alleen de strategie werkt direct in op de enterprise architectuur [Rij05c]	I - 39
Figuur 3-9: De missie, visie en strategie in relatie tot de architectuur	I - 40
Figuur 3-10: Context van de ontwerpruimte	I - 40
Figuur 5-1: Architectuurprincipes worden gebruikt in verschillende contexten	II - 08
Figuur 5-2: Principes als richtinggevende uitspraken	II - 10
Figuur 5-3: Principes als ‘bijna zekerheden’	II - 10
Figuur 5-4: Verschil in het gebruik van principes, regels, standaarden en richtlijnen	II - 15
Figuur 5-5: Principes op alle concreetheidniveaus	II - 16
Figuur 5-6: Steeds minder ontwerpruimte	II - 17
Figuur 5-7: Contextbouwstenen	II - 21
Figuur 5-8: Een hiërarchie aan voorschriften	II - 21
Figuur 5-9: Prescriptieve architectuur – een doelmiddelen hiërarchie	II - 22
Figuur 5-10: Voorschriften als continuüm [Blu98]	II - 23
Figuur 5-11: De bouwstenen van de prescriptieve architectuurmodelleertaal	II - 24
Figuur 5-12: De modelleertaal en zijn taalkundige aspecten	II - 24
Figuur 6-1: Implicaties en acties	II - 27

Figuur 6-2: Obstakels vs. implicaties	II - 28
Figuur 6-3: Legenda visualisatie kwaliteitsaspecten	II - 47
Figuur 6-4: Verhoudingen tussen de kwaliteitsaspecten	II - 48
Figuur 6-5: De syntaxis van een principe	II - 50
Figuur 7-1: (In-)consistentie in een hiërarchische relatie tussen twee principes	II - 54
Figuur 7-2: (In-)consistentie tussen twee principes op hetzelfde abstractieniveau	II - 54
Figuur 9-1: Verschillende interpretaties van het SMART acroniem	II - 61
Figuur 9-2: SMART en fuzziness zijn een twee-eenheid [Mul05]	II - 62
Figuur 10-1: Principe I - origineel	II - 65
Figuur 10-2: Principe I - geherformuleerd	II - 67
Figuur 10-3: Principe II - origineel	II - 67
Figuur 10-4: Principe II - geherformuleerd	II - 68
Figuur 10-5: Principe III - origineel	II - 69
Figuur 10-6: Principe III - geherformuleerd	II - 70
Figuur 10-7: Principe IV - origineel	II - 71
Figuur 10-8: Principe IV - geherformuleerd	II - 72

Lijst van tabellen

Tabel 1: Deelvragen en scriptiehoofdstukken	XII
Tabel 5-1: Eigenschappen van voorschriften	II - 19
Tabel 6-1: Het stellender formuleren van principes	II - 40
Tabel 6-2: Vermijden van ambiguïteit	II - 46
Tabel 8-1: Onderdelen van een principestatement [Paa06c]	II - 59
Tabel 9-1: Uitslag enquête SMART acroniem	II - 63
Tabel 9-2: Samenvatting SMART	II - 64

Inleiding

Aanleiding & relevantie

Deze scriptie is het resultaat van mijn afstudeeronderzoek voor de master Informatiekunde aan de Radboud Universiteit Nijmegen.

Daar waar de geschiedenis van de architectuur van steden, huizen en binnenhuisarchitectuur ruim vijfduizend jaar oud is, staat het vakgebied rond het architectuurdenken voor ondernemingen, nog in de kinderschoenen. Het architectuurdenken voor ondernemingen wordt in deze scriptie aangeduid met Enterprise Architectuur.

In tegenstelling tot descriptieve¹ architectuurmodelleertalen, is er nog geen expliciete theorievorming over prescriptieve architectuurmodelleertalen beschikbaar. Zodoende is er geen theorie voorhanden waarin beschreven staat uit welke bouwstenen een dergelijke architectuurbeschrijving moet bestaan en aan welke eigenschappen deze bouwstenen moeten voldoen.

De architecten die prescriptieve architectuur formuleren behelpen zich nu met eigen gemaakte *templates*, powerpointpresentaties of andere hulpmiddelen zonder expliciete en stringente syntaxis, semantiek en pragmatiek.

De enige syntactische en semantische beperking die de architect beschikbaar heeft is de natuurlijke taal welke gehanteerd wordt, vaak het Nederlands of Engels. De vrijheden voor de architect om de architectuur te formuleren zijn zodoende vele malen groter dan bij een modelleertaal als UML, IDEF of Archimate. De natuurlijke taal zit vol met dubbelzinnigheden, overbodigheden en chaos (geen strakke structuur) waardoor het lastig is om een prescriptieve architectuur eenduidig op te stellen. Dit is zeer belangrijk, zeker wanneer we beseffen dat architectuur hoofdzakelijk een communicatie- en stuurmiddel heet te zijn. De kans op foute implementaties en/of misinterpretaties van de architectuur moeten zo klein mogelijk gehouden worden. Hoe formeler en stringenter de taal is gespecificeerd, hoe minder mogelijkheden er zijn op een interpretatieverschil.

Het gebrek aan theorievorming resulteert tevens in het feit dat architecten nu oude projecten ter referentie gebruiken en een architectuur ‘uit de pols’ formuleren. Dit maakt het lastig om met meerdere architecten aan één architectuur te werken, wanneer er geen overeenstemming bestaat over de modelleertaal. Dit ondermijnt de doelstelling achter de prescriptieve architectuur: het systematisch inperken van de ontwerpruimte.

Dit impliceert tevens dat het uitermate moeilijk is om een architectuur onderbouwd te evalueren ten aanzien van bepaalde kwaliteitsaspecten.

Bovenstaande uiteenzetting maakt duidelijk dat dit onderzoek zeer relevant is aangezien er behoefte is aan een expliciete modelleertaal. Daarnaast kunnen de resultaten uit dit onderzoek door de architecten uit het werkveld gebruikt worden om, onder andere, de eigen visie te vergelijken met visies van andere architecten. Dit maakt het mogelijk om kritischer naar eigen visies en inzichten te kijken.

Voor de academische wereld is dit onderzoek relevant aangezien het een overzicht biedt van verschillende bestaande meningen in het vakgebied en tevens een begin vormt voor het uitvoeren van nieuw onderzoek.

¹ Descriptieve architectuur kenmerkt zich in het gebruik van beschrijvende modellen van een systeem. Voor een uitgebreide uitleg wordt verwezen naar bijlage B.

Probleemgebied

Het architectuurvakgebied is een jong vakgebied waarin veel, afwijkende, visies bestaan. Dit maakt het extra lastig om een modelleertaal te ontwerpen welke een breed draagvlak kent onder architecten. Aangezien een architectuurmodelleertaal gebruikersonafhankelijk dient te zijn (zie hoofdstuk 4), is het onmogelijk om een modelleertaal op te leveren welke strak gedefinieerd is. Dan is de taal geschikt voor architect A, maar niet voor architect B.

Het formuleren van een architectuur is mensenwerk; het is een heuristisch proces. Het is een probleemgebied waarin de pragmatiek een grote rol speelt. De onderneming zelf moet tot een architectuur komen, de architect dient het architectuurproces zo goed mogelijk te ondersteunen. Dit proces mag niet tegengewerkt worden door een strak geformaliseerde en specifiek gedefinieerde modelleertaal welke de architect in een dwangbuis plaatst.

Probleemstelling

Bovenstaande uiteenzetting resulteert in de volgende probleemstelling:

Prescriptieve architectuur wordt tot op heden beschreven in een natuurlijke taal. De natuurlijke taal zit vol met dubbelzinnigheden, overbodigheden en chaos (geen strakke structuur). Aangezien prescriptieve architectuur hoofdzakelijk een communicatie- en stuurmiddel dient te zijn zorgt dit voor problemen.

Daarnaast is er geen consensus binnen het vakgebied over (de onderdelen van) prescriptieve architectuur en de bijbehorende taalkundige eigenschappen.

Onderzoek

De volgende onderzoeksvraag is gehanteerd tijdens dit onderzoek. Deze vraag is zeer ruim geformuleerd om het onderzoek zo breed en informatief mogelijk te maken.

Hoe ziet een ontworpen prescriptieve architectuurmodelleertaal eruit, bestaande uit bouwstenen en taalkundige kwaliteitsaspecten, welke voldoet aan de te stellen doelstellingen en *requirements*?

De volgende deelvragen dienen beantwoord te worden om bovenstaande hoofdvraag te beantwoorden:

- Waarvoor hebben architecten een expliciete prescriptieve modelleertaal nodig?
- Wat is een prescriptieve architectuurmodelleertaal en hoe dienen de semiotische² niveaus (syntaxis, semantiek en pragmatiek) gehanteerd te worden in een prescriptieve architectuurmodelleertaal?
- Welke doelen dienen er gesteld te worden aan de modelleertaal?
- Welke *requirements* moeten er aan de modelleertaal gesteld worden?
- Uit welke bouwstenen bestaat de modelleertaal en hoe dienen deze bouwstenen (geformaliseerd) gepositioneerd te worden?
- Welke (geformaliseerde) syntactische, semantische en pragmatische eigenschappen hebben de verschillende bouwstenen?
- Hoe wordt deze modelleertaal in de praktijk ervaren (toetsing)?

² De semiotiek is de studie van tekens en tekensystemen. Binnen deze studie zijn drie taalkundige niveaus te onderscheiden: de syntaxis, semantiek en pragmatiek.

Voordat deze deelvragen beantwoord kunnen worden dient er eerst andere deelvragen beantwoord worden. Immers, hoe kan er een nieuwe architectuurmodelleertaal ontworpen worden zonder een referentiekader betreffende architectuur?

- Wat is een onderneming en waarom is architectuurdenken voor ondernemingen zo in opkomst?
- Welke concepten spelen in de geschiedenis van de ‘fysieke’ architectuur een rol en zijn tevens van toepassing op enterprise architectuur?
- Hoe wordt architectuur vanuit de systeemtheorie gepositioneerd en hoe is systeemarchitectuur toe te passen op enterprise architectuur?
- Wat is enterprise architectuur, welke concepten spelen hier een rol in en hoe moet dit alles gepositioneerd worden?

Uiteindelijke uitwerking van de onderzoeksvragen in deze scriptie

De ambitieuze instelling bij het begin van dit onderzoek was om een totale, gevalideerde en getoetste modelleertaal voor prescriptieve architectuur op te leveren compleet met (geformaliseerde) syntaxis, semantiek en pragmatiek.

Dit bleek al snel te ambitieus. Primaire oorzaak ligt in het feit dat er geen consensus heerst binnen het vakgebied over wat architectuur precies is en er zodoende veel verschillende visies bestaan over architectuur en de wijze waarop deze vormgegeven moet worden. Deze visies bleken niet met elkaar verenigbaar waardoor het onmogelijk was om de modelleertaal heel scherp te positioneren en te formaliseren en om taalkundige eisen te formuleren voor de bouwstenen.

Immers, wat heeft het vakgebied aan een geformaliseerde taal wanneer men in natuurlijke taal nog geeneens consensus heeft bereikt over de te voeren bouwstenen en taalkundige eisen? Daarnaast is de modelleertaal is een middel om een doel te bereiken. Architectureren is namelijk een zeer pragmatisch proces waarbij de modelleertaal niet in de weg mag zitten. De architecten hebben dan ook liever een syntactisch en semantisch minder geformuleerd principe welke in een bepaalde context beter werkt dan andersom.

Dit alles heeft ertoe geleid dat bovenstaande deelvragen niet allemaal volledig zijn beantwoord. Het verschil tussen theorie en praktijk bleek in praktijk groter dan in theorie verondersteld werd.

Overgebleven is het bieden van een overzicht van de verschillende visies vanuit de literatuur en de interviews met architecten. Hierin wordt specifiek ingegaan op de bouwstenen die men nodig acht en de kwaliteitsaspecten voor deze bouwstenen. Eigenlijk is dit samen te vatten de titel: ‘op weg naar een prescriptieve architectuurmodelleertaal’.

Het is niet mogelijk gebleken om de bevindingen van het onderzoek te toetsen in de praktijk; de deelvraag ‘hoe wordt de modelleertaal in de praktijk ervaren’ is dan ook komen te vervallen. Door het gebrek aan consensus binnen het vakgebied zou dit een zeer lastig te beantwoorden vraag zijn geweest: wat architect A prima zou vinden, wordt door architect B naast zich neergelegd. Daarbij was deze deelvraag al minder noodzakelijk geworden aangezien er geen hele modelleertaal ontworpen is, maar er een begin mee is gemaakt.

Mede hierdoor zijn er nog een tweetal nieuwe deelvragen gedurende het onderzoek toegevoegd. Deze betreffen het SMART-zijn van de principes en het analyseren van bestaande principes).

- Wat is het SMART acroniem en hoe kan dit ingezet worden binnen de modelleertaal?

- Hoe verhouden bestaande principes zich tot de bevindingen in het onderzoek en hoe kunnen deze bestaande principes eventueel verbeterd worden?

Onderzoeksmethodiek

Instelling

Hoe kan een afstudeerder een dergelijk onderzoek aanpakken? Ik heb immers geen enkele (praktijk-)ervaring omtrent het formuleren van prescriptieve architectuur en heb weinig theoretische kennis van het architectuurvakgebied. Het zou dan ook onzinnig zijn om de illusie te hebben dat binnen dit onderzoek de ultieme taal te ontwerpen waarmee het hele probleem zou worden opgelost³. Daarnaast ben ik van mening dat de resultaten van het onderzoek van grotere waarde zijn wanneer een ervaren architect uit het werkveld bepaalde bevindingen geeft dan een onervaren afstudeerder. De uiteindelijke taal zal dan ook het resultaat moeten zijn van een breed gedragen samenwerkingsverband tussen dragende krachten uit het bedrijfsleven en de academische wereld.

Onderzoeksmethode

De deelvragen over architectuur (van ondernemingen, systeemtheoretische invalshoek en vanuit de geschiedenis) zijn beantwoord door het uitvoeren van een literatuurstudie met enkele aanvullende interviews met architecten uit het werkveld.

Alle deelvragen over de modelleertaal zijn gefaseerd beantwoord. Eerst heb ik een literatuurstudie uitgevoerd naar (de definities en kwaliteitsaspecten van) de verschillende bouwstenen, waaronder het principe. Deze fase is gecombineerd met een eerste reeks aan inleidende interviews⁴, aangezien er weinig theorievorming was betreffende dit onderwerp. Na het analyseren van deze informatie heb ik eerst een auteursafhankelijke lijst met definities en kwaliteitsaspecten opgesteld en aan de geïnterviewden voorgelegd. Deze lijst, met informatie uit een tweede reeks interviews, is daarna geanalyseerd en verwerkt tot een auteursonafhankelijke lijst met definities en kwaliteitsaspecten. Deze lijst is opgenomen als bijlage.

Aangezien de interviews een open, kwalitatief karakter hadden, was het belangrijk om ook een gesloten onderzoeksmethodiek uit te voeren naar de kwaliteitsaspecten. Dit is gedaan in de vorm van een questionnaire welke door een vijftal architecten is ingevuld.

Ten slotte is de informatie uit de questionnaire gecombineerd met de informatie uit de auteursonafhankelijke lijst welke input zijn geweest voor deel twee van deze scriptie.

Om tot een nieuwe invulling van het SMART acroniem te komen die toepasbaar is op principes is gebruik gemaakt van een andere, gesloten methodiek: een enquête. Deze enquête is digitaal verspreid onder architecten. De resultaten zijn beschreven in deze scriptie.

Leeswijzer

Om de lezer enige houvast te geven over de inhoud van de scriptie (waar welke informatie te vinden is en hoe de hoofdstukken in de scriptie zich tot elkaar verhouden) is deze leeswijzer toegevoegd.

Er zijn een aantal keuzes gemaakt om de scriptie zo leesbaar en hanteerbaar mogelijk te houden. Zo zijn er een aantal onderwerpen als een soort *white paper* in de bijlage van deze scriptie opgenomen. Dit om het hoofdverhaal niet te ‘vervuilen’ met achtergrond informatie welke het fundament vormt van het hoofdverhaal.

³ Dit werd overigens nog eens versterkt door het bekend raken met de verdeeldheid in het vakgebied en het pragmatische aspect van het architectureren.

⁴ Alle interviews zijn uitgewerkt en opgestuurd naar de architecten ter validatie.

In onderstaande tabel zijn de deelvragen gekoppeld aan de verschillende hoofdstukken.

Deelvraag	Hfst.
Wat is een onderneming en waarom is architectuurdenken voor ondernemingen zo in opkomst?	H-1
Welke concepten spelen in de geschiedenis van de 'fysieke' architectuur een rol en zijn tevens van toepassing op Enterprise Architectuur?	B-C
Hoe wordt architectuur vanuit de systeemtheorie gepositioneerd en hoe is systeemarchitectuur toe te passen op Enterprise Architectuur?	B-A, B
Wat is enterprise architectuur, welke concepten spelen hier een rol in en hoe moet dit alles gepositioneerd worden?	H-2,3
Waarvoor hebben architecten een expliciete prescriptieve modelleertaal nodig?	B-D
Wat is een prescriptieve architectuurmodelleertaal en hoe dienen de semiotische niveaus (syntaxis, semantiek en pragmatiek) gehanteerd te worden in een prescriptieve architectuurmodelleertaal?	B-D
Welke doelen dienen er gesteld te worden aan de modelleertaal?	H-4
Welke <i>requirements</i> moeten er aan de modelleertaal gesteld worden?	H-4
Uit welke bouwstenen bestaat de modelleertaal en hoe dienen deze bouwstenen (geformaliseerd) gepositioneerd te worden?	B-E, H-5
Welke (geformaliseerde) syntactische, semantische en pragmatische eigenschappen hebben de verschillende bouwstenen?	H-6, 7, 8
Wat is het SMART acroniem en hoe kan dit ingezet worden binnen de modelleertaal?	H-9
Hoe verhouden bestaande principes zich tot de bevindingen in het onderzoek en hoe kunnen deze bestaande principes eventueel verbeterd kunnen worden ?	H-10

Tabel 1: Deelvragen en scriptiehoofdstukken

Daarnaast is de scriptie opgedeeld in drie delen. In deel I wordt 'enterprise architectuur' nader onderzocht en in deel II zijn de bevindingen betreffende de modelleertaal beschreven. In deel III zijn de algemene conclusies, aanbevelingen en persoonlijke reflectie opgenomen.

Deel I

In hoofdstuk één wordt beschreven waarom het architectuurdenken in ondernemingen zo'n belangrijk thema geworden is en wordt het begrip onderneming gedefinieerd.

In de hoofdstukken twee en drie wordt enterprise architectuur gedefinieerd en verder uitgewerkt. Hiervoor is gebruik gemaakt van opgedane kennis uit het vakgebied van de systeemarchitectuur (bijlage B) en uit de vijfduizend jaar oude geschiedenis van de architectuur van steden, landschappen en gebouwen (bijlage C).

Deel II

In hoofdstuk vier worden de beweegredenen gegeven waarom een expliciete prescriptieve architectuurmodelleertaal gewenst is en aan welke doelstellingen en *requirements* deze taal zou moeten voldoen. Deze informatie vormt de basis voor de hoofdstukken vijf, zes, zeven en acht.

In hoofdstuk vijf worden de benodigde bouwstenen van de modelleertaal geïdentificeerd. Want, hoewel het concept 'principe' het vaakst gehanteerd wordt, is dit niet het enige concept welke in prescriptieve architectuur gebruikt wordt.

In de hoofdstukken zes, zeven en acht zijn de syntactische, semantische en pragmatische eisen voor respectievelijk het principe, een set principes en de componenten van het principe terug te vinden.

In hoofdstuk negen is vervolgens een nieuw SMART acroniem te vinden voor principes waarna in hoofdstuk tien de scriptie wordt afgesloten met een analyse van reeds geformuleerde principes welke in het onderzoek zijn aangetroffen.

White papers / bijlagen

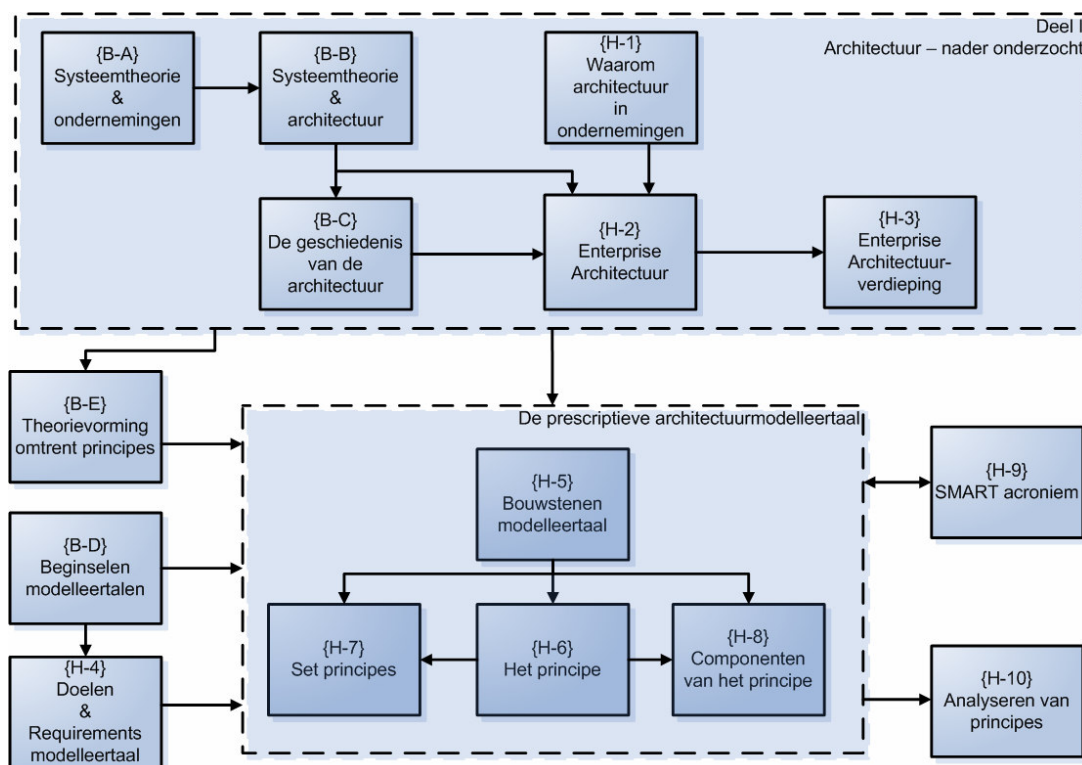
In bijlage A is een systeemtheoretisch fundament gelegd waarop de rest van de scriptie is gebaseerd. Zo wordt dit fundament in bijlage B gehanteerd om architectuur op systeemtheoretisch niveau te positioneren en wordt het subjectiviteitsbeginsel⁵ uit bijlage A in de gehele scriptie vele malen aangehaald.

In bijlage B wordt architectuur gedefinieerd vanuit een systeemtheoretisch denkkader. Deze definitie vormt het fundament voor het analyseren van enterprise architectuur. Daarnaast biedt dit onder andere de mogelijkheid om het verschil tussen descriptieve en prescriptieve architectuur te verklaren.

In bijlage C is de geschiedenis van de architectuur beschreven. Hierin worden een aantal concepten geïntroduceerd welke in het architectuurdenken van ondernemingen ook terug te vinden zijn. Zo komt onder andere Vitruvius aan de orde, welke een enorme impact heeft gehad op ons architectuurdenken.

In bijlage D zijn de fundamenteën gelegd voor de prescriptieve architectuurmodelleertaal. Zo worden in deze bijlage de begrippen syntaxis, semantiek en pragmatiek geïntroduceerd en wordt er beschreven hoe deze begrippen gebruikt worden bij deze modelleertaal.

In bijlage E is een uitvoerige beschouwing te lezen over de definities en kwaliteitsaspecten van principes. Dit vormt de basis voor de hoofdstukken vijf tot en met acht.



Figuur 1: De leeswijzer van de scriptie

⁵ Ieder waargenomen fenomeen uit de werkelijkheid is onderhevig aan subjectiviteit.

Deel I

Architectuur - nader onderzocht

1. Ondernemingen en architectuur

‘Small opportunities are often the beginning of great enterprises.’

Demosthenes

1.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden enkele belangrijke paradigma⁶ verschuivingen geschetst welke hebben bijgedragen aan de nieuwe uitdagingen waar ondernemingen tegenwoordig voor staan. Deze uitdagingen hebben in belangrijke mate te maken met de veranderde omgeving en de veranderde rol van de inzet van Informatie Technologie (IT) in ondernemingen.

Uiteindelijk worden de primaire redenen voor de huidige focus op architectuur binnen ondernemingen gekenschetst.

1.2 Ondernemingen en de nieuwe werkelijkheid

Onze economie heeft de afgelopen decennia een enorme ontwikkeling doorgemaakt. Globalisering, privatisering van ondernemingen en een verminderde protectie van de overheid [Pro-97] zijn enkele voorbeelden waardoor het speelveld van de onderneming compleet is veranderd. Een onderneming kan in deze context gedefinieerd worden als: ‘doelgerichte en gecoördineerde activiteiten van menselijke onderneming’ [DH05]. Een, meer mensgerichte definitie, komt van Paaue [Paa06a]:

een samenwerkingsverband van mensen met hun eigen cultuur, structuur (de organisatie) en identiteit die een bepaald oogmerk nastreven.

In deze laatste definitie wordt meer de nadruk gelegd op de mens in de onderneming, iets wat enorm belangrijk is om problemen binnen ondernemingen aan te pakken. De mens is de belangrijkste bouwsteen van een onderneming, de rest is slechts decor!

Er bestaan vele synoniemen benamingen voor een onderneming, waaronder het label organisatie, bedrijf of instelling. Er is gekozen om het label onderneming te hanteren aangezien de term ‘organisatie’ ook verward kan worden met de organisatiestructuur van een onderneming.

De grootste veranderingen in de economie worden door Tapscott [TC93] toegerekend aan de paradigma verschuiving op het geopolitieke vlak. Na de tweede wereldoorlog zijn de fysieke, economische, culturele en politieke barrières geslecht. Beslissingen worden niet meer bepaald door de geografische ligging van een land en de beperkingen die deze met zich meebracht.

Het slechten van deze barrières heeft ertoe geleid dat ondernemingen te maken hebben gekregen met een nieuw *business environment* [KN01, TC93]. Ondernemingen hebben ongekende mogelijkheden gekregen om nieuwe markten aan te boren. Tegelijkertijd zijn de traditionele markten drastisch veranderd in zeer competitieve, dynamische omgevingen. Naast deze vernieuwde marktsituatie zijn winstmarges onder druk komen te staan doordat klanten steeds nieuwere en betere producten c.q. diensten eisen [Gra02, TC93]. De onderneming van tegenwoordig dient zich bezig te houden met de productiviteit en kwaliteit van de kenniswerkers, het reactievermogen van de onderneming, globalisering, outsourcing, samenwerkingsverbanden en maatschappelijk verantwoord ondernemen [TC93].

⁶ Een samenhangend stelsel van modellen en theorieën die een denkkader vormen waarmee de 'werkelijkheid' geanalyseerd wordt [TC93]

1.3 Extended enterprise

Door deze twee paradigma verschuivingen zijn de traditionele grenzen van de onderneming doorbroken [RSH02, TC93]. Ondernemingen moeten de eigen grenzen open stellen voor andere ondernemingen en organisaties, zoals leveranciers en klanten, om uiteindelijk een competitief en economisch voordeel te behalen: de netwerkeconomie. De onderneming is getransformeerd naar een *extended enterprise* [Sch06a, TC93, Tap96].

Waar Tapscott geen harde definitie geeft, doet Schekkerman [Sch06a] dit wel. Hij definieert *extended* als: ‘*all the elements, relations and influences that are touching the boundaries of the enterprise*’. De *extended enterprise* bevindt zich zodoende in een *value network*, niet meer in een *value chain* [DS03, RSH02, TC93].

Een *extended enterprise* moet inspelen op de veranderingen in haar omgeving om succesvol te kunnen opereren [Kee91, PM06a/b, Pro97, RSH02, TC93]. Gartner [PM06a/b] stelt zodoende dat de onderneming *agile* (wendbaar) dient te zijn. Proper [Pro97] voegt hieraan toe dat ondernemingen niet alleen te maken hebben met een dynamische omgeving, maar ook dat deze veranderingen zich steeds sneller aandienen.

1.4 De wendbare onderneming

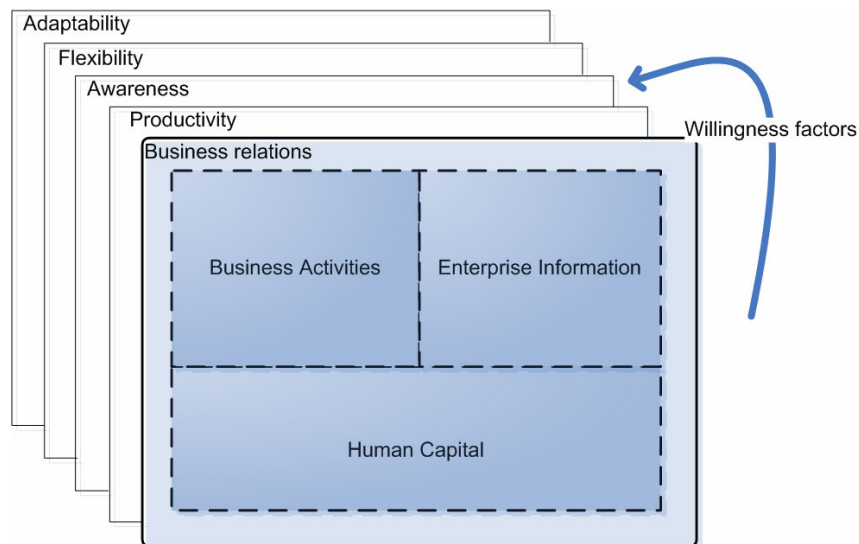
Bij de term wendbaarheid denken we snel aan atleten, dansers of dieren. Wanneer we het hebben over een onderneming spelen andere concepten een rol. Binnen deze context wordt *agility* door Gartner gedefinieerd als: ‘*the ability to sense environmental change and respond efficiently and effectively to that change*’ [PM06a/b]. Wendbaarheid wordt vaak aangeduid met adaptiviteit of flexibiliteit. Echter, alleen adaptiviteit en flexibiliteit maken een onderneming niet wendbaar [PM06a/b].

Gartner benoemt vier eigenschappen waaraan een wendbare onderneming dient te voldoen. Te weten *awareness* (de mate waarin de onderneming weet wat er gaande is in haar relevante omgeving), *flexibility* (de mate waarin de onderneming kan reageren op een verwachte verandering), *adaptability* (de mate waarin de onderneming kan reageren op een onverwachte verandering) en *productivity* (de mate waarin werkzaamheden efficiënt uitgevoerd kunnen worden).

Om deze *agility* te operationaliseren is een wendbare inrichting van een viertal *core building blocks* van cruciaal belang. Zo dient er een infrastructuur aanwezig te zijn welke het personeel ondersteunt in de werkzaamheden (*Human Capital*) om problemen bij veranderingen te voorkomen. De juiste en tijdige *enterprise information* is essentieel om te kunnen functioneren en om efficiënt en effectief beslissingen te kunnen nemen. Naast deze twee, meer ondersteunende, bouwstenen bepalen ook aspecten uit de *business activities* (o.a. automatisering- en integratiegraad van bedrijfsprocessen) en *business relationships* (o.a. complexiteit van klantrelaties en de technologiestandaardisatie van partners) de mate van wendbaarheid.

Gartner maakt daarbij de kanttekening dat de mensen in de onderneming het allerbelangrijkste zijn. Zij zijn de elementen die echt wendbaar dienen te zijn. Het management van een onderneming dient deze wendbare instelling dan ook te faciliteren en continu te propageren.

Tot slot stelt Gartner dat wendbaarheid van een onderneming beoordeeld kan worden door de *willingness factors*: ‘*a means of assessing how well an organization invests in people, time and financial support, along with how well it is performing as an organization to maximize technology potential and minimize the risks associated with deploying that technology*’. Deze factoren zijn onderverdeeld in de bereidheid die de onderneming zichzelf oplegt wendbaar te zijn (*commitment*), de risico’s die men loopt bij een verandering (*risk*) en de mate waarin technologie een positieve impact heeft op de effectiviteit van de bedrijfsvoering (*leverage*).



Figuur 1-1: De wendbare onderneming [PM06a/b]

Binnen de theorievorming over *agility* wordt er ook vaak gesproken over de services-georiënteerde⁷ onderneming, waarin de onderneming wordt gezien als een verzameling contextvrij aanroepbare eenheden welke diensten (*services*) aan elkaar leveren [Hef05a/b, LR03, Paa06a, RSH02, Rij04, Rij05a/b]. Hierin is de onderneming zelf ook een autonome eenheid welke diensten levert aan en ontvangt van de omgeving. Een dergelijke opbouw van de onderneming vergroot onder andere de bestuurbaarheid en de snelheid van opereren aanzienlijk.

Dat inspelen op veranderingen in de praktijk nog niet vlekkeloos verloopt, is af te leiden uit een uiteenzetting door Dietz en Hoogervorst [DH05]. Recentelijk (2004) hebben Kaplan en Norton gesteld dat vele studies hebben aangetoond dat zeventig tot negentig procent van de ondernemingen falen in het succesvol realiseren van strategische initiatieven [DH05]. Dietz en Hoogervorst concluderen dat dit falen vooral ten grondslag ligt aan het interne gebrek aan samenhang en integratie tussen de verschillende elementen in de onderneming en de aangrenzende elementen in de omgeving.

1.5 Technologische paradigma verschuiving

Tegelijkertijd aan de transformaties van de onderneming en zijn omgeving is ook de rol van de IT binnen ondernemingen de laatste decennia sterk veranderd. Tot in de jaren '90 is er bij het ontwikkelen en inzetten van IT systemen geen rekening gehouden met de grootschalige veranderingen die zich uiteindelijk toch hebben voorgedaan in het *business climate* [Hef05a, NL06] en in de bedrijfsvoering van de onderneming. Men ging er van uit dat de IT systemen in een relatief stabiele omgeving konden opereren en werden dan ook op deze filosofie ontwikkeld. Zodoende is de IT voorziening tegenwoordig vooral te kenmerken als een verzameling '*locally, vertically optimized IT silos*' [Hef05a]. Deze constatering leidt tot een stugge, inflexibele IT welke de gehele onderneming in een 'digitale dwangbuis' houdt [Kee91, LR03, Rij04, Rij05a/b, TC93]. Overigens dient de onderneming ook op te passen dat de IT niet te grote veranderingen faciliteert [Pro97]; '*it's about evolution, not revolution*' [HEF05b]. We hebben immers te maken met de mensen in de onderneming [Rij05a/b].

Om als onderneming te kunnen veranderen moet de IT natuurlijk ook niet te strak aansluiten op de *business*. Dit was in het verleden het geval toen op maatgemaakte IT voorzieningen

⁷ Dit moet niet verward worden met de service-georiënteerde onderneming, wat eerder betrekking heeft op het leveren van diensten aan de omgeving (klantgericht denken).

bedrijfsprocessen volledig ondersteunden. Dan ontstaat het probleem dat er bij elke *business* verandering ook IT verandering(en) plaats moeten vinden.

Gartner [LR03] voorspelt echter dat: ‘*the ability of a business to leverage technology in support of marketplace agility will be a defining factor of business survival (0.8 probability)*’. Gartner wordt hierin gesteund door onderzoeksbureau Forrester [Hef05a/b], maar ook door anderen [Kee91, Pro97, Rij04, Rij05a/b, TC93]. Ondernemingen hebben dus een probleem: de IT voorzieningen binnen de onderneming voldoen niet meer aan de gestelde eisen uit de omgeving en de onderneming. Dietz en Hoogervorst [DH05] concluderen echter dat de grootte van de investeringen en het gebruik van de nieuwste technologieën niet zaligmakend zijn om deze problemen op te lossen. Bedrijfsprestaties zijn tegenwoordig afhankelijk van de evenwichtige inrichting / het geïntegreerde ontwerp van de onderneming, waaronder de werknemers, bedrijfsprocessen, IT, financiën, te leveren producten en/of diensten, en haar omgeving.

Geconcludeerd dient dan ook te worden dat de samenhang en integratie tussen alle onderdelen van de onderneming van essentieel belang zijn om tegenwoordig als een *agile, extended enterprise* te kunnen functioneren. Hierin dient men zich niet te beperken tot de B en IT onderdelen, maar moeten onder andere ook HRM, financiën, logistiek en CRM meegenomen worden.

Om dit te bewerkstelligen dienen IT voorzieningen op een dusdanige manier ingezet te worden dat deze de bedrijfsvoering optimaal ondersteunen en ook veranderingen kunnen faciliteren: een soort zenuwstelsel voor de onderneming. Het gaat om de *business*, niet om de technologie.

De werknemer, in zijn rol als kenniswerker, is tegenwoordig de belangrijkste bouwsteen van de hele onderneming. Omdat mensen nu veel belangrijker zijn geworden binnen ondernemingen, dient de IT ook dusdanig te worden ingezet dat de medewerkers hun taken effectief en efficiënt kunnen uitvoeren. De ‘digitale werkruimte’ is hierop het antwoord [Rij04, Rij05b, OMR05]. Uiteindelijk zijn het dus de mensen in de onderneming welke de werkzaamheden moeten verrichten, niet de IT. De mensen moeten zich *enabled* weten door de IT en zich niet gevangen voelen in de, reeds eerder genoemde, digitale dwangbuis [Rij04, Rij05a/b, RSH02]. Dat de bedrijfsvoering niet alleen te maken heeft met organisatorische of procesmatige zaken is zodoende evident [Paa06a, Rij04, RSH02].

Deze gehele problematiek wordt vaak getypeerd als het *Business - IT alignment* probleem [Hef05a/b, Kee91, Pro97, Rij04, RSH02, TC93, Tap96]. Antwoorden op dit *alignment* vraagstuk worden gezocht in het, steeds meer in belangstelling rakende, vakgebied van de (enterprise) architectuur [DH05, Hef05a/b, Kee91, LR03, Paa06a, Rij04/05a/b, Ros03, RSH02, TC93].

1.6 De wendbare onderneming is domeingeoriënteerd

De laatste tijd, onder andere door de opkomst van het architectuurdenken, is er een paradigma verschuiving waarneembaar in de wijze waarop er over de structuur van een onderneming wordt beredeneerd. Ondernemingen worden steeds vaker als een verzameling domeinen gezien [BS04, Paa06a, Rij04, RSH02, ST04, Sch06a]. Hierbij dient aangetekend te worden dat de term domein niet op dezelfde wijze wordt gehanteerd of zelfs niet wordt gedefinieerd. Zodoende is het vaak lastig om te achterhalen wat de auteurs bedoelen met een domein en is het ingewikkeld om theorieën met elkaar te kunnen vergelijken.

Vaak wordt de term domein gehanteerd om een clustering van artefacten weer te geven. Dit principe is terug te vinden bij de theorievorming⁸ over services-georiënteerde ondernemingen. Om de wendbaarheid te verhogen dienen er autonoom bestuurbare eenheden geformeerd te worden welke (impliciet) diensten en/of producten aan elkaar leveren [Rij05a/b]. Deze diensten en/of producten kunnen geleverd worden omdat het domein bestaat uit een clustering van artefacten, welke vaak open en actief van aard zijn⁹. Deze autonoom bestuurbare eenheden worden ook wel domeinen genoemd [Rij05a/b].

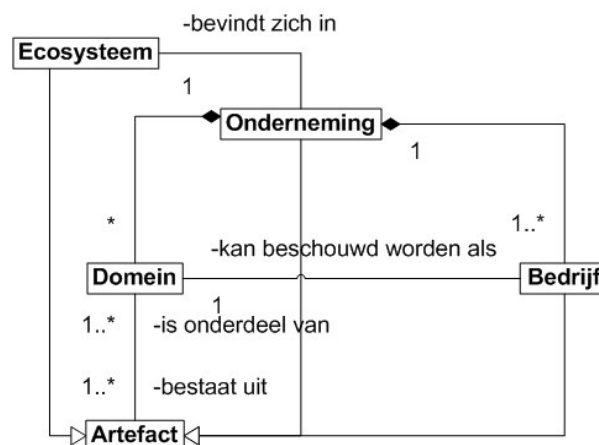
De term ‘autonoom bestuurbaar’ impliceert echter ook dat er autorisatie is om beslissingen te nemen binnen een domein. Dit sluit ook aan bij de definitie zoals deze in woordenboeken staat; ‘het gebied waarin iemand het voor het zeggen heeft’ [VD06] of ‘*complete and absolute ownership of land*’ [MW06].

Paaue [Paa06a] sluit zich hierbij aan door een domein, in de ondernemingscontext, te definiëren als: ‘een duidelijk afgebakend gebied van verantwoordelijkheden en bevoegdheden van diverse personen’. Een domein in een onderneming wordt dan niet onderkend doordat het diensten en/of producten kan leveren, maar of een of meerdere personen zeggenschap hebben over een bouwsteen uit een onderneming. Een domein hoeft in deze context ook niet expliciet diensten en/of producten te leveren. Verantwoordelijkheid impliceert niet per definitie het leveren van diensten.

Domeinen in de onderneming dienen onderkend te worden om tot een veel betere, aaneensluitende verdeling van verantwoordelijkheden en bevoegdheden in de organisatie van de onderneming te komen. Inzicht en overzicht in de domeinen resulteert vaak in een minder complexe organisatie van de onderneming waarin veranderingen beter kunnen worden doorgevoerd. In het denken over ondernemingen introduceert Paaue nog een nieuw concept; een bedrijf [Paa06a]:

het gedeelte van een onderneming dat zich richt op het maken van producten (d.m.v. productieprocessen), of het verlenen van diensten

In Figuur 1-2 zijn deze begrippen weergegeven in een conceptueel model.



Figuur 1-2: Ondernemingen, bedrijven en domeinen

⁸ Deze theorievorming is gebaseerd op de black-box theorie, waarin de werking van een systeem onzichtbaar is en alleen de functionaliteit expliciet wordt vermeld.

⁹ Rijsenbrij gaat nog een stap verder. Hij beschouwt binnen een domein autonoom aanstuurbare kavels: outsourcebare kavels genoemd. Deze twee concepten, mits goed geïmplementeerd, maken een onderneming zeer wendbaar. [Gra06, GR06]

Bijna altijd wordt een bedrijf ook als een domein onderkend, aangezien het een afgebakend gedeelte van de onderneming is waarbinnen een of meerdere personen eigenaarschap hebben. Dit is echter niet per definitie het geval, een bedrijf is namelijk een organisatorische verbijzondering, een domein niet. Een bedrijf onderscheidt zich van andere bouwstenen in een onderneming omdat het de zorg heeft voor de productieprocessen. Een onderneming bestaat altijd uit een of meerdere bedrijven.

1.6.1 Welke domeinen?

De te onderkennen domeinen zijn geheel afhankelijk van de *observer* van de onderneming, conform het subjectiviteitsbeginsel van Peirce.

In Figuur 1-3 geeft Rijsenbrij [Rij04] een mogelijke indeling in domeinen van een universiteit. Dit is onafhankelijk van de organisatorische verbijzondering waarin faculteiten, onderzoeksgroepen en onderwijsinstellingen de bouwstenen zijn. Domeinen zijn in dit geval de autonoom bestuurbare eenheden welke diensten en/of producten leveren.



Figuur 1-3: Domeinen van een universiteit [Rij04]

In Figuur 1-4 is een domeinenmodel te zien van een vervoersonderneming [Paa06a]. Hierin zijn domeinen gevisualiseerd als rechthoeken.

In dit domeinenmodel zijn een drietal bedrijven (binnen deze onderneming wordt een bedrijf ook als domein gezien) te onderkennen, elk verantwoordelijk voor respectievelijk de productie (het leveren van vervoersdiensten), de ontwikkeling (innovatie van vervoersdiensten) en het onderhoud. Juist door het benoemen van deze drie bedrijven wordt inzichtelijk gemaakt of bepaalde (ondersteunende) domeinen decentraal (binnen de bedrijven) of centraal (in de onderneming) zijn gerealiseerd. Zo is te zien dat het de bevoegdheden binnen het financiële domein zowel centraal als decentraal zijn georganiseerd. Zo mag het productiebedrijf zelf ook financiële beslissingen nemen met betrekking tot het eigen bedrijf. Dit kan conflicteren met ondernemingsbrede beslissingen.

Ook is duidelijk dat het IT domein volledig decentraal zijn georganiseerd. De bedrijven mogen zelf beslissen welke IT middelen er ingezet worden. Schijnbaar is er geen centrale aansturing voor dit domein.

Het is voor te stellen dat er een tweede onderhoudsbedrijf kan worden opgericht welke primair verantwoordelijk zijn voor de IT voorzieningen binnen de hele onderneming. Dit wordt dan de kerntaak van het bedrijf, de bedrijfsvoering zal hier helemaal op geënt moeten zijn. Het is dan wel zaak om de bevoegdheden te minimaliseren binnen de andere bedrijven.

Overkoepelend aan de bedrijven is op ondernemingsniveau de concernsturing van belang. De concernsturing is te vergelijken met het strategische management en wordt vaak als apart domein onderkend binnen grote ondernemingen.

Het onderscheid tussen de domeinmodellen van Rijsenbrij en Paauwe is verder te expliciteren door het financiële domein onder de loep te nemen. In het model van Paauwe komt het financiële domein meerdere malen terug. Dit betekent echter niet dat er meerdere financiële domeinen bestaan. Er bestaan in deze onderneming namelijk meerdere gebieden van financiële verantwoordelijkheden en bevoegdheden. Om het nog gecompliceerder te maken bevinden deze gebieden zich ook op verschillende niveaus in de onderneming. In het model van Rijsenbrij komt het financiële domein maar één keer voor, als ‘systeem’ welke diensten levert aan andere domeinen.

1.7 Samenvatting

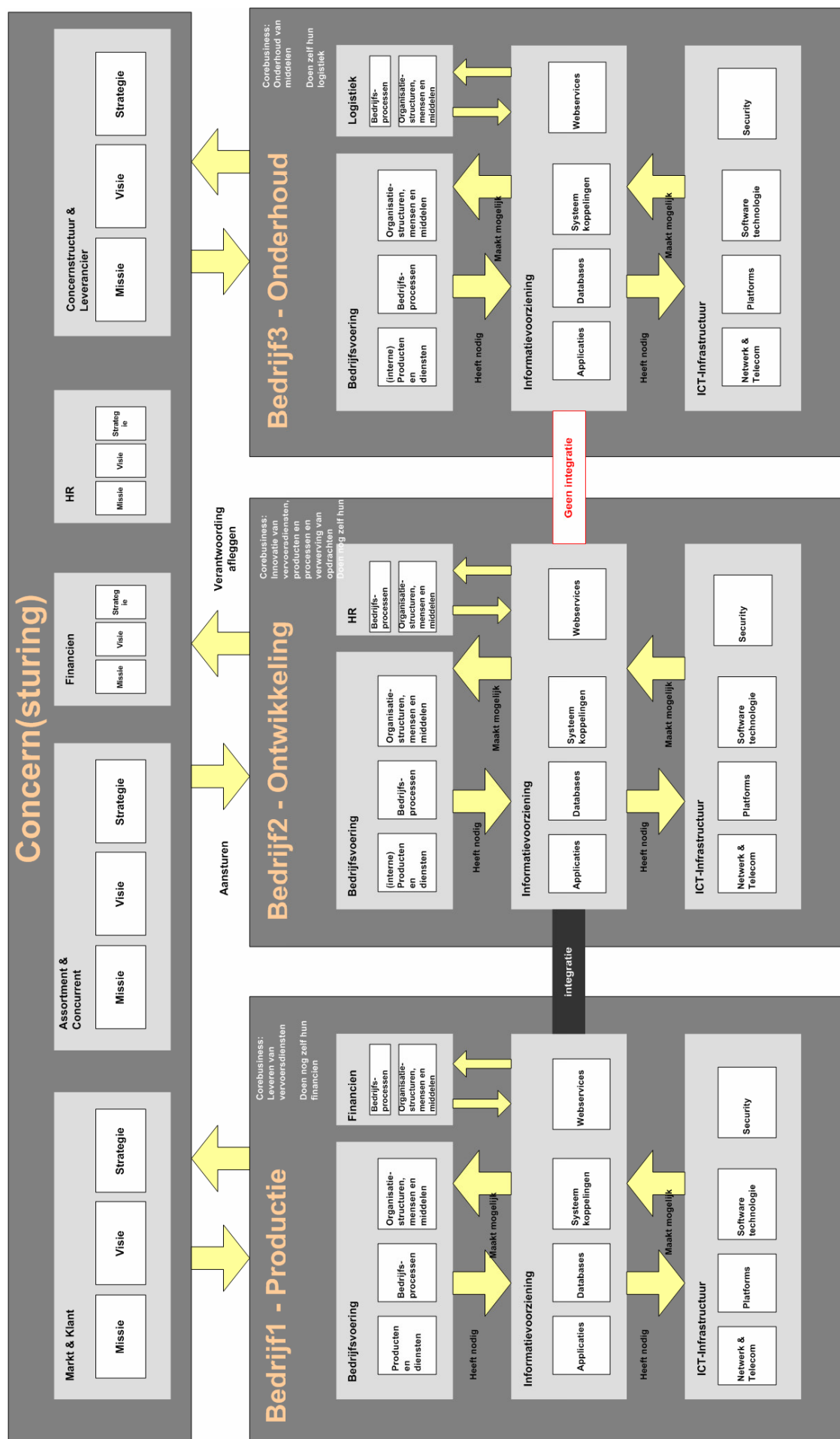
Ondernemingen bevinden zich in een nieuwe realiteit waarin de mate van *agility* de kansen op succes en overleven vergroot. Ondernemingen worden in deze scriptie gedefinieerd als: ‘een samenwerkingsverband van mensen met hun eigen cultuur, structuur (de organisatie) en identiteit die een bepaald oogmerk nastreven’.

Om deze veranderingen te kunnen faciliteren dient er een grote mate van samenhang en integratie te bestaan tussen de verschillende (interne) elementen van de onderneming. We spreken nu ook over de *extended enterprise* waarin de onderneming dient te opereren in een *value network*. Dit impliceert verder dat er ook samenhang en integratie dient te bestaan tussen de onderneming en zijn (relevante) omgeving.

Bij de integratie en samenhang dient onder andere gedacht te worden aan het alignement van bedrijfsvoering en IT, maar ook tussen verschillende bedrijfsprocessen en –services. De belangrijkste bouwsteen van de onderneming wordt echter vaak vergeten: de werknemer. Om als onderneming goed te functioneren dient de werknemer zich te kunnen ontplooien, niet gehinderd door een ‘digitale dwangbuis’.

Tevens is het denken in domeingeoriënteerde ondernemingen in opkomst. Binnen deze scriptie wordt de visie aangehouden waarin een domein wordt gezien als een duidelijk afgebakend gebied van verantwoordelijkheden en bevoegdheden. Aangezien domeinen vaak verantwoordelijk zijn voor bepaalde artefacten kunnen deze domeinen indirect ook diensten leveren (via de artefacten). Het denken in domeinen en diensten (de services-georiënteerde onderneming) vergemakkelijkt het aanbrengen van samenhang en integratie. Dit dient echter wel een bedrijfskundig concept te zijn en niet louter een IT concept.

Om bovenstaande problematiek het hoofd te bieden is er een versterkte focus op architectuur benodigd.



Figuur 1-4: Domeinenmodel voor een vervoersonderneming [Paa06a]

2. Enterprise architectuur: een positionering

‘The mother art is architecture. Without an architecture of our own we have no soul of our own civilization.’

Frank Lloyd Wright

2.1 Inleiding

Bij het definiëren van ondernemingen en het schetsen van de nieuwe realiteit waarin ondernemingen moeten overleven, is gesteld dat een versterkte focus op architectuur nodig is. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de architectuur van een onderneming: enterprise architectuur.

Dit hoofdstuk bouwt voort op werk in de bijlagen A, B en C. Deze bijlagen handelen over de vijfduizend jaar oude geschiedenis van de architectuur en over de architectuur op systeemtheoretisch niveau. Enterprise architectuur zal worden gepositioneerd door een aantal, veelgebruikte of anderzijds belangrijke, definities en theorieën de revue te laten passeren en deze te analyseren. Ten slotte zal een, mijns inziens, beste definitie gekozen worden welke in deze scriptie verder wordt aangehouden.

2.2 Architectuur: een positionering

In deze sectie worden de conclusies uit deze bijlagen kort toegelicht. Voor een uitgebreide beschouwing wordt doorgewezen naar de bijlagen.

2.2.1 Systeemarchitectuur

Het definiëren van architectuur op systeemtheoretisch niveau beïnvloedt ook de wijze waarop enterprise architectuur wordt gedefinieerd. Immers, een onderneming is ook een systeem. Een systeem bestaat altijd uit een verzameling systeem- en omgevingselementen met onderlinge relaties, aangevuld met de unieke systeemfunctie. Men dient altijd rekening te houden met de subjectiviteit welke een rol speelt bij het beschouwen c.q. waarnemen van systemen.

Architectuur

Ten eerste valt op dat architectuur vooral een middel is om de complexiteit van en in systemen te kunnen beheersen [MR02]. Architectureren wordt dan ook vooral gezien als een heuristisch proces om een ongestructureerd probleem aan te pakken.

Ten tweede wordt architectuur gepositioneerd ten opzichte van het systeemontwikkelp proces [BDL05a/b]:

een normatieve¹⁰ beperking van de ontwerpvrijheid (van een systeemklasse)

Dit impliceert dus een verschil tussen ontwerp en architectuur. Een ontwerp wordt gemaakt voor een specifieke instantie van een systeem, de architectuur handelt over de hele systeemklasse waarmee het dus de ontwerpvrijheid van alle instanties van een type inperkt [BDL05a]. Ieder specifiek systeem wordt dan ontworpen onder architectuur.

Deze definitie behoort tot de prescriptieve architectuuropvatting. Operationeel wordt deze stroming op systeemtheoretisch niveau ook wel gedefinieerd als: ‘een set ontwerpprincipes, die generiek is voor het te specificeren doelsysteem’ [BDL05a/b] of als ‘een coherente en consistente set van principes en standaarden die dient als richtlijn voor systeemontwerp’

¹⁰ Een normatieve beperking geeft aan ‘hoe het hoort’ [Wik06]. Dit is een synoniem voor prescriptief.

[DH05]. Mijns inziens is hierbij het gebruik van metamodelen ook toegestaan. Metamodelen beperken immers de ontwerp vrijheid en handelen ook over een klasse van systemen. Het gebruik van modellen maakt een architectuur dus niet per definitie descriptief.

De descriptieve architectuur kenmerkt zich juist in het gebruik van modellen, uitgezonderd metamodelen, welke zich richten op verschillende facetten (waaronder de huidige en mogelijke toekomstige situatie) van een systeem. Dat de prescriptieve opvatting steeds belangrijker wordt lijkt onder andere te maken te hebben met het praktische probleem dat het beschrijvende karakter van modellen de hoge mate van complexiteit binnen systemen en architectuurtrajecten niet goed kan adresseren. Het kost veel tijd om goede modellen te maken, te onderhouden en op maat te maken voor de verschillende *stakeholders*. Daarnaast is de architect bezig met het opstellen van consistente modellen van bepaalde situaties in de onderneming zonder echt door te dringen tot de essentie welke ten grondslag ligt aan de modellen. Zo kan de architect een mooi model opstellen over de informatievoorziening, maar eerst moet er besloten worden of er gecentraliseerd of gedecentraliseerde opslag van data moet plaatsvinden.

Binnen het architectuurvakgebied heerst er een verdeeldheid over de te gebruiken opvattingen. De prescriptieve school hanteert enkel de prescriptieve architectuuropvatting, de meer ‘pragmatische’ school combineert de prescriptieve en descriptieve architectuuropvatting. De ‘pragmatische’ school redeneert vanuit het architectuurproces: ‘alles wat de architect doet is architectuur’. De prescriptieve school kijkt puristisch naar het architectuurconcept en is van mening dat alleen de prescriptieve vorm architectuur genoemd mag worden.

Mijns inziens dient architectuur van prescriptieve aard te zijn. Overigens kan ik, om pragmatische redenen, ook meegaan in de visie van veel architecten om in de praktijk geen onderscheid te maken tussen de prescriptieve en descriptieve opvatting.

2.2.2 Geschiedenis van de architectuur

Hoewel deze scriptie zich richt op de enterprise architectuur, is het zinvol om ook een blik te werpen op de vijfduizend jaar oude geschiedenis van het architectuurvakgebied. De geschiedenis van de architectuur wordt namelijk vaak aangehaald om concepten uit de (enterprise) architectuur te verduidelijken [BDL05b, BWK05, MR02, Opl06a, Paa06a, Rij04, Rij05a/b, RSH02, Sch01].

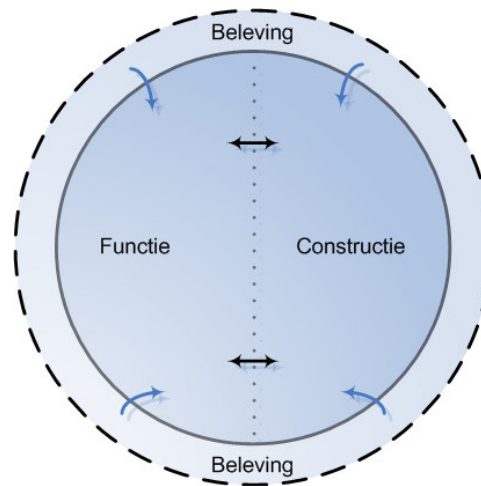
De architect is de eerste vormgever van ruimte. Deze ruimte kan zowel fysiek van aard zijn, zoals in een gebouw of stad, maar kan ook conceptueel van aard zijn. Dan wordt de ruimte niet begrensd door muren of andere fysieke objecten, maar door regels, afspraken of andere begrenzendende uitspraken. Een medewerker is bij het uitvoeren van zijn of haar taken vaak gebonden aan de (on-)mogelijkheden van een ondersteunende applicatie. Dan is de ruimte dus conceptueel van aard.

De architectuur dient als basis voor het ontwerp van artefacten en de architect dient de voorman te zijn in het ontwerpproces. Dit is conform de systeemtheoretische definitie waarin architectuur conceptueel aan het ontwerp vooraf gaat.

Ook binnen de ‘fysieke’ architectuur bestaat er geen uniforme definitie (zie bijlage C). Er zijn echter wel een aantal overeenkomsten tussen de verschillende zienswijzen te constateren.

Ten eerste wordt vaak gesteld dat Vitruvius, een Romeinse architect, een enorme invloed heeft gehad op ons architectuurdenken [BKW05, Paa06a, Rij04/5, RSH02, Sch01, Ver02, Wie04, WP75]. Vitruvius is bekend van zijn werk ‘De Architectura’ (27 BC), een bundel van een tiental boeken waarin hij ingaat op de architectuur van landschappen, tempels, steden,

gebouwen, pompen en oorlogsmachinerie, maar ook op minder voor de hand liggende onderwerpen als akoestische ruimten, geneeskunde en astrologie [Paa06a, Rij04, Ver02, Wie04]. Daarnaast hield Vitruvius zich nadrukkelijk bezig met de schoonheid van de artefacten door zich te verdiepen in de Griekse architectuurstijlen. Hij maakte praktische bouwvoorschriften waardoor deze stijlen konden worden gerealiseerd in gebouwen [Pet97, Ver02, Wie04]. Vitruvius beschrijft deze expliciete notie van schoonheid in de drie aspecten waaraan de kwaliteit van de architectuur is te herkennen: namelijk *'firmitas'*, *'utilitas'* en *'venustas'*. De aspecten zijn op zeer veel verschillende, vaak verkeerde manieren vertaald (bijlage C). Letterlijk dient dit vertaald te worden naar sterkte, bruikbaarheid en esthetiek (van een artefact). Tegenwoordig wordt dit drieluik, onder andere wegens systeemtheoretische invloeden, vooral vertaald naar functie (structuur / ordening), constructie en beleving. Deze drie aspecten zijn niet los van elkaar te zien; ze moeten een harmonieus en geïntegreerd geheel vormen. De architect dient deze aspecten op elkaar af te stemmen. Want zonder een sterke constructie kan men geen bruikbaar artefact vervaardigen en aan een onbruikbaar artefact zal weinig schoonheid worden beleefd.



Figuur 2-1: Het artefact

Ten tweede wordt de architectuur in de fysieke wereld op verschillende abstractieniveaus opgesteld om de complexiteit beheersbaar te houden. Zo onderkennen we de architectuur van landschappen, steden, wijken, gebouwen, monumenten en interieuren.

Deze beschouwingsniveaus herbergen een tweetal architectuurtypen: kaderstellende en oplossingsgerichte architectuur. Binnen oplossingsgerichte architectuur worden daadwerkelijk (fysieke) oplossingen gerealiseerd. Een kaderstellende architectuur kenmerkt zich in het opstellen van ruimtelijke plannen als het bestemmingsplan voor gemeenten¹¹ of het streekplan voor provincies. Een dergelijk dient de integratie en samenhang tussen de huidige en toekomstige onderdelen van de gemeente of provincie te waarborgen. Zonder deze plannen wordt het een chaos [BWK05, Rij04, Rij05a/b].

Een goed voorbeeld hiervan is de miljoenenstad Bangkok, waar de gehele stad is dichtgeslibd. Hier worden allerlei kunstgrepen toegepast om dit probleem op te lossen, zoals het bouwen van fly-overs en intelligente verkeerslichten. Dit biedt echter geen uitkomst; een goed bestemmingsplan en een rigoureuze herindeling van de stad kunnen hier alleen maar uitkomst

¹¹ Enterprise architectuur is te zien als een bestemmingsplan voor een stad, in dit geval een onderneming. In bijlage C is het bestemmingsplan verder uitgewerkt.

bieden. Hier zouden de Thai een voorbeeld kunnen nemen aan Napoleon welke Parijs geheel opnieuw liet architectureren om de stad beter bestuurbaar te maken [Rij04].

2.3 Enterprise architectuur: what's in a name?

Zoals er geen uniforme terminologie en definitie bestaat binnen de 'fysieke' architectuur en systeemarchitectuur, bestaat er ook geen uniforme theorievorming en begripsbepaling betreffende enterprise architectuur [GKV03]. Het gebrek aan uniformiteit ligt in het gebruik van verschillende termen voor vergelijkbare architectuuropvattingen en visa versa.

Zo is er theorievorming over architectuur van ondernemingen te vinden onder termen als IT architectuur, informatiearchitectuur, *business* architectuur, digitale architectuur en, uiteraard, enterprise architectuur. Hoewel iedere term impliciete vooroordelen met zich meebrengt, is de term enterprise architectuur het meest geschikt. Andere termen als *business*, informatie en IT architectuur refereren naar verschillende ontwerpdomeinen binnen de onderneming. Digitale architectuur, een term onder andere gebruikt door Rijsenbrij, Gartner en Forrester, verwijst impliciet naar het digitale of IT aspect binnen de onderneming, terwijl dit ook een ontwerpdomein is binnen het systeemtype enterprise.

Enterprise architectuur is, mijns inziens, zodoende de meest zuiverste benaming wanneer wij het hebben over de architectuur van een onderneming. Enterprise architectuur wordt veelal gezien als ondernemingsbrede IT architectuur, deze notie wordt echter niet gedeeld in deze scriptie.

2.4 De architect als observer van de onderneming

Deze hoge mate van variëteit aan architectuuropvattingen is te verklaren door de waarnemingstheorie van Peirce, zoals beschreven in bijlage A.

De *observer*, in dit geval een architect of een grondlegger van een architectuurtheorie, beschouwt de onderneming op zijn of haar manier. De manier waarop de onderneming wordt waargenomen is afhankelijk van de elementen waaruit de conceptie zal worden opgebouwd [Pro06a]. Deze elementen van de conceptie zijn, in dit geval, afhankelijk van de (enterprise) architectuuropvatting van de architect: de gehanteerde architectuurtheorie(-ën), -raamwerken¹² en referentiearchitecturen¹³. De uiteindelijk gevormde conceptie is daarnaast grotendeels afhankelijk van de *scope* en doelstelling(en) en de beschikbare tijd die de architect tot zijn of haar beschikking heeft om de architectuur op te stellen en de diepgang.

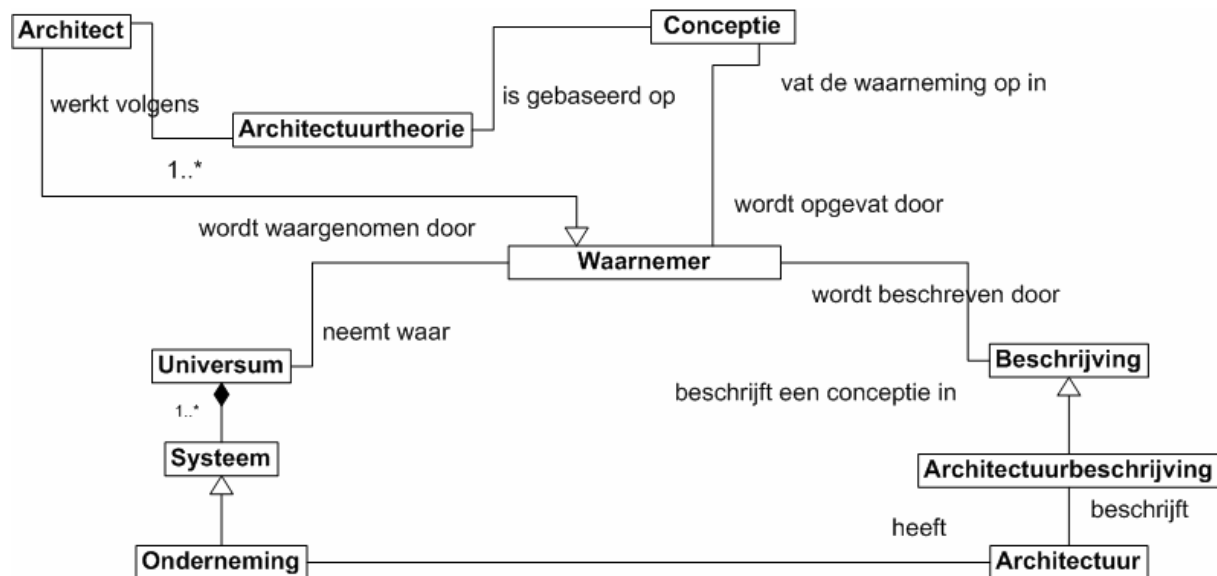
De uiteindelijke opgestelde architectuur is verder nog afhankelijk van de gebruikte (architectuur-)modelleertalen om de conceptie uit het hoofd van de architect communiceerbaar te maken. Dit geldt voor zowel beschrijvende als prescriptieve modelleertalen.

In Figuur 2-2 is het waarnemingsproces van Peirce uitgebreid tot het waarnemingsproces van de architect. De waarnemer, in dit geval een architect, neemt een onderneming uit het universum waar. Deze waarneming wordt door de architect op een bepaalde wijze opgevat c.q. geconcipieerd. Deze conceptie is afhankelijk van de architectuurtheorie welke de architect ahangt. Zo zal een IT architect een onderneming anders concipiëren dan een bedrijfskundige architect. De conceptie is op dit moment nog niet gecommuniceerd, hiervoor is een modelleertaal nodig. De beschrijving van een systeem is in dezen een architectuurbeschrijving.

De uiteindelijke architectuurbeschrijving is onderhevig aan subjectiviteit op het moment dat de architect de onderneming waarneemt, concipieert en beschrijft.

¹² Een raamwerk is een structuur om concepten in te ordenen en te classificeren. Een architectuurraamwerk geeft zodoende de structuur aan van een bepaalde architectuurtheorie.

¹³ Een referentiearchitectuur is een instantie van een architectuur welke in vergelijkbare situaties hergebruikt kan worden. NORA [NORA06] is bijvoorbeeld een referentiearchitectuur.



Figuur 2-2: Het waarnemingsproces van de architect

Dat iedere architect weer nadruk legt op verschillende aspecten in de opgestelde architectuur blijkt uit een artikel van Greefhorst et al. [GKV03]. Hierin zijn een groot aantal *frameworks* besproken en wordt er een overzicht gegeven van de mogelijke dimensies waaruit een architectuur kan bestaan.

Om enterprise architectuur verder te positioneren zal in de volgende paragrafen enkele definities, concrete invulling aan de ontwerpdomeinen en de meest gebruikte doelen van architectuur behandeld worden.

2.5 Positionering enterprise architectuur

In deze paragraaf zullen enkele definities en beschrijvingen van de term enterprise architectuur behandeld worden om zodoende de lezer meer inzicht te geven in de theorievorming. Voordat dit gedaan wordt zal de vergelijking worden gemaakt met de fysieke architectuur.

2.5.1 Enterprise architectuur: een stadsplanning

In bijlage C is er een verschil gemaakt tussen de architectuur op planologisch en oplossingsniveau. Dit verschil is ook terug te zien in de architectuur van een onderneming [BS04, Kru06, Paa06a, Rij05a/b, Sch06a]. Vaak wordt de term enterprise architectuur vergeleken met de stadsplanning, oftewel het bestemmingsplan van een onderneming. De oplossinggerichte architectuur komt dan tot uiting in de projecten waarin verschillende oplossingen, zoals veranderde bedrijfsprocessen of IT systemen, worden opgeleverd. De oplossinggerichte architectuur dient ‘*aligned*’ te zijn met de enterprise architectuur waardoor resultaten uit projecten een betere integratie en samenhang kennen met de andere systemen binnen de ondernemingen. Dit wordt ook wel ‘ontwikkelen onder architectuur’ genoemd [BS04]. Overigens zijn er ook theorieën welke meer dan twee niveaus onderscheiden [Rij04].

Dat de mate van voorschrijven, als mede de vorm en inhoud van de voorschriften, tussen beide niveaus kunnen verschillen lijkt voor de hand te liggen. Dit kan gesteld worden vanuit de verschillende doelen en *stakeholders* van deze architecturen. [Kru06, Paa06a, Sch06b]. Een enterprise architectuur heeft bijvoorbeeld vooral een stuurfunctie, beredenerend vanuit het hogermanagement, om veranderingen te faciliteren; waar een *solution* architectuur voor bij-

voorbeeld een IT systeem vooral erg kaderstellend moet zijn voor de programmeurs en ontwerpers van het uiteindelijk te vervaardigen systeem.

In deze scriptie zal met de term enterprise architectuur hoofdzakelijk in een analogie met de stadsplanning gebruikt worden. Echter, aangezien het uiteindelijke doel is om een begin te maken met de beginselen van een prescriptieve architectuurmodelleertaal, wordt de *solution* architectuur ook niet volledig buiten de scope van het onderzoek gelaten. Verder onderzoek zal nodig zijn om te concluderen of de prescriptieve modelleertaal een onderscheid zou moeten kennen tussen architecturen van verschillende systeemtypes, dus eventueel ook voor de hierboven benoemde architectuurniveaus.

Deze architectuur- of beschouwingniveaus komen in de systeemarchitectuur tot uiting in de verschillende systeemtypen waarvoor de architectuur is opgesteld. In beide gevallen moet de architectuur blijven gaan over een klasse van systemen, ook in het geval van de oplossingsgerichte architectuur.

2.5.2 Begripsbepaling en definities

Het is erg lastig om theorieën met elkaar te vergelijken. Vaak zijn er impliciete uitgangspunten, verschillende doelen voor de architectuur en/of andere *stakeholders* bij betrokken waardoor theorieën al verschillen op de achterliggende principes.

IEEE

Het IEEE [IEE00, MR02], binnen wetenschappelijke kringen als zeer belangrijk ervaren internationaal georiënteerde standaardisatieorganisatie, hanteert de volgende, veelgebruikte definitie van architectuur: ‘*An architecture is the fundamental organization of a system embodied in its components, their relationships to each other, and to the environment, and the principles guiding its design and evolution*’.

Hoewel het IEEE hoofdzakelijk op het *engineers* vakgebied is gericht, is deze (syntactische), op de systeemtheorie geënte, definitie en bijbehorende theorie dusdanig globaal dat deze definitie door velen (deels) wordt gehanteerd.

In ‘*Recommended Practice for Architectural Description of Software Intensive Systems*’ [IEE00] wordt aangegeven dat de scope van de theorie ligt bij software-intensieve systemen, systemen waarbij het uitvoeren van de functie van het systeem afhankelijk is van (de juiste inzet van) software. Aangezien ondernemingen aan dit systeemtype voldoen, kan zodoende gesteld worden dat de IEEE visie breed genoeg is om gehanteerd te worden in de theorievorming over enterprise architectuur.

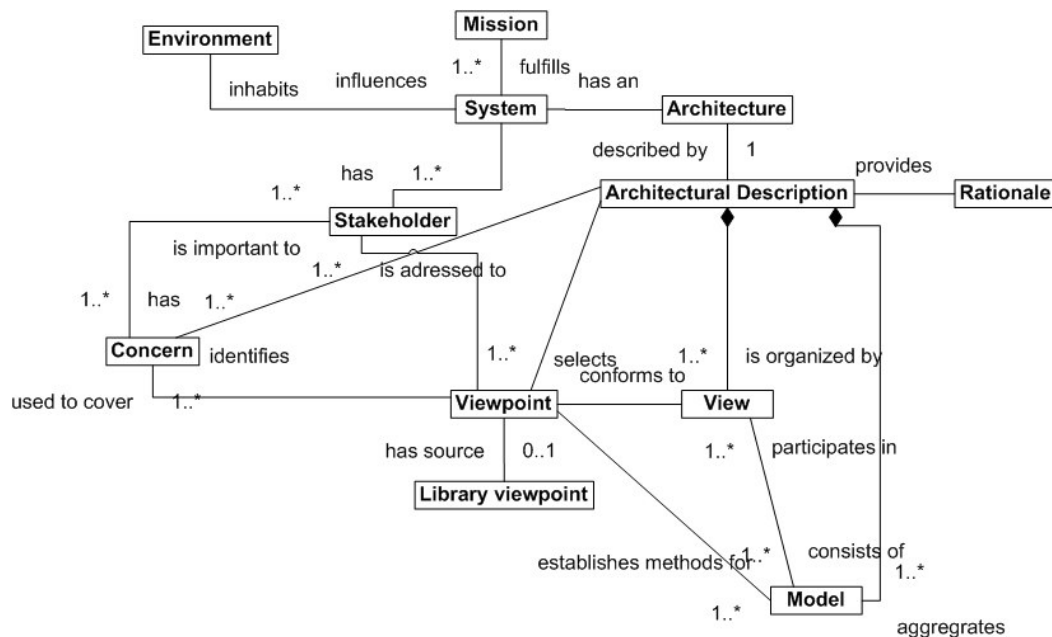
Verder benoemt deze definitie dat de architectuur ‘*the fundamental organization*’ van het systeem is; het eindresultaat van een specifiek systeem. Beredenerend vanuit de xAF definitie, is dit te typeren als beschrijvende architectuur. Een observatie welke vaker gedaan wordt [OpL06, Rie06, Rij05b]. De definitie heeft ook een prescriptief tintje door het gebruik van ‘*principles guiding its design and evolution*’.

IEEE maakt het onderscheid tussen een architectuur hebben en een architectuur opstellen. Ieder systeem heeft een architectuur: de architectuurbeschrijving (‘*architectural description*’) moet deze architectuur beschrijven. Gezien de definitie van TOG [TOG 03a/b] is het beschrijven in dezen te vergelijken met het beschrijven uit het waarnemingsproces van Peirce. Een architectuurbeschrijving dient opgesteld te worden vanuit de *concern(s)* van de *stakeholders* en bestaat uit één of meerdere *views*. Een architectuurview bestaat uit architectuurmodellen welke moeten voldoen aan een geselecteerde modelleertaal van het desbetreffende *viewpoint*. Een *viewpoint* dient geselecteerd te worden vanuit de *concern(s)* van de *stakeholders*.

De *rationale* dient de keuze voor de architectuurbeschrijving, gekozen *views* en opgestelde modellen te beargumenteren.

Een sterk, en veel overgenomen, onderdeel van deze theorie is het koppelen van de architectuur aan de *stakeholders* en hun *concerns*. Door het gebruik van goede, op de *stakeholders* geselecteerde, *viewpoints* dienen *views* ontwikkeld te worden waardoor de architectuur toegespitst is op zijn *stakeholders*.

Naast deze definitie werkt IEEE met een conceptueel, syntactisch model, zoals te zien is in Figuur 2-3, welke de bovenstaande begrippen relateert aan architectuur.



Figuur 2-3: IEEE architectuurstandaard [IEE00]

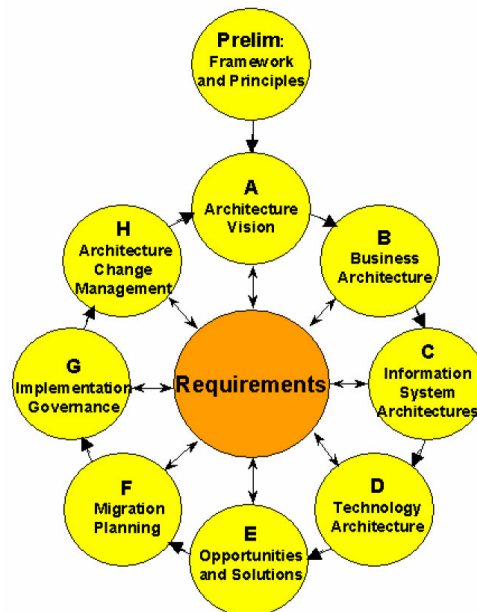
Deze IEEE definitie en het bijbehorende conceptuele model geven geen uitsluitsel over de concrete invulling van enterprise architectuur. Om in de IEEE terminologie door te gaan: uit welke *views* (lees: ontwerpdomeinen in de xAF terminologie) dient een enterprise architectuur te bestaan?

The Open Group

The Open Group (TOG) [TOG03a], ‘*a vendor- and technology-neutral consortium*’, heeft zijn enterprise architectuurraamwerk TOGAF versie 8.1.1 gebaseerd op de IEEE standaard en biedt zodoende een concrete invulling van deze standaard. TOG heeft zijn grondvesten in de IT gemeenschap waardoor TOGAF erg neigt naar een op ondernemingsbrede IT architectuur. Zo definieert TOG de architectuurbeschrijving als: ‘*a formal description of an information system...It thus enables you to manage your overall IT investment in a way that meets the needs of your business*’.

Deze observatie is terug te zien in de uitwerking van de verschillende architectuurviews. Zo zijn de *application*, *data* en *technology view* zeer op de techniek georiënteerd, dit beredenevende uit de verschillende *stakeholders* die betrekking hebben op deze *views*. Daarnaast is de *business information view* onderdeel van de *business view* en is het geen, op zichzelf staande, architectuurview welke onafhankelijk van IT opgesteld dient te worden. Ook een echte *business* architectuur mist, aangezien deze door IT-ers wordt opgesteld. In het TOGAF proces worden de bedrijfsprincipes namelijk in de *preliminary phase*, dus voor het architectuurproces, verzameld. Een soortgelijke beschouwing is ook verricht door Natoewal [Nat06].

Ten slotte zijn ook de redenen om een enterprise architectuur op te stellen vooral IT georiënteerd: *‘more efficient IT operation’*, *‘reduced complexity in IT infrastructure’*, *‘improved interoperability’* en *‘flexibility to make, buy or outsource IT solutions’*.



Figuur 2-4: Procesmodel TOGAF [TOG03a]

To address the concerns of the following stakeholders...			
Users, Planners, Business Management	Database Designers and Administrators, System Engineers	System and Software Engineers	Acquirers, Operators, Administrators & Managers
... the following views may be developed:			
Business Architecture Views	Data Architecture Views	Applications Architecture Views	Technology Architecture View
Business Function View	Data Entity View	Software Engineering View	Networked Computing/ Hardware View
Business Services View			
Business Process View			
Business information View			
Business Locations View			
Business Logistics View	Data Flow View (Organization Data Use)	Applications Interoperability View	Communications Engineering View
People View (organization chart)			Processing View
Workflow View			Cost View
Usability View			
Business Strategy and Goals View			
Business Objectives View	Logical Data View	Software Distribution View	Standards View
Business Rules View			
Business Events View			
Business Performance View			
	System Engineering View		
Enterprise Security View			
Enterprise Manageability View			
Enterprise Quality of Service View			
Enterprise Mobility View			

Figuur 2-5: Verschillende views TOGAF [TOG03a]

Geheel in lijn met de IEEE standaard is TOGAF een combinatie van prescriptieve en beschrijvende architectuurproducten. De principes, in de vorm van bedrijfs- en architectuurprincipes, vormen de basis van het TOGAF proces en worden opgesteld in de *preliminary phase* en de *architecture vision phase*. Het creëren van de beschrijvende modellen (xAF terminologie) geschiedt dan op basis van de principes in de rest van het proces. Dit terwijl er juist verwacht mag worden dat de opgestelde principes juist de producten zijn uit de verschillende architectuurfases. Hierdoor hebben de overige architectuurfases een erg engineeringachtige uitstraling, aangezien TOG zich in deze fases richt op het produceren van activiteiten-, use case en klassenmodellen, gericht op hoofdzakelijk IT georiënteerde gebruikers.

TOG en IEEE specificeren ook een aantal voorbeelden van *concerns*, *views* en *stakeholders* om hun theorie kracht bij te zetten, zie Figuur 2-5. Deze voorbeelden zijn hoofdzakelijk IT georiënteerd. Dit bevestigt wederom dat TOGAF een IT architectuur is, voortgekomen vanuit de aanbodkant (*supply side*). Dit is in principe niet verkeerd, maar niet de juiste invalshoek om enterprise architectuur vanuit de vraagkant, vanuit de onderneming, te analyseren. Immers, enterprise architectuur zou moeten gaan om de architectuur van de hele onderneming, waardoor de onderneming in zijn geheel is toegerust op de snel veranderende omgeving waarin het moet opereren. IT is hier een (essentieel) onderdeel van, niet het belangrijkste. Zodoende wordt de focus nu verplaatst naar de vraagkant van enterprise architectuur, te beginnen bij de theorie van Tapscott uit 1993.

Tapscott en Caston

Tapscott en Caston [TC93] betogen, als een van de voorlopers [Pro97], het gebruik van een architecturale aanpak om de problemen binnen ondernemingen te adresseren en aan te pakken. De voorgestelde architectuur, hoewel door de auteurs als IT architectuur betiteld, beoogt de veranderingen in de hele onderneming te faciliteren om tot een betere *alignment* tussen *business* en IT te komen om uiteindelijk door te kunnen groeien tot een *extended enterprise*. Architectuur dient dan ook de brug te vormen tussen de visie en de realiteit, om veranderingen te kunnen doorvoeren.

Tapscott definieert hierbij een aantal detailleringniveaus waarop architectuur opgesteld kan c.q. moet worden, refererend aan de bouwkundige metaforen als de stadsplanning (enterprise architectuur), wijkplanning (domein architectuur) en gebouwarctitectuur (*solution architecture*).

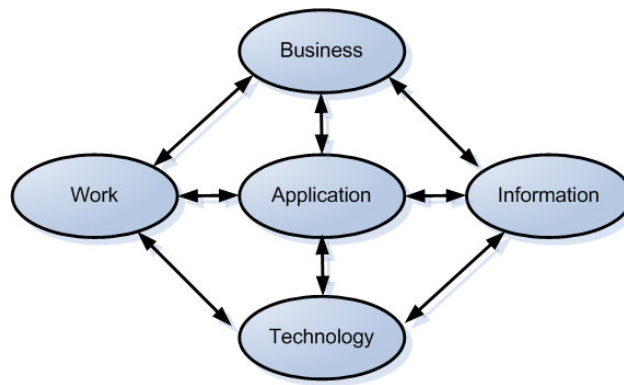
Verder maakt Tapscott zeer nadrukkelijk melding van het feit dat architectuur ook dient te draaien om de esthetiek van de onder architectuur ontworpen artefacten. Hiermee refereert Tapscott ook aan de elementen zoals deze zijn beschreven in bijlage C.

Architectuur is volgens Tapscott een combinatie van prescriptieve en beschrijvende architectuur. Volgens Tapscott dienen er producten uit beide architectuuropvattingen per architectuurview (ontwerpdomeinen binnen de xAF definitie) opgesteld te worden. Dit in tegenstelling tot TOGAF.

Tapscott onderkent een vijftal verschillende architectuurviews, te weten de *business*, *work*, *information*, *application* en *technology view*. Tapscott stelt dat architecturale beslissingen in deze vijf contrasterende ondernemingsperspectieven voldoende zijn om te bouwen aan de *extended enterprise*.

In de *business architecture* wordt de onderneming beschouwd als een verzameling *logical service units* welke services aan interne en externe klanten leveren. Door de onderneming op deze manier te beschouwen is het mogelijk om afgebakende *business units* te creëren.

Hierdoor zijn veranderingen eenvoudiger te faciliteren.



Figuur 2-6: De vijf views van Tapscott [TC93]

De *work architecture* dient vast te stellen hoe de verschillende services verwerkt dienen te worden in termen als benodigde activiteiten, middelen (mensen, maar ook informatie) en werklocaties.

Om de verschillende *services* te kunnen uitvoeren, hebben de *units* informatie (*resources*) nodig. In de informatie architectuur dienen deze *requirements* gespecificeerd te worden.

De *work architecture* en *information architecture* worden gekoppeld in de *application view*. Het doel is om zoveel mogelijk enterprise informatie in geautomatiseerde vorm te onderhouden en de bedrijfsprocessen en -activiteiten waar mogelijk geautomatiseerd te ondersteunen.

In de laatste *technology* architectuur dienen de juiste technologische middelen geselecteerd te worden om tot een geïntegreerde IT voorziening te komen welke veranderingen kan faciliteren. Hiertoe behoren niet alleen de benodigde applicaties en bijbehorende hardware, maar ook de soft- en hardwarematige middelen om de bedrijfsprocessen te ondersteunen.

Ondanks het gehanteerde begrippenkader, hanteert Tapscott geen ondernemingsbrede IT architectuuropvatting. Hiermee heeft hij een andere insteek dan IEEE of TOGAF, wat ook gewenst is wanneer de architectuur van de hele onderneming wordt belicht. Dit gezegd hebbende is het toch enigszins vreemd dat de applicatie architectuur een centrale rol speelt: waarom zijn de *work* en *information view* niet aan elkaar gerelateerd? Impliciet lijkt de focus te liggen bij het architectureren van de IT voorziening, in plaats van de hele onderneming.

De theorievorming van Tapscott heeft in 1993 een nieuwe impuls aan het architectuurdenken gegeven, getuige de mate waarin zijn theorie gerefereerd wordt [AKL99, GKV03, Goo06, Pro97, Rij04].

De theorie van Tapscott vormt een mooi beginpunt om enterprise architectuur te positioneren. Het ontbreken van een definitie, het globale karakter van de theorie en de impliciete focus op IT zijn echter redenen om meerdere theorieën te beschouwen.

Gartner

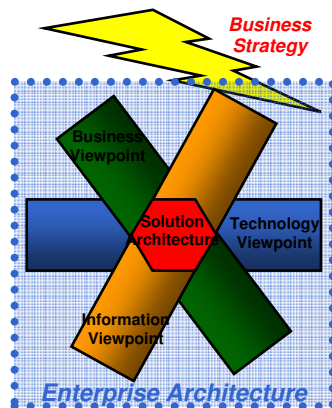
In de internationale wereld is Gartner een belangrijk instituut met veel invloed in de beroepswereld. Enterprise architectuur is ook voor Gartner één van de speerpunten waarover zij veel publiceren. De laatste jaren is de architectuurvisie enorm verschoven, zeker na de overname van onderzoeksbureau Meta Group. Daar waar Gartner eerst een geheel prescriptieve opvatting uitdroeg [Rij01], kiest men nu voor een opvatting welke zowel prescriptief als descriptief van aard is [LB05].

Gartner hanteert tegenwoordig een drietal architectuurviews welke gezamenlijk de enterprise architectuur vormen: *business*, *information* en *technology*. Omdat deze *views* in lijn liggen met de andere architectuurtheorieën, is het niet nodig om hier op in te gaan.

In het raakvlak van deze drie *views* ligt de *solution architecture*, waarin de enterprise oplossingen worden opgeleverd. Het bijbehorende figuur impliceert echter dat iedere enterprise

oplossing een *business*, informatie en technologie component bevat. Dit is, mijns inziens, niet per definitie aan de orde. Immers, waarom zou er niet alleen een oplossing bestaande uit vernieuwde bedrijfsprocessen en -procedures geïmplementeerd kunnen worden. Niet iedere verandering heeft gevolgen voor de IT.

Ook Gartner kiest nog voor een theorie waarin de enterprise architectuur zich vooral richt op IT oplossingen. Figuur 2-7 suggereert deze visie door de bedrijfsstrategie buiten de architectuur te plaatsen. Daarnaast dient enterprise architectuur ervoor zorg te dragen dat de juiste IT oplossingen ontwikkeld worden en dat enterprise architectuur ‘*is derived from the business strategy*’ en ‘*and be integrated in the IT processes*’ [LB05].



Figuur 2-7: Enterprise architectuur volgens Gartner [LB05]

Gartner is zich er echter wel van bewust dat enterprise architectuur vanaf de vraagkant in plaats van de aanbodkant opgesteld moet worden. Enterprise architectuur moet *business-driven* zijn. Dit laatste dient bereikt te worden door de *business drivers* en *business goals* leidend te maken bij het nemen van ‘architecturele beslissingen’ (welke echter op de IT voorzieningen betrekking hebben) [LR03].

Ten slotte moet een architectuur *good enough* zijn [BS04] om ervoor te zorgen dat de architectuur geen papieren tijger wordt. Dit is velen malen belangrijker dan een ‘*bullet-proof*’ architectuur (een architectuur waarin alle mogelijkheden zijn dichtgetimmerd).

Architectuurbeschouwingen binnen Nederland

Binnen Nederland richten architectuurscholen van onder andere Capgemini en Sogeti zich op enterprise architectuur, zonder zich te beperken tot een IT-enterprise architectuur, en hebben hiervoor *frameworks* ontwikkeld: Capgemini IAF en Sogeti DyA. Deze theorieën zijn interessant om te gebruiken omdat deze, recente, theorieën in de praktijk worden toegepast en ook uitgebreide theorievorming, waaronder definities, bevatten. IAF van Capgemini zal niet behandeld worden omdat de theorieën van Rijsenbrij en Schekkerman veel gelijkenissen vertonen.

Sogeti

IT consultancy bedrijf Sogeti [BS04] heeft een eigen methode, genaamd Dynamische architectuur (DyA), ontwikkeld. De architectuurvisie van Sogeti kan als pragmatisch worden gekenmerkt, door het hanteren van principes als ‘*just-in-time*’ en ‘*just-enough*’, en het gebruik van modellen.

DyA draagt een definitie van architectuur uit waarin, onder andere, het alignement tussen *business* en IT goed naar voren komt:

Architectuur is het consistente geheel aan principes en modellen dat richting geeft aan ontwerp en realisatie van processen, organisatorische inrichting, informatievoorziening en technische infrastructuur van een organisatie. Het werken onder architectuur zorgt ervoor dat losse onderdelen in hun samenhang worden ontworpen, zowel op het niveau van de *business*, de informatievoorziening als de technische middelen.

Sogeti onderscheidt een drietal deelarchitecturen. De businessarchitectuur voor het richting geven aan de inrichting van de producten en diensten die de onderneming wil leveren en de daarbij benodigde bedrijfsprocessen en organisatie. De informatiearchitectuur als ‘ontkoppelpunt’ tussen de *business* en IT waarin de gegevensarchitectuur zich volledig richt op de informatiebehoefte vanuit de *business* en de applicatiearchitectuur welke zich richt op automatiseringsgraad van deze informatiebehoefte. En de technische architectuur waarin richting wordt gegeven aan de technische oplossingen.

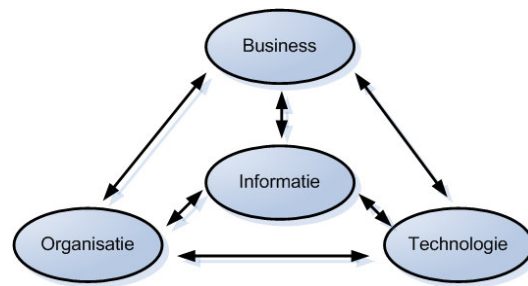
Om de samenhang en consistentie tussen de verschillende deelarchitecturen te waarborgen dienen de bedrijfsdoelen als overkoepelend uitgangspunt te gelden. De bevordering van de samenhang en consistentie is ook terug te zien in de manier waarop principes worden ingezet. De algemene principes dienen de gezamenlijke visie van *business* en IT management te vertegenwoordigen en zijn onafhankelijk geformuleerd van een deelarchitectuur. De beleidslijnen zijn geconcretiseerde voorschriften afkomstig uit de algemene principes en geven richting aan de desbetreffende deelarchitectuur. Vaak worden hier standaarden en richtlijnen gehanteerd. De modellen dienen de voorschriften (de algemene principes en beleidslijnen) te visualiseren. Dat Sogeti ervoor gekozen heeft om de applicatiearchitectuur onder te brengen bij de informatiearchitectuur en niet bij de technische infrastructuur geeft aan dat het DyA raamwerk niet doorslaat naar een ondernemingsbrede IT architectuur. Echter, de keuze om de applicatiearchitectuur onder de informatiearchitectuur te brengen, vertroebelt wel het beeld van de informatiearchitectuur. Deze keuze wordt in andere theorieën niet gemaakt.

	Businessdoelen							
	Business-architectuur			Informatie-architectuur		Technische architectuur		
	Prod/dienst	Proces	Organisatie	Gegevens	Applicatie	Middleware	Platform	Netwerk
Algemene principes								
Beleidslijnen								
Modellen								

Figuur 2-8: DYA – het raamwerk van Sogeti [BS04]

Dietz en Hoogervorst

Dietz en Hoogervorst [DH05, Hoo04] hebben een puur prescriptieve visie op enterprise architectuur waarbij ze zich distantiëren van een ondernemingsbrede IT architectuur. Immers enterprise architectuur is de architectuur van het systeemtype enterprise, niet van het systeemtype IT systeem. Deze theorie verdient daarnaast ook aandacht omdat het aansluit op de xAF theorie omtrent systeemarchitectuur. Enterprise architectuur wordt door Dietz en Hoogervorst dan ook gedefinieerd als: ‘een coherente en consistente set van principes en standaarden die dient als richtlijn voor het ontwerp van de enterprise als geheel’.

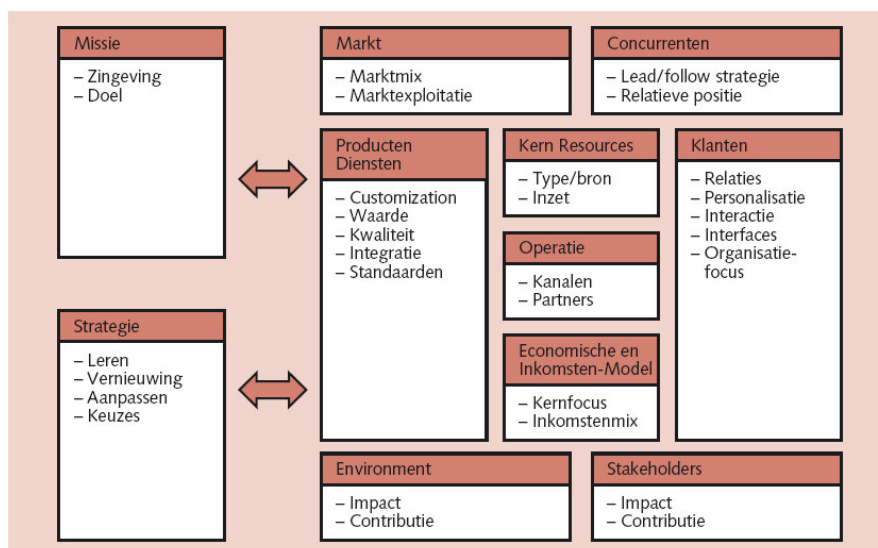


Figuur 2-9: Het raamwerk van Dietz en Hoogervorst [DH05]

Dietz en Hoogervorst stellen een viertal hoofd ontwerpdomeinen voor waarbinnen de ontwerpvrijheid voor een onderneming ingeperkt dient te worden, namelijk het *business*, organisatie, informatie en technologiedomein. Deze vier hoofdontwerpdomeinen dienen onderling samenhangend, consistent en coherent te zijn om het ontwerp van de onderneming als geheel. De uitgebreide definitie van enterprise architectuur luidt dan ook als volgt:

een coherente en consistente set van principes en standaarden die voorschrijft hoe 1) een zeker gekozen terrein van doelgerichte en opbrengst genererende (commerciële) activiteiten geëxploiteerd en geëxploreerd dient te worden, 2) de enterprise moet worden ingericht, 3) informatie moet worden gehanteerd en 4) technologie systemen ontwikkeld dienen te worden.

Dietz en Hoogervorst maken een expliciet onderscheid tussen de functie die de onderneming wil vervullen en de manier waarop dit moet gebeuren (de strikte functie/constructie scheiding binnen de systeemtheorie). Zo zijn het organisatie-, informatie- en technologiedomein de constructionele bouwstenen van de onderneming. Dit expliciete onderscheid wordt ook gemaakt door Sogeti en Tapscott.



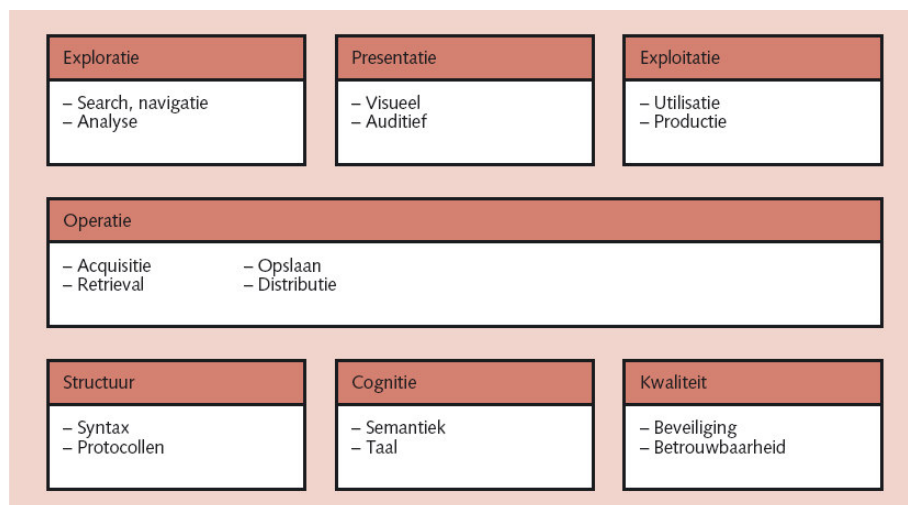
Figuur 2-10: De businessarchitectuur van Hoogervorst [Hoo04]

In het *business* ontwerpdomein dient zodoende de primaire enterprise functie alsook de relatie met de omgeving aan de orde te stellen, overeenkomstig de producten/diensten architectuur van Sogeti en de *business view* van Tapscott. Het tweede ontwerpdomein, organisatie genaamd, is ermee belast de interne inrichting van onder andere de bedrijfsprocessen, het gedrag van medewerkers, de organisatiestructuur en -cultuur en het HRM vorm te geven.

Binnen zowel het *business*- als het organisatiedomein speelt informatie een cruciale rol. Om-trent informatie spelen vele zaken een rol zoals de structuur en kwaliteit van informatie, de informatiemanagement (acquisitie, opslag en distributie), alsook het gebruik van informatie (presentatie, exploitatie en exploratie). Deze aspecten dienen voorgeschreven te worden in het informatiedomein.



Figuur 2-11: De organisatiearchitectuur van Hoogervorst [Hoo04]



Figuur 2-12: De informatiearchitectuur van Hoogervorst [Hoo04]

Een juiste inzet van technologieën is essentieel om de ontwerpen in de *business*-, organisatie- en informatiedomeinen te kunnen implementeren, immers de onderneming van tegenwoordig kan niet zonder technologische hulpmiddelen, zoals informatietechnologie. Een precieze invulling (specifieke ontwerpdomeinen) van dit hoofddomein wordt niet gegeven, aangezien de benodigde ontwerpdomeinen sterk variëren per technologie en type onderneming.

Opvallend, in vergelijking met de theorie van Tapscott, is de keuze om de applicatieview niet op te nemen in het *framework*, maar om deze onder te brengen binnen het technologiedomein. Hiermee lijken de auteurs te willen benadrukken dat een enterprise architectuur een architectuur voor de hele onderneming is, en niet een ondernemingsbrede IT architectuur welke gebaseerd is op de bedrijfsvoering. Andere theorieën doen dit ook niet, maar hebben toch een spe-

cifieke applicatie architectuur opgenomen als één van de ontwerpdomeinen, Dietz en Hoogervorst distantiëren zich hiervan. Overigens zonder te ontkennen dat IT geen essentieel onderdeel is van een onderneming.

Ook is er, in tegenstelling tot andere theorieën, een onderscheid gemaakt tussen de functie van de onderneming en de manier waarop men dit in de bedrijfsvoering wil regelen. Dit expliciete onderscheid verrijkt, mijns inziens, de notie van enterprise architectuur door meer focus te leggen op de bedrijfsvoeringkant.

Daarnaast behoeft het geen verdere uitleg dat Dietz en Hoogervorst de prescriptieve architectuuropvatting volgen, waarin geen plaats is voor modellen.

Rijsenbrij

Binnen Nederland heeft verder Rijsenbrij [RIJ05a/b] een zeer uitgesproken en zeer eigen zienswijze op (digitale) architectuur¹⁴.

Architectuur is voor Rijsenbrij een mechanisme om technologie op een juiste manier in te zetten teneinde bedrijfsvoering, en specifiek de werknemers, efficiënt te laten functioneren. Architectuur moet zodoende: ‘ordenen, beleving bewerkstelligen en de constructie borgen’ [Rij05c]. Architectuur is een krachtenspel tussen de onderneming, de mens en de technologie. Aangezien Rijsenbrij waarde hecht aan een scherpe positionering hanteert hij de volgende definitie:

architectuur is een coherente, consistente verzameling principes, verbijzonderd naar concerns, regels, richtlijnen en standaarden die beschrijft hoe een onderneming, de informatievoorziening, de applicaties en de infrastructuur zijn vormgegeven en zich voordoen in het gebruik

Binnen zijn theorievorming laat Rijsenbrij zich inspireren door fenomenen uit de fysieke architectuur. Daarnaast zet hij de mens centraal, zie ook de scriptie ‘Menselijke Maat’ van zijn student Rutteman [Rut06]. Zijn architectuuropvatting kent een drietal dimensies: de kwaliteitsdimensies, de architectuurgebieden (de ontwerpdomeinen binnen de xAF terminologie) en de beschouwingsniveaus.

De kwaliteitsaspecten, afgeleid van het drieluik van Vitruvius en aangevuld met het *security* en *governance* aspect, spelen een belangrijke rol in de architectuurvisie van Rijsenbrij. Vooral de esthetiek (de belevingswaarde) van het artefact krijgt hierbij speciale aandacht, dit correspondeert met zijn architectuuropvatting waarin de mens centraal staat.

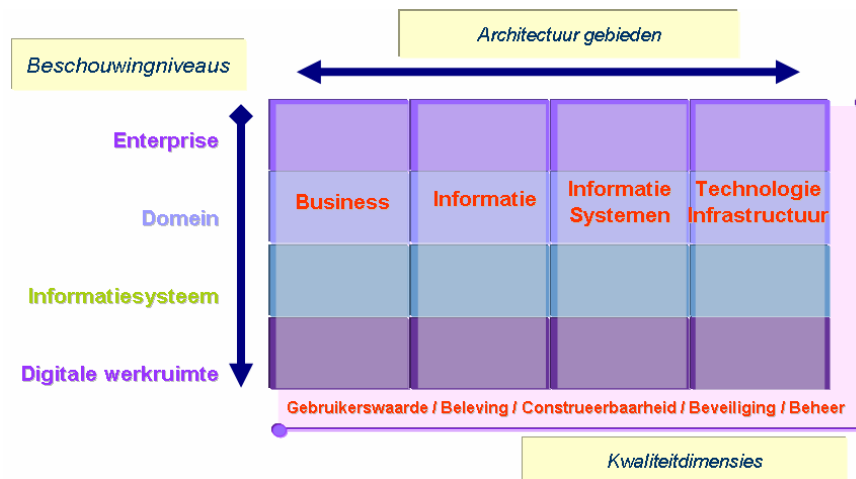
Naast deze kwaliteitsaspecten onderkent Rijsenbrij een viertal architectuurgebieden om de onderneming op in te richten: de *business* (‘het bedrijfsgebeuren’), informatie, applicatie en technologie architectuur. Hierin verschilt Rijsenbrij niet van opvatting met andere theorieën.

Rijsenbrij stelt verder dat de architectuurgebieden op een aantal beschouwingsniveaus opgesteld moeten worden om de complexiteit te kunnen beheersen, in de lijn van Tapscott en overgenomen vanuit de ‘fysieke architectuur’. Naast het bekende enterprise en informatiesysteem niveau (overeenkomstig *solution* architectuur) onderkent Rijsenbrij ook de domeinarchitectuur (architectuur van een *logical service unit* in de termen van Tapscott) en de digitale werkruimte [OMR05]. De digitale werkruimte is het beste te vergelijken met het werk van een binnenhuisarchitect in de fysieke wereld. De werknemers moeten zich ook comfortabel en ondersteund voelen tijdens het werk; hierbij is de fysieke inrichting van het kantoor en werkplek belangrijk, maar tegenwoordig ook de digitale werkplek. Zijn enterprise beschouwings-

¹⁴ Rijsenbrij noemt zijn theorie digitale architectuur, aangezien hij de term enterprise architectuur ‘vervuild’ vindt doordat anderen deze term aan ondernemingsbrede IT hebben gekoppeld.

niveau komt overeen met de wijze waarop enterprise architectuur in deze scriptie gehanteerd wordt. Een domeinarchitectuur is namelijk een architectuur voor een ander systeemtype.

De kwaliteitdimensies zijn *viewpoints* welke de verschillende architectuurgebieden en beschouwingniveaus overstijgen. Zo dient de beleving van de onderneming in al haar artefacten tot uiting te komen. Dit geldt bijvoorbeeld ook voor de *security*. De beveiliging moet op alle niveaus en voor alle artefacten van de onderneming goed zijn geregeld. Een zeer goed beveiligde informatievoorziening is geen garantie voor een beveiligde onderneming. Neem als voorbeeld het opkomende vakgebied van de *social engineer* waarin de zwakheden van de mens centraal staan [KS06].



Figuur 2-13: Het raamwerk van Rijsenbrij

De kwaliteitsaspecten moeten dus zorgen voor een holistisch karakter; (de uitwerkingen van) de architectuur moet tot in de haarvaten van de onderneming te ‘voelen’ zijn. Op deze wijze, stelt Rijsenbrij, dient de samenhangende en geïntegreerde onderneming te ontstaan.

Rijsenbrij is het niet eens met het benoemen van verschillende abstractieniveaus waarop architectuur wordt opgesteld. Zo onderkent Tapscott het conceptuele, logische en fysieke niveau, Capgemini het contextuele, conceptuele, logische, fysieke en transformatie niveau en Schekkerman [Sch06a] zelfs een contextueel, omgeving, conceptueel, logisch, fysiek en transformatie niveau. Rijsenbrij is van mening dat alleen het contextuele en conceptuele niveau de essentie van de architectuur herbergt. Zodoende bevat het raamwerk van Rijsenbrij geen abstractieniveaus.

Zoals blijkt uit de definitie is ook Rijsenbrij van mening dat architectuur een puur prescriptieve vorm dient te hebben. Zijn definitie is op dit punt wel rijker dan die van Dietz en Hoogervorst aangezien ook de notie van andere voorschriften, zoals regels en richtlijnen, en de *concerns*, waartoe de principes leiden, specifiek worden benoemd. Dit biedt uiteraard extra handvatten voor de prescriptieve modelleertaal welke in deel II van deze scriptie wordt gevormd.

Rijsenbrij wijkt iets af van zijn definitie door te stellen dat metamodellen, ook wel architectuurmodellen, ook tot de architectuur behoren. Deze metamodellen zijn ‘de modellen achter de modellen’ en zijn een uitwerking / visualisatie van de opgestelde voorschriften. Omdat deze metamodellen ook de vrijheid beperken van de ontwerper en over een klasse van systemen gaan, passen deze soort modellen wel binnen de conceptuele xAF definitie. Uiteraard

niet in de operationele definitie, hoewel ik denk dat er geen reden zou zijn om deze niet binnen de definitie op te nemen.

Schekkerman

Schekkerman [Sch06a/b/c] heeft grotendeels dezelfde opvatting over (enterprise) architectuur als Rijsenbrij. Zo put Schekkerman voor zijn theorie ook uit vergelijkbare concepten uit de fysieke architectuur, en hanteert hij dezelfde ontwerpdomeinen voor de enterprise.

Een nieuw aspect dat door Schekkerman wordt belicht is het benadrukken van de ‘zachte’ kant van een onderneming door te stellen dat de architectuur de (gewenste) visie, cultuur en het gedrag van de onderneming dienen te ondersteunen. Natuurlijk wordt vanuit andere theorieën ook gesproken over onder andere de strategie, maar Schekkerman gaat specifiek in op de onderneming als gemeenschap. Dit is overeenkomstig de visie van Rijsenbrij.

Schekkerman hanteert de volgende definitie:

Enterprise Architecture embodies a set of principles, rules, standards and guidelines, expressing and visualising the vision, culture & behaviour of an organisation while implementing certain concepts that serves as prescription for the design and construction of a certain object type. It contains a combination of style, engineering and construction principles, guaranteeing the uniformity and quality of the resulting object.

Vanuit deze definitie is af te leiden dat ook Schekkerman een prescriptieve architectuuropvatting hanteert, waarbij aangetekend moet worden dat *visualising* erop wijst dat er ook zogenaamde ‘*artist impressions*’ en andere modellen gebruikt mogen worden om de ‘boodschap’ over te brengen. Dit lijken descriptieve elementen.

Schekkerman hanteert een drietal extra *viewpoints*, te weten *security*, *governance* en *privacy*. *Privacy* dient als apart *viewpoint* wordt gehanteerd, daar waar Rijsenbrij deze binnen het *security viewpoint* plaatst.

De theorie van Schekkerman biedt, mijn inziens, waardevolle aanvullingen op de andere theorieën. De extra aandacht voor de onderneming als gemeenschap in de architectuurdefinitie zijn wat mij betreft erg nuttig, aangezien het niet alleen de nadruk legt op B/IT *alignment* op proces/informatie niveau, maar ook op het beleving / cultuur niveau.

Schekkerman geeft in zijn raamwerk E2AF ook zeer gedetailleerd aan wat er in de architectuurproducten staan omschreven en geeft hiermee ook een extra aanzet tot de discussie hoever een architect dient te gaan in het voorschrijven. Zo dient de architect zich op informatiesysteem en IT niveau te richten op de interoperabiliteit en de inter-connectiviteit van de diverse systemen. Hiermee blijft de architect bezig op het niveau van een klasse van systemen en dient daarmee de samenhang en integratie te borgen maar gaat de architect niet in op specifieke IT systemen.

Dragon1

Ten slotte verdient de theorie Dragon1¹⁵ van Paauwe [Paa06a] aandacht, aangezien het een perfect voorbeeld is van een architectuur van de hele onderneming. Dragon1 is gebaseerd op een bedrijfskundige invalshoek, waardoor de theorie een breed scala aan ontwerpdomeinen erkent, maar ook op het ‘oude bouwkundig architectuurparadigma’ [Paa06b]. Zo legt Dragon1 bijvoorbeeld de relatie tussen de competenties van werknemers, het innoveren van bedrijfsprocessen en het implementeren van nieuwe informatietechnologie. De IT architectuur is dan ook maar een onderdeel van het gehele raamwerk. Het gehanteerde bedrijfskundige para-

¹⁵ Dragon1 heeft nog geen definitieve status en is nog niet gepubliceerd. Zodoende is de theorie nog niet getoetst op zaken als consistentie en op wetenschappelijke eisen en is het mogelijk dat elementen reeds achterhaald zijn in deze scriptie. Dankzij de interessante ideeën is deze theorie toch opgenomen in deze scriptie.

digma zorgt er ook voor dat de mens centraal staat binnen de architectuur, zie ook de definitie van de onderneming.

Dragon1 onderkent verder een aantal definities met betrekking tot enterprise architectuur, welke hoofdzakelijk zijn toegespitst op de *stakeholder* van de architectuur. Immers, hetzelfde product wordt door verschillende mensen door een ander *viewpoint* bekeken en dus anders beleefd. Door het gebruiken van ‘op maat gesneden’ definities dient *awareness* en draagvlak gecreëerd te worden. Dragon1 hanteert de volgende drie definities:

- Voor bestuur en topdirectie: ‘Enterprise Architectuur is vooral een stuurinstrument voor kwaliteit van veranderingen.’
- Voor dagelijkse directie en topmanagement: ‘Enterprise Architectuur is een geheel van principes, rationalen en modellen die bepalend zijn voor vorm, functie, structuur en beleving van kwaliteit van de onderneming.’
- Voor operationeel management en (project)medewerkers: ‘Enterprise Architectuur is vooral een geheel van *artist impressions*, blauwdrukken en bestek’

Uit bovenstaande definities is te stellen dat Dragon1 gebruik maakt van de historische, bouwkundige opvattingen over architectuur, waardoor kwaliteitsaspecten als de vorm, functie, structuur en beleving een belangrijke rol spelen in het opstellen van de enterprise architectuur. Beleving speelt hierin de belangrijkste rol. De architect dient zich in de belevingswereld van zijn *stakeholders* te plaatsen en hieruit de gewenste beleving te creëren voor het doelsysteem.

Dragon1 biedt ruimte voor zowel de prescriptieve als ook de descriptieve architectuuropvatting. Dit is ook af te leiden uit het feit dat *artists impressions* tot de architectuur behoren en Paauwe enterprise architectuur ziet als resultaat van het enterprise architecting proces: ‘dat wat de architect doet is architectuur’. Deze pragmatische invalshoek schijnt ook door bij de stelling dat een enterprise architectuur het beste te vergelijken is met een regeerakkoord waarin mensen onderhandelen en compromissen moeten sluiten om tot een besluit te komen.

Paauwe stelt dat iedere onderneming altijd een (impliciete) architectuur heeft¹⁶. Dit impliceert dat iedere onderneming al onderhevig is aan (impliciete) principes. De architect dient deze op te sporen, te isoleren en aan te passen, dusdanig dat de gehanteerde principes geen disharmonische uitwerking meer hebben op de onderneming. Wanneer de onderneming buiten de bestaande kaders (de bestaande architectuur dus) wil gaan werken, dient de onderneming te vernieuwen. Er dient dan moeite gedaan te worden om volgens nieuwe principes te gaan werken. Veranderingen treden op binnen de bestaande kaders (lees: principes). We kunnen dit ook ‘veranderen onder architectuur’ noemen, waar vernieuwen het ‘veranderen van de architectuur’ is. Wanneer men gaat vernieuwen dan moet de onderneming weten welke principes moeten gaan gelden om de innovatie te laten lukken.

Door de onderneming dusdanig in te richten dat er gewerkt wordt volgens de nieuwe, expliciete principes, dient zodoende de samenhang en integratie in de hele onderneming tot stand te komen.

Paauwe stelt verder dat enterprise architectuur op twee manieren opgevat kan worden. Enerzijds als een set principes en modellen welke voor het artefact onderneming gelden en tevens ontwerpdomein overstijgend zijn, en anderzijds als verzameling principes en modellen van alle ontwerpdomeinen van de onderneming. Deze laatste interpretatie kan het aantal principes en modellen zeer doen oplopen.

Overigens hoeft de architect niet alle principes te formuleren of te achterhalen van de onderneming. Paauwe stelt dat een onderneming onderhevig is aan duizenden principes en dat het dus onmogelijk is om al deze principes expliciet te maken. Paauwe concludeert zodoende dat

¹⁶ Hierin staat hij niet alleen. Deze notie wordt door velen gedeeld.

het noodzakelijk is om de relevante principes te achterhalen welke bijdragen aan de gewenste beleving of stijl van het artefact. Dit worden stijlelementen genoemd. Bij het ontwerpen van een gotische kerk hoeft de architect immers ook geen rekening te houden met de vorm, constructie, beleving en functie van de kerkbankjes. Wel moet onder andere rekening gehouden worden met de vorm en de beleving van de ramen. Deze zijn essentieel voor de gotische stijl van de kerk. Hiermee sluit Paauwe aan op het al eerder genoemde ‘oud bouwkundig architectuurparadigma’.

Er bestaat geen generiek enterprise architectuurraamwerk waar Dragon1 gebruik van maakt, dit ligt geheel aan het type onderneming.

2.6 Samenvatting

Zoals in het begin van dit hoofdstuk is gesteld, zijn er veel verschillende, en vaak afwijkende, theorieën betreffende enterprise architectuur. Deze verschillen worden in deze scriptie verklaard door de afwijkende conceptie van de waarnemers, in dit geval de architect en/of de grondlegger van de theorie. De gevormde conceptie is afhankelijk van de manier waarop de *observer* kijkt naar de onderneming. Zo kijken IT georiënteerde instituten of architecten anders naar een onderneming dan bijvoorbeeld bedrijfskundigen, wat weer gevolgen heeft voor de inhoud van de architectuurraamwerken. Ook wordt de architectuur beïnvloed door bijvoorbeeld het gebruik van bouwkundige en systeemtheoretische paradigma's.

Eigenlijk verschilt iedere definitie en bijbehorend raamwerk; de theorievorming omtrent enterprise architectuur is zeer verdeeld en divers.

Hoewel enterprise architectuur voor mij geen ondernemingsbrede IT architectuur behoort te zijn, is het een realiteit dat de onderneming afhankelijk is van een goed uitgeruste IT voorziening. IT is dus een belangrijke bouwsteen in de onderneming, maar verdient, op enterprise niveau, niet per definitie meer aandacht dan de bedrijfsfunctie en -voering of de invulling van de informatievoorziening. Goede ondernemingsbrede IT architecturen zijn dan ook zeker van grote waarde, maar dienen dan betiteld te worden als IT architectuur, niet als enterprise architectuur.

Ik kan mij niet aan de indruk onttrekken dat enterprise architectuur nog (te) veel als een IT concept wordt gezien. De architectuuropdrachten vallen dan bijvoorbeeld onder de IT afdeling, de architectuur richt zich dan niet op de mensen in de onderneming of het belevingsaspect of de *business* en informatiearchitectuur zijn dan IT georiënteerd. Dit laatste kan impliceren dat deze deelarchitecturen door IT-ers is opgesteld en zodoende geen bedrijfskundige en informatiekundige focus hebben en meer een kopie zijn van de bedrijfsstrategie. Zo is het voor een onderneming net zo belangrijk dat het financiële en HR domein op elkaar zijn afgestemd dan dat de IT voorzieningen de business goed ondersteunen.

Het B/IT *alignment* probleem is in mijn ogen niet alleen een kwestie van ‘het inventariseren wat het bedrijf doet en nodig heeft en daar de juiste IT bij zoeken’. Om als onderneming wendbaar te zijn is het ook nodig om te kijken naar de constructie van de *business* zelf. De theorieën van Dietz/Hoogervorst en Paauwe benoemen dit expliciet. Rijsenbrij en Schekkerman doen dit ook, maar dat is lastiger te concluderen omdat ze eenzelfde indeling in ontwerp-domeinen hanteren dan de echte IT georiënteerde architecturen.

Een, veelal onderbelicht, kenmerk van enterprise architectuur is het belevingsaspect. Dit aspect, door Vitruvius al benoemd, is veelal niet aanwezig in architectuurtheorieën. Mijns inziens is dit essentieel voor het kunnen classificeren van enterprise architectuur. De theorieën van Rijsenbrij en Paauwe zijn wat dat betreft wel leidend in dezen.

Veel theorieën maken gebruik van een informatiearchitectuur waarin, onafhankelijk van mogelijk geautomatiseerde informatie(-stromen), de informatievoorziening wordt vormgegeven om de onderneming te ondersteunen in zijn werkzaamheden. Mijns inziens dient het informa-

tiedomein ook zonder technologische invloeden vormgegeven te worden. Immers hoeft niet alle informatie geautomatiseerd te worden, hoewel dit vaak wel de voorkeur verdient. Daarnaast dient de informatie-intensieve onderneming van tegenwoordig onder andere ook aan *Business Intelligence* (BI) en kennismanagement (KM) te doen om *agility* te verwerven [DH05, Hoo04, Paa06a, Rij05]. Deze BI en KM processen en de informatie die hierin een rol spelen behoren ook tot de informatiearchitectuur. Ook dienen er afspraken gemaakt te worden over de syntaxis en semantiek van de informatie.

Het gebruik van andere, holistische *viewpoints*, door onder andere Rijsenbrij en Schekkerman, lijken mij zeer zinvol. Het is immers niet mogelijk om alle elementen van een onderneming binnen één architectuur te vangen. Bepaalde zaken moeten afgestemd worden in verschillende lagen in een onderneming, zoals de *security*, *privacy*, *beleving* en *governance*. Ik zou geen beperking willen stellen aan het aantal of soort *viewpoints* om een theorie zo flexibel mogelijk te houden.

Gehanteerde definitie enterprise architectuur

Uit bovenstaande beschouwing van de theorievorming en de getrokken conclusies dient gesteld te worden dat het lastig is om één definitie te hanteren welke zowel aansluit bij de positionering van de systeemarchitectuur, voldoende expliciete aandacht heeft voor de mens binnen de onderneming en een brede scope bevat welke de architectuur van de hele onderneming herbergt. Daarnaast zou het mooi zijn wanneer de definitie en achterliggende theorie goede handvatten biedt voor de modelleertaal.

Zo hebben Rijsenbrij, Schekkerman en Paauwe expliciet aandacht voor het beleavingsaspect en geven ze tevens goede handvatten voor de modelleertaal. Deze theorieën passen echter niet helemaal binnen de operationele systeemtheoretische definitie aangezien modellen ook zijn toegestaan. Binnen de conceptuele definitie bestaat er echter wel ruimte, mits de modellen handelen over een klasse van systemen en geen beschrijvend karakter hebben maar de ontwerpruimte ook inperken.

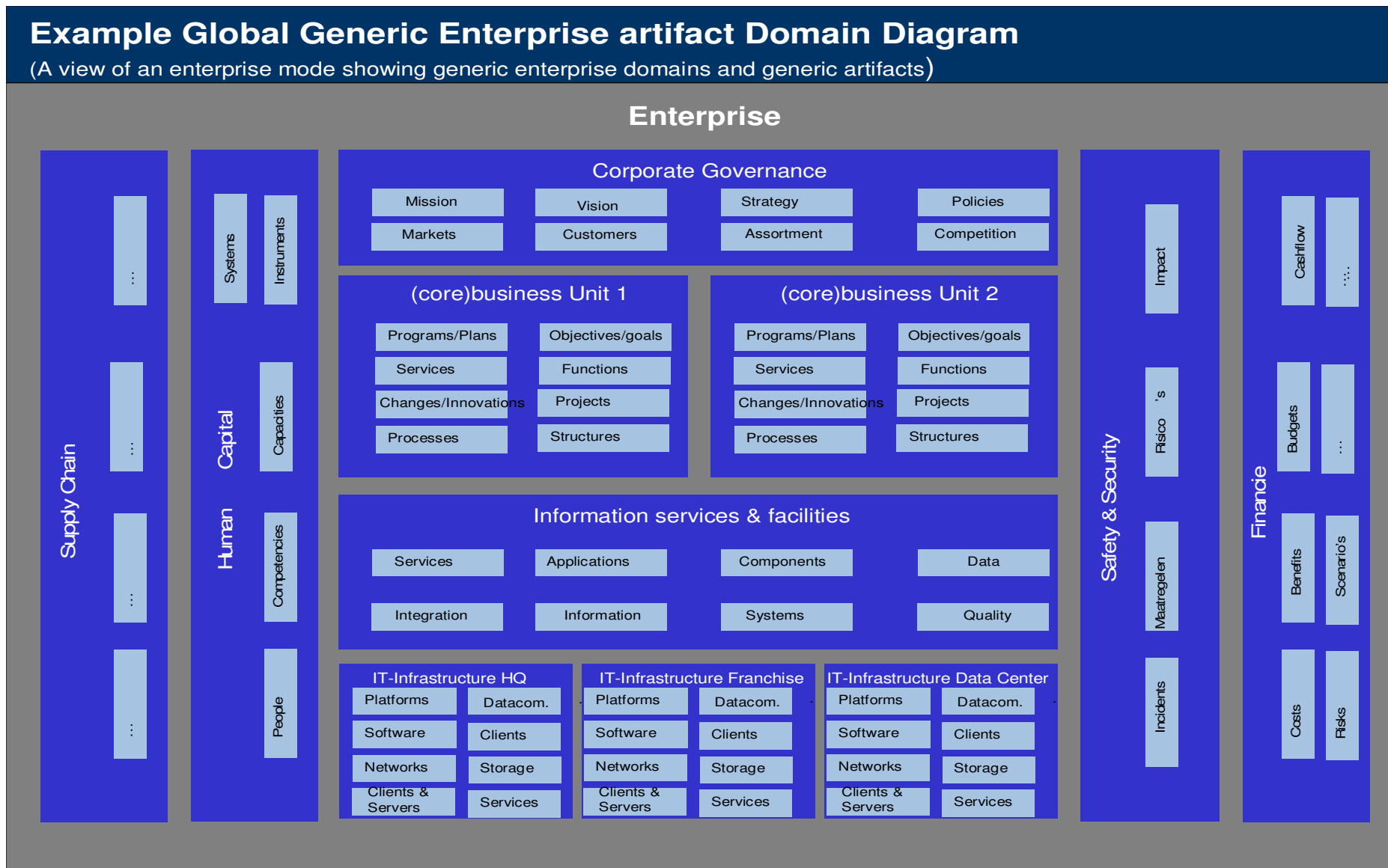
De theorie van Dietz en Hoogervorst biedt wel de brede scope en past geheel binnen de systeemtheoretische definitie, maar legt niet de focus op het beleavingsaspect en de mensen binnen de onderneming. Dragon1 hanteert daarentegen een te pragmatische visie om binnen de systeemtheoretische visie gehanteerd te worden.

De perfecte definitie voor deze scriptie bestaat dus niet. Maar gezien de bedrijfskundige opvatting op ondernemingen en de enterprise architectuur hierin, de focus op mensen en de beleving, het gebruik van het bouwkundige paradigma en de uitstekende handvatten die deze theorie¹⁷ levert aan het ontwerpen van een modelleertaal is ervoor gekozen om de Dragon1 definitie en bijbehorende theorie te hanteren in deze scriptie.

De definitie en theorie van Rijsenbrij voldoet ook aan veel van deze beweegredenen. Echter, de focus van Dragon1 op 1) de onderneming en zijn bedrijven en domeinen, 2) vooral de integratie en samenhang tussen bedrijfskundige aspecten, 3) de vernieuwende visie op principes, 4) de grotere bedrijfskundige invalshoek en 5) het verder doorvoeren van het bouwkundige paradigma hebben mij hiertoe doen besluiten.

Hierbij is rekening gehouden met de constatering dat deze visie niet geheel past binnen de systeemarchitectuur en de theorie nog in ontwikkeling is. Een eerste definitieve publicatie ontbreekt namelijk waardoor de hele theorie nog niet getest is op consistentie en andere kwaliteitsaspecten. Dit moet absoluut nog bereikt worden voordat Dragon1 een volwaardige, wetenschappelijke theorie genoemd kan worden.

¹⁷ Zie hiervoor deel II van deze scriptie. De Dragon1 visie op principes is erg vernieuwend.



Figuur 2-14: Generiek Dragon1 raamwerk

3. Enterprise architectuur: verdieping

‘Think like a wise man but communicate in the language of the people.’

William Butler Yeats

3.1 Inleiding

Na de positionering in het voorgaande hoofdstuk zullen een aantal belangrijke elementen van de (enterprise) architectuur verder worden uitgediept.

3.2 Enterprise architectuur als communicatie- en stuurmiddel

Enterprise architectuur wordt vooral getypeerd als communicatie- [BCK98, IEE00, Rij04, RSH02, RSP+04, Sch06b] en/of stuurmiddel¹⁸ [BDL05a/b, DH05, IEE00, LP03, Paa06a, Rij04, RSH02, RSP+04].

Enterprise architectuur bevordert de communicatie binnen een onderneming aangezien er met verschillende partijen, zoals die uit de *business* en IT, wordt gesproken over de afstemming van de verschillende ontwerpdomeinen van de onderneming. Daarnaast dient de architectuur goed communiceerbaar te zijn naar alle werknemers in de onderneming; architectuur moet immers holistische kenmerken aannemen [Hoo04, Paa06a, RSH02, Rij04].

Eenmaal opgesteld, dient de architectuur hoofdzakelijk als stuurmiddel. Voor het hogermanagement om de gewenste veranderingen te faciliteren als een soort *road map*, als een stadsplanning. Voor de ontwerpers en *engineers* van de systemen om de juiste oplossingen op te leveren. Maar ook voor de werknemers in de onderneming die geconfronteerd worden met de veranderingen. Juist deze laatste groepen kunnen architectuur ook gaan zien als een negatief pressiemiddel waarin alleen beperkingen zijn opgenomen. Zodoende gaan er ook stemmen op [Rij06, Paa06a] om niet het beperken van de keuzevrijheid centraal te stellen maar het bieden van de juiste vrijheidsgraden aan het gebruik, ontwerp, constructie en beheer van een ruimte. Hoewel dit vooral een pragmatische kwestie is, zou de juiste intonatie van de voorschriften kunnen bijdragen aan de acceptatie.

Schekkerman [Sch06b] en Rijsenbrij [Rij05a] benadrukken zodoende dat architectuur primair een communicatiemiddel is, ook als het gehanteerd wordt als richtinggevend stuurmiddel.

Diepstraten [Die02] concludeert dat architectuur ook ingezet kan worden als politiek pressiemiddel, vooral bij het ophanden zijn van een reorganisatie zoals een fusie of splitsing.

Overigens kan ook gesteld worden dat sturen ook communiceren is, waardoor enterprise architectuur toch eigenlijk vooral een communicatiemiddel is.

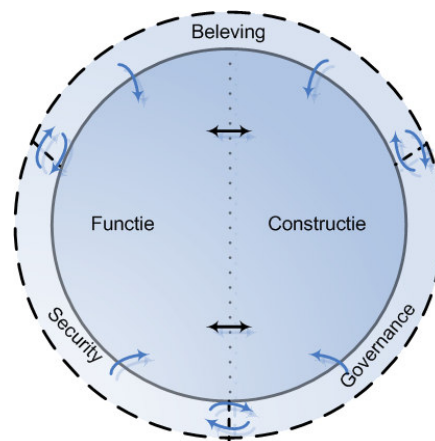
3.3 Enterprise architectuur vs. ‘fysieke’ architectuur

Een aantal theorieën maakt ook daadwerkelijk gebruik van concepten uit de ‘fysieke architectuur’, zoals al is beschreven [Paa06a, Rij05a/b, Sch06a]. Zo is het verschil tussen enterprise architectuur en *solution* architectuur op hoofdlijnen terug te voeren tot het verschil tussen respectievelijk stadsplanning en gebouwarchitectuur. Het onderscheiden van verschillende niveaus is overigens geen overbodige luxe wanneer we de architectuur van een onderneming beschouwen. Een onderneming is van zichzelf al een complex systeem, zeker wanneer een dergelijk systeem een expliciete architectuur moet hebben. Te onderscheiden zijn, overeenkomstig de niveaus uit de ‘fysieke’ architectuur, bijvoorbeeld de onderneming in zijn relevan-

¹⁸ Andere benamingen zijn onder andere: *road map*, atlas voor het boardroom, kaderstellend of richting gevend hulpmiddel, managementinstrument

te omgeving, de onderneming als geheel, de domeinen in de onderneming, de oplossingen die vanuit (architectuur-)projecten worden opgeleverd en de (digitale) werkruimten.

Tevens wordt er in deze theorieën gebruik gemaakt van de kwaliteitsaspecten zoals die door Vitruvius zijn geformuleerd. Binnen de ondernemingscontext zijn deze aspecten door Rijsenbrij en Schekkerman uitgebreid met de *security* en *governance viewpoints*. Ieder artefact, inclusief de onderneming zelf, zou dan bestaan uit een functioneel en constructioneel gedeelte, met extra aandacht voor de (subjectieve) belevings-, *security*- en *governance* aspecten. Dit is aangegeven in Figuur 3-1, waarin beleving, *security* en *governance* een schil vormen rondom de systeemkern: de functionele en constructionele eigenschappen. Dit figuur is een uitbreiding op Figuur 2-1. De extra aandacht voor de beleving van artefacten zorgt binnen de ondernemingscontext voor meer ‘menselijke maat’. Voor *security* en *governance* aspecten geldt hetzelfde als voor beleving. Dit dient geoperationaliseerd te worden in functionele en constructionele eigenschappen van het artefact. Deze zijn overigens ook direct voor te schrijven.



Figuur 3-1: Het artefact binnen de enterprise architectuur

De buitenste schil is daarbij aan te passen naar gelang de gehanteerde theorie. Dit voorbeeld is afgeleid van de theorievorming van Rijsenbrij en Schekkerman. Vanuit de xAF terminologie kan gesteld worden dat de eigenschappen uit de buitenste schil tot de *areas of concern* behoren en dan geoperationaliseerd worden in functionele en constructionele principes. xAF noemt deze uitspraken over beleving dan geen principe maar een concern. Mijns inziens mag men hier wel spreken over belevingsprincipes omdat deze uitspraken een richtinggevende of kaderstellende uitwerking hebben op de ontwerpruimte.

3.4 Enterprise architectuur vs. de systeemarchitectuur

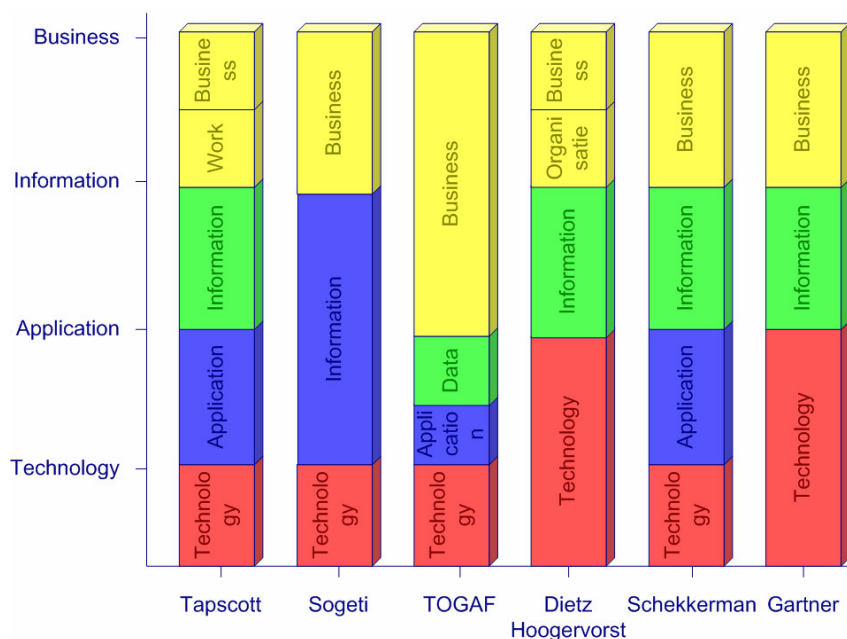
In bijlage B is architectuur gepositioneerd ten opzichte van het systeemontwikkelp proces. Het doel van architectuur is, in de systeemcontext, om richting te geven aan de ontwerpers en bouwers van een specifiek systeem, door het stellen van algemene eisen en wensen, om zodoende de keuzevrijheid te verkleinen om de samenhang en integratie van systeemelementen gemakkelijker te realiseren.

Op conceptueel niveau beperken de meeste enterprise architectuur theorieën wel de ontwerp-vrijheid, aangezien ze principes en/of modellen gebruiken om aan te geven hoe de architectuur van de onderneming eruit dient te zien. Vaak wordt echter niet expliciet aangegeven dat de architectuur opgesteld dient te worden over een klasse van systemen. In deze theorieën zouden principes over één specifiek systeem ook geaccepteerd worden.

Op operationeel niveau zit er een groter verschil tussen de systeemarchitectuur en de theorieën aangaande enterprise architectuur. Vaak worden er modellen gebruikt, hetgeen binnen de operationele xAF definitie niet mogelijk is. Metamodellen zouden ook prima tot de xAF definitie kunnen behoren aangezien ze nog steeds voldoen aan het predicaat ‘klasse van systemen’. Voor andere modellen, zoals blauwdrukken en *artist impressions*, is dit niet het geval. Dan komt de discussie ‘is architectuur dat wat de architect doet?’ weer om de hoek kijken.

In [BDL05a/b, DH05] wordt gesproken over de notie van ontwerpdomeinen. Binnen de enterprise architectuur theorieën komt dit concept ook constant terug, maar dan als architectuurlaag, -wereld, -domein of -*viewpoint*. Het gaat altijd om een bepaald deel van een onderneming waarover architectuur opgesteld dient te worden. Echter hanteert iedere theorie een eigen bereik en terminologie voor een bepaald ontwerpdomein. In Figuur 3-2¹⁹ is een vergelijk in ontwerpdomeinen gemaakt tussen de verschillende theorieën. Als basis is de theorie van Rijsenbrij genomen.

Uiteindelijk zijn er een tweetal soorten indelingen aan ontwerpdomeinen te onderscheiden in de besproken theorieën. Zo gebruiken theorieën of een sequentiële, gelaagde domeinindeling, zoals de theorie van Rijsenbrij, Schekkerman of een graaf aan domeinen, zoals Tapscott en Dietz, Hoogervorst. Opvallend is dat vaak de gelaagde indeling wordt gehanteerd, terwijl een graaf aan ontwerpdomeinen veel meer flexibiliteit biedt. En waarom zou een principe op de bedrijfsvoering geen directe relatie kunnen hebben met een principe binnen het technologie-domein? Misschien interessant om hier vervolgonderzoek naar te doen, aangezien het ook betrekking heeft op de modelleertaal, meer specifiek op de inhoud van de set voorschriften.



Figuur 3-2: Verschillen in ontwerpdomeinen van de besproken theorieën

3.5 De context van de enterprise architectuur

In voorgaande positionering van de enterprise architectuur, zijn een aantal verwante aspecten de revue gepasseerd. Een aantal van deze aspecten zijn belangrijk om de notie van architectuur verder te verdiepen en/of handvatten te geven voor de modelleertaal.

¹⁹ Deze figuur is niet gevalideerd bij de auteurs van de verschillende theorieën.

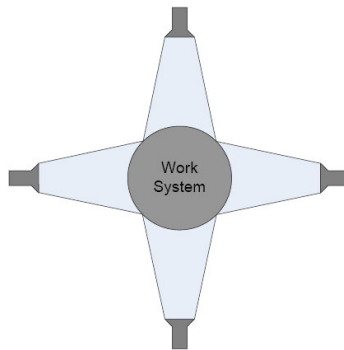
Zo is er in voorgaande secties vaak de term *viewpoint* gebruikt, maar hierbij is niet verduidelijkt wat een *viewpoint* precies is en hoe het gebruikt wordt in verband met architectuur.

Een ander belangrijk onderdeel van de enterprise architectuur is de manier waarop de missie, visie en strategie van een onderneming invloed uitoefenen op de architectuur. Immers, de missie, visie en strategie van een onderneming stellen eisen aan de manier waarop de onderneming geconstrueerd dient te zijn. Daarnaast is er ook lering te trekken uit de manier waarop bedrijfskundigen een toekomstvisie operationaliseren in een strategie. Binnen de architectuur dienen de ontwerprijtingen ook geoperationaliseerd te worden tot bruikbare instructies voor ontwerpers, *engineers* en medewerkers van de onderneming.

Tot slot is er veel gesproken over de ontwerpruimte van artefacten en een aantal architectuurdimensies. Hoe verhouden deze zich tot elkaar?

3.5.1 De context van het viewpoint

Bij het ontwerpen, bouwen of analyseren van systemen focust men zich vaak op specifieke aspecten of onderdelen van een systeem. Zo kan men denken aan de ontwerpdomeinen van een systeem en de kwaliteitsdimensies van een artefact. Dit principe wordt ook toegepast in de enterprise architectuur, zoals te concluderen is na de beschouwing in het voorgaande hoofdstuk. Niet in de laatste plaats om de verschillende (groepen) *stakeholders* een architectuur te bieden die ‘op maat’ gemaakt is [Rij05a/b] zodat de architectuur goed communiceerbaar is. Het richten op specifieke aspecten of onderdelen van een systeem wordt gevat binnen een *viewpoint*.



Figuur 3-3: Zaklantaarn als metafoor voor het viewpoint [JP06]

Een *viewpoint* doet zich goed te vergelijken met een zaklantaarn of een zoeklicht [JP06], zoals weergegeven in Figuur 3-3. Een *viewpoint* toont ook maar een specifiek gedeelte van een systeem. De rest van het systeem blijft dan buiten beschouwing.

Een *viewpoint* wordt algemeen beschouwd als een *point of view* (*‘a position from which something is considered or evaluated’*) of als een *standpoint* (*‘a position from which objects or principles are viewed and according to which they are compared and judged’*) [MW06]. Rijsenbrij [Rij05a/b] typeert een *viewpoint* als ‘een (gezichts-) punt van waaruit een systeem beschouwd wordt’. De notie van *viewpoints* is ook terug te vinden in de IEEE architectuurstandaard [IEE00].

Het resultaat van het hanteren van een *viewpoint* wordt getypeerd als een *view* [IEE00, JP06, Rij05, Sch06c]. Een *viewpoint* dient bepaalde *concerns* te adresseren [IEE00] en bepaalt zo hoe de view gevormd moet worden. Zodoende wordt een *view* gedefinieerd als *‘a representation of a whole system from the perspective of a related set of concerns’* [IEE00]. Daar waar het *viewpoint* het (gezichts-)punt is, is de *view* het uiteindelijke resultaat.

De *concerns* behoren tot één of meerdere *stakeholders* van het systeem. Een *stakeholder* is dan ook de ‘bediener’ van het *viewpoint*, een *stakeholder* met bepaalde *concerns* betreffende het systeem.

Voorbeeld

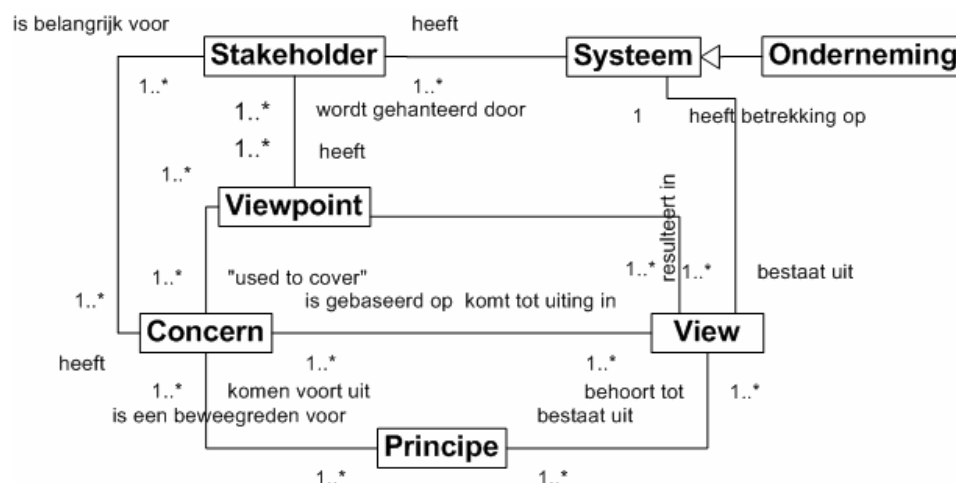
Neem nu een beveiligingsbeambte en een hulpverlener, beide *stakeholders* van een te realiseren gebouw. Beide personen hebben een andere kijk op de gewenste infrastructuur aan gangen en deuren in het gebouw, aangezien ze (beroepsmatig) andere *concerns* hebben. De hulpverlener heeft bijvoorbeeld de zorg om het gebouw, in geval van nood, snel te kunnen ontruimen. De resulterende *view* zal dan ook een geënt zijn op een gebouw met onder andere grote, brede gangen, zonder deuren, met veel in- en uitgangen om een snelle ontruiming mogelijk te maken.

De beveiligingsbeambte kijkt met een andere ‘bril’ naar een gebouw, aangezien hij / zij de *assets* binnen het gebouw moet beveiligen. Bepaalde gedeelten van het gebouw moeten dus afgesloten kunnen worden van publiek toegankelijke gedeelten, implicerende dat er deuren nodig zijn die afgesloten kunnen worden. Daarnaast is één in- en uitgang natuurlijk veel beter te beveiligen dan een scala aan in- en uitgangen.

Zie hier twee verschillende *views* op security van hetzelfde systeem, resulterend uit verschillende *concerns*. Opgemerkt moet dan ook worden dat *viewpoints* ook contrasterend kunnen zijn.

Het ‘opzetten van een bepaald type bril’ (het hanteren van een bepaald *viewpoint*) heeft dus bepaalde implicaties voor de uiteindelijke view. IEEE legt zodoende meer nadruk op deze implicaties en definieert een *viewpoint* als: ‘*a specification of the conventions for constructing and using a view*’. IEEE stelt bijvoorbeeld ook dat een *viewpoint* een eigen *pattern* of *template* heeft waarbinnen de *view* geconstrueerd moet worden. Rijsenbrij [Rij05a/b] noemt dit de visualisatietechniek die toegesneden is op de *stakeholder*.

Vanuit het waarnemingsproces van Peirce beredenerend kan geconcludeerd worden dat het *viewpoint* (en de wijze waarop de *view* geconstrueerd wordt) bepalend is voor de conceptie van de *observer*.



Figuur 3-4: Context van een viewpoint

IEEE hanteert in zijn architectuurstandaard de term *view* echter in een andere context dan dat deze, mijn inziens, binnen de systeemtheoretische context gehanteerd dient te worden. IEEE gebruikt het *view* concept om de architectuurbeschrijving op te bouwen. Het zou volgens mij zuiverder zijn om een *view* een directe relatie met het beschouwde systeem te laten hebben.

Immers, de *stakeholder* heeft een view op een systeem. Dat de architect tracht de views van de *stakeholders* dan zo goed mogelijk om te zetten binnen de op te stellen architectuur van datzelfde systeem is een ander concept.

Dit is in Figuur 3-4, in de UML notatiewijze, uitgemodelleerd. Dit conceptuele model is gebaseerd op het IEEE model.

Naast de al besproken *viewpoints* benoemt Schekkerman [Sch06c] een viertal algemene categorieën waarbinnen de *viewpoints* voor ondernemingen geclassificeerd kunnen worden. Deze classificatie is gebaseerd op de verantwoordelijkheden van de *stakeholders* van een onderneming, welke economisch, wettelijk of ethisch van aard zijn. Zodoende stelt Schekkerman dat er een economische, wettelijke en ethische set aan *viewpoints* dient te bestaan. Naast deze verantwoordelijkheden heeft de onderneming ook een verantwoordelijkheid voor het algemene welzijn van de gemeenschap (Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen) [Sch06c]. Aangezien de drie soorten *viewpoints* kunnen conflicteren moet in de ‘*discretionary*’ set samengang en balans gezocht worden tussen de economische, wettelijke en ethische belangen.

3.5.2 Missie, visie en strategie

De missie, visie en strategie zijn belangrijke zaken voor het definiëren van de bedrijfsfunctie van een onderneming. Zodoende zijn deze zaken van essentieel belang voor de enterprise architectuur [AKL99, DH05, Hoo04, IEE00, KAV05, Paa06a, Rij05, Ros03, RSH02, Sch06a, Soe04, TC93].

Strategie wordt bijna altijd (impliciet) in de context van de bedrijfsstrategie gebruikt, zo ook in deze scriptie. Binnen deze scriptie wordt (bedrijfs-)strategie gedefinieerd in een enge vorm. Dit houdt in dat de missie en visie niet tot de strategie behoren. Maar, hoe staat de missie, visie en strategie nu precies in verhouding tot de enterprise architectuur?

Er bestaat een veelheid aan definities rondom de hierboven genoemde begrippen [Nie05, Mur06]. Zo zijn er verschillende betekenissen te onderkennen van de missie en visie en hoe deze inwerken op de strategie.

Murphy [Mur06] stelt bijvoorbeeld dat er drie verschillende interpretaties bestaan over de manier waarop en waarover een missie gevormd moet worden: de strategische, de filosofische en de militaire.

Binnen deze scriptie wordt de strategische interpretatie aangehouden. In deze interpretatie zijn de verschillen tussen de missie, visie en strategie en de manier waarop deze elkaar beïnvloeden duidelijker gedefinieerd. Daarnaast is deze opvatting ook gehanteerd door Kaplan en Norton [KN01], autoriteiten op het gebied van strategievorming, en is hiermee het meest gehanteerde begrippenkader [Nie05].

Kaplan en Norton [KN01] stellen dat de missie ‘*defines why the organization exists*’. Tevens dient de missie ‘*fairly stable*’ te blijven door de tijd heen. De missie wordt ook wel gedefinieerd als ‘de bestaansreden van de onderneming’ [Rij05], ‘de primaire functie of permanente opdracht, de bestaansreden’ [Nie05] of ‘*the company’s purpose; what the company tries to achieve*’ [Gra02].

Murphy [Mur06] benadrukt dat de attributen als normen en waarden niet binnen de missie, maar binnen de visie beschreven dienen te worden.

Nieuwenhuis is explicieter over de inhoud van de missie, welke moet aangegeven 1) waarom de onderneming bestaat, 2) wat de bestaansreden is, 3) wat de primaire functie is, 4) wie de voornaamste *stakeholders* zijn en 5) in welke fundamentele behoefte de onderneming wil voorzien.

De missie dient dus het ecosysteem, de relevante omgeving, van de onderneming te beschrijven en aan te geven hoe de onderneming succesvol tracht te zijn in dit ecosysteem. Rietveld [Rie06] voegt hieraan toe dat dit niet hoeft te impliceren dat de wendbaarste onderneming het succesvolste is, maar dat ook de differentiegraad ten opzichte van de concurrenten kan zorgen voor een succesvolle onderneming. Een unieke identiteit kan een onderneming helpen om niet proactief te hoeven reageren op veranderingen.

Daar waar de missie de onderneming plaatst in zijn relevante ecosysteem, daar dient de visie het gewenste toekomstbeeld van de onderneming te beschrijven. Kaplan en Norton stellen dat de visie het gewenste pad naar de toekomst moet belichten. Het dient de brug te vormen tussen de stabiliteit van de missie en het dynamische van de strategie. Nieuwenhuis [Nie05] stelt de vraag ‘waar gaan we samen naartoe?’ centraal bij het beschrijven van een visie. Binnen de visie dienen ook de kernwaarden en de ambitie van de onderneming een grote rol te spelen [Nie05, Rie06, Mur06, Gra02]. Vragen als ‘waar staan we voor’, ‘wie willen we zijn’ en ‘waar geloven we in’ [Nie05] zijn belangrijke vragen om gedeelde kernwaarden te benoemen. Deze kernwaarden bepalen voor een belangrijk deel hoe het gewenste toekomstbeeld eruit komt te zien.

Naast de visie dient de onderneming ook een gedeelde ambitie te beschrijven. Het uitspreken van een ambitie zorgt voor een positief georiënteerd toekomstbeeld, aangezien je uitgaat van wat de onderneming graag wilt bereiken, niet hoe je denkt te overleven [Nie05, Rie06]. Ambitie zorgt er ook voor dat je kunt dromen over het ideaal plaatje, dit werkt motiverend.

Bij het bepalen van de visie dient men rekening te houden met onder andere ‘de markt en haar uitdagingen’, ‘economische en politieke ontwikkelingen’, ‘demografische en sociale trends’, ‘de concurrentie en de competitie’, ‘maatschappelijke trends’, ‘overheidsregulering’, ‘een lucratieve rol in het ecosysteem’ en de ‘technologische mogelijkheden en uitdagingen’ [Rij05]. Twee andere begrippen die vaak worden genoemd in deze context zijn de *business goals* en de *business drivers*. De *business drivers* worden opgesteld vanuit de visie en ambitie, de *business goals* vanuit de strategie [Rie05].



Figuur 3-5: De missie, visie en strategie van een onderneming [Nie05]



Figuur 3-6: Conceptueel model van de missie, visie en strategie van een onderneming

Na het bepalen van de identiteit van de onderneming, beschreven in de missie en visie, is het zaak om het toekomstbeeld te concretiseren middels een strategie; de aanpak om tot het gewenste toekomstbeeld te komen. ‘*Strategy implies the movement of the organization from its present position to a desirable but uncertain future position*’ [KN01]. Strategie gaat in essentie over de wijze waarop een onderneming ‘externe waarde wil toevoegen in zijn omgeving, c.q. kan profiteren van waardetoevoeging van anderen en intern zich moet ontwikkelen om dat mogelijk te maken’ [Nie05].

Er is veel geschreven over de wijze waarop een strategie geconcretiseerd dient te worden. Hier is ook de SWOT analyse van bekend, een instrument waarin externe kansen en bedreigingen geconfronteerd worden met de interne sterkten en zwakten. Zoals aangegeven, zijn Kaplan en Norton autoriteiten op dit gebied. Ze zijn bijvoorbeeld de geestelijke vaders van de *balance scorecard* (BSC), een managementinstrument om de prestaties van de onderneming te meten en te beheersen. De BSC is zodoende een hulpmiddel bij het operationaliseren van de strategie.

Om het ideale toekomstbeeld te bereiken dienen er strategische doelstellingen geformuleerd te worden [Nie05, KN01]. Aangezien het niet mogelijk is om op strategische niveau alle doelen te benoemen en te managen, dienen alleen de belangrijkste doelstellingen, welke kritisch zijn voor het bereiken van het gewenste toekomstbeeld, geformuleerd te worden [KN01].

Kaplan en Norton stellen verder dat om tot de juiste strategische doelstellingen te komen, de onderneming eerst haar eigen, in de regel een zeven tot tien, Kritische Succes Factoren (KSF's) moet onderkennen. Een KSF is een eigenschap van de interne of externe omgeving van een onderneming, welke een belangrijke invloed uitoefent op het bereiken van de doelstellingen van de onderneming [KN01]. De KSF's worden geformuleerd na een analyse van de eigen sterke en zwakke eigenschappen en de kansen en bedreigingen uit de relevante omgeving.

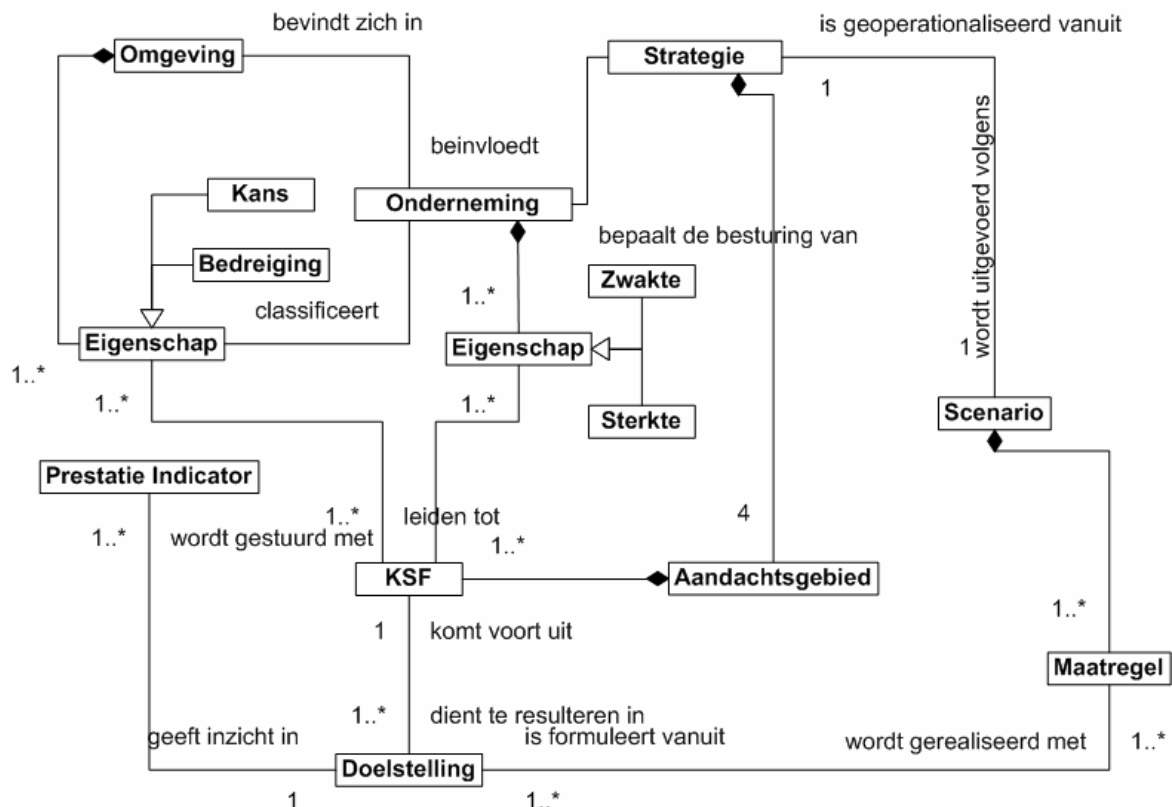
Voor een juiste besturing is ook een breed perspectief nodig; het sturen van de strategie op louter financiële doelstellingen zal niet succesvol blijken te zijn [KN01]. De BSC benoemt deze aandachtsgebieden waarbinnen de strategische doelstellingen geformuleerd moeten worden: op het financieel, intern/organisatie, klanten en innovatie perspectief.

Na het formuleren van de KSF's in de verschillende aandachtsgebieden dienen deze uitgewerkt te worden in strategische doelstellingen. De KSF's zijn namelijk nog niet specifiek en meetbaar genoeg om de onderneming te leiden.

Goede doelstellingen zijn SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Realistic* en *Time-bound*), en veelal ook geoperationaliseerd tot *Key Performance Indicators* (KPI's). Dit is een kwantificeerbare indicator welke een onderneming gebruikt om zijn prestaties te meten wat betreft het halen van zijn KSF's. Deze KPI's geeft de onderneming instrumenten om te meten of de geformuleerde KSF's en zodoende ook de strategische doelstellingen behaald worden.

Om de strategische, SMART doelstellingen te behalen zijn maatregelen nodig. Een maatregel dient het probleem, wat ten grondslag ligt aan de doelstelling, op te lossen. Door het wegnemen van de oorzaken worden resultaten geboekt (welke zich dienen te uiten in de KPI's) en dus de strategische doelstellingen verwezenlijkt. Een strategie bestaat dan ook uit een heel pakket aan maatregelen om de doelstellingen te kunnen bereiken. Doelen kunnen op verschillende manieren behaald worden. Ondernemingen dienen zich dan ook bezig te houden met de verschillende scenario's waardoor de missie en visie bereikt kunnen worden. Een scenario bestaat uit een serie maatregelen met onderlinge verbanden. Immers, een maatregel tracht een probleem op te lossen maar kan daarbij ook implicaties hebben op andere oorzaken of maatregelen. Na het formuleren van een aantal scenario's, welke uitgaan van bijvoorbeeld de ambitie of een behoudende visie, is het de taak van het hogermanagement om het juiste scenario te implementeren in de onderneming.

Deze theorie om van visiestatements te komen tot SMART doelstellingen, geoperationaliseerde maatregelen en KPI's) biedt inzichten voor het operationaliseren van de architectuur. Daarnaast zal de enterprise architect de bedrijfsstrategie dienen te gebruiken bij het formuleren van de voorschriften voor de ontwerpdomeinen. Meer hierover in het tweede gedeelte van deze scriptie.



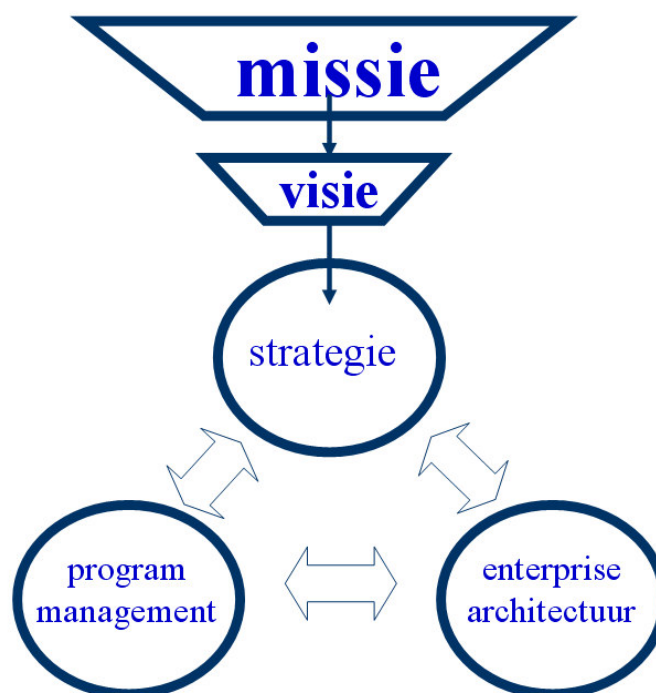
Figuur 3-7: De strategie van een onderneming

In Figuur 3-7 komt tweemaal het concept ‘eigenschap’ voor. Enerzijds gaat het over de eigenschap van de omgeving en anderzijds over de eigenschap van de onderneming. Dit zijn niet dezelfde concepten, aangezien de eigenschap van de omgeving een unieke relatie heeft met de onderneming binnen deze omgeving.

Overigens is het proces om tot een gedeelde missie en visie te komen net zo belangrijk dan de uiteindelijke geformuleerde missie en visie. De missie en visie moeten leven bij de werknemers en dat wordt alleen bereikt door te communiceren over gedeelde ideeën, opvattingen en ambities [Nie05].

3.5.3 De missie, visie en strategie in relatie tot de architectuur

Nu de concepten met betrekking tot de besturing van een onderneming zijn gedefinieerd is het ook mogelijk om deze te relateren aan de architectuur. Zo stelt Rijsenbrij in zijn collegetransparenten [Rij05c] dat alleen de strategie direct inwerkt op de principes, zie Figuur 3-8.



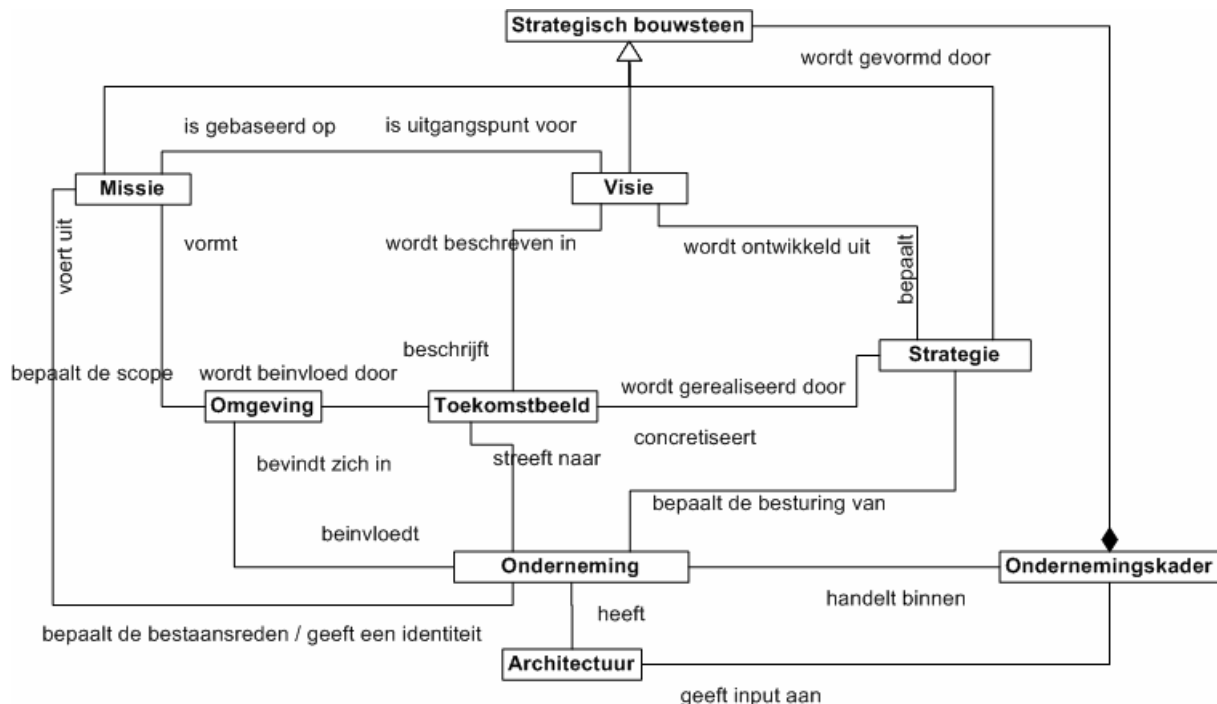
Figuur 3-8: Alleen de strategie werkt direct in op de enterprise architectuur [Rij05c]

Dit zou echter betekenen dat de architectuur de maximale levensduur heeft van de strategie. Immers, dan zouden de principes zijn afgeleid van de strategische doelstellingen. Mijns inziens zou een architectuur ook fundamentele, en dus ook standvastiger, moeten kunnen zijn. Want waarom zou een visiestatement als ‘wij gebruiken geen gemanipuleerde grondstoffen’ niet als principe of als *concern* opgenomen kunnen worden in de enterprise architectuur? Het beperkt immers de ontwerpvrijheid van de onderneming.

Paauwe [Paa06a] stelt dat de missie, visie en strategie een kader vormen waarbinnen de onderneming bestuurd moet worden: het (strategisch) ondernemingskader. Dit kader gebruikt de architect als normenkader om te toetsen in hoeverre een verandering of oplossing (waar hij in opdracht een architectuur voor moet maken) binnen het strategisch kader valt. Het ondernemingskader vormt de input voor de uiteindelijke enterprise architectuur.

In deze architectuurvisie kan het dus zijn dat missie en visiestatements ook direct doorwerken in de architectuur. Dit dient niet a priori uitgesloten te worden. Het is echter niet zo dat missie- of visie-uitspraken ook altijd één op één als principe terugkomen.

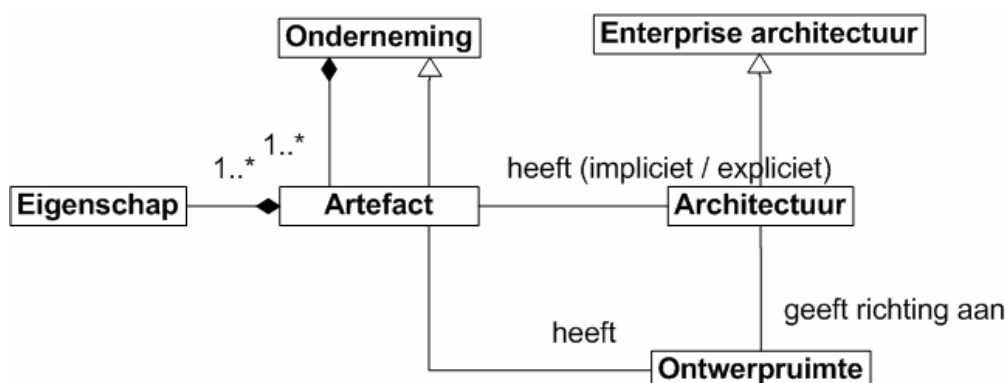
In Figuur 3-9 zijn de missie, visie en strategie in relatie tot architectuur weergegeven.



Figuur 3-9: De missie, visie en strategie in relatie tot de architectuur

3.5.4 Context van de ontwerpruimte

Architectuur beperkt de ontwerpruimte van systemen [BDL05a/b]. Tevens is benadrukt dat artefacten in de kern bestaan uit functionele en constructionele eigenschappen. Opvattingen van Rijsenbrij, Schekkerman en Pauwe benadrukken dat (enterprise) architectuur zich ook moet richten op de belevingsaspecten van een systeem en op andere holistische aspecten als de *security*. Zodoende wordt in deze scriptie de opvatting gehanteerd dat de architectuur, direct of indirect, de functionele, constructionele, beleving, *security* en *governance* eigenschappen voor een klasse van systemen dient voor te schrijven.



Figuur 3-10: Context van de ontwerpruimte

Andere dimensies, zoals de concrete invulling van ontwerpdomeinen, beschouwings- en abstractieniveaus, zijn totaal afhankelijk van de gehanteerde architectuurtheorie. De dimensies waarbinnen de architectuur vorm krijgt is dan ook afhankelijk van de *observer* en zijn conceptie. Niet omdat is bewezen dat de onderneming ook daadwerkelijk zo in elkaar zit.

Het is zodoende moeilijk om dit vorm te geven in een conceptueel model, behalve wanneer het gerelateerd is aan het waarnemingsproces van Peirce.

3.6 Samenvatting

In dit hoofdstuk zijn een aantal elementen uit de enterprise architectuur verder uitgewerkt.

Zo is geconcludeerd dat architectuur hoofdzakelijk een communicatie- en stuurmiddel is, waarbij aangetekend dient te worden dat sturen ook gezien kan worden als een vorm van communiceren.

Binnen de architectuur van ondernemingen zijn, net als in de ‘fysieke’ architectuur, een aantal beschouwingsniveaus te onderkennen. Hiermee wordt de complexiteit gereduceerd door op de verschillende niveaus andere facetten van de onderneming te belichten.

Een artefact heeft een functionele en constructionele kern, aangevuld met een aantal subjectieve eigenschappen, zoals de beleving.

Tot slot zijn een aantal conceptuele modellen gepresenteerd welke belangrijke termen binnen de positionering van architectuur een rol spelen.

Zo is het *viewpoint* gepositioneerd ten opzichte van begrippen als *view*, *stakeholder* en *system*. Belangrijkste conclusie hier was dat het *viewpoint*, gehanteerd door een stakeholder, een *view* op een systeem oplevert.

Ook zijn de missie, visie en strategie gedefinieerd en gerelateerd aan enterprise architectuur. Hierbij is geconcludeerd dat er niet uitgesloten moet worden dat missie, visie en strategie statements de architectuur (direct) kunnen beïnvloeden of zelfs deel kunnen uitmaken van de architectuur.

In het volgende deel van deze scriptie zal ingegaan worden op de prescriptieve architectuurmodelleertaal.

Literatuur - deel I

- [AKL99] Armour, F.J., Kaisler, S.H., Liu, S.Y., A Big-Picture Look at Enterprise Architecture, *IT Pro*, januari / februari, 1999.
- [BCK98] Bass, L., Clements, P., Kazman, R., *Software Architecture in Practice*, Addison-Wesley Publishing Company, 1998.
- [BDL05a] Baldinger, A.F., Dietz, J.L.G., op 't Land, M., Een generiek en uitbreidbaar raamwerk voor ict-architectuur: extensible Architecture Framework, *Informatie & Architectuur*, 26-29, 2005.
- [BDL05b] Baldinger, A.F., Dietz, J.L.G., op 't Land, M., extensible Architecture Framework: het xAF model in detail bekeken, *Informatie & Architectuur*, 28-32, 2005.
- [BS04] van den Berg, M., van Steenberg, M., *DYA, stap voor stap naar professionele enterprise-architectuur*, tenHagenStam, 2004.
- [BWK05] Boterenbrood, F., Wijnand Hoek, J., Kurk, J., *De informatievoorzieningsarchitectuur als scharnier*, Academic Service, 2005.
- [DH05] Dietz, J.L.G., Hoogervorst, J., De kernbegrippen omtrent Enterprise Architectuur en Enterprise Architecturen, *TIEM*, nr. 10, 40-48, 2005.
- [Die02] Diepstraten, H., Enterprise Architectuur als politiek instrument, paper, Landelijke Architectuur Congres, 2002.
- [DS03] Davis, E., Spekman, R., *The Extended Enterprise*, Financial Times Prentice Hall, 2003
- [GKV03] Greefhorst, D., Koning, K., van Vliet, H., De dimensies in architectuurbeschrijvingen, *Informatie*, november, 2003.
- [Goo06] Google scholar, website, 2006
<http://scholar.google.nl/scholar?hl=nl&lr=&cites=2945495527919477904>.
- [Gra02] Grant, R.M., *Contemporary strategy analysis*, Blackwell publishers, 2002.
- [Gra06] van der Graaf, E.W., Architectuurprincipes en clustercriteria voor de afbakening van outsourcebare kavels, master thesis, Radboud Universiteit Nijmegen, 2006.
- [GR06] van der Graaf, E.W., Rijsenbrij, D.B.B., Architectuur en de afbakening van outsourcebare kavels, *Wendbaarheid door architectuur - Landelijk Architectuur Congres 2006*, Academic Service, 2006.
- [Hef05a] Heffner, R., Digital Business Architecture: Harnessing IT For Business Flexibility, *Forrester Research*, november, 2005.

- [Hef05b] Heffner, R., Digital Business Architecture: IT Foundation For Business Flexibility, *Forrester Research*, november, 2005.
- [Hoo04] Hoogervorst, J., Enterprise Engineering & Architecting, *HMR*, nr. 98, 2004.
- [IEE00] The Architecture Working Group of the Software Engineering Committee, Recommended Practice for Architectural Description of Software Intensive Systems, Technical Report IEEE P1471–2000, Standards Department, IEEE, september, 2000.
- [JP06] Jonker, C.M., Proper, H.A., Work Systems Modeling - Part 2, collegedictaat, Radboud Universiteit Nijmegen, 2006.
- [KAV05] Kaisler, S.H., Armour, F.J., Valivullah, M., Enterprise Architecting: Critical Problems, *Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2005.
- [Kee91] Keen, P., *Shaping the future, business design through information technology*, Harvard Business School Press, 1991.
- [KN01] Kaplan, R.S., Norton, D.P., *The strategy-focused organization*, Harvard Business School Press, 2001.
- [Kru06] Kruijk, R., architect bij HP, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [KS06] Kieskamp, A., Smit, R., De bouwstenen van Social Engineering, master thesis, Radboud Universiteit Nijmegen, 2006.
- [LB05] Lapkin, A., Burke, B., Gartner's New Enterprise Architecture Framework Helps Meet 21st Century EA Challenges, Powerpoint presentation, Gartner Symposium ITxpo, 2005.
- [LR03] Lapkin, A., Rosser, B., Architecture is not about technology, *Gartner*, juli, 2003.
- [MR02] Maier, M., Rechtin, E., *The art of systems architecting – second edition*, CRC press, 2002.
- [Mur06] Murphy, J.J., The Concepts of Vision and Mission Revisited, white paper, The Negotiation Academy, 2006.
- [MW06] Merriam-Webster online dictionary, website, 2006 <http://www.m-w.com/dictionary/architecture>.
- [Nat06] Natoewal, S., Digital Architecture - Uncovering the focus of Architectural principles, master thesis, Radboud Universiteit Nijmegen, 2006.
- [NL06] Newman, D., Logan, D., Achieving Agility: How Enterprise Information Management Overcomes Information Silos, *Gartner*, april, 2006.

- [NORA06] ICTU Programma Architectuur Elektronische Overheid, NORA - Samenhang en samenwerking binnen de elektronische overheid, white paper, versie 0.9.4 - 8 september, 2006.
- [Nie05] Nieuwenhuis, M.A., *The Art of Management* (the-art.nl), ISBN-13: 978-90-806665-1-1, 2003-2006.
- [OMR05] Overbeek, S.J., van Middendorp, S., Rijsenbrij, D.B.B., De Digitale Werkrumte, noodzaak voor een moderne manager, Technical report: ICIS-R05029, Radboud Universiteit Nijmegen, 2005.
- [OpL06] Op't Land, M., architect bij Cap Gemini, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [Paa06a] Paauwe, M., *Dragon 1*, voorpublicatie (verwacht in 2007), 2006.
- [Paa06b] Paauwe, M., Dragon1 - een visie op principes, visiedocument (verwacht in 2007), 2006.
- [PM06a] Plummer, D., McCoy, D., Achieving Agility – The View Through a Conceptual Framework, *Gartner*, april, 2006.
- [PM06b] Plummer, D., McCoy, D., Achieving Agility – Defining Agility in a IT context, *Gartner*, april, 2006.
- [Pro97] Proper, H.A., Architecture- Driven Business Solutions, white paper, Origin, 1997.
- [Pro06a] Proper, H.A., Foundations of Work System Modeling, collegedictaat, Radboud Universiteit Nijmegen, 2006.
- [Rie06] Rietveld, E., organisatieadviseur / business architect, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [Rij01] Rijsenbrij, D.B.B., Het ware gezicht van architectuur, *Informatie*, november, 6-9, 2001.
- [Rij04] Rijsenbrij, D.B.B., *Architectuur in de Digitale Wereld*, oratie, Radboud Universiteit Nijmegen, 2004.
- [Rij05a] Rijsenbrij, D.B.B., Kanttekeningen bij de 'Architectuur in de Digitale Wereld', Radboud Universiteit Nijmegen, 2005.
- [Rij05b] Rijsenbrij, D.B.B., Informatiearchitectuur H1 t/m 6, collegedictaat, Radboud Universiteit Nijmegen, 2005.
- [Rij05c] Rijsenbrij, D.B.B., plaatjes bij H1 t/m 6, presentatie, Radboud Universiteit Nijmegen, 2005.

- [Rij06] Rijsenbrij, D.B.B, bijzonder hoogleraar informatiearchitectuur, onderzoeksinhoudelijke gesprekken, 2006.
- [Ros03] Rosser, B., Defining Business Drivers to Guide Architectural Direction, *Gartner*, juli, 2003.
- [RSH02] Rijsenbrij, Daan, Schekkerman, Jaap, Hendrixx, Harry, *Architectuur, besturingsinstrument voor adaptieve organisaties*, Lemma, 2002.
- [Rut06] Rutteman, M., De menselijke maat in de IT, master thesis, Radboud Universiteit Nijmegen, 2006.
- [Sch01] Schekkerman, J., The Architect & the Architectural Engineer, webpublicatie www.enterprise-architecture.eu, 2001.
- [Sch06a] Schekkerman, J., Extended Enterprise Architecture Framework (E2AF): Essentials Guide v1.8, white paper, E2AF, 2006.
- [Sch06b] Schekkerman, J., Enterprise architect bij Verdonck en Klooster & Associaties / IFEAD, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [Sch06c] Schekkerman, J., Extended Enterprise Architecture Viewpoints: Support Guide v1.8, white paper, IFEAD, 2006.
- [Soe04] Soetekouw, A.A., Corporate Architecture, PrimaVera Working Paper, 2004-04, Universiteit van Amsterdam, 2004.
- [ST04] Sarkar, S., Thonse, S., Approach to Enterprise Systems Architecture, *Enterprise Architecture & Business Competitiveness* Vol 2, NO 4, 37-52, 2004.
- [TC93] Tapscott, D., Caston, A., *Paradigm Shift*, McGraw-Hill Inc, 1993.
- [Tap96] Tapscott, D., *Digital Economy*, McGraw-Hill Inc, 1996.
- [TOG03a] The Open Group, Architectural Framework 8, website, TOG, 2003, <http://www.opengroup.org/architecture/togaf8/index8.htm>.
- [TOG03b] The Open Group, Architectural Principles, website, TOG, 2003 <http://www.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/p4/princ/princ.htm>.
- [Ver02] Vermij, R., Vitruvius: een antieke bouwmeester over zijn vak, *EOS-magazine*, p.54-58, februari 2002.
- [Wie04] Wieringa, R.J., Debunking Vitruvius: An Anti-Hero for ICT Architects, white paper, Universiteit Twente, 2004.
- [WP75] Grote Winkler Prins encyclopedie, encyclopedie, 1975.

Deel II

*Op weg naar een prescriptieve
architectuurmodelleertaal*

4. De prescriptieve architectuurmodelleertaal: inleiding

‘Think like a wise man but communicate in the language of the people.’

William Butler Yeats

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een fundament gelegd voor de prescriptieve modelleertaal. Dit wordt enerzijds gedaan door de achterliggende concepten²⁰ en de beweegredenen om tot een expliciete modelleertaal te komen te beschrijven. Anderzijds worden de doelen en *requirements* aan de modelleertaal benoemd. De doelen en *requirements* staan aan de basis van de invulling van de prescriptieve modelleertaal.

4.2 Modelleertalen

Een modelleertaal is een kunstmatige taal, bestaande uit verschillende modeltypen, waarmee modellen kunnen worden uitgedrukt [Pro06]. Zo is een geformuleerd principe van het modeltype ‘principe’. Deze modeltypen worden in de scriptie bouwstenen genoemd.

Elke taal is te beschouwen op syntactisch, semantisch en pragmatisch niveau²¹, zowel voor de hele modelleertaal als ook voor de bouwstenen van de taal.

De syntaxis handelt over de vorm van de modellen. De semantiek gaat in op de betekenis en inhoud van de modellen. De pragmatiek handelt over de interpretatie van de modellen in een veranderende context.

4.3 Beweegredenen

Er is geen expliciete prescriptieve architectuurmodelleertaal voorhanden welke de architect kan ondersteunen in het formuleren van prescriptieve architectuur [Bou06, Die06, Hoo06, OpL06a/b, Pro06, Rie06, Rij06a]. Deze hypothese werd geponeerd door de supervisors van dit onderzoek en bevestigd in de interviews met architecten uit het werkveld.

Er zijn wel theorieën beschikbaar [BDL05a/b, Lin05, Lin06a/b, OpL06b, Paa06a/b/c, Sch06-a/b, TOG03a/b] welke ingaan op de bouwstenen behorende bij een principegeoriënteerde architectuur, maar deze zijn niet specifiek en volledig genoeg. Bijvoorbeeld doordat een stringente syntaxis of (semantische) formuleerrichtlijnen ontbreken. Andere theorieën zijn daarentegen niet architect- of theorieoverstijgend.

Zo schrijven onder andere Tapscott, Rijsenbrij, The Open Group, Nederlands Architectuur Forum, Paauwe en Rietveld over (architectuur-)principes, maar wordt er geen verband gelegd met de taalkundige aspecten. Lindström [Lin05] is tot op heden de enige geweest welke een verband heeft gelegd tussen principes en de syntaxis, semantiek en pragmatiek. Deze uiteenzetting is echter ook niet compleet en correct [Bou06, Pro06].

De architecten die prescriptieve architectuur formuleren behelpen zich nu met eigen gemaakte *templates*, powerpointpresentaties of andere hulpmiddelen zonder expliciete en stringente syntaxis, semantiek en pragmatiek. Daarbij worden vaak oude projecten ter referentie gebruikt en worden de architectuur ‘uit de losse pols’ geformuleerd.

De enige syntactische en semantische beperking die de architect heeft is de natuurlijke taal welke gehanteerd wordt, vaak het Nederlands of Engels. De vrijheden voor de architect om de architectuur te formuleren zijn zodoende vele malen groter dan bij een modelleertaal als UML, IDEF of Archimate. De natuurlijke taal zit vol met dubbelzinnigheden en overbodighe-

²⁰ Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar bijlage A.

²¹ Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar bijlage D.

den en biedt geen strakke structuur waardoor het lastig is om een prescriptieve architectuur eenduidig op te stellen. Dit is zeer belangrijk, zeker wanneer we beseffen dat architectuur hoofdzakelijk een communicatie- en stuurmiddel is. De kans op foute implementaties en/of misinterpretaties van de architectuur moeten zo klein mogelijk gehouden worden.

Het is ook lastig om met meerdere architecten aan één architectuur te werken wanneer er geen overeenstemming bestaat over de modelleertaal waarin gewerkt wordt [Lin05]. Want hoe kunnen ORM en UML modellen samengevoegd worden? Dit ondermijnt dus de doelstelling achter prescriptieve architectuur: het (systematisch) inperken van de ontwerpruimte.

Bovenstaande impliceert ook dat het uitermate moeilijk is om een architectuur te evalueren op syntactische, semantische en pragmatische aspecten, aangezien er geen expliciete modelleertaal kan worden toegepast welke op deze niveaus is beschreven.

Geconcludeerd dient te worden dat er een expliciete architectuurmodelleertaal met kwaliteitsaspecten opgesteld moet worden. Een dergelijke taal dient de bouwstenen van een prescriptieve architectuur, met bijbehorende eigenschappen, te definiëren.

4.4 Doelen

Binnen deze sectie worden de belangrijkste doelstellingen met betrekking tot de modelleertaal benoemd. Deze doelen vormen het uitgangspunt voor het ontwerpen van de modelleertaal.

4.4.1 De taal als ondersteunend hulpmiddel

De architectuurmodelleertaal dient de architect te ondersteunen in het formuleren van de prescriptieve architectuur. De *stakeholders* van de architectuur zullen ook baat hebben bij een beter geformuleerde architectuur waarin een strakkere syntaxis en semantiek is aangebracht.

De te ontwerpen modelleertaal moet echter een hulpmiddel zijn voor de architect, geen keurslijf waardoor het architecturen zelf niet optimaal kan functioneren [Bey06a, Bou06, Hoo06, Rie06]. In deze scriptie worden zodoende handvatten aangereikt om de architect te helpen.

4.4.2 Architect onafhankelijk

Een modelleertaal is alleen interessant wanneer deze onafhankelijk van de gebruiker, in dit geval de architect, is ontworpen. Deze doelstelling is afgeleid uit de bovenstaande beweegredenen om een modelleertaal te ontwerpen.

Aangezien er geen consensus bestaat in het redeneren over prescriptieve architectuur en de te hanteren bouwstenen, is het onmogelijk een zeer specifieke, scherp gepositioneerde taal te ontwikkelen met een eigen begrippenkader welke door veel architecten gehanteerd zal gaan worden. Architecten hanteren namelijk eigen labels voor dezelfde concepten of koppelen andere concepten aan hetzelfde label.

Het is ook niet het doel van dit onderzoek om bijvoorbeeld de ultieme definitie van een principe te vinden. Waarom zou een onderzoeker zonder praktijkervaring wel een strak begrippenkader kunnen definiëren waar consensus over bestaat terwijl de architecten uit het werkveld dit in de afgelopen jaren niet hebben bereikt?

Ook een standaard op dit gebied (IEEE) heeft geen eigen modelleertaal met begrippenkader, syntactische eisen en semantische formuleerrichtlijnen.

Zodoende is het zaak om een taal met bouwstenen, syntactische en semantische formuleerrichtlijnen te ontwerpen welke zich van de nu gebruikte instanties van modelleertalen abstraheert. Geen eenvoudige zaak, maar anders is het resultaat van het onderzoek niet informatief genoeg. Anders zal de taal toch architectafhankelijk blijven zijn.

Deze taal zal dan ook geen vast begrippenkader kennen waarin de gehanteerde concepten scherp zijn gedefinieerd. De gebruiker van de taal zal een eigen begrippenkader kunnen hanteren. Misschien dat er in de toekomst eventueel wel consensus zal ontstaan over de te hanteren begrippen en concepten.

Verder is het ook mogelijk om de architectuur in te richten naar gelang de context en het doel van de architectuur en zijn *stakeholders*. Architectuur is mensenwerk waardoor het onmogelijk is om dit geheel in een vastomlijnd kader te stoppen. Het is wel mogelijk om de architect handvatten te geven om een aantal zaken reproduceerbaar te maken: denk hierbij aan referentiearchitecturen en de syntactische en semantische kwaliteitsaspecten.

4.4.3 Methode onafhankelijk

De te ontwerpen modelleertaal dient ook methode onafhankelijk te zijn. Enige procesinformatie dient binnen een methode te zijn gedefinieerd. Modelleertalen als UML en IDEF zijn te hanteren binnen verschillende modelleermethoden, zoals SDM, DSDM, RAD en XP. Daarnaast zijn architecten van mening dat de methode de architectuur zou moeten vormen en de taal hierin ondersteunend zou moeten zijn, niet leidend [Bou06, Die06, Hoo06, OpL06, Rie06].

4.4.4 De taal als communicatie- en stuurmiddel

Zoals beschreven in deel I van deze scriptie is prescriptieve architectuur hoofdzakelijk een communicatie- en stuurmiddel. Bij het ontwerpen van de taal dient hiermee rekening gehouden te worden. Deze twee doelen kunnen immers een *trade-off* geven, want een mooi communiceerbare uitspraak is niet per definitie voldoende sturend.

‘*Connecting People*’ is een dergelijke uitspraak. De uitspraak is hoofdzakelijk een marketingkreet en is absoluut niet specifiek genoeg om echt als stuurmiddel te fungeren.

4.5 De requirements

Binnen deze sectie is een bloemlezing te vinden aan *requirements* welke geïnterviewde architecten²² aan een dergelijke modelleertaal stellen. Wat vinden de architecten belangrijke eisen waaraan een taal dient te voldoen? Deze *requirements* zijn ook implicaties uit de doelstellingen.

4.5.1 De taal heeft een faciliterende rol

Zoals is aangegeven dient vooral de methode beperkend te zijn en niet de taal voor het formuleren van de architectuur. De architect moet zich niet beperkt voelen door de taal [Bey06, Bou06, OpL06a, Paa06b, Rie06]. De modelleertaal voor prescriptieve architectuur dient zelf dus niet te voorschrijven te zijn! Dit *requirement* is tevens afgeleid vanuit het subjectiviteitsbeginsel van het waarnemingsproces van Peirce.

Een modelleertaal als UML geeft de gebruiker (vaak een ontwerper van een informatiesysteem) ook voldoende ruimte waarbinnen er gemodelleerd kan worden. De gebruiker van UML blijft zelf in controle en kan de modellen aanpassen naar gelang de doelgroep.

Vanuit pragmatisch oogpunt is dit verklaarbaar: bij het schrijven van een stuk proza wil de dichter ook niet beperkt worden door semantische eisen. Pas aan het einde van het proces, wanneer de dichter zijn concept heeft uitgezet, dient het proza aan de taalkundige eisen te voldoen. Maar daar wil de dichter aan het begin helemaal niet mee geconfronteerd worden.

²² Wanneer er niet naar bepaalde architecten gerefereerd wordt, impliceert dit niet dat deze architecten het niet eens zijn met deze stellingen. Er is alleen niet expliciet over gesproken.

De te ontwerpen taal zal de architect handvatten aanreiken waarmee een architectuur (mogelijk) beter te formuleren is. De keuze is aan de architect welke handvatten er in welke context gebruikt worden. Een architectuur is namelijk aan evolutie onderhevig. De modelleertaal dient alle fasen in het architectuurproces te ondersteunen. Verschillende versies (van schets tot definitieve formulering) dienen binnen de taal mogelijk te zijn [Bey06]. Beyer is van mening dat de taal dan ook niet verder moet gaan als het geven van taalkundige richtlijnen in plaats van taalkundige eisen. Een bouwsteen kan dus niet altijd aan alle taalkundige eisen voldoen, of de kwaliteitsaspecten moeten per fase onderkend worden.

Tevens dient de taal niet beperkend te zijn in het aantal instanties van bouwstenen welke geformuleerd kunnen worden [Die06, Zwi06]. De architect moet de speelruimte hebben om een oneindig aantal instanties te formuleren. Binnen deze instanties dient er een ordening en/of hiërarchie mogelijk te zijn.

4.5.2 De modelleertaal moet (syntactisch) compleet zijn

De betrokken architecten bij het onderzoek zijn het erover eens dat de modelleertaal over alle bouwstenen, zoals deze binnen prescriptieve architectuur gebruikt worden, moet kunnen beschikken. Dit impliceert dat duidelijk moet zijn welke bouwstenen de architecten hanteren in het opstellen van de architectuur en hoe deze bouwstenen zich tot elkaar verhouden²³.

Zoals in deel I van de scriptie is aangehaald, staat de architectuur niet op zich. Architectuur is idealiter geformuleerd vanuit de systeemdoelen [BDL05a], voor de architectuur in ondernemingen zijn dit onder andere het ondernemings- en bedrijfskader. Dit wordt ook wel de bedrijfsstrategie genoemd [LB05, Rij05b, Sch06a]. Prescriptieve architectuur geeft, aan de andere kant, richting aan het ontwerpen van systemen.

De taal dient zodoende ook de context van de architectuur te kunnen duiden [Bou06, Die06, Hoo06, OpL06a, Paa06b, Rie06]. Zodoende dient er ook een databank aanwezig te zijn waarin de context van de architectuur beschreven kan worden.

Een modelleertaal, welke niet volledig is in de te gebruiken bouwstenen, is niet hanteerbaar. Immers, een architectuur geformuleerd met behulp van een onvolledige architectuurtaal kan dan zelf ook niet volledig zijn.

Deze compleetheid moet mijns inziens in de syntaxis gezocht worden: bestaat de taal uit de gewenste concepten en hebben deze concepten de juiste vorm? Of de instantie van deze taal compleet is, is een andere kwestie!

Het is natuurlijk de vraag of de taal daadwerkelijk syntactisch compleet zal zijn. Dit zal getoetst moeten worden in de praktijk.

4.5.3 Taal bevat referentiearchitectuur

Enkele architecten [Bou06, OpL06a, Paa06b] pleiten expliciet voor een taal waarin vele voorbeelden zijn opgenomen van mogelijke instanties van de bouwstenen. Dit dient mijns inziens twee doelen: 1) het biedt de architect handvatten om tot een goede architectuur te komen en 2) er kan zodoende een referentiearchitectuur kan worden opgebouwd zodat de architect kan putten uit een verzameling bewezen architecturen.

Referentiearchitectuur wordt steeds belangrijker [Paa06a/b, Rij06a]. Dit zal de architectuur tot een meer volwassen vakgebied maken. Te vaak proberen architecten het wiel opnieuw uit te

²³ Deze eis is echter zeer lastig te verwezenlijken aangezien er geen consensus bestaat binnen de architectuurwereld over de bouwstenen van een prescriptieve architectuur. Meer hierover in het vervolg van de scriptie.

vinden, zonder dat de opdrachtgever de garantie heeft dat de opgestelde architectuur ook daadwerkelijk gaat werken.

4.5.4 De taal bestaat uit natuurlijke en (semi-)geformaliseerde taal

De prescriptieve architectuur is nu gebaseerd op de natuurlijke taal. De geïnterviewde architecten zien de voordelen van een (semi-)geformaliseerde, taaltechnisch strikte taal, maar stellen tegelijkertijd dat de taal tevens communiceerbaar moet blijven naar de *stakeholders* van de architectuur waardoor de modelleertaal tevens ook natuurlijke taal moet toelaten. Immers, de meeste stakeholders kunnen niet over weg met (semi-)geformaliseerde uitingen. De taal moet de architect niet dwingen tot geformaliseerde uitspraken. Je kunt immers geformaliseerde uitspraken moeilijk voorleggen aan een manager. De taal moet immers ook communiceerbaar zijn. De natuurlijke taal blijft daarin leidend!

Hierin is een *trade-off* waar te nemen tussen de communiceerbaarheid en stuurbaarheid van de taal. ‘Maximale ondersteuning’ spreekt erg tot de verbeelding (marketingtechnisch erg communiceerbaar), maar geeft onvoldoende sturing aan het inrichten van de onderneming. Per definitie is het heel lastig om een zelfde stuurbaarheid te bepalen met een uiting in natuurlijke taal dan in een formele taal.

Zo dient er een versie van de taal te bestaan waarin de bouwstenen (semi-)geformaliseerd gespecificeerd kunnen worden en een (pragmatische) versie waarin de bouwstenen in de natuurlijke taal geformuleerd worden [Bey06, Bou06, OpL06a, Paa06b, Rie06, Sch06b]. Paauwe [Paa06b] stelt bijvoorbeeld een ‘babybrabbelversie’ en een ‘volwassenversie’ voor.

De geformaliseerde bouwstenen dienen hoofdzakelijk ter interne controle voor de architect. Geformaliseerde bouwstenen zijn beter te controleren op volledigheid (zijn alle facetten van de bouwsteen beschreven) en op de gestelde (taalkundige) aspecten. De geformaliseerde bouwstenen zouden ook gehanteerd kunnen worden door wiskundig geschoolde (project)medewerkers.

In de versie waarin de natuurlijke taal wordt gehanteerd, kan men ook verschillende abstractieniveaus onderscheiden, gerelateerd aan het type *stakeholder*. Zo zal een architectuuruiting voor een topbestuurder anders worden geformuleerd (kernachtiger, simpeler, ‘*more catchy*’) dan aan een projectmedewerker die volgens de architectuur moet werken. De modelleertaal ondersteunt dan verschillende visualisaties van dezelfde architectuur, toegespitst op het type *stakeholder*.

Het formuleren van bouwstenen op (semi-)formeel niveau en in de natuurlijke taal sluit tevens prima aan bij de twee hoofddoelen van de architectuur. Een (semi-)formele taal is hoofdzakelijk geschikt als stuurinstrument en natuurlijke taal in dezen als communicatiemiddel. Dit impliceert niet dat een formele taal geen communicatiemiddel is en dat natuurlijke taal geheel ongeschikt is als stuurinstrument.

4.5.5 Begrippenkader - bevorderen van de communicatie

Architectuur is, zoals al vaak is aangehaald, een communicatiemiddel. De modelleertaal dient deze communicatie te bevorderen [Bou06, OpL06a, Paa06b, Rie06]. De architecten geven aan dat alle *stakeholders* uit de doelgroep bij de architectuur een gemeenschappelijk begrippenkader moeten hebben om interpretatieproblemen te voorkomen.

Een prescriptieve architectuurmodelleertaal kan hierin een faciliterende rol hebben, wanneer de taal een intern begrippenkader bevat welke als een soort woordenboek kan fungeren. Dit begrippenkader dient toegesneden te zijn voor alle doelgroepen, dus zowel voor besturend kader en voor de ontwerpers. Belangrijk is dat begrippen een eenduidige betekenis hebben.

Rietveld [Rie06] voegt hieraan toe dat een dergelijk begrippenkader vooral gebaseerd moet zijn op standaard woordenboeken. Het architectuurdenken wordt nu vooral ‘vervuild’ door het gebruik van te veel jargon. Voorbeelden te over: wat is de ‘*business*’, wat is ‘enterprise architectuur’? Wat is *alignment*?

Echter is het onmogelijk om een begrippenkader voor te schrijven wanneer de taal moet voldoen aan de architectonafhankelijkheidsdoelstelling. De taal dient een begrippenkader te ondersteunen, niet een standaard begrippenkader te implementeren. Dit is consistent met het *requirement* dat de taal niet te voorschrijvend dient te zijn. Men [Bou06, Die06, OpL06a] ziet liever dat de architect zelf kan aangeven welk type bouwsteen er geformuleerd is.

4.6 Samenvatting

In dit hoofdstuk is beschreven aan welke doelen en *requirements* de prescriptieve architectuurmodelleertaal moet voldoen.

Zo moet de modelleertaal architect- en methodeonafhankelijk zijn, de architectuur als communicatie- en stuurmiddel ondersteunen en een ondersteunend hulpmiddel zijn voor de architect. Hieruit volgen *requirements* als: 1) de modelleertaal heeft een faciliterende rol, 2) de taal moet (syntactisch) compleet zijn, 3) de taal bestaat uit een natuurlijke en (semi-)geformaliseerde taal en 4) de taal bevat een begrippenkader en een referentiearchitectuur.

5. De bouwstenen van de prescriptieve modelleertaal

‘If you always do what you always did, you will always get what you always got.’

J. Mabley

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de bouwstenen van de prescriptieve modelleertaal geïdentificeerd en beschreven. Eerst worden echter de bevindingen met betrekking tot principes uit bijlage E samengevat. Deze bevindingen vormen de input voor het identificeren van de bouwstenen.

5.2 Principes: bevindingen

In bijlage E is een uitvoerige beschouwing over principes opgenomen. Verschillende definities zijn geanalyseerd waaruit conclusies zijn getrokken. Daarnaast is er een bloemlezing te vinden over de kwaliteitsaspecten die de verschillende theorieën aan principes koppelen. In deze sectie worden de belangrijkste conclusies samengevat.

5.2.1 Architectuurprincipes: what's in a name

Vaak worden principes in de architectuurcontext architectuurprincipes genoemd [Blu98, BS04, HP06, Lin05/6a, NORA06, OpL06a/b, Rij05a/b, Sog06, TC93, TOG03a/b]. Deze terminologie zorgt voor veel verwarring. Hebben we het hier namelijk over onderdelen van een product architectuur, over principes welke de architect in het architectuurproces gebruikt of over principes welke slaan op de denkwijze van de architect?

Zo hanteren Paauwe [Paa06a/b] en Schekkerman [Sch06a] de term architectuurprincipes voor het vormgeven van het architectuurdenken of de -visie. Principes over het architectuurproces worden ook wel *architecting principles* [Paa06a] of *architecture proces principles* [Sch06a] genoemd. Soms wordt er ook helemaal geen onderscheid gemaakt tussen deze verschillende interpretaties van architectuurprincipes [Dal06, OpL06b], dit om de verwarring en vertroebeling rondom dit begrip nog verder te vergroten.

Binnen deze scriptie ligt de focus op die principes welke onderdeel zijn van het architectuurproduct, maar is het beter dit type principes geen architectuurprincipes te noemen. Ten eerste in verband met de bovenstaande naamsverwarring en het probleem dat architectuurprincipes als onderdeel van het product architectuur veelal geassocieerd worden met de IT [Paa06a, Sch06b]. Dit is afkomstig van de vaak gehanteerde veronderstelling dat architectuur een IT gerelateerd concept is binnen ondernemingen.

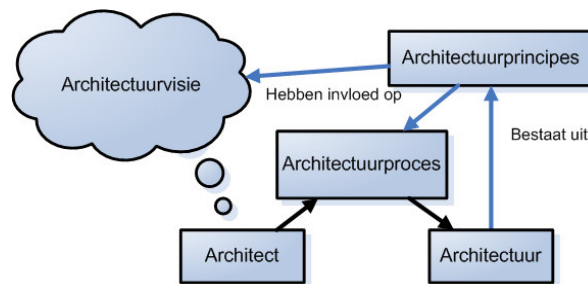
Het is zuiverder om aan te sluiten bij het taalgebruik, de zogenaamde ontologie, van de doelgroep [Paa06b]. Heel generiek gezien zijn dit de ontwerpers van het doelsysteem [BDL05a/b], meer specifiek de mensen in de onderneming. Mensen in de onderneming spreken niet snel over architectuurprincipes, maar over *businessprincipes*, *informatieprincipes*, *applicatieprincipes* en *financiële principes* [Paa06b, Sch06b]. De terminologie dient aan te sluiten bij de belevingswereld van de gebruiker. Hierin ligt een verschil tussen de taxonomie en ontologie van begrippen [Paa06b]. Wat voor soort principe het is, hangt af van de context - het type systeem waarop het principe betrekking heeft. Paauwe en Schekkerman zijn van mening dat architectuurprincipes binnen de taxonomie een rol spelen.

Een andere typering die men tegenkomt is de term ‘gidsend/richtinggevend principe’ (*guiding principle* of *principle that guides*), zoals besproken is bijlage E. Deze term is wel beter aange-

zien de naamgeving de positionering van het concept niet verzwakt. Mensen uit ondernemingen kunnen hiermee geen verkeerde associaties leggen.

Binnen het xAF raamwerk [BDL05a/b] spreekt men over *design principles* omdat de principes binnen deze theorie inwerken op de keuzevrijheid van het systeemontwikkelp proces; ze verkleinen de ontwerpruimte.

Rietveld [Rie06] spreekt liever over een spelregel dan over een principe. Dit aangezien ze van mening is dat het Engelse '*principle*' een ruimere, minder fundamentele, betekenis heeft dan het Nederlandse 'principe'.



Figuur 5-1: Architectuurprincipes worden gebruikt in verschillende contexten

Vastgesteld moet worden dat er veel verschillende labels gehanteerd worden voor principes. Mijns inziens is de term architectuurprincipe vertroebeld door het vermengen van taxonomie met ontologie. Het verstandiger om te spreken over *guiding principles* of *design principles*. De context van het principe maakt een principe dan een *business*-, informatie of applicatieprincipe.

5.2.2 Principles: een positionering

Buiten het vakgebied van de architectuur worden principes over het algemeen gezien als allesomvattende en fundamentele concepten welke fungeren als startpunt voor redeneringen en van waaruit acties worden ondernomen [CCE94, MW06, NAT97, Pri06, VD06, VN99]. Men dient rekening te houden met deze principes wanneer men binnen de context van deze principes iets wil ondernemen. Deze zienswijze is te illustreren met voorbeelden als het zwaarte-krachtprincipe, het 80/20 principe, het Pauli exclusion principe en het principe van Bernoulli [MW06].

Binnen het architectuurvakgebied bestaat er een enorme diversiteit aan definities; er is geen consensus over de visie op principes. De (enige) gemeenschappelijke noemer in deze definities is de richtinggevende / gidsende werking van uitspraken (welke gebruikt worden voor het nemen van beslissingen of als uitgangspunt dienen voor het nemen van acties).

5.2.3 Bezwaren binnen het vakgebied

Uit dit onderzoek is gebleken dat maar een enkele architect zijn visie op principes ontleend heeft aan de visie zoals buiten het vakgebied gewoon is.

Een veel gehoord bezwaar van architecten is het probleem om te kunnen vaststellen wanneer een uitspraak fundamenteel en allesomvattend is geformuleerd. Immers, wanneer weet de architect dat een uitspraak op het hoogste abstractieniveau is beschreven? Dat is lastig, zo niet onmogelijk om te bewijzen. Dit impliceert namelijk dat er een discrete onderverdeling te maken is tussen de verschillende soorten uitspraken waarbij het geformuleerde statement het type voorschrift bepaald. Interviews wijzen uit dat niet iedereen hier van overtuigd is [Bou06, Die06, Hoo06, Kru06, OpL06a, Rie06], dit zou nader onderzocht moeten worden. Men spreekt dan liever van een continuüm aan voorschriften.

Daarnaast hebben architecten te maken met de ‘just-in-time’ en ‘just-enough’ eigenschappen van de te formuleren architectuur. Hierdoor heeft men niet altijd de kans om zo fundamenteel en allesomvattend mogelijk te formuleren. Een ander probleem ligt in het feit dat niet iedere *stakeholder* van een architectuur met dergelijke fundamentele uitspraken wil of kan werken [Bou06, OpL06a, Rie06].

5.2.4 Problemen met de bestaande architectuurvisies op principes

Er zijn, mijns inziens, een aantal problemen met de visie op principes binnen het architectuurvakgebied, het ontbreken van consensus niet meerekenend. Dit betekent niet dat de andere visie niet meer relevant is!

Geen duidelijke positionering van het principe ten opzichte van de andere bouwstenen

Er is te stellen dat een duidelijke positionering van het principe ten opzichte van de andere bouwstenen ontbreekt (zie 5.4.3, 5.4.4 en bijlage E). Wanneer is iets een principe en wanneer een regel of richtlijn? En wanneer is iets een principe en wanneer een behoefte of wens? Er bestaat nu eenmaal verdeeldheid over de kwalificatie wanneer een geformuleerd statement nu een principe genoemd mag worden. Moet het fundamenteel en allesomvattend zijn? En zo ja, wanneer is een statement dat dan? Vragen waarop geen eenduidig antwoord gevonden is. Het kunnen duiden van verschillen maakt het gebruik van de bouwstenen eenduidiger. Dit kan de architectuur, lijkt mij, alleen maar ten goede komen.

Stellende formuleringen worden niet afgedwongen

Het is de vraag of de huidige architectuurvisie over principes wel afdoende is om als een goed stuurmiddel te fungeren. Principes zouden stellend en verplichtend moeten zijn om goed sturing te kunnen geven en om zodoende goede beslissingen te kunnen nemen of keuzes te maken. De meeste definities dwingen dergelijke formuleringen niet af. Uitspraken met zinsneden als ‘wij willen’, ‘zouden’, ‘mogen’, ‘gaan’, ‘wanneer mogelijk’, ‘zo maximaal mogelijk’ en ‘eventueel’ worden niet a priori uitgesloten. Dergelijke uitspraken zwakken het sturende karakter van de architectuur ernstig af.

Wanneer is een principe nu geldig?

Veel theorieën definiëren niet expliciet wanneer een principe in de praktijk gebruikt moet worden of geldig is. De context en het kader van het principe worden dan niet expliciet en exact genoeg weergegeven. Hierdoor wordt al snel voorbij gegaan aan de vraag of het principe geldig is binnen de context en het kader.

Dit is vaak niet zo, het principe is dan te algemeen geformuleerd. Zo kan men denken aan een principe als ‘van alle processen moeten de kosten bekend zijn’. De essentie van het principe (de kosten moeten bekend zijn) moet in een context (alle processen) gelden. Maar moeten echt van alle processen deze kosten bekend zijn? Deze beleving maakt dat principes optioneel zijn, dat je ervoor kan kiezen om ze wel of niet toe te passen.

Richtinggevende uitspraken of richtinggevende principes?

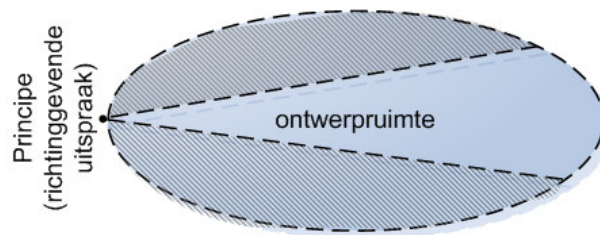
Veel definities bevatten de typering ‘*statements which direct / guide*’. Hieruit is te concluderen dat de auteurs van dergelijke definities ervan uitgaan dat principes altijd richtinggevende uitspraken zijn. Maar wordt het richtinggevende aspect van een principe ontleend vanuit de formulering ervan? Vitruvius [Mor14, Paa06a] sprak namelijk over *guiding principles*. Deze term wordt vaker gehanteerd, zowel binnen als buiten het architectuurvakgebied [Goo06a/b]. Wanneer principes niet per definitie *guiding* zouden zijn, zou dat impliceren dat de richtinggevendheid van een principe aan de context te ontleenen valt en aan te mate waarin men rekening houdt met een principe.

Paaue [Paa06b] hanteert een dergelijke visie. Hij stelt dat de richtinggevendheid van een principe afhangt van de mate waarin er rekening wordt gehouden met een principe (tijdens het ontwerpen of bouwen van een artefact). Hiervoor dienen twee vragen beantwoord te worden: 1) 'is het principe relevant voor de architect om te formuleren?' en 2) 'houdt de ontwerper rekening met het principe?'.

Het 'eroderende informatie' principe is een mooi voorbeeld om de theorie toe te lichten. Dit principe stelt dat de granulariteit van de informatie in ondernemingen steeds kleiner wordt, omdat de informatie continu wordt herverdeeld en verspreid over de verschillende onderdelen (bijvoorbeeld de werknemers en informatiesystemen) in de onderneming en ook verdwijnt uit de onderneming. Hierdoor wordt het steeds lastiger om de informatie in de onderneming op het juiste granulariteitsniveau te behouden en te gebruiken. Wanneer informatie zich te veel verspreidt binnen en verdwijnt uit de onderneming kan de informatie niet omgezet worden in kennis en kan de informatie niet effectief en efficiënt worden ingezet. De structuur van de informatie erodeert dan.

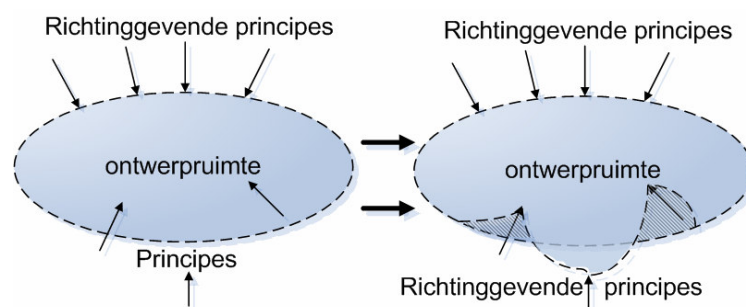
Dit principe dient richtinggevend te zijn bij het ontwerpen van ondernemingen en informatiesystemen, maar niet voor het ontwerpen van een LAN. Daarnaast moet blijken of de ontwerper het principe ook daadwerkelijk toepast. Aangezien dit principe een geldende wetmatigheid is binnen ondernemingen, spreken we dan van een richtinggevend principe wanneer de ontwerper het 'eroderende informatie' principe ook daadwerkelijk toepast bij het ontwerpen van de onderneming of een informatiesysteem in deze onderneming.

In Figuur 5-2 is de ontwerpruimte van een artefact ingeperkt door een richtinggevende uitspraak. De ontwerpruimte staat ook synoniem voor keuzevrijheid, speelveld en handelingsoriëntatie.



Figuur 5-2: Principles als richtinggevende uitspraken

Figuur 5-3 geeft op schematische wijze de andere visie weer waarin de ontwerper de ontwerprijheid laat afhangen van de mate waarin rekening wordt gehouden met de principes. In de linker situatie heeft de ontwerper rekening gehouden met de bovenste vier principes en niet met de onderste drie principes. Hierdoor is de ontwerpruimte niet goed ingeperkt. In de rechter situatie heeft de ontwerper wel rekening gehouden met de zeven principes; alle zeven zijn nu richtinggevende principes.



Figuur 5-3: Principles als 'bijna zekerheden'

Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat er nog al wat problemen bestaan met betrekking tot de bestaande architectuurvisies op principes. Zodoende is het interessant om een geheel nieuwe visie te bekijken. Deze richt zich op de geldigheid van een concept binnen een bepaalde context en kader. De richtinggevendheid van een concept hangt daarbij niet af van de formulering maar van de vraag of de persoon in kwestie rekening houdt met de uitspraak of afspraak. Deze nieuwe visie op principes wordt nu ontwikkeld in de Dragon1 methode van Paauwe [Paa06a/c]. Er wordt niet gesteld dat de ‘oude’ visie vervangen zou moeten worden door deze visie; het is goed mogelijk dat deze visies complementair aan elkaar zijn. Dit zou nader onderzoek moeten uitwijzen, ook wat betreft de praktische haalbaarheid van deze theorie. Het is een interessante, nieuwe visie op principes welke nadere aandacht verdient.

5.2.5 Een nieuwe visie op principes

Binnen deze sectie wordt de visie van Paauwe [Paa06a/b/c] kort geïntroduceerd. Deze visie is nog sterk in ontwikkeling, waardoor deze visie bijvoorbeeld nog niet op wetenschappelijk niveau gepubliceerd is. Desondanks zitten er goede ideeën in deze visie waardoor deze toch behandeld wordt in deze scriptie. Overigens is de modelleertaal architectonafhankelijk waardoor deze niet gefundeerd is op deze visie! Het introduceren van deze visie biedt de lezers de mogelijkheid om ook kennis te maken met een nieuwe manier van naar principes kijken.

Paauwe [Paa06c] stelt dat: ‘principes dienen als fundament, basis of vertrekpunt waar regels, richtlijnen en andere voorschriften van af worden geleid (zo is bijvoorbeeld het willen nastreven van standaardisatie een richtlijn of regel om de Wet van Murphy te doorbreken)’. Deze stelling is niet nieuw, zie bijvoorbeeld de definities uit de woordenboeken. Wel is de wijze waarop er met principes binnen architectuur wordt omgegaan vernieuwend.

De volledige definitie van een principe is opgebouwd uit meerdere elementen en luidt als volgt:

- een principe geeft weer wat met - een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid - in relatie tot een bepaald onderwerp zal gaan gebeuren. Een principe is daarmee een ‘bijna zekerheid’, waar je in veel gevallen vanuit kunt gaan;
- een principe is een door een categorie mensen herkende een uitspraak of afspraak mbt stijlelementen, domeinen en artifacten van ondernemingen en haar bedrijven, die gaat over de wijze waarop iets plaatsvindt of gedaan wordt via een fenomeen (zoals een methode, concept, mechanisme of wetmatigheid) of de wijze waarop een systeem, (bewezen en geldend) werkt of in elkaar steekt;
- een principe geeft weer wat de kenmerkende eigenschappen of gedragingen zijn van oplossingen, materialen en fenomenen;
- een principe is een uitspraak of afspraak die hard, stellend, geldend, bindend en verplichtend is;
- een principe is altijd onderdeel van een patroon van principes die zich richten op een stijlelement als onderdeel van een bepaalde architectuur orde;
- een principe duidt context (situatie) en kader (waaronder het gebruik) van een fenomeen;
- een principe is pas richtinggevend als er een voorschrift is geformuleerd, dat maakt dat rekening kan/gaat worden gehouden met een principe.

Het is volgens Paauwe belangrijk om de context en het kader van het principe expliciet te formuleren. De context geeft de situatie aan waarin het principe geldig is, het kader wanneer het principe geldig is. De context kan bijvoorbeeld een branche, onderneming, bedrijf of domein zijn en het kader kan bijvoorbeeld besturen, ontwikkelen, beheren of veranderen zijn.

Paauwe: ‘Principes conform deze definitie, maken zichtbaar of, hoe en in welke mate de gestelde kwaliteitseisen van een opdrachtgever en *stakeholders* kunnen worden gerealiseerd in het kader van een verandering, ontwerp of constructie van een onderneming. Principes geven ruimte of beperken de ruimte om doelstellingen en kwaliteitseisen te (kunnen) realiseren’.

Het schetsen van context en kader wordt duidelijk in het volgende voorbeeld van een principe voor de lokale en nationale overheid welke nu in architecturen gebruikt wordt:

We vragen de burger nooit naar de bekende weg

Dit principe is meetbaar en eenduidig, mits gespecificeerd is wat ‘de bekende weg’ is. Echter, door het ontbreken van een specifieke context- en kaderduiding kan de lezer vermoeden dat er bij alle overheden nooit meerdere keren gevraagd wordt naar, bijvoorbeeld, zijn of haar gegevens. Volgens de Dragon1 definitie is dit echter geen goed principe, aangezien dit principe nu niet geldig is. Het is nu geen waar (‘true’) principe. Eigenlijk geldt het volgende principe:

Het kan nu voorkomen dat we, de lokale en nationale overheid, de burger vaker vragen naar bij ons bekende gegevens

Maar eigenlijk wil de overheid dat het volgende principe geldt:

Vanaf heden vragen wij, de lokale en nationale overheid, de burger nooit naar bij ons bekende gegevens

‘Een bepaalde entiteit nooit naar de bekende weg vragen’ is volgens de Dragon1 definitie ‘een fenomeen, concept of methode’ die als een wetmatigheid (en als niet natuurlijk principe) moet gaan gelden: ‘Het gaat volgens Dragon1 bij principes om een fenomeen (een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid mbt een onderwerp, wetmatigheid of concept) dat geldt en de invloed die het fenomeen heeft op alles in een bepaalde context en voor een bepaald kader en daarmee beperkend of mogelijk makend werkt in relatie tot een doelstelling of kwaliteitseis’ [Paa06c].

Een principe wordt pas een richtinggevend principe wanneer er voorschriften zijn geformuleerd welke de ontwerpvrijheid van het artefact beperken.

Het onderscheid met andere kernbouwstenen, zoals *policies* en andere voorschriften, is ook duidelijker. Het principe is een uitspraak welke geldend is, een *policy* schrijft voor welke handelingen er verricht moeten worden om bepaalde wetmatigheden wel of niet tot uiting te laten komen. Zo zullen er *policies* en andere voorschriften moeten bestaan om het ‘eroderende informatie’ principe niet tegen te gaan. De voorschriften dienen tevens de handhaving van het principe te bevorderen.

Ook het onderscheid met doelstellingen en wensen is duidelijker. Principes zijn huidig geldende uitspraken of uitspraken die met een effectief handhavingmechanisme in de toekomst gaan gelden. Doelstellingen, wensen en eisen zijn gewenste situaties; geen geldende situaties.

5.3 Prescriptieve architectuur bestaat niet alleen uit principes

Principes spelen een belangrijke, zometer de belangrijkste, rol in de prescriptieve architectuur [BDL05a/b, Bey06, Bou06, Hoo06, Kru06, Paa06a/b/c, Rie06, Rij05a/b, Rij06a/b, Sch06a/b]. Dit betekent echter niet dat de modelleertaal alleen uit principes bestaat.

Binnen de te ontwerpen taal wordt een onderscheid gemaakt tussen de kernbouwstenen en de contextbouwstenen. De kernbouwstenen vormen de essentie en de basis van de architectuur. Zo is het principe een kernbouwsteen. De contextuele bouwstenen geven aan in welke context

de architectuur is opgesteld. Immers, een architectuuruitspraak moet altijd geformuleerd zijn binnen een expliciete context [Bey06, Bou06, BS04, Kru06, OpL06a/b, Paa06a/b/c, Rie06, Rij05a/b, Sch06a/b, TC93]. Tot deze laatste soort bouwstenen behoren bijvoorbeeld de *stakeholders*, de bijbehorende *concerns*, de artefacten en domeinen.

Het is erg lastig gebleken om in de ‘jungle’ van alle impliciete modelleertalen een weg te vinden en te komen tot een ultieme modelleertaal. Aangezien de modelleertaal architectonafhanke-lijk dient te zijn is het zodoende niet mogelijk om een selectie te maken uit de verschillende bouwstenen die gehanteerd worden.

Iedere architect heeft zijn eigen ideeën en concepten die hij of zij tot uitvoering brengt in het opstellen van een architectuur. Bepaalde architecten hanteren verschillende kernbouwstenen, terwijl anderen één type bouwsteen gebruiken. Daarnaast worden deze kernbouwstenen ook op verschillende abstractieniveaus gehanteerd (zie 5.4.3). Ook is er een differentiatie waar te nemen in het labelen van onderliggende concepten. Het belangrijkste voorbeeld hiervan is het architectuurprincipe.

5.4 De kernbouwstenen

Binnen deze sectie worden de verschillende kernbouwstenen welke gehanteerd worden benoemd en geanalyseerd. Er wordt tevens gezocht naar bindende eigenschappen tussen deze kernbouwstenen.

5.4.1 Inperking

Er komen alleen bouwstenen in aanmerking welke ook daadwerkelijk ‘architectuurwaardig’ zijn. Zo zal het *requirement* nooit als een bouwsteen opgenomen worden omdat deze handelt over een specifiek systeem of groep systemen. Daarnaast hebben de kernbouwstenen allen betrekking op de prescriptieve architectuur.

5.4.2 Verschillende type kernbouwstenen

Er heerst een enorme diversiteit binnen het vakgebied over het type kernbouwstenen welke gebruikt worden. Het principe is zeker niet het enige type kernbouwsteen welke gehanteerd wordt. Architecten maken gebruik van verschillend type bouwstenen, variërend van één type bouwsteen (vaak alleen principes) tot vier of wel meer typen.

Binnen de Capgemini school [OpL06b, Rij05a/b, RSH02, Sch06a] hanteert men vier verschillende type kernbouwstenen: het principe, de regel, de richtlijn en de standaard.

Vanuit principes worden regels, richtlijnen en standaarden geformuleerd. Regels zijn voorschriften ‘*on how something has to be done*’, richtlijnen zijn voorschriften die minder strikt opgevolgd hoeven te worden en standaarden zijn regels waarover een overeenkomst bestaat [OpL06b, Rij05a]. De principes benoemen het ‘wat’, de regels, richtlijnen en standaarden dienen dit te concretiseren in het ‘hoe’ [Rij05a/b].

Het verschil tussen principes enerzijds en regels, standaarden en richtlijnen anderzijds wordt gedefinieerd in het ‘abstractieniveauverschil’ tussen de kernbouwstenen. Principes ‘*are definitely on a higher level of abstraction*’ [Sch06b] en zijn daardoor ‘fundamenteler’ dan de andere kernbouwstenen. Dit komt dus tot uiting in het feit dat een principe altijd ten grondslag ligt aan de andere voorschriften. De regels, richtlijnen en standaarden zijn dusdanig concreet dat de ontwerper van het doelsysteem hiermee aan de slag kan [Rij05a/b] en dat de impact op de onderneming duidelijk is.

Sogeti [BS04, Sog06] hanteert in het DYA raamwerk eenzelfde soort onderverdeling op abstractieniveau door een onderscheid te maken tussen algemene principes en beleidslijnen. De algemene principes dienen alle deelarchitecturen te beslaan. De beleidslijnen zijn geconcreti-

seerd vanuit de algemene principes en beslaan de deelarchitecturen. De algemene principes kunnen op meerdere lagen van concreetheid geformuleerd worden.

De Klerk [dKl06] stelt dat de principes de fundamentele keuzes veronderstellen en dat de regels, richtlijnen en standaarden concretiseringslagen zijn vanuit deze principes. Het veranderen van de regels, richtlijnen en standaarden betekent dan alleen het aanpassen van de hulpmiddelen terwijl het einddoel c.q. keuzerichting blijft staan. Binnen de systeemtheorie ziet men dit ook zo [Ach06].

Dit discrete onderscheid is minder of niet terug te vinden binnen de visies en talen van andere, geïnterviewde architecten. Veelal wordt er geen onderscheid gemaakt tussen principes, regels en richtlijnen. Het xAF raamwerk [BDL05a/b] is bijvoorbeeld puur principegeoriënteerd.

Het meest gehoorde bezwaar is dat een discreet verschil tussen dergelijke bouwstenen pragmatisch niet werkbaar is [Bou06, Die06, Hoo06, Kru06, OpL06a, Paa06b, Rie06, Zwi06]. Wanneer is iets van een dergelijk abstractieniveau dat de bouwsteen als een principe geclassificeerd kan worden en wanneer als een regel?

Deze architecten gebruiken daarom één type kernbouwsteen: het principe. De vraag is echter of deze architecten het ‘lagere abstractieniveau’ dan niet invullen of dat het principe ook op een lager abstractieniveau geformuleerd moeten worden. Dit laatste blijkt uit interviews en is pragmatisch ingegeven: de architect dient, naar gelang het doel, context en gebruik, te beslissen hoe gedetailleerd er voorgeschreven moet worden. Over het algemeen is te concluderen dat de architecten, die in continuïms van voorschriften denken, geen abstractieniveau in de principedefinitie voeren en hierdoor onder andere principes en regels gelijk scharen. Dit doen ze omdat het onduidelijk is wanneer een voorschrift nu een principe is en wanneer een regel.

In tegenstelling tot de regels en richtlijnen [BS04, Cal04, Rij04/05a/b, Sch06a/b, TC93, TOG-03a/b] worden standaarden wel veel gebruikt binnen architecturen, vooral binnen de IT architectuur [Bou06, BS04, Hoo06, HP06, NORA06, Rie06, Sog06, TC93]. Standaarden kunnen een *de facto* en *de jure* status hebben [Bey06]. Standaarden moeten waarneembaar en concreet zijn [Bey06].

Standaarden worden nog voornamelijk gezien als een IT concept. Dit is echter onjuist. Ook in de *business* en informatievoorziening zijn standaarden van toepassing, zoals de BS-7799. Deze worden echter vaak niet herkend en erkend als standaarden.

Standaarden hebben een aparte status, vooral binnen de IT architectuur. Standaarden zijn bouwstenen waarover een overeenkomst bestaat [OpL06b]. Vaak wordt hierbij aangenomen dat er een overeenkomst met de omgeving van de onderneming moet bestaan. Dit is niet per se het geval; een voorschrift kan ook intern tot standaard verheven worden. Zo is het studentenadministratiesysteem KISS binnen de Radboud Universiteit wel een standaard, maar in de omgeving van de universiteit niet.

Naast principes, regels, richtlijnen en standaarden wordt er ook gebruik gemaakt van *policies* [Kee91, NAC04, NBP06] en van procedures [NAC04, NORA06].

Policies worden gedefinieerd als: ‘*a policy is a purposive course of action followed by a set of actor(s) to guide and determine present and future decisions, with an aim of realizing goals*’ [NBP06]. Het NAC ziet *policies* als een brug tussen enerzijds de principes (*basic assumptions and beliefs*) en anderzijds de standaarden, richtlijnen en procedures. Procedures zijn beschrijvingen om de concrete standaarden, richtlijnen te implementeren [NAC06].

Conclusie

Geconcludeerd moet worden dat architectuur toch hoofdzakelijk bestaat uit principes, aangevuld met andere kernbouwstenen als standaarden, regels, richtlijnen, *policies* en procedures

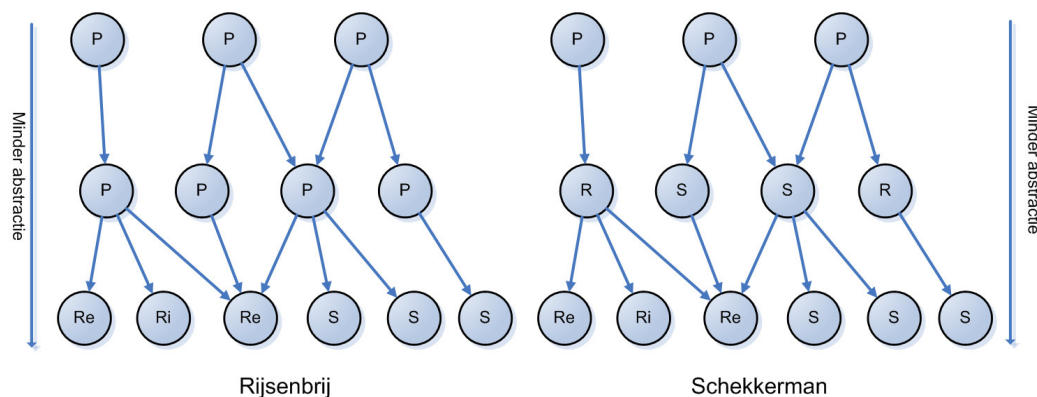
waarin de principes verder worden geconcretiseerd en gespecificeerd. Hoewel het lastig te concluderen is zonder een aantal instanties van talen waarin deze bouwstenen gebruikt worden, is het vermoeden aanwezig dat er een conceptuele overlap bestaat tussen deze bouwstenen. Zo kunnen bijvoorbeeld *polities* als regels terug komen in een andere architectuur en procedures als gedetailleerde regels, standaarden en richtlijnen. Er is ook overlap waar te nemen tussen principes en andere kernbouwstenen; een uitspraak wordt in taal A als een principe getypeerd, en in een andere taal als regel, richtlijn of standaard.

Binnen het onderzoek is er ook geen taal gevonden die gebruik maakt van alle kernbouwstenen. Er wordt vaak een selectie gemaakt waarin de achterliggende concepten onder verschillende labels terugkomen. Dit heeft te maken met de visie van de architect en het doel, gebruik en context van de architectuuroopdracht.

Tevens is geconstateerd dat veel architecten vanuit pragmatisch oogpunt geen discreet²⁴ onderscheid wensen te maken tussen principes, regels, *polities* en procedures. Naast het hantieren van verschillende type kernbouwstenen is er een verschil te onderkennen in de wijze waarop deze bouwstenen gebruikt worden en tot elkaar in verhouding staan.

5.4.3 Relaties tussen de kernbouwstenen

Zo hanteren Rijsenbrij en Schekkerman dezelfde bouwstenen, maar zijn er verschillen te onderkennen in de abstractieniveaus waarop het type kernbouwstenen gehanteerd worden. Schekkerman hanteert alleen op het hoogste abstractieniveau principes [Sch06b] en op alle onderliggende niveaus regels, richtlijnen en standaarden. Dit zou passen bij de definities zoals deze in de woordenboeken staat vermeld. Rijsenbrij, daarentegen, verwacht dat de regels, richtlijnen en standaarden zich op het laagste abstractieniveau bevinden, omdat deze bouwstenen primair voor de ontwerper zijn en zo gedetailleerd mogelijk moeten zijn. Dit is conceptueel weergegeven in onderstaand figuur.

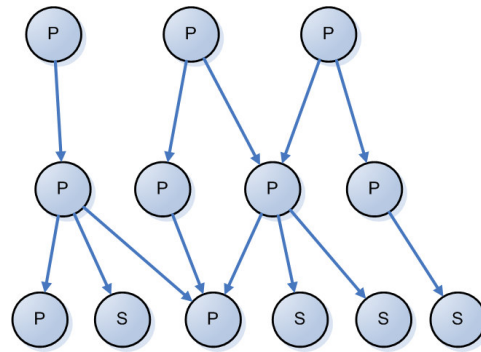


Figuur 5-4: Verschil in het gebruik van principes, regels, standaarden en richtlijnen

Binnen andere modelleertalen [BDL05a/b, Bou06, Hoo06, HP06, OpL06a, Rie06], waarin er geen onderscheid gemaakt wordt tussen bijvoorbeeld principes en regels, is het niet uitgesloten dat principes op meerdere abstractieniveaus kunnen voor komen. Zie Figuur 5-5.

Uit deze uiteenzetting is te concluderen dat er geen consensus bestaat over de te hanteren kernbouwstenen en op welke wijze deze met elkaar samenhangen. Met het oog op de te ontwerpen modelleertaal en de eis dat de taal architectonafhankelijk dient te zijn is dit een zeer onverenigbare conclusie. Toch hebben principes, regels, standaarden, richtlijnen, *polities* en procedures gemeenschappelijke eigenschappen: ze beperken allemaal ontwerprijheid of ontwerpruimte.

²⁴ Discreet betekent in deze context ‘los van elkaar staand, niet aaneensluitend’ [VD06]



Figuur 5-5: Principes op alle concreetheidniveaus

5.4.4 Bindende eigenschappen van de kernbouwstenen

Regels, richtlijnen en standaarden zijn allemaal voorschriften [OpL06b, Rij05a/b, Sch06a/b]. Het zijn zaken die voorgeschreven worden, ‘*pertaining to giving directives or rules*’ [MW06]. Principes worden, over het algemeen²⁵, gezien als richtinggevende uitspraken. Een principe kan zodoende ook als een type voorschrift gezien worden [Bou06, OpL06a/b]. Een constatering welke ook uit de definities te herleiden is (zie bijlage D). Immers, richting geven is ook het voorschrijven van een richting!

In diverse definities met betrekking tot principes wordt gesproken over respectievelijk ‘*statements how to use ..*’ [DHM89], ‘*statements / rules of direction and practice for decision making*’ [CCE94, Dal06, FEA99, OpL06b, TC93], ‘*richtinggevende uitspraak*’ [Rij05a/b], ‘*provide guidance*’ [TOG03a/b], ‘*handelingsoriëntatie*’ [DH05], ‘*uitspraken die de gewenste richting aangeven*’ [Sog06] en ‘*ontwikkel en bouwafspraken*’ [NORA06].

Geconcludeerd kan worden dat deze definities ingaan op het doen van richtinggevende uitspraken ten einde (ontwerp-)beslissingen te kunnen nemen. Zoals al geconstateerd is in bijlage E is deze visie op principes niet bijzonder te noemen. In de kern zijn principes ook voorschriften, maar dan vaak op een hoger abstractieniveau geformuleerd teneinde fundamenteel en allesomvattend te zijn. Principes schrijven dus ook voor, waardoor ze te beschouwen zijn als een voorschrift. Dit wordt ook onderkend door enkele geïnterviewden [Bey06, Bou06, Hoo06, OpL06a, Pro06, Zwi06]. Het classificeren van principes als een type voorschrift ligt tevens in lijn met de prescriptieve architectuur²⁶.

Aangezien de andere bouwstenen ook al waren geclassificeerd als een voorschrift kan gesteld worden dat alle kernbouwstenen van de modelleertaal van het type voorschrift zijn. Het principe, de regel, de richtlijn, de standaard, de *policy* en de procedure zijn dus allen voorschriften.

5.4.5 Verschillen tussen principe en andere voorschriften

Er blijft bij een aantal theorieën meer ontwerpvrijheid over bij het opvolgen van een principe dan bij een ander voorschrift. Dit aangezien principes veelal fundamenteeler van aard worden gevonden, hierbij refererend aan de woordenboekdefinities. Dit is echter een zeer subjectieve kwalificering, waaraan geen discreet onderscheid te verlenen valt tussen de verschillende type voorschriften, zoals in bepaalde bronnen gesteld wordt [OpL06b, Rij05a/b, Sch06b, TOG03a/b].

Het is beter om te spreken van een glijdende schaal aan voorschriften [Bou06, Hoo06, OpL06a, Pro06, Rie06, Rij06a] waarin het type voorschrift niet van te voren kan worden be-

²⁵ Uitzondering hierop is de visie van Paauwe [Paa06a/b/c].

²⁶ Immers, prescriptief is een synoniem voor voorschrijvend. En wat is voorschrijvend? Een voorschrift.

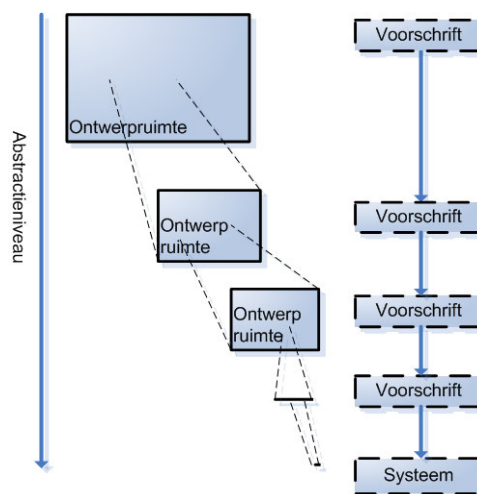
paald door het abstractieniveau van de formulering. Schekkerman stelt bijvoorbeeld dat alleen op het hoogste abstractieniveau principes kunnen voorkomen. Dit zal echter altijd vanuit de context en de *stakeholders* bepaald moeten worden. Want hetzelfde voorschrift kan voor een projectmedewerker als zeer fundamenteel worden ervaren en voor een topbestuurder juist erg gedetailleerd.

Schekkerman [Sch06b] stelt dat regels, richtlijnen en standaarden voorschriften zijn waar geen interpretatievrijheid meer bestaat voor de ontwerper. Deze voorschriften zijn dusdanig concreet dat de ontwerper van het artefact precies weet wat hij of zij moet doen. Dit is een erg subjectieve veronderstelling. Wanneer vind een ontwerper dat een voorschrift concreet genoeg is? Een bestuurder van een onderneming (ook een ontwerper) zal een geheel ander referentiekader bezitten dan een programmeur. 'We voeren alle systemen redundant uit' zal door de topbestuurder als heel erg concreet worden ervaren, voor een dataspecialist niet. Het is zodoende niet mogelijk om alleen aan het geformuleerde voorschriftstatement af te lezen of iets een bepaald type voorschrift is.

Mijns inziens is het beter om te stellen dat er geen ontwerprijheid meer is wanneer een systeem is gerealiseerd en geïmplementeerd. Tot dat moment heeft iedere ontwerper nog, in meer of mindere mate, de vrijheid om keuzes te maken (mits men zich wil houden aan het voorschrift). De architect kan nooit alle keuzemogelijkheden afdekken, of hij moet zelf het systeem ontwerpen en bouwen. Het is zelfs beter om te stellen dat er altijd keuzevrijheid is [Paa06a, Pro06]. Iedere persoon met autonomie heeft namelijk keuzevrijheid. Pas wanneer de autonomie wordt weggenomen is er geen sprake meer van keuzevrijheid.

Maar wanneer wordt de autonomie van een werknemer in een onderneming volledig weggenomen? Alleen wanneer deze ontslagen wordt. Iedere werknemer heeft dus altijd autonomie! Iedereen, mits autonoom, heeft de mogelijkheid om (natuur-)wetten, normen en standaarden te negeren. Het negeren kan echter grote gevolgen hebben. Deze gevolgen zijn dan voor rekening van het individu. Een voorschrift kan op zichzelf dus nooit de keuzevrijheid wegnemen, dat kan alleen de context van het voorschrift.

Het discrete onderscheid tussen principes en andere voorschriften is door dit subjectiviteits- en autonomiebeginsel niet houdbaar. Voorschriften laten altijd keuzevrijheid over. De architect dient altijd rekening te houden met het doel, gebruik en context van de architectuur. Er bestaat een glijdende schaal waarin voorschriften steeds minder ontwerprijheid open laten (mits zich men houdt aan het voorschrift). Hoe hoger het abstractieniveau waarop het voorschrift is geformuleerd, hoe belangrijker en essentiëler de keuze welke richting men kiest.

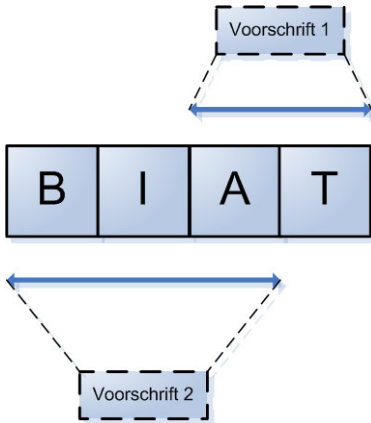


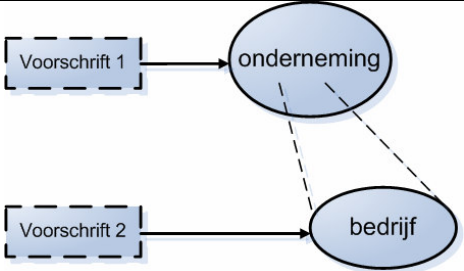
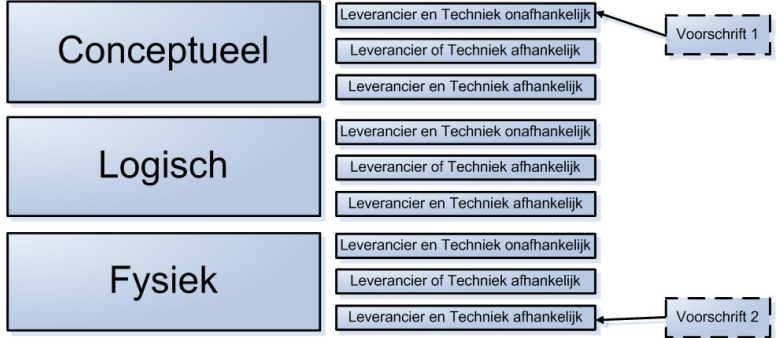
Figuur 5-6: Steeds minder ontwerprijheid

Figuur 5-6 geeft conceptueel weer hoe de architect steeds meer ontwerpruimte inperkt door het gebruik van voorschriften. Dat architect x alleen het bovenste voorschrift typeert als een principe en architect y alle voorschriften als principes ziet is in mijn ogen minder relevant voor de modelleertaal. Alles is een voorschrift en het is aan de architect om aan te geven of het in zijn ogen een principe is of niet. Dit kan ook afhankelijk zijn van de *stakeholder*. Wel dient ieder voorschrift in een architectuur te handelen over een klasse van systemen, conform de xAF definitie van architectuur.

5.4.6 De kenmerken van voorschriften

Zoals geconcludeerd is, is het onderscheid tussen de type voorschriften niet objectief vast te stellen en in een discreet kader te plaatsen. Daar is contextuele informatie van het voorschrift voor nodig. Op't Land [OpL06a] noemt een aantal kenmerken welke hierin van belang zijn: de reikwijdte, het draagvlak, de zeggingskracht, het abstractieniveau en de aspectradius. Dit zijn echter geen eigenschappen waardoor een voorschrift uniek te typeren valt. Dit zou ook inconsistent zijn met de stellingname dat er objectieve, discrete verschillen tussen principes te benoemen zijn.

Eigenschap	Definitie / uitleg
Aspectradius	De mate waarin een voorschrift van toepassing is op de aspecten uit een domein of artefact. Hoe meer aspecten worden beïnvloed, hoe holistischer of allesomvattender het voorschrift. Deze aspecten kunnen velerlei zijn: Een artefact en domein wordt vanuit de architectuur vaak gezien als een samenspel tussen <i>business</i>, informatie, applicatie en technische aspecten. Binnen een applicatie worden vaak vier aspecten onderkend: user interface, applicatielogica, business logica, gegevensopslag. Voorschrift 2 raakt drie aspecten en heeft daarmee een hogere aspectradius dan voorschrift 1, die immers twee aspecten raakt, en is hiermee holistischer dan voorschrift 1. 
Draagvlak	De mate waarin men het binnen een bepaalde gemeenschap / domein over een voorschrift eens is
Gezag/ zeggingskracht	De mate van voorschrijvendheid van het voorschrift; variërend van <i>best practice</i> , richtlijn (wijs om na te volgen), t/m regel en gebod
Reikwijdte	De grootte van het ontwerpdomein of artefact waarin een voorschrift geldend is. Geldt een voorschrift voor de hele onderneming, dan heeft deze meer reikwijdte dan een voorschrift voor een bedrijf of afdeling binnen de onderneming.

	 Voorschrift 1 heeft meer reikwijdte dan voorschrift 2. Voorschrift 1 geldt ook in het bedrijf of afdeling.
Abstractieniveau	De mate waarin een voorschrift fysiek, logisch of conceptueel van aard is. Een voorschrift kan daarbij leverancier en/of techniek onafhankelijk zijn. Dit houdt in dat er wel of geen instanties van leveranciers of technieken gebruikt worden in de formulering.  Voorschrift 1 is op een hoger abstractieniveau geformuleerd dan voorschrift 2. <i>Voorbeeld</i> Voorschrift 1 = ‘ieder gegeven heeft één eigenaar die voor de inhoud verantwoordelijk is’ Voorschrift 2 = ‘we doen alles met Oracle 9’

Tabel 5-1: Eigenschappen van voorschriften

Uitleg verschil reikwijdte en de aspectradius

De reikwijdte is een fundamenteel andere eigenschap dan de aspectradius van een voorschrift. Een voorschrift wordt niet per definitie holistischer wanneer het een grotere reikwijdte heeft. Men dient wel te streven naar een zo groot mogelijk reikwijdte van het voorschrift. Dit verbetert de samenhang en integratie van het gehele systeem.

5.4.7 Principes vs. policies

In de voorgaande sectie zijn *policies* geïntroduceerd als kernbouwsteen. Als we de gehanteerde definitie vergelijken met de algemene visie op principes, dan zijn er verregaande vergelijkingen te ontdekken.

Policies worden gedefinieerd als: ‘a policy is a purposive course of action followed by a set of actor(s) to guide and determine present and future decisions, with an aim of realizing goals’ [NBP06].

Ook een *policy* is hiermee een bouwsteen welke richting geeft aan het nemen van beslissingen, vanuit een bewust gekozen actiep pad. Veel behandelde definities uit het architectuurvakgebied vertonen gelijkenissen met deze definitie. Er zou onderzocht moeten worden in hoeverre dit ook daadwerkelijk zo is.

Wanneer we dit vergelijken met de Dragon1 visie op principes is er wel een onderscheid te maken. De principes zijn dan de waarneembare mechanismen en wetmatigheden. De *policies* dienen vanuit de gidsende verzameling principes opgesteld te worden om de doelen en wensen van de stakeholders te verwezenlijken. Proper [Pro06] geeft hierbij aan dat de *policies* een negatief effect van de principes moeten tegengaan.

Neem als voorbeeld het ‘eroderende informatie’ principe. Een *policy* zou negatieve invloeden van dit principe moeten tegengaan door ervoor te zorgen dat de er intensief aan kennismanagement wordt gedaan en informatie in eigen bronsystemen wordt opgeslagen.

5.5 Contextuele bouwstenen

Naast de kernbouwstenen dient de modelleertaal ook uit contextuele bouwstenen te bestaan om de voorschriften ook in de juiste context te kunnen plaatsen. Immers, de voorschriften beperken de ontwerpruimte. De architectuur dient wel te specificeren welke ontwerpruimte ingeperkt wordt. Anderzijds worden voorschriften niet zonder reden geformuleerd. Er zijn redenen voor de *stakeholders* om een voorschrift te formuleren en te hanteren. Deze beweegredenen kunnen gespecificeerd zijn in andere voorschriften, maar dus ook in de context van de architectuur.

5.5.1 Impact bouwstenen

De kernbouwstenen dienen gekoppeld te kunnen worden aan de artefacten en/of de domeinen. Hierover bestaat wel consensus!

De artefacten moeten meegenomen worden omdat de voorschriften de ontwerpruimte van deze systemen inperkt, de domeinen zijn vanuit EA oogpunt vaak beter. Vanuit de interviews is namelijk gebleken dat architecten er de voorkeur aan geven de voorschriften vooral aan de domeinen te koppelen [Bey06, Bou06, Die06, Hoo06, Kru06, Paa06b, Rie06, Sch06b, Zwi06]. Dit aangezien men in ondernemingen vaak denkt in domeinen (gebieden van verantwoordelijkheden) in plaats van (sub-)systemen. Beide opties moeten echter mogelijk zijn.

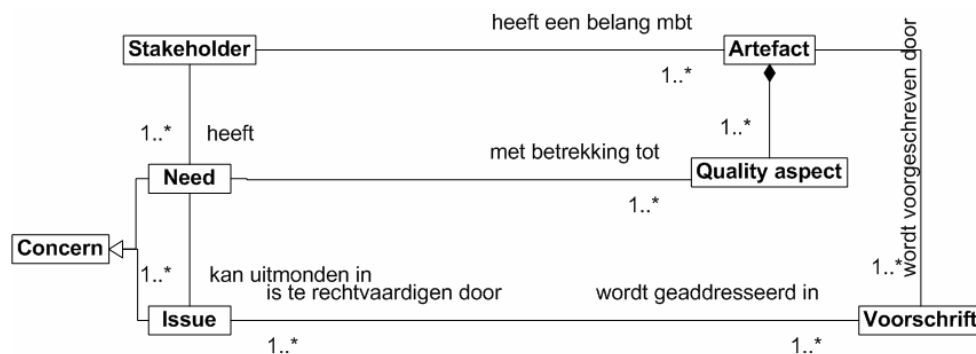
5.5.2 Rationale contextbouwstenen

Andere contextbouwstenen moeten gezocht worden in de achterliggende beweegredenen van een voorschrift. IEEE [IEE00] stelt, zoals eerder in deze scriptie is aangehaald, dat de architectuur altijd vanuit de *concerns* van de *stakeholders* van het systeem opgesteld dient te worden. Rijsenbrij [Rij05a/b] heeft dit ook expliciet in zijn theorie over principes opgenomen; principes dienen afgeleid te zijn vanuit de *concerns* van de *stakeholders*. Binnen het xAF raamwerk [BDL05a/b] moeten de beweegredenen worden gezocht in de systeemdoelen van het artefact in relatie met de *areas of concern*.

Paauwe [Paa06a/b] hanteert een explicieter begrippenkader rondom de beweegredenen van een artefact. *Stakeholders* hebben altijd behoeften (*needs*) met betrekking tot de kwaliteitsaspecten van een artefact. Deze behoeften kunnen leiden tot knelpunten (*issues*) welke geadresseerd moeten worden in de architectuur. Een behoefte escaleert tot een knelpunt wanneer de beoogde behoefte niet (eenvoudig) gerealiseerd kan worden. De behoeften kunnen voortkomen uit doelen, belangen en eisen en/of wensen.

Denkend in behoeften aan kwaliteitsaspecten en de knelpunten hierin maakt het proces om te komen tot beweegredenen een stuk explicieter en concreter dan alleen het denken in *concerns*. Gesteld kan worden dat de *concerns* een containerbegrip vormen voor de *needs* en *issues*. In Figuur 5-7 is het voorgaande conceptueel weergegeven.

Deze contextbouwstenen zijn beschreven op systeemtheoretisch niveau. Binnen de enterprise architectuur komen de kernbouwstenen voort uit behoeften en knelpunten met betrekking tot de artefacten binnen de onderneming of de onderneming zelf. Voor de onderneming zelf spelen het ondernemings- en bedrijfskader hierin een grote rol. Door anderen ook wel de strategie genoemd, aangevuld met *businessgoals* en *-drivers* [Kru06]. Het is onmogelijk om te eisen dat architecten al deze behoeften en knelpunten benoemen in de architectuur. Zodoende moet het ook mogelijk zijn om te refereren naar externe documenten om de beweegredenen van voorschriften te duiden [Bey06, Bou06, Rie06].

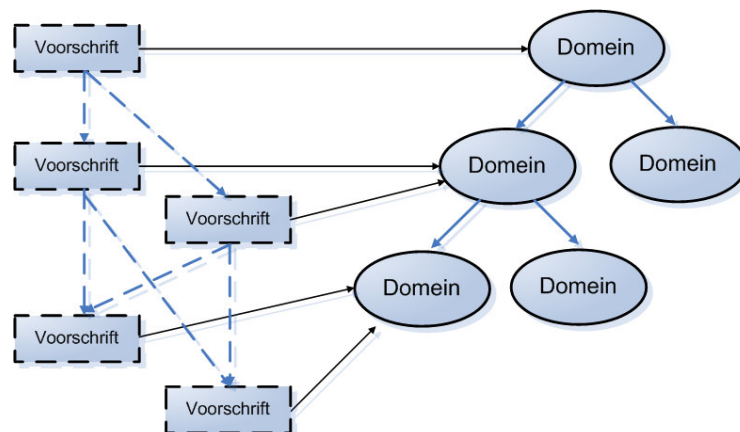


Figuur 5-7: Contextbouwstenen

5.6 De hiërarchie aan kernbouwstenen

Veelal is de hiërarchie van voorschriften afhankelijk van de hiërarchie van domeinen en artefacten binnen het doelsysteem (in deze context dus de onderneming) [Die06, Hoo06]. Zodoende is het zuiver om te stellen dat er een hiërarchie aan domeinen en artefacten bestaat en zodoende een indirecte hiërarchie aan voorschriften.

Er is sprake van hiërarchie aan voorschriften wanneer deze voorschriften zijn geformuleerd voor één domein of artefact, zonder overerving van een superdomein of -artefact. Deze set voorschriften kan wel bestaan uit een hiërarchie, bijvoorbeeld wanneer er principes en standaarden zijn geformuleerd.



Figuur 5-8: Een hiërarchie aan voorschriften

5.7 Architectuur: een doel-middelen hiërarchie

Voorschriften vinden de beweegredenen in andere voorschriften of in de *needs* en *issues* van *stakeholders*. Er is gesteld dat het hanteren van discrete kaders (nog) niet werkt, dat het positioneren van de instanties van de bouwstenen niet objectief gedaan kan worden en afhankelijk

is van de context. Dit geldt ook voor het onderscheid tussen *needs* en *issues* enerzijds en voorschriften anderzijds. Zo kan een bouwsteen zelf een voorschrift zijn en tegelijkertijd de beweegreden voor een ander voorschrift. Zodoende is het erg lastig om objectief te bepalen waar de grens ligt tussen de context en de kernvoorschriften en wanneer een geformuleerd statement de ultieme behoefte is, of dat het een voorschrift is waarboven nog een behoefte of knelpunt geformuleerd dient te worden.

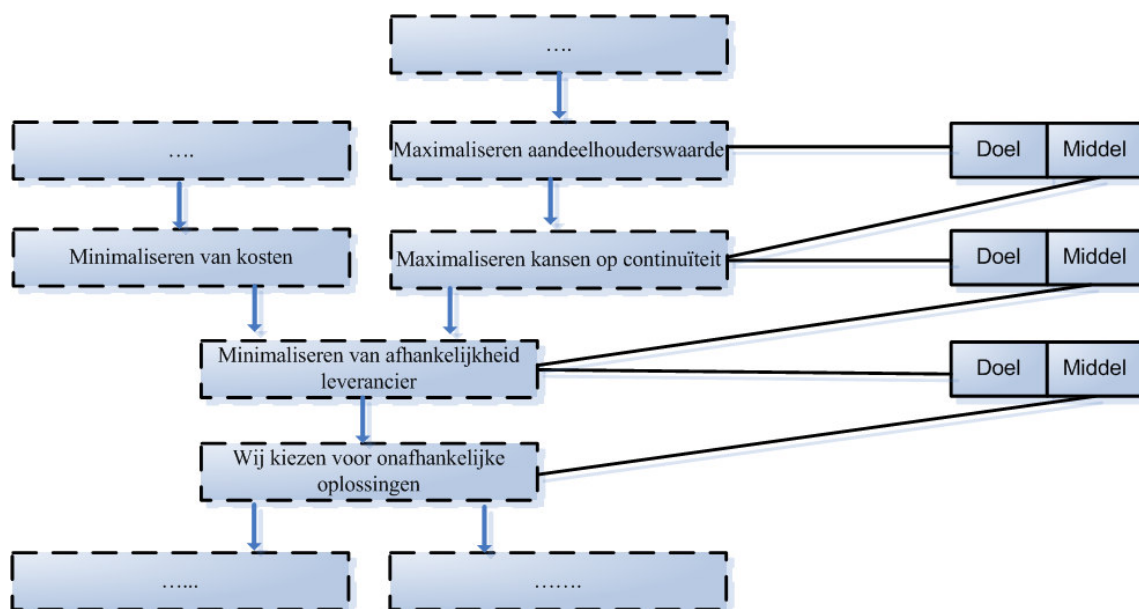
Statements als ‘maximale ondersteuning’, ‘*maximize 24*7*’, ‘*reduce costs*’, ‘*standardize*’ en ‘*more flexibility*’ zijn terug te vinden als voorschriften (als principestatement). Los van de vraag of deze statements wel precies genoeg zijn, zijn andere architecten [Die06, Hoo06, Kru06, OpL06a, Paa06b] van mening dat dit juist de beweegredenen en behoeften zijn van de *stakeholders* en geen voorschriften! Dit voorbeeld geeft tevens aan dat er geen consensus is over de te voeren bouwstenen, maar ook over de labels die instanties binnen de taal moeten krijgen.

Voor de te ontwerpen taal zal binnen deze scriptie geen bindende uitspraak gedaan worden omdat dit inconsistent is met de architectonafhankelijkheidsdoelstelling.

Mijns inziens zijn dit wel meer de behoeften van de *stakeholder*, dan principes of andere voorschriften. Het geeft eerder het waarom aan, dan de uitspraak waaraan men zich in de onderneming moet voldoen: ‘We willen meer flexibiliteit, dus: <voorschrift>’.

Echter hier geldt ook weer het subjectiviteitsconcept: wat binnen een bepaalde context als een knelpunt wordt gezien, wordt in een andere context als een voorschrift gezien. Dit is te vergelijken met enkele doelmiddelen hiërarchie [Bou06, OpL06a]. Op’t Land verduidelijkt dit in het volgende voorbeeld:

‘Wij kiezen voor oplossingen die zo min mogelijk een afhankelijkheid van de leverancier in zich dragen’. Bijbehorend doel (behoefte / knelpunt) bij dit voorschrift: ‘minimaliseren van afhankelijkheid leverancier’.



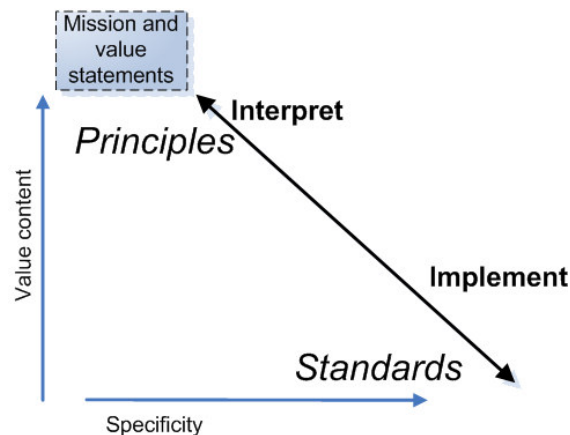
Figuur 5-9: Prescriptieve architectuur – een doelmiddelen hiërarchie

Maar is dit een behoefte of knelpunt? Of gewoon een ander voorschrift (een middel voor een ander doel)?

Met andere woorden: wanneer is het nog een behoefte of knelpunt, en wanneer is het een voorschrift? Dit hangt dus af van de context, het gebruik en het doel van de architectuur. Mis-

schien zal dit binnen een bepaalde onderneming met bijbehorende *stakeholders* afdoende zijn. Toch kan het ook gezien worden als een middel met bovengelegen doel(en). Zie Figuur 5-9.

Er is dan ook te concluderen dat er een hiërarchie aan *concerns* (*needs / issues*) en een hiërarchie aan voorschriften bestaat welke als een continuüm in elkaar overlopen. De grens tussen beide verzamelingen zal afhangen van de *observer*. Een dergelijk continuüm is ook terug te vinden in Figuur 5-10 [Blu98].



Figuur 5-10: Voorschriften als continuüm [Blu98]

5.8 Samenvatting

Om te voldoen aan de methode- en architectonafhankelijksdoelstelling, met het oog op het ontbreken van consensus (op velerlei terreinen), zal de, te ontwerpen, prescriptieve modelleertaal bestaan uit de volgende contextuele en kernbouwstenen.

Kernbouwstenen

Wegens het ontbreken van consensus, het onmogelijk discreet kunnen onderscheiden van kernbouwstenen en het ontbreken van ultieme definities van deze bouwstenen zal in deze taal iedere kernbouwsteen een voorschrift zijn²⁷. De taal zal de beschikking hebben over een flink aantal type voorschriften: principes, regels, richtlijnen, standaarden, *policies* en procedures. Wanneer een instantie van een voorschrift getypeerd zal worden als een principe of een ander type voorschrift is aan de gebruiker van de taal. De taal zal geen voorgeschreven begrippenkader bevatten waarin een (subjectief) verschil tussen de voorschriften gemaakt wordt.

Een voorschrift kan op vijf eigenschappen beoordeeld worden: de reikwijdte, aspectradius, draagvlak, zeggingskracht en abstractieniveau.

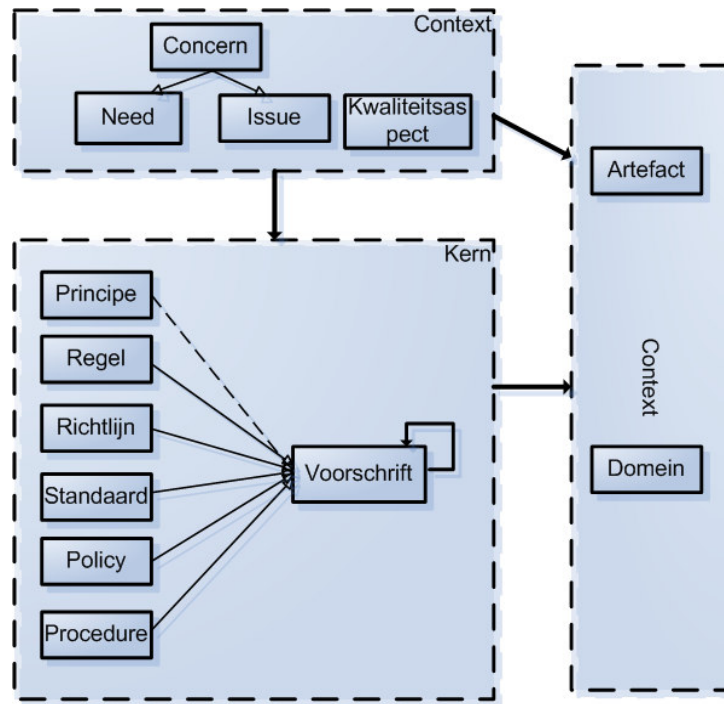
Contextbouwstenen

De kernbouwstenen staan niet op zichzelf. Immers, voorschriften beperken de ontwerpruimte van artefacten en domeinen. Dit zijn dan ook contextbouwstenen.

Anderzijds komen deze voorschriften niet uit de lucht vallen; ze dienen altijd een beweegreden te hebben. Een beweegreden kan geformuleerd zijn in een ander voorschrift of afkomstig zijn uit de behoeften (wensen, eisen, doelen) welke *stakeholders* hebben met betrekking tot bepaalde kwaliteitsaspecten van artefacten. Deze behoeften kunnen knelpunten worden.

Behoeften, knelpunten, kwaliteitsaspecten en *concerns* zijn dan ook contextbouwstenen.

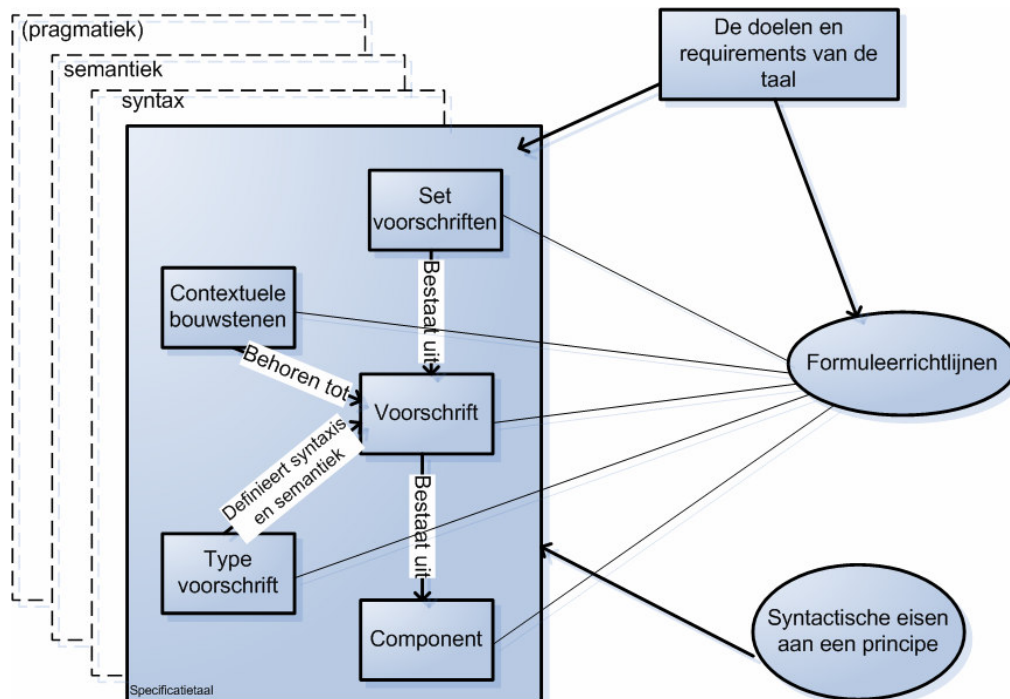
²⁷ Persoonlijk geef ik de voorkeur aan de visie van Paauwe, hoewel deze nog in ontwikkeling is. Het is echter niet mogelijk om te kiezen voor deze positionering aangezien de architectonafhankelijksdoelstelling geldt voor deze taal.



Figuur 5-11: De bouwstenen van de prescriptieve architectuurmodelleertaal

5.8.1 Taalkundige eigenschappen van de bouwstenen

Na het benoemen van de bouwstenen, is het zaak om deze bouwstenen op taalkundig niveau te ontleden. Dit dient gedaan te worden op syntactisch (de vorm), semantisch (de betekenis) en pragmatisch (de interpretatie) niveau. Binnen de kernbouwstenen zijn drie abstractieniveaus te onderkennen waarop deze taalkundige eigenschappen te benoemen zijn: 1) het voorschrift, 2) de componenten van het voorschrift en 3) de set voorschriften [Bou06].



Figuur 5-12: De modelleertaal en zijn taalkundige aspecten

6. Syntaxis, semantiek en pragmatiek van het principe

‘Het is eenvoudiger 10 boeken met filosofie te vullen
dan één principe in praktijk te brengen’

Leo Tolstoy

6.1 Inleiding

Het principe wordt gezien als de belangrijkste en meest gebruikte bouwsteen van de modelleertaal, ongeacht of deze fundamenteel van vorm moet zijn of niet. In dit hoofdstuk zal de syntaxis, semantiek en pragmatiek van dit voorschrift aan bod komen. Dit zal voornamelijk gedaan worden op het syntactische en semantische niveau, aangezien de pragmatiek zich niet eenvoudig laat beschrijven zonder een specifieke context te benoemen.

6.2 Syntaxis

In deze sectie zal de syntaxis van het principe worden uitgewerkt. Zoals al is aangegeven zal de denkwijze van Lindström [Lin05/06a/b] in deze scriptie worden gehanteerd met betrekking tot het operationaliseren van de semiotische taalniveaus. De syntaxis van het principe draait zodoende om de vorm van het principe.

De uitwerking hiervan is in deze scriptie enigszins afwijkend, aangezien het onderscheid wordt gemaakt tussen een set voorschriften, het voorschrift zelf en de componenten van het voorschrift. Lindström maakt hier geen onderscheid tussen. Lindström stelt bijvoorbeeld syntactische kwaliteitseisen als consistentie, meetbaarheid, eenduidigheid en aanpasbaarheid. Dit zijn syntactische eisen op het niveau van een set voorschriften of op het niveau van de verschillende componenten.

Het is mogelijk dat semantische en pragmatische kwaliteitsaspecten ook op syntactisch niveau hun weerslag vinden. Denk hierbij aan voorbeelden als *enforced* en *proven*.

De syntaxis van het principe richt zich alleen op de vorm, de verschillende componenten, van het principe²⁸. Immers, een principe is niet alleen het statement, het is een aggregatie van componenten. Deze componenten zijn te groeperen in twee klassen: 1) de inhoudelijke componenten van het principe, 2) de contextuele en logistieke attributen (de meta-informatie) van het principe. Niet alle componenten zijn verplicht te gebruiken, aangezien de taal gestoeld moet zijn op de architectonafhankelijksdoelstelling.

6.2.1 Inhoudelijke componenten

In deze sectie zullen de verschillende inhoudelijke componenten van het principe worden benoemd. Een dergelijke strikte scheiding van componenten maakt het gehele principe direct eenduidiger en beter communiceerbaar. Dit vergroot het sturende karakter van de architectuur. Onderstaande componenten hebben elk zowel een (semi-)formeel als een natuurlijke taal versie.

Daarnaast is het mogelijk dat bepaalde componenten, zoals obstakels en acties, door de tijd heen aangepast worden. De taal zou het zodoende mogelijk moeten maken om meerdere versies van hetzelfde principe bij te houden.

Naam / titel

Vaak wordt het principe geopend met een korte zinsnede [Bou06, HP06, OpL06a, Paa06a/b, TOG03a/b]. Op't Land stelt dat deze component de essentie moet bevatten en eenvoudig te onthouden moet zijn. Zinsneden als *‘Information; anywhere, anytime, anyhow’* en *‘We vra-*

²⁸ Enkele componenten worden apart uitgewerkt in een ander hoofdstuk.

gen de klant nooit naar de bekende weg' zijn prima voorbeelden om als krantenkop te fungeren. Dit kan de communiceerbaarheid en *memorability* van het principe enorm verbeteren.

Uitspraak / Omschrijving ('statement')

De essentie van het principe dient te worden omschreven in het principestatement. Of zoals TOG [TOG03a/b] stelt: '*to communicate the fundamental rule*'. Unaniem wordt gesteld dat een principe uit een aantal componenten bestaat en dat deze component de kern of de essentie van het principe vormt. Een uitvoerige uitwijding is dan ook niet noodzakelijk.

Vaak wordt er echter geen onderscheid gemaakt tussen de omschrijving van het principe en een naam, titel of krantenkop. Deze scriptie volgt echter de lijn van HP, TOG, Bouwens en Paauwe, om twee componenten te gebruiken en zodoende een aparte naam of titel te gebruiken. Dit biedt de kans om enerzijds een rijke taal te creëren met verschillende mogelijkheden en anderzijds om het mogelijk te maken een principe voor verschillende doelgroepen geschikt te maken. De titel kan dan gebruikt worden puur voor de communicatie (bijvoorbeeld aan het hogermanagement in een onderneming) en het statement voor de echte omschrijving.

Beweegredenen ('rationale')

Unaniem wordt de mening gedeeld dat een principe beweegredenen moet hebben om te worden opgenomen in de architectuur. Een principe moet namelijk een keuze zijn. Daarnaast moet er veelal moeite gedaan worden om een principe uit te voeren of te hanteren in het maken van beslissingen. Er moet dan worden aangegeven waarom het van belang is om dit principe toch te gebruiken. Dit verhoogt de acceptatie en de naleving van het principe en dient op syntactisch niveau afgedwongen te worden.

Lindström [Lin05/06a/b] en Capgemini [Cur04] noemen dit niet het *rationale* maar de motivatie (*motivation*) van het principe; '*A good and clear motivation is important*' [Lin05]. Dit is een klein nuanceverschil. Op't Land [OpL06a] en Lindström [Lin05] zijn van mening dat principes vanuit offensieve redenen worden geformuleerd. Dit dient ook tot uiting te komen in de *rationale* van het principe. Rietveld en Klinkenberg [RK02] zijn van mening dat het ook nuttig kan zijn om verworpen alternatieven aan te geven.

De rationale kan bestaan uit referenties naar andere voorschriften, *concerns (issues, needs)* en/of het ondernemings- of bedrijfskader (waaronder strategie, doelstellingen, *drivers* en *goals*).

Onderbouwing

Paauwe [Paa06a/b/c] geeft een andere invulling aan de 'rationale' component van het principe. Daar waar anderen hierin de beweegredenen benoemen voor het principe, kijkt Paauwe juist naar de onderbouwing waarom het principe in een gegeven context en gebruik gaat werken. Van Ommeren [Omm06] is ook van mening dat deze onderbouwing moet worden opgenomen: het principe moet 'proven' zijn.

Vaak zijn architecten bezig nieuwe principes te formuleren terwijl het eigenlijk beter is om referentiearchitecturen te gebruiken en te onderbouwen waarom deze set principes, gegeven de *concerns (issues en needs)* in de nieuwe situatie zal gaan werken. Dit zal het architectuurvakgebied ook veel volwassener maken. Klanten kopen toch ook geen producten zonder de garantie dat het product ook gaat werken? Veelal mist deze onderbouwing en de bijbehorende validatie nog bij een geformuleerde architectuur.

Deze component kan als onderdeel gezien worden van de oorspronkelijke rationale.

Implicatie / consequenties ('Implications')

Naast de beweegredenen moeten ook de implicaties en consequenties (de gevolgen), die het uitvoeren van het principe met zich meebrengen, beschreven worden. Dit is wel afhankelijk

van het feit of het principe een opendeur mag zijn. Het benoemen van de implicaties en consequenties zorgt ervoor dat de gevolgen van het implementeren van een principe geïdentificeerd worden. Deze identificatie moet niet tot in den treuren gedaan worden; het is toch niet mogelijk om een complete lijst aan implicaties op te leveren en dat zou tevens te veel tijd kosten. Dit staat haaks op de, vaak gehanteerde, ‘*just-in-time*’ en ‘*just-enough*’ principes en op de eis om geen papieren tijger te creëren.

Binnen een aantal theorieën worden, naast de implicaties en consequenties, ook andere zaken beschreven in deze component. Zo stelt Gartner [Dal06]: ‘*the potential repercussions of following or not following the principle should be articulated*’. Dit is wat overdreven. Lindström [Lin06] is van mening dat ook de verantwoordelijke werknemers in deze component beschreven dienen te worden.

Vaak worden in de implicaties ook de acties geformuleerd welke nodig zijn om aan het principe te kunnen voldoen; deze component dient dan als container waarin verschillende soorten uitspraken gedaan worden. HP [Bey06, HP06] en Rietveld en Klinkberg [RK02] hebben dit op syntactisch niveau expliciet van elkaar gescheiden.

Vanuit een implicatie of consequentie dienen acties geformuleerd te worden. De implicatie is iets waar de onderneming rekening mee moet houden bij het willen hanteren van het principe; acties dienen uitgevoerd te worden om deze implicaties te bewerkstelligen. Ter verduidelijking een tweetal voorbeelden [Bey06] in Figuur 6-1.

<i>Implications:</i>	
<i>Statement</i>	<i>Action</i>
<i>Services might be scattered throughout the infrastructure</i>	<i>A clear balance in exploitation locations must be found for global services delivered through the backbone</i>
<i>Transparency of management services will become ambiguous</i>	<i>Good definition of tasks, roles and responsibilities related to global and local services to distinguish in management boundaries</i>

Figuur 6-1: Implicaties en acties

Een principe is beter te interpreteren als de lezer weet wat voor type uitspraak hij of zij leest. Zodoende is het beter om dit expliciete onderscheid tussen implicaties en acties te maken. Tevens biedt het de architect duidelijke syntactische handvatten om een zo compleet mogelijk principe te formuleren (wanneer gewenst). Wanneer de architect dit onderscheid dus liever niet maakt (bijvoorbeeld om pragmatische redenen), dan zal de taal dit niet eisen van de architect.

Acties n.a.v. de implicaties (‘Implication actions’)

In deze sectie van het principe kan de architect de geïdentificeerde acties beschrijven welke nodig zijn om de implicaties / consequenties van het principe te bewerkstelligen (en zodoende aan het principe te kunnen voldoen).

In veel bronnen is beschreven dat principes (bijna) altijd tot acties dienen te leiden; principes dienen *actionable* te zijn. Zo stelt Lindström [Lin05] dat: ‘*(principles) recommends actions to be taken, so that they are clear on what should be done*’, Op’t Land [OpL06a] dat: ‘*(principles) impliceren acties*’, Gartner [Dal06] dat ‘*principles should be actionable*’ en Rietveld [RK02] dat: ‘acties die dienen om de regel te implementeren, te communiceren en te handha-

ven'. Deze pragmatische en semantische eis kan op syntactisch niveau ondersteund worden door het hanteren van deze component.

Obstakels

Daar waar de implicaties gaan over de gevolgen van het principe, is het ook mogelijk om te kijken naar de (fundamentele) factoren die het implementeren van het principe hinderen [Bey06, dKl06, HP06, Kru06]. Door deze belemmeringen of obstakels te identificeren wordt het ook eenvoudiger om de juiste tegenacties te nemen. Implicaties zijn dan ook zeker geen obstakels! Dit wordt aangegeven in onderstaand voorbeeld van een technisch principe [Bey06].

Implications:	
<i>Statement</i>	<i>Action</i>
<i>Applications must support front-end/back-end architecture</i>	<i>Identify application support for front end / back end technology</i>
Obstacles:	
<i>Statement</i>	<i>Action</i>
<i>Exchange MAPI Protocol (OUTLOOK) does not support front-end / Back-end Scenario</i>	<i>Create network connectivity solely for Exchange (Virtual LAN's & additional security) or use MS ISA server.</i>

Figuur 6-2: Obstakels vs. implicaties

Acties n.a.v. de obstakels ('Obstacles actions')

Het behoeft geen verdere uitleg dat ook geïdentificeerde obstakels acties met zich mee brengen om het principe toch te kunnen handhaven of uitvoeren. Zie hiervoor ook Figuur 6-2.

Assurance

In een aantal, nieuwe, publicaties [Cur04, Dal06, Lin05/06a/b, OpL06a/b] wordt er een nieuwe dimensie toegevoegd welke specifiek ingaat op het kunnen volgen van principes. Dit heeft een aantal voordelen: 1) het biedt een handvat om het principe eenduidig en meetbaar te formuleren, 2) het biedt mogelijkheden om het handhaven van het principe te concretiseren en 3) de voortgang van het implementeren van het principe kan gevolgd worden.

Om een principe te kunnen volgen dient deze meetbaar te zijn: '*so that the adherence to the principles can be followed*' [Cur04, Dal06, Lin05]. Ik zou daarom willen voorstellen dat er een meeteenheid voor architectuur wordt geïntroduceerd: de *Architectural Performance Indicator* (API).

Het operationaliseren van principes in meeteenheden is te vergelijken met het formuleren KPI's vanuit KSF's. Deze prestatie-indicatoren geven de bestuurder (meet-)instrumenten in handen om de strategie (van de onderneming) te besturen.

Dit is een nieuwe beweging binnen het architectuurvakgebied en is, mede daarom, nog niet breed gedragen. Genoeg architecten vinden het onzinnig om bij elk principe *metrics* te benoemen. De waarheid zal ergens in het midden liggen. Het benoemen van *metrics* geeft de architect een middel in handen om principes precies te formuleren en om onderliggende voorschriften te achterhalen. Maar dit moet de architect niet overdrijven. Anders ontstaat er een regelmonster en een papieren tijger. Men moet niet alles dood willen regelen. Het lijkt zinvoller om alleen geclusterde, belangrijke principes te voorzien van meeteenheden. In de toekomst zal hier nog meer onderzoek naar gedaan moeten worden. Dit zou ook prima passen in theorieën over het opzetten van referentiearchitecturen.

Handhavingsmechanisme

Zowel Bouwens [Bou06], Rietveld [Rie06] en Paauwe [Paa06b/c] vinden het erg belangrijk dat ieder principe een handhavingsmechanisme heeft. Dit mechanisme bestaat onder andere uit het benoemen van een eigenaar, uit acties en in te richten processen om vooraf, tijdens en achteraf de impact van het principe te kunnen volgen en daar waar nodig bij te sturen.

In deze component kan het handhavingsmechanisme beschreven worden.

Omschrijving - uitgebreid

Wanneer nodig kan deze component gebruikt worden om het principe nog uitvoeriger uit te leggen dan gewenst is in de normale ‘Omschrijving’ component. Vaak wilt men in de normale omschrijving binnen enkele zinnen de essentie of kern formuleren met kwaliteitsaspecten als precisie, stringetheid en begrijpbaarheid in het achterhoofd.

6.2.2 Contextuele attributen

Zoals al een aantal malen gememoreerd is, bevindt een principe zich altijd in een bepaalde context. Deze context dient ook geregistreerd te worden. Op een aantal attributen zal uitvoeriger worden ingegaan dan de andere.

De kracht van het registreren van deze attributen ligt in het feit dat het eenvoudiger wordt om de impact van principes op elementen van het systeem (in dit geval een onderneming) eenvoudiger te analyseren. Het is dan mogelijk om dwarsdoorsneden te maken door de hele, waarschijnlijk zeer grote, set principes.

Artefact

De klasse van artefacten waarover het principe handelt. Uitgesloten is niet dat hier naar meerdere type artefacten zal worden gerefereerd.

Kwaliteitsaspect(en)

Naast dat een principe van toepassing is op een artefact, is het ook van toepassing op één of meerdere kwaliteitsaspecten van dit artefact. Deze dienen ook geregistreerd te worden.

Domein

Het domein waarbinnen het principe van toepassing dient te zijn. Het attribuut betreffende het artefact of betreffende het domein dient in ieder geval ingevuld te worden. Beide is ook mogelijk.

Uitleg achterliggende werking

Om de beknoptheid van het principestatement in de hand te houden, kan in deze component extra uitleg of achtergrondinformatie te verschaffen aan de lezer [Paa06c]. Deze component zorgt ervoor dat de andere componenten niet ‘vervuild’ raken met onnodige informatie.

6.2.3 Logistieke attributen

De geformuleerde architectuur dient beheersbaar te zijn. Per principe dienen er dan ook een aantal attributen bijgehouden te worden die de logistiek van het principe bijhouden. Deze zijn vooral afkomstig uit de *requirements engineering*, daarin is men verder. Op een aantal attributen zal uitvoeriger worden ingegaan dan de andere. Overigens besteden weinig architecten hier expliciet aandacht aan.

Identificatie nummer (ID)

Verschillende architecten nemen al expliciet een identificatienummer op om het principe uniek te kunnen identificeren [Bey06, Cal04, HP06, Paa06c].

In het vakgebied van de *requirements engineering* wordt dit al langer gedaan [RR06, Saw05]. Het geven van een uniek nummer is wel verplicht. Dit is essentieel om de taal beheersbaar te maken en referenties aan te leggen tussen verschillende bouwstenen.

Prioriteit

In een set principes is het belangrijk om de prioritering vast te leggen [Bey06, Bou06, Cal04, HP06, Rij05a/b, RR06, Saw05]. Hier is overigens geen uniformiteit waargenomen aangezien Lindström [Lin05] juist van mening is dat ieder principe even belangrijk dient te zijn. Capgemini [Cal04] heeft een drietal mogelijkheden: ‘high, medium, low’.

Type principe

Het kan nuttig zijn om het type principe (*business*, IT, informatie, *security*, etc) vast te leggen [HP06, RR06, Saw05]. In wezen is dit een indirecte verwijzing naar het domein of artefact waarop het principe van toepassing is.

Interne eigenaar

Elk principe dient een eigenaar te hebben binnen de onderneming [Bey06, Bou06, Cal04, RK02, Rie06, OpL06a/b]. Dit mag de architect nooit zelf te zijn. De eigenaar is verantwoordelijk voor het handhaven van het principe en zou het beste de eigenaar moeten zijn van het desbetreffende artefact. Wanneer er beslissingen genomen moeten worden over het principe dan is de eigenaar hier de eerst aangesprokene voor. Zodoende kan het nooit de architect zijn, welke alleen een faciliterende rol heeft.

Externe eigenaar

Vaak worden voorschriften extern opgelegd of zijn ze afkomstig uit de omgeving van het principe [OpL06b]. Zodoende kan het zinvol zijn om ook de externe eigenaar te administreren.

Beheerder

Rietveld en Klinkenberg [RK02] zijn van mening dat niet altijd de eigenaar van het principe de eerst aangesprokene hoeft te zijn. In dit geval dient men een beheerder aan te stellen. Immers, de implementatie of naleving van een spelregel heeft vaak acties tot gevolg die bewaking verdienen. Bij conflicten over de toepassing van de spelregel zal de beheerder escaleren naar de eigenaar [RK02].

Versie

Bouwens [Bou06] zorgt altijd voor een versiebeheer bij het principe. Dit verhoogt de beheersbaarheid. Wanneer gewenst kan dat in deze component beschreven worden.

Status

De status van het principe kan hier beschreven worden [Bou06]. Dit attribueert is vanuit de *requirements engineering* overgenomen. Men moet wel oppassen met het expliciteren van de status [Bou06]. Ten eerst brengt het weer extra werk met zich mee, waardoor Bouwens van mening is dat de status niet op voorschriftniveau maar op verzamelingniveau bijgehouden moet worden. Ten tweede wordt er onderhandelingsruimte weggegeven en worden de niet verplichtende principes (en voorschriften) waarschijnlijk genegeerd door *stakeholders* [Bou06]. Ten derde kan de architect een probleem hebben wanneer een verplicht gesteld principe niet afgedwongen kan worden. Dan moet het principe gehandhaafd worden, maar kan de architect er niet voor zorgen dat het principe toch niet altijd wordt nageleefd. Dit ondermijnt de positie van de architect [Bou06].

Wanneer de architect toch de status wenst te administreren kan men denken aan de volgende mogelijkheden: ‘niet actief - goedkeuring pending’, ‘niet actief - opgeschort’, ‘niet actief - afgeschaft/vervangen’, ‘actief- verplicht’, ‘actief - aanbevolen’, ‘actief - voorkeur’. Gartner heeft een drietal statusmogelijkheden: ‘*mandatory*’, ‘*advised*’, ‘*suggested*’.

Bron

Daar waar nodig moet het mogelijk zijn om te refereren naar externe documenten, bijvoorbeeld betreffende de beweegredenen van het principe of de achterliggende werking van het principe [Bou06, Paa06c].

Datum aangemaakt

De datum waarop het principe is geformuleerd [Bou06, RR06, Saw05]. Vooral afkomstig uit de *requirements engineering*.

Datum laatste wijziging

De datum waarop het principe voor het laatst is gewijzigd [Bou06, Cal04, RR06].

Referenties

Binnen dit attribuut kunnen referenties gelegd worden naar enerzijds de knelpunten en behoeften en anderzijds naar andere voorschriften. Dit kunnen voorschriften zijn op hetzelfde abstractieniveau als op hoger- en lagergelegen abstractieniveaus.

Eigenschappen voorschrift

In een voorgaand hoofdstuk zijn een vijftal eigenschappen benoemd (reikwijdte, aspectradius, draagvlak, zeggingskracht, abstractieniveau) welke een voorschrift kunnen typeren. Aangezien een principe ook een voorschrift is, worden deze eigenschappen meegenomen. Het bovengenoemde attribuut ‘status’ vertoont gelijkenissen met eigenschappen ‘draagvlak’ en ‘zeggingskracht’.

6.3 Semantiek (betekenis en inhoud)

In deze sectie zal de semantiek van het principe worden uitgewerkt. De semantiek van het principe draait om de betekenis en inhoud van het principe. Lindström [Lin06b] hanteert hier de vraag: ‘*have we got the right principles*’. Dit is mijns inziens eerder een pragmatische vraag, aangezien Lindström ook contextuele eigenschappen betreft in het beantwoorden van deze vraag.

Binnen deze scriptie zal zich dat vertalen in een analyse van verschillende kwaliteitsaspecten en in het uitwerken van een aantal formuleerrichtlijnen. Er kan alleen sprake zijn van richtlijnen en niet van regels omdat er geen consensus over bestaat.

Overigens worden niet alle kwaliteitsaspecten apart behandeld. Deze worden terloops genoemd bij andere aspecten en komen alleen expliciet terug in Figuur 6-4.

6.3.1 Kwaliteitsaspect: Fundamenteel

In een aantal theorieën wordt expliciet aangegeven dat een goed principe fundamenteel dient te zijn. In voorgaande hoofdstukken en de bijlagen is al vaker aangehaald dat deze mening niet unaniem is binnen het vakgebied. Het ligt er maar net aan welke visie op principes men hanteert. Een tweede onvolkomenheid is het niet operationaliseren van een fundamenteel principe. Vanuit het onderzoek wordt aangegeven dat dit een zeer lastig, zo niet onmogelijk, te specificeren begrip is. Dit is ook het meest genoemde tegenargument.

Binnen deze scriptie is geopperd om dit te spiegelen aan het gebruiken van leverancier en technisch onafhankelijke, conceptuele fenomenen [Paa06a/b]. Een toetsing zou moeten uitwijzen of dit een juiste operationalisatie kan zijn.

Moet een goed principe fundamenteel zijn?

Rietveld [Rie06Q] geeft aan dat een principe een keuze moet weergeven en niet per se fundamenteel hoeft te zijn. Er mag ook best worden afgeweken van het principe, dit is echter de verantwoordelijkheid van de eigenaar van het principe. De eigenaar moet dan ook wel bevoegdheden hebben om deze beslissing te mogen nemen.

Op't Land [OpL06Q] is van mening dat de architect in het algemeen moet streven naar een fundamenteel geformuleerd principe. Dit is echter geen harde eis. De architect moet ook rekening houden met de *stakeholders*, die misschien niet met heel fundamentele principes willen werken. Een fundamenteel principe is dus niet per definitie een goed principe.

Hoogervorst [Hoo06Q] geeft ook aan dat een principe niet per se fundamenteel van aard hoeft te zijn. Beyer [Bey06Q] en de Klerck [dKl06Q] zijn van mening dat principes fundamenteel moeten zijn of dienen te leiden tot fundamentele keuzen. Dit is conform de HP visie.

Zo ja, welke implicaties heeft dit voor het formuleren van een principe?

Rietveld geeft aan dat de architect moet zorgen voor een zo lang mogelijk houdbaar principe wil het een fundamenteel principe kunnen zijn. Om fundamenteel te zijn dient een principe niet in te gaan op de instanties van artefacten, maar op de achterliggende concepten en systeemtypen [Rie06Q, OpL06Q]. Op't Land geeft aan dat dit binnen het xAF raamwerk betekent dat fundamentele principes zich bovenin de hiërarchie bevinden en binnen het IAF raamwerk in het conceptuele gedeelte. Een andere implicatie is het leverancier- en contextonafhankelijk maken van het principe [Paa06a/b/c]. Overigens dient een fundamenteel principe niet globaal of onnauwkeurig geformuleerd te zijn!

Een fundamenteel geformuleerd principe heeft geen implicaties op de syntaxis van het gehele principe. Op de syntaxis en semantiek van verschillende componenten uiteraard wel. Zo mag er in het principestatement geen leveranciers of technieken benoemd zijn.

Conclusie

Uit dit onderzoek is niet gebleken dat een goed principe per definitie fundamenteel is. Er heerst veel onduidelijkheid wat deze kwaliteitseis nu precies inhoudt en welke implicaties dit met zich meebrengt voor de inhoud van het principe.

Mijns inziens is het wel nuttig om een principe, waar mogelijk, zo fundamenteel mogelijk te formuleren. Dit heeft een viertal implicaties: 1) zo conceptueel mogelijk formuleren (conceptuele artefacten benoemen), 2) systeemtype in plaats van systeeminstanties benoemen, 3) leverancier- en techniekonafhankelijke principes formuleren en 4) zo tijdloos mogelijk formuleren.

Tevens is er een verband te ontdekken tussen het formuleren van een fundamenteel principe en aspecten als stabiliteit / toekomstvastheid. Allemaal zeer nuttige, nastrevenswaardige kwaliteitsaspecten. Maar eerst dient onderzocht te worden wanneer een principe precies fundamenteel is en welke abstractiegradaties hierin bestaan.

Formuleerrichtlijn

- Formuleer een principe zoveel mogelijk leverancier en techniek onafhankelijk.
- Streef ernaar, wanneer mogelijk, om een principe zo conceptueel mogelijk te formuleren (gebruik maken van conceptuele artefacten).
- Formuleer een principe op type niveau.
- Formuleer een principe zo tijdloos mogelijk (een zo ruim mogelijke tijdsperiode).

6.3.2 Kwaliteitsaspect: Holistisch

Een holistisch principe is te zien als een algemeen geldend principe [Paa06a] of als een principe dat op alle niveaus wordt gedragen [Rij04]. In een voorgaand hoofdstuk is gesteld dat holisme te maken heeft met de mate waarin verschillende aspecten (van een domein of artefact) worden beschreven door een principe. Een fundamenteel principe hoeft niet per definitie holistisch te zijn.

Moet een goed principe holistisch zijn?

Rietveld is van mening dat een goed principe niet per definitie holistisch hoeft te zijn. Dit staat haaks op de mening van de Klerck en Beyer, welke wel van mening zijn dat een goed principe voor iedereen geldig moet zijn. Op't Land stelt dat architecten moeten streven naar een zo holistisch mogelijk geformuleerd principe. Rijsenbrij [Rij04] heeft dit kwaliteitsaspect expliciet in zijn definitie opgenomen.

Zo ja, welke implicaties heeft dit op het formuleren van een principe?

Om een principe holistischer te maken is het zaak om te kijken naar de verschillende aspecten waar een domein of artefact uit bestaat en een principe toepasbaar te maken voor meerdere aspecten. Zo kan een IT principe misschien holistischer geformuleerd worden door het uit te breiden tot een *business* principe dat ook zijn uitwerkingen heeft in het IT domein. Het IT principe '*Service Oriented IT Architecture*' kan dusdanig worden geherformuleerd dat de hele organisatie in de onderneming services-georiënteerd wordt ontworpen.

Conclusie

Er bestaat geen consensus over dit kwaliteitsaspect. De architect dient wel te streven naar een zo holistisch mogelijk principe, maar is geen harde eis.

Formuleerrichtlijn

- Streef ernaar om een principe dusdanig te formuleren dat zoveel mogelijk aspecten van een artefact of domein ingeperkt worden.

6.3.3 Kwaliteitsaspect: Robuustheid

The Open Group (TOG) [TOG03a/b] stelt dat een set principes robuust moet zijn. Dit impliceert mijns inziens dat er minimaal één principe robuust dient te zijn. TOG stelt dat een robuust principe overeind blijft in het beslissingsproces. Hiervoor dient het principe geautoriseerd (*definitive*, zie 6.3.11) en eenduidig te zijn.

Moet een goed principe robuust zijn?

Rietveld stelt dat het wel gewenst is om robuuste principes te hebben. Principes moeten keuzes ondersteunen en niet per beslissing aangepast moeten worden.

Beyer, de Klerck en Op't Land zijn van mening dat principes wel altijd robuust dienen te zijn. Op't Land stelt daarnaast dat een principe per definitie 1) één eigenaar moet hebben en dus geautoriseerd is en 2) meetbaar moet zijn en dus eenduidig. Meetbaar betekent in deze context dat het principe inhoudelijk onderscheidend vermogen moet hebben.

De eis om een principe geautoriseerd te laten zijn heeft, naast een procesmatige implicatie, ook invloed op syntactisch vlak aangezien de eigenaar geregistreerd moet worden.

Conclusie

Wanneer *definitive* vertaald wordt naar definitief of ultiem, zijn er wel vraagtekens te plaatsen. Wanneer is een principe ultiem geformuleerd [Rie06Q]? Bestaan er eigenlijk wel ultieme principes? Dit is bijna onmogelijk om te definiëren en bij een goed geformuleerd principe aan

te geven. Maar uitgaande van de eerste operationalisatie, moet ieder principe robuust zijn. Een niet eenduidig (vaag) principe zonder eigenaar is geen goed principe.

Formuleerrichtlijn

- Zorg voor een eigenaar van het principe.
- Streef ernaar het principe (zo) precies en eenduidig (mogelijk) te formuleren waardoor het principe onderscheidend vermogen heeft.

6.3.4 Kwaliteitsaspect: Specifiek

In het voorgaande kwaliteitsaspect kwam het eenduidig specificeren al aan de orde. Eenduidigheid en specificiteit zijn disjuncte begrippen. Specifiek is voor mij synoniem voor gedetailleerdheid: ‘tot in bijzonderheden gaand’ [VD06]. Eenduidigheid wordt gedefinieerd als: ‘voor slechts één uitleg vatbaar’. Zo kunnen zowel specifieke als minder specifieke principes eenduidig zijn.

Een specifiek geformuleerd principe is dan ook uitgebreid in de omschrijving, beweegredenen en implicaties om zaken gedaan te krijgen. Hoe specifieker een principe geformuleerd wordt, hoe kleiner de ontwerpruimte wordt. Dit hangt ook weer samen met de fundamentele en holistische eigenschappen van een principe. Als een principe specifieker (gedetailleerder) is, is het minder fundamenteel en holistisch. Dit is echter iets anders dan precieze en eenduidige principes.

Moet een goed principe specifiek zijn?

Rietveld geeft aan dat dit wel gewenst is. Hoe specifieker, hoe beter het principe toegepast kan worden. Hoogervorst stelt dat dit enorm afhankelijk is van het domein of artefact waarop het principe van toepassing is. Als het domein erg specifiek is, dan zullen de bijbehorende principes ook specifieker zijn. Beyer en Bouwens zijn van mening dat een principe niet per definitie gedetailleerd hoeft te zijn, maar ook erg globaal mag en kan zijn.

Conclusie

Een goed principe hoeft niet specifiek of gedetailleerd te zijn, wel eenduidig en precies. Een goede mix aan fundamentele en specifieke principes (of voorschriften) is gewenst. Zo is de architectuur enerzijds voorbereid op de toekomst en voorzien van essentiële keuzes en anderzijds van een specifieke invulling om de ontwerper de gewenste ontwerpruimte aan te reiken. De criteria om een principe fundamenteel of gedetailleerd te classificeren zijn niet bekend en weer erg afhankelijk van de architect en de context waarin hij of zij werkt. Men kan zelfs stellen dat dit een glijdende schaal is.

Formuleerrichtlijnen

- Streef enerzijds naar zo fundamenteel mogelijke principes en anderzijds zo specifiek mogelijke principes (of voorschriften). Wanneer dit niet mogelijk is, zorg dan voor specifieke voorschriften die de fundamentele principes concretiseren.
- Bij een specifiek principe moet niet alleen de omschrijving zo gedetailleerd mogelijk zijn, ook de andere componenten.

6.3.5 Kwaliteitsaspect: Stabiliteit

Er zijn veel theorieën waarin gesteld wordt dat een (set) principe(s) stabiel moet zijn [Lin05a, Rij06a/b, TOG03a/b], *durable* en *enduring* komen ook vaak voor in dezelfde context [Bey06, DHM89, OpL06a/b]. HP [Bey06] stelt zelfs dat goede principes *timeless* zijn. Davenport [DHM89] geeft aan dat principes ‘*should remain valid for a few years*’. Stabiliteit is dus een synoniem voor tijdvast.

Moet een goed principe stabiel zijn?

Rietveld en Beyer zijn van mening dat dit wel wenselijk is. Maar het is ook goed mogelijk dat een principe van toepassing is op een tijdelijke situatie en daardoor niet ineens als slecht geclassificeerd kan worden. De Klerck stelt dat een principe wel duurzaam dient te zijn, maar niet tijdloos. Tijdloos impliceert een oneindige tijdsspanne, een duurzaam principe hoeft niet per definitie tijdloos te zijn.

Op't Land haalt de relatie aan met de eis om een principe fundamenteel en holistisch te maken: goed om naar te streven maar het is geen zaligmakende eis om tot een goed principe te komen. Dit hangt wederom af van de context.

Zo ja, welke implicaties heeft dit op het formuleren van een principe?

Rietveld en de Klerck zijn van mening dat een principe best een tijdsspanne kan hebben. Wel vindt Rietveld dat, als het mogelijk is, een principe een aantal jaar mee moet kunnen gaan en technologische en procesveranderingen moet kunnen overleven. Maar dit is wederom niet zaligmakend.

De relatie met de voorgaande kwaliteitsaspecten is duidelijk. Dit is ook terug te zien in de implicaties welke Op't Land beschrijft om tot een stabiel principe te kunnen komen: '1) abstraheren, 2) holistischer maken, 3) leverancier- en techniekonafhankelijk maken en 4) de tijdsspanne zo veel mogelijk oprekken'. Dit zijn echter geen harde eisen: immers kan een principe best stabiel zijn wanneer het over een concreet artefact gaat (niet conceptueel dus) of over een leverancier.

Conclusie

Men dient te streven, wanneer mogelijk en gewenst, naar een zo stabiel mogelijk principe. Maar het kan zijn dat dit niet gewenst is door bijvoorbeeld de *stakeholders*. Het abstracter formuleren of het leverancieronafhankelijk maken van het principe maakt het ook niet per definitie stabiel. Hierin speelt de context en pragmatiek dus een grote rol!

Overigens is *timeless* (of het tegenovergestelde *time-bound*) bij principes op twee niveaus waar te nemen. Ten eerste of er een tijdsspanne gespecificeerd is in het principestatement en ten tweede of het gehele principe oneindig houdbaar is. In deze scriptie wordt de eerste interpretatie gehanteerd.

Formuleerrichtlijn

- Wanneer gewenst en mogelijk, tracht een principe zo fundamenteel en holistisch mogelijk te formuleren. Dit maakt een principe ook vaak stabiel / tijdvaster.

6.3.6 Kwaliteitsaspect: Toekomstgerichtheid

HP [Bey06] stelt dat een principe '*a belief about the future, or future direction, future orientated*' dient te zijn.

Moet een goed principe toekomstgericht zijn?

Rietveld geeft aan dat een principe wel dusdanig geformuleerd moet zijn dat het helpt bij het maken van toekomstige keuzes.

Beyer is van mening dat een principe niet per definitie toekomstgericht hoeft te zijn.

Op't Land ziet twee mogelijke interpretaties: 1) het principe geldt ook volgende week nog in plaats van alleen morgen en 2) het helpt de onderneming verder. De eerste interpretatie valt onder de kwaliteitseis stabiliteit en tweede interpretatie valt eerder onder realisme.

Conclusie

De interpretaties over de toekomstgerichtheid van een principe verschillen.

Of het wordt gezien als equivalent van stabiliteit, van realisme of als eigenschap van de context (gaat het over de huidige situatie of over de toekomstige situatie).

Toekomstgerichtheid is mijns inziens wat anders dan stabiliteit. Een toekomstgericht principe hoeft niet per definitie stabiel te zijn. ‘We maken nu gebruik van Microsoft Windows XP’ is niet toekomstgericht, maar kan wel stabiel zijn. Dat een onderneming nu gebruik maakt van Windows XP zegt niets over de keuze voor de toekomst.

Moet een goed principe dan altijd over de toekomst gaan? Mijns inziens niet. Goede principes kunnen ook best over de huidige situatie gaan en toch een richtinggevende uitspraak zijn ten behoeve van het nemen van beslissingen. In de visie van Paauwe hoeven goede principes ook niet toekomstgericht zijn.

Formuleerrichtlijn

- Wanneer een principe toekomstgericht geformuleerd moet worden, dient het principestatement te gaan over de toekomstige, gewenste situatie.

6.3.7 Kwaliteitsaspect: Communiceerbaarheid / Begrijpbaarheid

Er wordt veel aandacht besteed aan het communiceerbaar maken van het principe. Architectuur is vooral een pragmatische aangelegenheid, waarin communicatie natuurlijk een grote rol speelt. Op syntactisch niveau vertaalt zich dat in een goed gestructureerde vorm, op semantisch niveau vooral in het taalgebruik en in de formulering.

Deze eis speelt ook een belangrijke rol om de architectuur als communicatie- en stuurmiddel in te zetten en is dan ook redelijk onomstreden en vaak benoemd [Bey06, Bou06, Dal06, DHM89, Hoo06, Lin05, OpL06a/b, Sog06, TC93, TOG03a/b, Wag06]. Wel wordt vaak de aantekening gemaakt dat dit niet altijd mogelijk is, bijvoorbeeld omdat principes in natuurlijke taal worden geformuleerd en dit per definitie ambiguïteit met zich meebrengt [OpL06a/Q, Rie06].

Welke implicaties heeft dit op het formuleren van een principe?

Communiceerbaarheid is een containerbegrip. De volgende aspecten spelen een rol om een communiceerbaar principe te krijgen: 1) eenduidig, 2) helder, 3) simpel, 4) beknopt (*concise, succinct*) en 5) toegespitst op de doelgroep. Deze aspecten zijn afgeleid uit de literatuur.

Conclusie

Een principe moet altijd eenduidig zijn; ambigue uitingen dienen vermeden te worden. Hier bevindt de architect zich wel in een spagaat aangezien principes geformuleerd worden in de natuurlijke taal. De architect dient bijvoorbeeld dubbelzinnige woorden apart te definiëren.

De architecten geven aan dat de andere aspecten (helder, simpel en beknopt) zeer strevenswaardig zijn. Maar ook voor deze aspecten geldt: het is niet altijd mogelijk om een helder, beknopt en simpel principe te formuleren. Het kan bijvoorbeeld lastig zijn om een principe simpel te formuleren omdat dit tegenstrijdig kan zijn met andere eisen als eenduidigheid.

Omdat deze aspecten niet overal terug kunnen komen, is het ook voorstelbaar om op componentniveau verschillende aspecten prioriteit te geven. Zo kan men denken om de titel / kranthenkop hoofdzakelijk simpel en beknopt te maken en de omschrijving vooral eenduidig en helder.

Formuleerrichtlijn

- Formuleer een titel welke simpel en beknopt is.
- Formuleer een principe altijd zo eenduidig mogelijk (binnen de grenzen van de natuurlijke taal).

- Definieer ambigue begrippen en relaties expliciet.
- Streef naar een helder en beknopt geformuleerd principe (beweegredenen, statement en implicaties).
- Spits de formulering toe op de doelgroep; hanteer de taal van de doelgroep.

6.3.8 Kwaliteitsaspect: Onthoudbaar ('memorable')

HP [Bey06] beschrijft expliciet dat een principe goed te onthouden (*memorable*) dient te zijn. Dit wordt geoperationaliseerd door te stellen dat er gebruik gemaakt moet worden van ongecompliceerde, eenvoudig te begrijpen taal met een korte zin als krantenkop. Dit kwaliteitsaspect is zodoende te classificeren als een uitbreiding op de communiceerbaarheid, door het stellen van een eis op syntactisch niveau.

Mijns inziens wordt het doel van dit aspect niet per definitie bereikt met deze operationalisatie, echte *memorability* kan pas gemeten en bereikt worden in de pragmatiek.

Moet een goed principe 'memorable' zijn?

Het is erg lastig om een principe '*memorable*' te laten zijn, zeker in de ware zin van het woord. Rietveld is van mening dat dit misschien voor een aantal kernprincipes kan gelden (vanuit de pragmatische invalshoek beredeneerd). Hoogervorst is het hier mee eens; er zijn handige hulpmiddelen om een principe makkelijk onthoudbaar te laten zijn. Op't Land vindt het wel praktisch en erg mooi als het zou lukken. Hij ziet hier ook een relatie met eisen als beknopt, eenduidig, meetbaar en valideerbaar. Wanneer een principe deze eigenschappen heeft, is het al snel eenvoudig onthoudbaar.

Welke implicaties heeft dit op het formuleren van een principe?

Uitgaand van de operationalisatie van HP, is iedereen het erover eens dat de architect wel de termen en definities moet hanteren van de doelgroep. Niet iedereen is het erover eens dat een principe uit ongecompliceerde, eenvoudig te begrijpen taal dient te bestaan.

Een krantenkop wordt goed ontvangen, mits men hier verstandig mee omgaat. Zo mogen er bijvoorbeeld geen rechten worden verleend aan de krantenkop en moet de rest van het principe ook aanwezig zijn.

Conclusie

Het echt *memorable* maken van het principe ligt vooral in de pragmatiek van het principe. Het gehele proces van vaststellen en formuleren, samen met de *stakeholders*, zal een betere invloed hebben op deze kwaliteitseis dan het uiteindelijke taalgebruik en gebruiken van een krantenkop.

Formuleerrichtlijn

- Gebruik termen en definities van de doelgroep van het principe.
- Streef naar een communiceerbaar principe.
- Formuleer een krantenkop of slagzin, maar wees hiermee voorzichtig: de essentie van het principe moet in de omschrijving geformuleerd worden.

6.3.9 Kwaliteitsaspect: Relevant

In veel theorieën is frequent terug te lezen dat de architectuur (en dus de principes) relevant moet(en) zijn [Bey06, DHM89, Lin05/06a/b, OpL06b, Paa06a]. Beyer gebruikt daarom het volgende architectuurprincipe: '*everything you need, nothing you don't*'. De architectuur moet alleen die elementen bevatten en aansnijden die noodzakelijk zijn.

Mogen er alleen relevante principes geformuleerd worden in een architectuur?

Bijna iedereen is het erover eens dat er alleen relevante principes geformuleerd mogen worden. Waarom zouden anders beweegredenen gespecificeerd worden? Waarom zouden er onrelevante principes geformuleerd worden? Rietveld maakt wel de aantekening dat het relevant moet zijn voor de *stakeholders*, niet voor de architect. Daar kan de architect niet in beslissen.

Welke implicaties heeft dit op het formuleren van een principe?

‘*Just-enough*’ is een belangrijke leidraad voor de architect. Hieruit komt ook de implicatie dat principes actueel moeten zijn [Bou06].

Conclusie

De architect moet alleen relevante principes formuleren. Dit wordt bepaald door de *stakeholders* in een domein of van een artefact. De vraag is wel of opendeur principes relevant zijn of niet. Met het oog op de toekomst kan het verstandig zijn om deze principes toch op te nemen in de architectuur, bijvoorbeeld in een bijlage. Ook opendeur principes kunnen ter discussie komen te staan!

Formuleerrichtlijn

- Formuleer alleen de principes die relevant worden geacht door de *stakeholders* van het desbetreffende domein of artefact.
- Specificeer de beweegredenen van het principe.
- Neem de opendeur principes eventueel op als bijlage.

6.3.10 Kwaliteitsaspect: Realistisch

Bouwens [Bou06] en Beyer [Bey06] stellen dat principes ook realistisch en dus realiseerbaar moeten zijn. Realisme en relevantie zijn verschillende aspecten. Een principe dat relevant is, hoeft niet realistisch te zijn en andersom.

Mogen er alleen realistische principes geformuleerd worden in een architectuur?

Principes dienen altijd toepasbaar te zijn, en dus realistisch [Bey06Q, dKl06Q, Hoo06Q, OpL06Q, Rie06Q].

Conclusie

Er bestaan wel onrealistische principes bijvoorbeeld voor het luchtkasteel (*pink architecture*), maar deze behoren niet tot de echte architectuur. De principes dienen gewoon realistisch te zijn. Overigens is dit afhankelijk van de context waarin een principe realistisch genoemd kan worden. Voor een kleine onderneming is misschien meer mogelijk aan veranderingen dan bij een zeer grote onderneming.

Formuleerrichtlijn

- Formuleer alleen principes die binnen de context toepasbaar / haalbaar zijn.

6.3.11 Kwaliteitsaspect: Geautoriseerd

Dit aspect (*endorsed*) wordt vaak expliciet aangehaald [Dal06, Lin05/06a/b, OpL06a, Rie06, TOG03a/b] en is in een aantal andere kwaliteitsaspecten al teruggekomen.

Moet een principe geautoriseerd zijn?

Hierover bestaat consensus. Ieder principe dient geautoriseerd te zijn door de relevante eigenaar [Bey06Q, dKl06Q, Hoo06Q, OpL06Q, Rie06Q]. Deze eigenaar kan dan ook beslissen het principe aan te passen of weg te gooien [Rie06Q].

Conclusie

Ieder principe dient geautoriseerd te worden. Dit is niet altijd het senior management zoals wordt gesteld door TOG en Gartner, maar door de relevante eigenaar. Deze eis heeft geen implicaties op de inhoudelijke componenten van het principe, alleen op de andere attributen.

Formuleerrichtlijn

- Autoriseer ieder principe.

6.3.12 Kwaliteitsaspect: Afdwingbaar

Lindström [Lin05], Beyer [Bey06/Q] en de Klerck [dKl06Q] stellen dat een principe afgedwongen (*enforced*) dient te zijn.

Moet een principe afgedwongen zijn?

Rietveld, Hoogervorst en Op't Land vinden de term afdwingen te hard, alsof principes met dwang opgelegd moeten worden. Men is echter wel van mening dat iemand verantwoordelijk moet zijn voor het eventueel niet naleven van een principe.

Hoe moet een principe afgedwongen zijn?

Het zou prettig zijn wanneer het principe een overtuiging uitspreekt [Rie06Q]. Daarnaast moeten de beweegredenen van het principe herkenbaar of acceptabel zijn, moet er een handhavingsmechanisme bestaan en dient de eigenaar van het principe het gezag of mandaat hebben.

Conclusie

Een belangrijk kwaliteitsaspect, maar niet van de inhoudelijke componenten van het principe zelf. Dit aspect betreft vooral de context van het principe, zoals het geautoriseerd zijn van een principe. Afdwingen wordt veelal als te zwaar betiteld.

Formuleerrichtlijn

- Formuleer een principe welke een overtuiging uitspreekt.
- Formuleer herkenbare en/of acceptabele beweegredenen.
- Zorg voor een handhavingsmechanisme.
- Zorg dat de eigenaar een gezag of mandaat heeft.

6.3.13 Kwaliteitsaspect: Stellend en dwingend (compelling)

Moet een principe stellend en dwingend (*compelling*) zijn geformuleerd? Of zijn zinsneden als '*Connecting people*' en 'maximale ondersteuning' ook toegestaan? En minder stellende woorden als 'mag', 'kan', 'eventueel'?

Moet een principe stellend en dwingend geformuleerd zijn?

HP [Bey06], Kruijk [Kru06], Hoogervorst [Hoo06] en Paauwe [Paa06a/c] hebben aangegeven dat principes absoluut stellend en dwingend geformuleerd moeten worden.

Rietveld geeft aan dat ze bovenstaande zinsneden '*Connecting People*' en 'maximale ondersteuning' ziet als kretologie en dat dit zeker geen voorbeelden zijn van goede principestatements. Hoogervorst stelt dat dit noodzakelijk is als architectuur richting dient te geven (aan het ontwerp). Beyer en de Klerck zijn dezelfde mening toegedaan. Op't Land sluit niet uit dat ook richtlijnen als principes gebruikt kunnen worden. Bouwens [Bou06] gaat verder: principes hoeven niet per definitie dwingend geformuleerd te worden.

Welke implicaties heeft dat voor het formuleren?

Een principe kan stellend en dwingend worden geformuleerd door 1) in de tegenwoordige tijd te formuleren, 2) precies en eenduidig te formuleren, 3) actief te formuleren en 4) door het specificeren van de beweegredenen.

Een discussiepunt is het gebruik van ge- of verbiedende taal. Dit is niet uit te sluiten. Rietveld is van mening dat dit eventueel zou moeten. Op't Land stelt dat verbiedende taalgebruik weer ten goede kan komen aan de bondigheid van het geformuleerde principe. Soms dient men naar een optimum tussen kwaliteitsaspecten te streven.

Om het stellende karakter van principes expliciet te maken volgt hieronder een set principes zoals deze geformuleerd zijn door van der Graaf [GR06]. In de tabel is tevens een stellende versie van het principe geformuleerd. Mijns inziens komt het stellende karakter de principes ten goede. Hieronder is daarom ook aangegeven wanneer dit niet het geval is door het arceren van de onduidelijke zinsneden.

Geformuleerde principestatements van van der Graaf en Rijsenbrij	Stellende formulering
P1. Een domein hoort bestaansrecht te hebben	Een domein heeft bestaansrecht
P2. Maak onderscheid tussen primaire en secundaire processen	Een domein bestaat uit primaire en secundaire processen
P3. De services van een domein dienen onderling veel samenhang te vertonen, maar weinig samenhang met andere domeinen	In een domein hebben alle (interne) services onderlinge samenhang. Services tussen twee domeinen hebben <i>weinig samenhang</i> .
P4. Overeenkomstige services zoveel mogelijk in eenzelfde domein onderbrengen	Een domein bestaat uit <i>overeenkomstige</i> services.
P5. Alles wat niet direct bijdraagt aan het doel van een primair domein valt niet onder dat domein	Alle <i>elementen</i> dragen bij aan het doel van een primair domein
P6. Houd rekening met de focus van de onderneming	De <i>inrichting</i> van de domeinen is afhankelijk van de <i>focus</i> van de onderneming
P7. Een domein hoort bestuurbaar te zijn	Een domein is bestuurbaar
P8. De kavels dienen zo ingedeeld te worden dat er tussen de kavels zo min mogelijk verbanden lopen	Er lopen tussen kavels <i>zo min mogelijk</i> verbanden
P9. Indien mogelijk complexiteit isoleren binnen outsourcebare kavels	Outsourcebare kavels isoleren de complexiteit
P10. De uitbesteedbare services binnen een kavel dienen meetbaar te zijn	Uitbesteedbare services van kavels zijn meetbaar
P11. Een outsourcebare kavel hoort interessant genoeg te zijn voor leveranciers om er op te bieden	Outsourcebare kavels zijn <i>interessant genoeg</i> voor leveranciers (om op te bieden....)

Tabel 6-1: Het stellender formuleren van principes

P1 en P7 zijn prima voorbeelden hoe een principe stellender geformuleerd kan worden. De oude principes laten namelijk ruimte over voor discussie. 'Een domein hoort ..' is op te vatten als een niet verplichtende uitspraak. Immers, wanneer het niet bestuurbaar is of geen bestaansrecht heeft, kan het toch een domein zijn.

P6 en P9 behoren ook tot de niet stellend geformuleerde principes. P9 is geformuleerd als een richtlijn, P6 in iets mindere mate. Echter, als de ontwerper rekening houdt met de focus, maar

deze toch niet toepast, dan heeft de ontwerper zich toch aan het principe gehouden. Dit kan vast niet de bedoeling zijn geweest van de eigenaar van het principe.

In P3, 4, 5 en 6 komen overigens ook begrippen voor welke niet eenduidig zijn. Wat is ‘weinig samenhang’, wanneer zijn services ‘overeenkomstig’, wat is ‘alles dat bijdraagt’ en welke ‘inrichting’ en ‘focus’ worden bedoeld? Dergelijke begrippen dienen gedefinieerd te worden om het totale principe eenduidig te maken. Dit heeft echter niets te maken met het stellende karakter van het principe. Ook de context en het kader zijn hier niet gespecificeerd.

Conclusie

Er bestaat geen consensus over het feit of ieder principe stellend of dwingend geformuleerd moet worden. Persoonlijk ben ik van mening dat dit wel verplicht gesteld zou moeten worden. Het is beter om woorden als ‘mag’, ‘kan’ en ‘eventueel’ niet te laten voorkomen in een geformuleerd principe. Nietszeggende kreten als ‘maximale ondersteuning’ of ‘minimale koppeling’ zijn misschien niet te voorkomen, maar moeten dan in andere voorschriften nader gespecificeerd worden.

Dergelijke uitspraken (of delen van uitspraken) verminderen de mate van voorschrijvendheid. Immers, als iemand iets mag of kan of eventueel moet uitvoeren is er altijd ruimte om het niet te doen. Dit ondermijnt het doel om de architectuur als (goed) stuurmiddel te laten fungeren. Dit soort uitspraken mogen wel voorkomen, bijvoorbeeld in de vorm van richtlijnen, maar zeker niet hoger in de hiërarchie in de vorm van een principe. Daar moeten de belangrijke keuzes gemaakt worden die de ontwerpruimte op een heldere manier inperken.

Ook principes met bijvoorbeeld ‘wij willen’ zijn niet stellend genoeg geformuleerd. Het principe kan opgevolgd worden, zonder dat het consequenties heeft voor het nemen van beslissingen. Immers, wanneer men het wel wil uitvoeren maar niet kan is er toch voldaan aan het principe. De architect heeft dan het nakijken en de eerste slag verloren.

Zodoende is het beter om principes te formuleren in de trend van ‘het is zo’ en ‘wij gebruiken’. Anderzijds moet men ook oppassen met het gebruiken van het werkwoord ‘moeten’. Dit kan erg drammerig overkomen.

Formuleerrichtlijn

- Formuleer in de tegenwoordige tijd.
- Formuleer precies en eenduidig zonder te stranden in onnodige details (beknoptheid).
- Specificeer de beweegredenen.
- Vermijd zoveel mogelijk het gebruik van woorden die opties openhouden (bijvoorbeeld ‘kan’, ‘eventueel’, ‘optioneel’, etc) en zwakke uitdrukkingen als ‘zo minimaal mogelijk’, ‘makkelijk’, ‘effectief’, ‘normaal’, ‘tijdig’, etc).
- Concretiseer zwakke uitdrukkingen als ‘zo minimaal / maximaal mogelijk’ naar meetbare uitdrukkingen.
- Vermijd zoveel mogelijk het gebruik van kretologieën .
- Vermijd het gebruik van constructies als ‘wij willen’ en ‘wij moeten’.

6.3.14 Kwaliteitsaspect: Meetbaarheid

De meetbaarheid wordt veel gebruikt om een goed principe te classificeren [Bey06, Bou06, Lin05, OpL06, Rie06, Sog06, TC93]. Als synoniem wordt ook wel valideerbaarheid [Lin05] genoemd.

Moet een goed principe meetbaar zijn?

Rietveld stelt dat ieder principe meetbaar dient te zijn. Hier maakt ze een onderscheid tussen het specificeren van meeteenheden en het dusdanig eenduidig formuleren van een principesta-

tement dat deze op ieder moment als waar of als niet waar geclassificeerd kan worden. Dit laatste dient altijd gedaan te worden [Bey06Q, OpL06Q, Rie06Q], het eerste alleen wanneer het relevant en haalbaar is. Op't Land geeft aan dat dit bij voorkeur wel moet. De meeteenheden zijn te vergelijken met de KPI's van de strategievorming.

Conclusie

Een principe kan meetbaar zijn door het specificeren van *metrics*, maar bovenal door het eenduidig formuleren van het principestatement. Zo is te analyseren of een principe op een gegeven moment geldig is of niet.

Metrics dient men vanuit de statements en implicaties af te leiden, zodat niet alleen de intentie, maar ook de gevolgen gemeten kunnen worden.

Overigens dient meetbaarheid niet met traceerbaarheid verward te worden.

Formuleerrichtlijn

- Formuleer het principestatement (omschrijving) eenduidig en dusdanig dat op ieder moment geanalyseerd kan worden of het principe waar of niet waar is in diezelfde context.
- Formuleer, wanneer mogelijk en gewenst, adequate *metrics*.

6.3.15 Kwaliteitsaspect: Traceerbaarheid

Traceerbaarheid is binnen deze scriptie anders geïnterpreteerd dan meetbaarheid. *Traceability* [OpL06Q] komt op drie niveaus terug: 1) het principe dient herleidbaar te zijn naar de uitgangspunten en het beleid (waar komt het principe vandaan), 2) het dient traceerbaar te zijn waarom het principe geformuleerd is en 3) de consequenties dienen traceerbaar te zijn.

Moet een goed principe traceerbaar te zijn?

Ja, een goed principe moet traceerbaar zijn, zoals het hierboven is gedefinieerd. Er is immers al vastgesteld dat ieder principe beweegredenen en implicaties dient te hebben wil het goed zijn en dat ieder principe (en dus alle componenten) eenduidig en meetbaar geformuleerd moeten worden.

Conclusie

Dit kwaliteitsaspect heeft hoofdzakelijk syntactische implicaties. Verder dienen ook de referenties naar externe bronnen gespecificeerd te worden om het principe in zijn totaliteit traceerbaar te maken. Hiertoe behoren ook beweegredenen die niet in een kernbouwsteen verwoord zijn.

Formuleerrichtlijn

- Formuleer eenduidig en meetbaar de beweegredenen en implicaties van het principestatement.
- Voeg referenties toe naar externe bronnen, voor onder andere de externe beweegredenen.

6.3.16 Kwaliteitsaspect: Actief / actiegeoriënteerd

Een actief (*active*) principe is op twee manieren te interpreteren. Enerzijds als actief geformuleerd principe en anderzijds als een principe waaruit acties zijn voortgekomen. De tweede interpretatie [Dal06, DHM89, OpL06a, Lin05] wordt gehanteerd in deze scriptie. Dit kan ook wel *actionable* genoemd worden.

Moet een goed principe acties met zich meebrengen?

De architecten [Bey06Q, dKl06Q, Hoo06Q, OpL06Q, Rie06Q] zijn van mening dat dit het doel is, hoewel het theoretisch niet noodzakelijk is.

Een uitspraak kan ook een principe zijn zonder dat dit acties met zich meebrengt.

Conclusie

Een goed principe moet normaal gesproken ook actief zijn. Dit aspect vertoont grote overeenkomsten met het niet formuleren van ‘open deur principes’.

Formuleerrichtlijn

- Formuleer alleen principes welke gevolgen hebben voor de onderneming en dus de ontwerpruimte inperken.

6.3.17 Kwaliteitsaspect: Betwistbaar

Vaak wordt gesteld dat principe in een architectuur betwistbaar (*debatable*) moet zijn [Bey06, Blu98, Dal06, DHM89, Kru06, OpL06a, Rie06, TC93]. Dit uit zich in eisen als: ‘*each principle should have an counter-argument*’ [TC93], ‘*Not a statement which no one could dispute*’ [OpL06a], ‘*no motherhood*’ [Blu98, Kru06, TC93] en ‘*avoid stating the obvious*’ [Bey06].

Moet een goed principe betwistbaar zijn?

Rietveld stelt dat dit zo is, het gaat immers om het maken van keuzes. Hoogervorst stelt dat eigenlijk alles te betwisten is, dus bijvoorbeeld ook ‘opendeur’ principes. De Klerck meent dat *motherhood* principes ongewenst zijn. Beyer is echter van mening dat, eenmaal geformuleerd, het principe juist niet meer betwistbaar mag zijn!

Op’t Land is van mening dat ‘opendeur’ principes wel meegenomen moeten worden, vaak blijkt pas bij de implicaties of een principe wel of niet een opendeur is.

Conclusie

Veel architecten zijn van mening dat ‘opendeur’ principes niet meegenomen mogen worden. Kijkend naar enterprise architectuur, is het, mijns inziens, verstandiger om deze wel mee te nemen. Bijvoorbeeld in een bijlage. Immers, de context van de onderneming is aan constante verandering onderhevig, dus misschien ook wel de context van een ‘opendeur’ principe, waardoor het principe ineens geen open deur meer hoeft te zijn.

Beyer heeft gelijk dat er uiteindelijk draagvlak moet zijn voor geformuleerde principes. Bij een definitieve status dient men geen discussies meer te hebben. De visie van Beyer behelst een pragmatisch aspect.

Ook Hoogervorst heeft, vanuit een theoretisch oogpunt, gelijk dat iedere uitspraak te betwisten valt, ook ‘open deur principes’. Dit is mijns inziens afhankelijk van de context.

Formuleerrichtlijn

- Neem ‘opendeur’ principes mee in een bijlage, zeker voor een enterprise architectuur.
- Formuleer vooral de principes welke een keuze behelzen.

6.3.18 Kwaliteitsaspect: Contextonafhankelijk

Schekkerman [Sch06a/b] en Paauwe [Paa06a/b] stellen dat een goed principe contextonafhankelijk moet zijn. Dit wil zeggen dat het principe geen uitspraak doet over specifieke elementen van het desbetreffende systeem. Zo is ‘Wij gebruiken .Net voor ons studentensysteem KISS’ bijvoorbeeld niet contextonafhankelijk²⁹. En ‘*information: anytime, anywhere*,

²⁹ De vraag is ook of dit wel een principe is.

anyhow’ en ‘we vragen de klant nooit naar de bekende weg’ zijn juist zeer contextonafhankelijke principes³⁰.

Conclusie

De contextonafhankelijkheid betreft hier de principestatements. De context, de beweegredenen en implicaties dienen wel contextafhankelijk beschreven te zijn. Op’t Land vindt dit een prima streven. Dit vergroot de herbruikbaarheid en zeggingskracht van principes. Dergelijke statements spreken immers meer tot de verbeelding. Het is echter de vraag of dit altijd mogelijk is, het principe moet wel zeggingskracht blijven houden.

Formuleerrichtlijn

- Formuleer, wanneer de zeggingskracht, eenduidigheid en meetbaarheid niet aangetast worden, het principestatement zo contextonafhankelijk mogelijk.
- Formuleer altijd contextafhankelijke implicaties, obstakels en acties.
- Specificeer altijd de context van het principe.

6.3.19 Kwaliteitsaspect: Bewezen

Het begrip referentiearchitectuur is in opkomst. Toch wordt er bijna niet gesproken over *proven* principes. Alleen van Ommeren [Omm06] en Paauwe [Paa06a/b/c] noemen dit aspect expliciet; principes moeten bewezen zijn.

Dit houdt in dat de architect moet kunnen beargumenteren waarom het geformuleerde principe met beweegredenen en implicaties gaat werken in de desbetreffende context.

Conclusie

Het toepassen van zich in de praktijk bewezen principes (uit referentiearchitecturen) zullen meer zekerheid bieden aan de opdrachtgever. De huidige gang van zaken tekent de onvolwassenheid van het vakgebied: iedere architect formuleert nieuwe principes terwijl de opdrachtgever niet kan rekenen op enige zekerheid. Nu is het architectuurproces wel mensenwerk, maar enige zekerheid moet geboden kunnen worden.

Wanneer deze bewezen principes er niet zijn, onderbouw dan waarom dit principe en deze context zal gaan werken.

Formuleerrichtlijn

- Gebruik zoveel mogelijk bewezen principes voor de desbetreffende context.
- Wanneer het niet mogelijk is een bewezen principe te gebruiken, onderbouw dan waarom het principe gaat functioneren in de gestelde context.

6.3.20 Kwaliteitsaspect: Handhaafbaar

Goede principes dienen handhaafbaar³¹ te zijn [Bou06, Paa06, Rie06], dit verhoogt onder andere de mate waarin een principe ‘afgedwongen’ kan worden. Paauwe maakt hier een onderscheid tussen ‘*true*’ en ‘*false*’ principes. Een *true principle* heeft een effectief handhavingsmechanismen, een *false principle* niet. De handhaafbaarheid is ook afhankelijk van het abstractieniveau van het geformuleerde principe en de mate waarin de context van het principe generiek of gedetailleerd is. Hoe generieker het principe des te eenvoudiger om te onthouden en te formuleren, maar des te lastiger om te handhaven en des te hoger de kosten om het principe te implementeren [Paa06c]. Het is daarbij ook zaak om de context en het kader van

³⁰ Dit zijn overigens goede voorbeelden van eenduidige, meetbare principes in beknopte, simpele taal met een hoog onhoudbaarheidsgehalte.

³¹ De mate waarin een principe stand kan houden in een onderneming.

het principe expliciet te vermelden [Paa06c] en voorschriften te formuleren welke ervoor zorgen dat mensen zich aan het principe kunnen houden.

Conclusie

Wanneer een principe niet gehandhaafd kan worden, heeft het ook geen nut om het principe te hanteren in de architectuur. Nadenken over handhaving brengt de architect tevens op het spoor van de in te richten (architectuur-)processen. Het is dan ook noodzakelijk om handhavingsmechanismen te specificeren. De meeste architecten streven er ook naar om realistische principes te formuleren. Dit hangt ook met dit aspect samen.

Formuleerrichtlijn

- Formuleer alleen eenduidige uitspraken waarvan bepaald kan worden of deze, op een gegeven moment in de tijd, geldig zijn.
- Streef naar een goede verhouding tussen het abstract formuleren, de gedetailleerdheid van de context en het kunnen handhaven van het principe.
- Formuleer en implementeer handhavingsmechanismen om te kunnen controleren of het principe wordt nageleefd.
- Specificeer, waar nodig, extra voorschriften om de mensen handvatten te bieden om het principe handhaafbaar te maken.

6.3.21 Kwaliteitsaspect: Consistentie

Over het algemeen wordt het kwaliteitsaspect consistentie gebruikt bij een set principes. Consistentie is in dezen gedefinieerd als: ‘het vrij zijn van innerlijke tegenspraak’ [VD06], wat impliceert dat principes elkaar in een set niet mogen tegenspreken. Maar wat impliceert dit kwaliteitsaspect voor één principe?

Conclusie

Een principe bestaat uit verschillende componenten. Deze componenten dienen syntactisch consistent met elkaar te zijn, maar belangrijker is dat deze semantisch consistent zijn. Immers, de geformuleerde implicaties dienen het principestatement niet tegen te spreken en de geïdentificeerde acties dienen de implicaties en obstakels niet tegen te spreken.

Formuleerrichtlijn

- Formuleer de verschillende componenten van een principe zonder interne tegenstrijdigheden.

6.3.22 Kwaliteitsaspect: Coherentie

Over het algemeen wordt het kwaliteitsaspect coherentie gebruikt bij een set principes. Coherentie wordt in deze scriptie gedefinieerd als: ‘samenhang, verband’ [VD06]. Dit impliceert dat alle principes in een set samenhang moeten vertonen en dus een gemeenschappelijk doel nastreven. Maar wat wanneer we dit aspect gebruiken voor één principe?

Conclusie

Een principe bestaat uit verschillende componenten. Deze componenten dienen wel op elkaar te zijn afgestemd en samenhang vertonen. Zo dienen onder andere de beweegredenen samen te hangen met het principestatement en de implicaties het principestatement te ondersteunen.

Dit is wat anders dan tegenstrijdigheid; alle componenten moeten een gemeenschappelijk doel volgen, net als alle principes in een set³².

Formuleerrichtlijn

- Formuleer de verschillende componenten van een principe in onderlinge samenhang.

6.3.23 Kwaliteitsaspect: Eenduidigheid

Eenduidigheid is een van de weinige kwaliteitsaspecten waarover een redelijke consensus bestaat. Er zijn architecten die soms, om pragmatische redenen, een principe ambigue willen formuleren om de *stakeholders* te prikkelen. Dat wil niet zeggen dat deze in een uiteindelijke, geautoriseerde architectuur dienen te staan. Daar is alleen plaats voor eenduidig te interpreteren principes.

Op't Land [OpL06a] meent dat het niet altijd haalbaar is om een principe heel precies en eenduidig te formuleren. Soms ontkomt de architect er niet aan om zinsconstructies als: 'minimale *time-to-market*' en 'maximale ont koppeling' te gebruiken. Dan zijn er andere principes (of voorschriften) nodig om deze preciezer en eenduidiger te maken.

Implicaties

Eenduidig formuleren is een syntactische, semantische en pragmatische aangelegenheid. Beperkend tot het syntactische en semantische aspect zijn de volgende implicaties te erkennen: 1) ambigu woordgebruik vermijden, 2) kretologie vermijden, 3) termen en definities uit de doelgroep gebruiken en 4) termen die meerdere betekenissen kunnen hebben expliciet vermijden of anders extra eenduidig definiëren.

Het woordgebruik is erg bepalend voor de eenduidigheid [HHR+98, You04, Hoo93]. In onderstaande tabel zijn een aantal woorden gebundeld welke de eenduidigheid niet bevorderen.

Type zinsdeel	Voorbeelden
Opties	<i>Can, may, optionally</i> [HHR+98]
Weak phrases	<i>Adequate, as a minimum, as applicable, easy, as appropriate, be able to, be capable, but not limited to, capability of, capability to, effective, if practical, normal, provide for, timely</i> [HHR+98] <i>minimize, maximize, rapid, user-friendly, easy, sufficient, adequate, quick</i> [Hoo93] <i>if, when, but, except, unless, although, usually, generally, often, normally, typically</i> [You04] Kan, mag, eventueel, maximaal, minimaal, zo snel mogelijk, adequaat, wij willen dat, moeten, hoort te hebben, zo veel mogelijk, houd rekening, hoort .. zijn, indien mogelijk, graag,

Tabel 6-2: Vermijden van ambiguïteit

Formuleerrichtlijn

- Vermijd het gebruik van ambigue woorden of zinsneden (zie in deze scriptie voor een aantal voorbeelden).
- Vermijd het gebruik van kretologieën, deze zijn vaak niet eenduidig genoeg.
- Gebruik zo veel mogelijk termen en definities uit de doelgroep.
- Definieer expliciet termen welke meerdere betekenissen kunnen hebben.

³² Er kan gesteld worden dat een principe een set aan componenten is. In essentie zit er ook geen verschil tussen een set principes of een principe met een aantal componenten.

- Wanneer er toch ambigue zinsneden als ‘zo maximaal mogelijk’ gebruikt worden, dient in onderliggende voorschriften dit verder gespecificeerd te worden.

6.3.24 Kwaliteitsaspect: Context- en kaderduidend

Paauwe [Paa06c] stelt dat voor ieder principe expliciet moet worden aangegeven binnen welke context en kader het principe geldig is. De context kan bijvoorbeeld een branche, onderneming, bedrijf of domein zijn, en het kader kan bijvoorbeeld besturen, ontwikkelen, beheren of veranderen zijn [Paa06c]. Vaak wordt dit niet vermeld. Impliciet kan dan worden aangenomen dat een dergelijk principe altijd, overal en voor iedereen dient te gelden. Dit is echter vaak niet het geval.

Het duiden van de context en het kader is van belang om een effectief handhavingsmechanisme te creëren.

Implicaties

Het principestatement zal zelf langer worden, aangezien er meer gespecificeerd dient te worden. Een principe als ‘De klant staat centraal’ zou dan bijvoorbeeld veranderen in ‘Vanaf 2007 staat binnen de Nederlandse lokale en centrale overheid de klant centraal’.

De architect dient een zo breed mogelijke context en kader te formuleren, uiteraard wel binnen de geldende grenzen. Zodoende kan het principe een zo groot mogelijke reikwijdte krijgen.

Conclusies

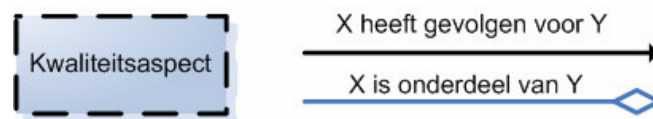
De context en het kader van een principe expliciteren is mijns inziens nodig om tot handhaafbare principes te komen. Ik kan mij echter voorstellen dat dit in een principeomschrijving resulteert welke botst met andere aspecten als beknoptheid en communiceerbaarheid. Een andere oplossing zou kunnen zijn dat de context en het kader in een apart component worden geformuleerd.

Formuleerrichtlijn

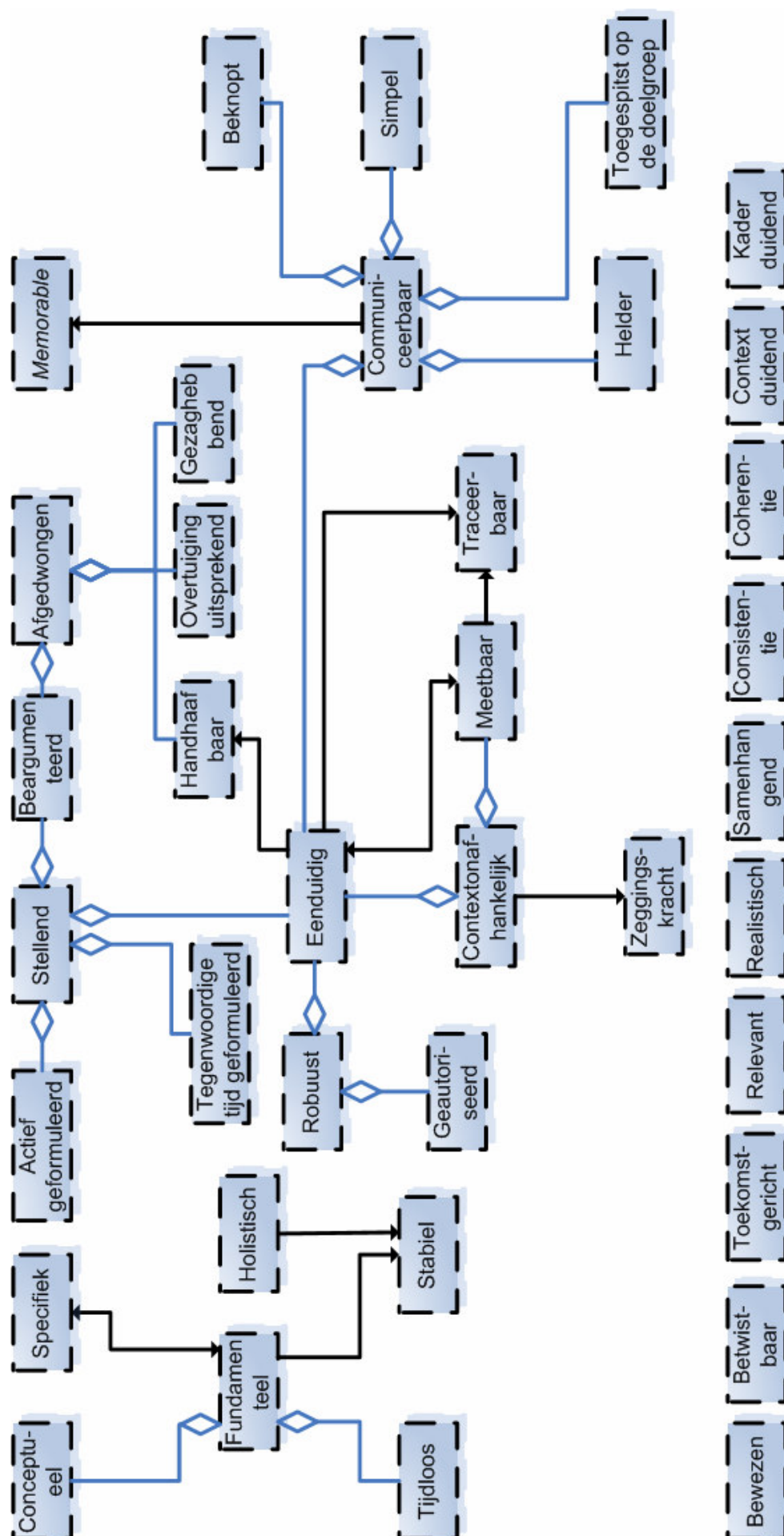
- Vermeld, in het statement of een ander component, de expliciete geldende context en het kader voor het principe.

6.4 Relaties kwaliteitsaspecten

In Figuur 6-4 zijn de afhankelijkheden tussen de verschillende kwaliteitsaspecten gevisualiseerd. Er zijn twee soorten relaties mogelijk tussen twee aspecten: 1) kwaliteitsaspect x heeft gevolgen voor kwaliteitsaspect y en 2) kwaliteitsaspect x is onderdeel van kwaliteitsaspect y. Beide relaties kunnen multidirectioneel zijn.



Figuur 6-3: Legenda visualisatie kwaliteitsaspecten



Figuur 6-4: Verhoudingen tussen de kwaliteitsaspecten

6.5 Pragmatiek (interpreteren)

Vanuit de semiotiek is gesteld dat de pragmatiek gaat over de wetenschap hoe taaluitingen worden geïnterpreteerd. Hiervoor is kennis nodig van de context van de taaluiting. Binnen de architectuur kan de pragmatiek zodoende gekoppeld worden aan het interpreteren van de bouwstenen, en dus ook het principe.

Zoals al is aangegeven, is het zeer lastig om objectieve aspecten te definiëren voor de pragmatische kant van de architectuur. Dat is al lastig genoeg voor de syntactische en semantische aspecten!

Vanuit de interviews is gebleken dat de pragmatische aspecten vooral in de proceskant terug te vinden dienen te zijn. Bouwens [Bou06] stelt bijvoorbeeld dat ‘je niet moet hopen dat de mensen volgens de architectuur werken of een mailtje sturen aan deze mensen. Je moet actief bezig zijn met de mensen om ze de noodzaak te laten doen inzien. Je moet de architectuur verkopen en de mensen overtuigen!’

Het eenduidig formuleren van een principe is een syntactische en semantische aangelegenheid, het eenduidig kunnen interpreteren in ieder mogelijk situatie (context) is een pragmatische aangelegenheid.

Het kost al veel moeite om de syntactische en semantische aspecten te specificeren, laat staan de pragmatische aspecten. Dit is dan ook een onderwerp voor nader onderzoek.

6.6 Het principe als voorschrift

We hebben in voorgaande hoofdstukken gesteld dat principes ook als voorschriften te onderkennen zijn. Alleen de visie van Paauwe maakt een duidelijk onderscheid tussen beide concepten. De kwaliteitsaspecten zijn allemaal gerelateerd aan principes. Een interessante vraag die opspeelt is de volgende: ‘gelden bovenstaande syntactische en semantische kwaliteitsaspecten ook voor andere voorschriften, andere type principes en andere disciplines?’.

Mijns inziens zijn de syntactische aspecten in ieder geval goed over te nemen. Ook een regel, richtlijn of standaard heeft beweegredenen, implicaties, acties, een eigenaar, etc. Ook een flink aantal semantische aspecten dienen te gelden voor alle voorschriften, zoals eenduidigheid. Nader onderzoek zou moeten uitwijzen in hoeverre dit daadwerkelijk zo is.

6.7 Samenvatting

In dit hoofdstuk is de syntaxis en de semantiek van het principe geïnventariseerd en beschreven.

De syntaxis van het principe draait om de vorm van het principe. De inhoudelijke en contextuele attributen zijn te vatten in het volgende *template*. Ik kan mij goed voorstellen dat er van een principe meerdere versies, in de tijd gezien, kunnen bestaan aangezien de obstakels, implicaties en acties best tijdgebonden kunnen zijn. Immers, acties kunnen uitgevoerd worden waardoor de obstakels geen obstakels meer zijn. Dit zou zeker gelden wanneer een principe wordt geformuleerd als een geldig fenomeen binnen een expliciet gedefinieerd context en kader.

Op semantisch niveau zijn een groot aantal kwaliteitsaspecten de revue gepasseerd en geanalyseerd. Dit heeft geresulteerd in semantische formuleerrichtlijnen welke bij moeten dragen aan beter geformuleerde principes.

Wat mij opviel was het stellende en verplichtende karakter waarmee er in theorie gesproken wordt over deze kwaliteitsaspecten. Tijdens de interviews is juist gebleken dat men met deze

kwaliteitsaspecten een stuk genuanceerder omgaat. Veel van de, in de theorie geëiste, aspecten kunnen zodoende alleen als streefrichting aanbevolen worden. De modelleertaal moet immers een hulpmiddel zijn, geen dwangbuis welke de architect tegen werkt in het formuleren van de architectuur.

<Type principe> <ID>: <Naam / Titel / krantenkop>		<Prioriteit> <Status>	<Versie>
<i>Omschrijving:</i>			
<i>Beweegredenen:</i>			
<i>Onderbouwing werking:</i>			
<i>Implicaties / consequenties</i>		<i>Acties</i>	
•		•	
<i>Obstakels</i>		<i>Acties</i>	
•		•	
<i>Assurance (API):</i>			
<i>Handhavingsmechanisme:</i>			
<i>Omschrijving - uitgebreid</i>			
<i>Interne eigenaar</i>			
<i>Externe eigenaar</i>			
<i>Beheerder</i>			
<i>Status</i>			
<i>Datum aangemaakt</i>			
<i>Datum laatste wijziging</i>			
<i>Referenties</i>			

Figuur 6-5: De syntaxis van een principe

Overigens is er geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende type principes. Dit zou nader onderzoek vergen om te bekijken of er onderscheid gemaakt moet worden op syntactisch en semantisch gebied tussen type principes.

Ten slotte is geconcludeerd dat de kwaliteitsaspecten afhankelijk van elkaar zijn. Een aspect kan onderdeel zijn van een ander aspect of juist (negatieve) gevolgen hebben voor een ander aspect. Dit is weergegeven in een conceptueel model.

7. Syntaxis en semantiek van een set principes

‘Affirmations are like prescriptions for certain aspects of yourself you want to change.’

Jerry Frankhauser

7.1 Inleiding

Na het beschrijven van de syntactische en semantische aspecten van principes, is het nu de beurt aan de syntactische en semantische aspecten van een set principes.

Over de vorm (syntaxis) van een set is eigenlijk weinig geschreven. In de literatuur worden er wel kwaliteitseisen gesteld aan sets principes. Deze zijn, naar mijn overtuiging, vaker semantisch en pragmatische van aard dan syntactisch. Hoe is bijvoorbeeld te bepalen of een set syntactisch consistent is? Dit dient eerder op semantisch en pragmatisch niveau bepaald te worden waarbij de inhoud van de principes met elkaar vergeleken moet worden.

7.2 Syntaxis

In deze sectie zullen een tweetal eigenschappen van een set principes worden beschreven en een tweetal syntactische kwaliteitsaspecten aan de set.

7.2.1 Eigenschappen van de set

Graaf vs. Hiërarchie

Wanneer er over een hiërarchie aan principes wordt gesproken is deze te herleiden tot de hiërarchie aan artefacten of domeinen. Een dergelijke set principes is dan ook hiërarchisch opgebouwd [Die06]. De structuur van een verzameling principes voor een artefact of domein wordt veelal getypeerd als een (gerichte) graaf [Bey06, Bou06, Die06, Hoo06, Rie06]. Rietveld geeft bijvoorbeeld aan dat ze nooit de noodzaak heeft gevoeld voor verschillende lagen. Hoogervorst geeft echter aan dat a priori niet uitgesloten mag worden dat dit wel zou moeten kunnen. Dit is weer consistent met de doelstelling dat de modelleertaal niet architectafhankelijk mag zijn.

Geconcludeerd kan worden dat een set principes voor één artefact of domein getypeerd kan worden als een gerichte graaf waarbij niet uitgesloten kan worden dat er geen hiërarchieën mogelijk zijn.

1:n of n:m

Tevens dient de vraag gesteld te worden hoe de principes zich tot elkaar verhouden. Heeft een principe bijvoorbeeld altijd één ‘ouder’, of kunnen dit er ook meerdere zijn? Vanuit de interviews is gebleken dat een principe best meerdere ‘ouders’ zou kunnen hebben [Bey06, Bou06, Hoo06].

7.2.2 Kwaliteitsaspect: Compleetheid

TOG en Lindström stellen dat een goede set principes compleet moet zijn. Dit wil zeggen dat alle significante principes tot de set behoren.

Moet een set compleet zijn?

Architecten [Bey06, Bou06, dKl06Q, Hoo06, OpL06Q, Rie06] hebben grote vraagtekens bij deze kwaliteitseis. Principes moeten veelal wel significant zijn, maar hoe weet de architect dat alle significante principes geformuleerd zijn? Hoe is te analyseren of een set compleet is? Is

een set compleet als de architect geen fantasie meer heeft? Rietveld stelt dat deze eis de bureaucratie enorm stimuleert. Dit is tegenstrijdig aan eisen als ‘*just-in-time*’ en ‘*just-enough*’.

Conclusie

Het is bijna onmogelijk om te stellen dat een set principes op een gegeven moment compleet is. Nieuwe inzichten kunnen ervoor zorgen dat de set principes aangepast of uitgebreid moet worden. De architect moet zorgen voor een zo compleet mogelijke set principes.

Maar welke handvatten kan de architect gebruiken om een zo compleet mogelijke set op te leveren? Dit kan door als architect te kijken naar enerzijds de (relevante) domeinen en anderzijds naar de geformuleerde *areas of concern* waarover principes geformuleerd moeten worden.

Sogeti [Sog06] is daar zeer concreet in door een *Genetic Map*, met assen voor de artefacten en kwaliteitswaarden, voor te stellen waarmee de compleetheid van de architectuur kan bepalen.

Formuleerrichtlijnen

- Streef naar een zo compleet mogelijke set van principes door principes voor de relevante domeinen en *areas of concern* systematisch te inventariseren.

7.2.3 Kwaliteitsaspect: Geprioriteerd

In het voorgaande hoofdstuk, waarin de syntaxis van het principe aan bod is gekomen, is er ook de mogelijkheid geboden om een prioritering te geven aan een principe. In deze context wordt gesproken over de prioritering van de gehele set.

Moet een set geprioriteerd zijn?

Lindström [Lin05] en Beyer [Bey06Q] zijn van mening dat er geen prioritering moet plaatsvinden in de set principes. Ieder principe moet even belangrijk zijn, of even fundamenteel. Dit hangt samen met de visie op principes, zoals eerder is uiteengezet. Immers, er heerst verdeeldheid over de vraag of principes altijd fundamenteel moeten zijn.

Anderen zijn van mening dat er naar prioritering gestreefd moet worden of dat het zelfs verplicht is [Bey06 (HP visie), Blu98, dKl06Q, Hoo06, OpL06a/b/Q, Rij05a/b].

Op't Land geeft echter aan dat het prioriteren van een hele set moeilijk uitvoerbaar zal zijn. Wel kan het een middel zijn om tegenstrijdigheden op te lossen.

Conclusie

Het is niet eenduidig te stellen of een set wel of niet geprioriteerd dient te zijn. Mijs inziens kan het een handig middel zijn om tegenstrijdigheden tussen principes op te lossen. Prioriteren kan gedaan worden op basis van bijvoorbeeld urgentie, budget, *quick-wins* of een doelenhiërarchie.

Formuleerrichtlijnen

- Prioriteer, wanneer gewenst, de principes in de set om bijvoorbeeld tegenstrijdigheden op te lossen.

7.3 Semantiek (betekenis en inhoud) en pragmatiek (interpretatie)

In deze sectie zullen de semantische en pragmatische kenmerken van een goede set principes worden uitgewerkt. De semantiek van het principe handelt over de betekenis en inhoud van de set principes, de pragmatiek over de vraag of de *stakeholders* de set principes ook op de juiste manier interpreteren. Binnen deze scriptie zal zich dat vertalen in een analyse van verschillende kwaliteitsaspecten en in het uitwerken van een aantal formuleerrichtlijnen.

7.3.1 Kwaliteitsaspect: Grootte

Hoewel de grootte van de set (lees: het aantal principes) uiteindelijk invloed heeft op de syntaxis, ligt de oorsprong hiervan in de pragmatiek.

Hoe groot moet een set principes zijn?

Er zijn een aantal bronnen waarin gesproken wordt over een vast aantal principes. Zo stelt The Open Group [TOG03a/b] een grootte van tien tot twintig principes voor. Davenport [DHM89] zelfs een verzameling van twintig tot dertig principes. Hoogervorst [Hoo06] geeft als richtlijn een aantal van ongeveer vijftien principes, met de aantekening dat dit dus niet als harde eis gesteld kan worden. Beyer een aantal van vijftientwintig, Op't Land een aantal van twintig. Het hangt ook sterk af van het type ontwerpdomein [Bey06Q, Hoo06Q].

Rietveld [Rie06] en de Klerck [dKl06Q] stellen dat de grootte van de verzameling afhankelijk is van de menselijke maat van de *stakeholder(s)*: het aantal moet cognitief werkbaar zijn, zich tot de essentie beperken en memorabel zijn. De architect dient zich dan ook continu in te spannen om tot een goede verzameling te komen.

Conclusie

Uit de interviews is gebleken dat een goede set principes niet gerelateerd is aan het aantal principes. Toch is het opvallend dat veelal een aantal tussen de vijftien en twintig principes per domein of artefact, al dan niet fundamenteel van aard, wordt genoemd. Misschien is dit wel een goede richtlijn voor het maximum aan principes in een verzameling. Maar het gaat te ver om hier een echte eis aan te stellen; de pragmatiek speelt hier een grote rol in.

Formuleerrichtlijn

- De grootte van de verzameling moet cognitief werkbaar en memorabel zijn.
- Streef ernaar niet boven de twintig principes per artefact of domein te formuleren.

7.3.2 Kwaliteitsaspect: Consistentie

Vele architectuurdefinities vermelden expliciet dat de set principes consistent dient te zijn [BDL05a/b, Die06, Hoo06, Lin05, Rij04/05a/b, TOG03a/b]. Consistentie wordt hierin gedefinieerd als: 'het vrij zijn van innerlijke tegenspraak' [VD06].

Wanneer zijn principes consistent aan elkaar?

Maar wat betekent dit in de praktijk voor een verzameling principes: wanneer zijn deze consistent aan elkaar? Onderstaande stellingen maken gebruik van de volgende aannames:

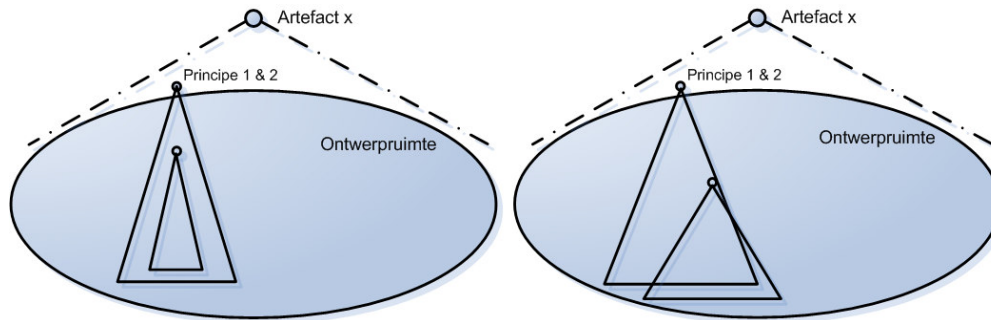
- Er moet een verschil gemaakt worden tussen een hiërarchische en niet hiërarchische relatie tussen principes.
- Een principe perkt de ontwerpruimte in voor een bepaald systeem.
Dit is weer te geven als: $O(\text{principe}, \text{systeem})$, waarbij de functie O de elementen van de beschikbare ontwerpruimte retourneert.
- De ontwerpruimte van een systeem s is te typeren als een verzameling ontwerpelementen van dat systeem: OE_s

Hiërarchische relatie

Stel principe p_2 is het kind van principe p_1 .

Binnen een hiërarchische relatie kan dan gesteld worden dat principe p_2 consistent is aan p_1 wanneer p_2 de ontwerpruimte verkleint van p_1 , maar geen nieuwe ontwerpruimte toevoegt.

De elementen van de ontwerpruimte van p_2 een volledige subset is van de elementen van p_1 .
 $\forall s \in \text{Systemen}. [O(p_2, s) \subseteq O(p_1, s)]$

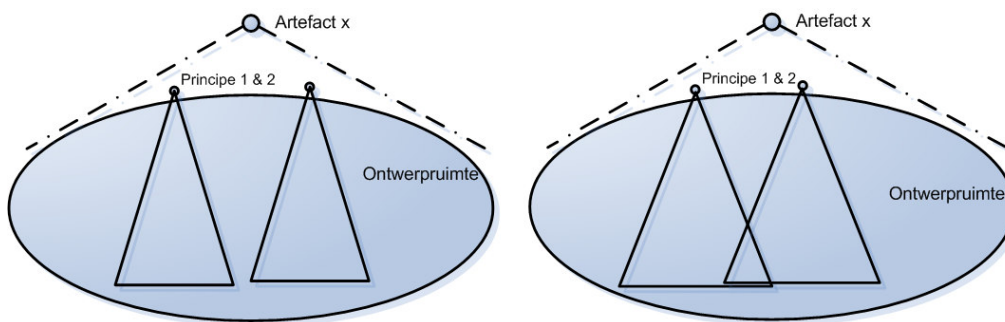


Figuur 7-1: (In-)consistentie in een hiërarchische relatie tussen twee principes

Niet-hiërarchische relatie

Stel principe p1 en principe p2 bevinden zich op hetzelfde hiërarchische niveau. Dan zijn principes p1 en p2 consistent met elkaar wanneer er een overlap bestaat tussen de ingeperkte ontwerpruimte van p1 en van p2.

Er is minimaal een element welke zowel voorkomt in de ingeperkte ontwerpruimte van p1 als van p2. $\forall s \in Systemen. \exists e \in OE_s. [e \in O(p1, s) \wedge e \in O(p2, s)]$



Figuur 7-2: (In-)consistentie tussen twee principes op hetzelfde abstractieniveau

Moeten principes consistent zijn?

Daar waar vanuit deze architectuurtheorieën sterk wordt ingezet op dit aspect, wordt in de praktijk een stuk pragmatischer omgegaan met deze eis uit de theorie. Architecten moeten inconsistentie signaleren [Rie06Q] en consistentie nastreven [OpL06Q], maar het is niet de ultieme voorwaarde om tot een goede set principes te komen. Het is namelijk erg lastig om volledige consistentie te bereiken [OpL06Q] aangezien principes ook op implicatieniveau tegenstrijdig kunnen zijn.

Hoogervorst is van mening dat dit a priori wel als uitgangspunt genomen dient te worden [Hoo06Q]. De Klerck [dKl06Q] en Beyer [Bey06Q] zijn van mening dat dit pas in het eindresultaat naar voren moet komen.

Daarnaast kan gesteld worden dat het theoretisch onjuist is om te eisen dat een set principes consistent moet zijn [Ach06, Paa06a/b/c]. Ieder systeem heeft namelijk een architectuur, maar niet ieder systeem heeft een consistente structuur in relatie tot de systeemfunctie. Dan kan het nooit zo zijn dat er alleen consistente architecturen, en dus consistente set principes, bestaan.

Conclusie

De eis die vanuit de theorieën gesteld wordt, is vanuit de interviews niet ondersteund maar afgezwakt. Een goede set principes is niet per definitie consistent, maar dat dient wel een streef-

richting te zijn. De gehanteerde kwaliteitsaspecten zijn tevens afhankelijk van het doel, de context en het gebruik van de architectuur.

Formuleerrichtlijn

- Streef waar mogelijk naar consistente principes.

7.3.3 Kwaliteitsaspect: Coherentie

Vaak worden consistentie en coherentie in een adem genoemd. Daar waar consistentie gaat om het wegnemen van tegenstrijdigheden, draait coherentie om onderlinge en ordelijke samenhang [BDL05a/b, DH05, Die06, Hoo06, Rij05a/b, Sch06a/b]. Coherente principes beogen een gemeenschappelijk doel [Rij05a/b].

Conclusie

Het behoeft geen extra uitleg dat voor dit aspect hetzelfde geldt als voor het bovenstaande aspect.

Formuleerrichtlijn

- Streef naar coherente principes.

7.3.4 Kwaliteitsaspect: Begrijpbaarheid

The Open Group (TOG) [TOG03a/b] en Lindström [Lin05] stellen dat een set principes begrijpbaar (*understandable*) dient te zijn. TOG definieert dit als *‘the underlying tenets can be quickly grasped and understood by individuals throughout the organization’*.

Conclusie

Om een begrijpbare set principes te creëren dient in eerste instantie elk principe toegespitst te zijn op de verschillende *stakeholder(s)*. Extra aspecten welke naar voren kunnen komen voor een set is het overzichtelijk, gestructureerd documenteren van de principes. Dit is echter meer een syntactische uitwerking.

7.3.5 Kwaliteitsaspect: Stabiliteit

TOG stelt dat een set principes stabiel moet zijn. Dit aspect is al besproken op principeniveau, waar het in eerste instantie ook thuis hoort. Stabiliteit is een erg subjectief begrip en erg afhankelijk van de context van de architectuur. Zo kan ‘wij gebruiken java’ in een éénmansonderneming stabieler zijn dan in een conglomeraat. Er is in een voorgaand hoofdstuk gesteld dat men moet streven naar zo stabiel mogelijke principes.

Op dit niveau dient eerder de vraag gesteld te worden of alle principes in de set stabiel moeten zijn of dat er minimaal één stabiel principe in de verzameling dient te zitten. Dit heeft namelijk implicaties voor de set principes: moet elk principe stabiel zijn of niet?

Conclusie

Op’t Land [OpL06Q] stelt dat er in een set principes een glijdende schaal aan stabiliteit kan bestaan. Dit hangt ook af van het abstractieniveau waarop de principes geformuleerd zijn. Mijns inziens zou een goede mix aan fundamentele en gedetailleerdere principes (en andere voorschriften) erg positief zijn voor de architectuur. Dan bezit de set de capaciteit om zowel toekomstvast te zijn door de fundamentele principes als voldoende sturend door de gedetailleerde principes.

7.4 De set principes als set voorschriften

We hebben in voorgaande hoofdstukken gesteld dat principes ook als voorschriften te onderkennen zijn. Bovenstaande kwaliteitsaspecten zijn allemaal gerelateerd aan een set principes. Deze keuze is aan het begin van het onderzoek gemaakt om de onderzoeksvragen in te perken. Een interessante vraag die opspeelt is de volgende: gelden bovenstaande syntactische en semantische kwaliteitsaspecten ook voor een set voorschriften?

Mijns inziens zijn de semantische kwaliteitsaspecten als consistentie, coherentie, stabiliteit en de grootte ook van toepassing op een set voorschriften.

7.5 Samenvatting

In dit hoofdstuk is de syntaxis en semantiek weergegeven voor een set principes. Geconcludeerd is dat een set principes voor één artefact of domein getypeerd kan worden als een gerichte graaf waarbij niet uitgesloten kan worden dat er geen hiërarchieën aan principes mogelijk zijn.

Tevens is geconcludeerd dat de architect moet streven naar een zo compleet mogelijke set principes welke, wanneer gewenst, geprioriteerd kan worden.

Daarnaast zijn een groot aantal semantische en pragmatische kwaliteitsaspecten besproken. De grootte van een set principes is niet a priori vast te stellen. Een veel genoemd streefaantal is twintig per domein. Er dient gestreefd te worden naar consistentie en coherentie.

Een goede set principes dient een goede mix te hebben van zowel stabiele en minder stabiele principes.

8. Syntaxis van de titel en het statement van het principe

‘Het is eenvoudiger 10 boeken met filosofie te vullen
dan één principe in praktijk te brengen’

Leo Tolstoy

8.1 Inleiding

Het principe wordt gezien als de belangrijkste bouwsteen van de modelleertaal. In een voorgaand hoofdstuk is de syntaxis van het hele principe aan bod geweest. Hierin is geconstateerd dat een principe bestaat uit een aantal verschillende componenten, zowel inhoudelijk, logistiek en contextueel van aard.

In dit hoofdstuk zal de naam en het statement van het principe verder uitgewerkt worden op syntactisch, semantisch en pragmatisch niveau. Een aantal maal zal het begrip ‘normaalkomvorm’ gehanteerd worden. Dit is een semi-formele notatiewijze voor de syntaxis van een component. Tussen ‘[]’ zal een bepaald type zinsnede benoemd zijn.

8.2 Componenten van het principe

8.2.1 Naam / titel

Door een principe een gepaste naam of titel te geven kan de architect een kwaliteitsaspect als *memorability* en communiceerbaarheid vergroten. Zo stelt HP [Bey06] dat: ‘(A name) provides a short phrase as a reminder’. Bouwens [Bou06] noemt dit de krantenkop: een communiceerbare ‘kreet’ waarin de essentie van het principe wordt gepakt.

Kwaliteitsaspecten

Voorals The Open Group (TOG) stelt een aantal, vooral syntactische, eisen. Zo dient er geen specifieke technologie uitingen gebruikt te worden en ambigue woorden als ‘*support, open, consider, avoid, itself, be carefull with*’. Dit alles ter ondersteuning van semantische en pragmatische aspecten als *memorability*, eenduidigheid en communiceerbaarheid.

Paaue [Paa06a/b] stelt nog een andere syntaxis voor, waarin de naam alleen het kernconcept bevat van het principe. Bijvoorbeeld het ‘centrale opslag’ principe en mobiliteitsprincipe [Paa06c]. Dit kan vertaald worden in de volgende, (semi-)formele normaalvorm: ‘[Kernconcept] *principe*’. De architect dient hier wel bij op te passen dat alleen het kernconcept niet de volledige waarheid benoemd.

8.2.2 Omschrijving

De omschrijving, of het principe statement, vormt de kern van het hele principe. Veel kwaliteitskenmerken zijn vaak van toepassing op het statement van het principe, zoals de aspecten van Tapscott (‘*..clearly states a fundamental belief.. clearly state a chosen direction..no motherhood*’) en Lindström (‘*is durable.. does not select a specific standard or technology*’).

Andere kwaliteitsaspecten, bijvoorbeeld over de grootte en preciesheid van het principe, spelen een rol voor alle componenten van het principe, niet alleen voor het statement. Echter, aangezien in deze component de essentie schuilt van het principe, moet juist hier extra aandacht besteedt worden aan het stringent en eenduidig formuleren.

Kwaliteitsaspecten

Tapscott [TC93] stelt dat het statement eenvoudig, begrijpbaar en betwistbaar geformuleerd moet worden. Lindström stelt dat het statement begrijpbaar, betwistbaar, 1 à 2 zinnen lang en niet te specifiek of gedetailleerd dient te zijn. TOG [TOG03a/b] stelt, net als bij de titel, dat het statement: *‘should succinctly and unambiguously communicate the fundamental rule’* en *‘should contain no specific technology platforms’*. Rietveld en Klinkenberg [RK02] zijn van mening dat de omschrijving: ‘het liefst zo kernachtig en eenduidig mogelijk’ moet zijn. Dergelijke kwaliteitsaspecten hebben zowel syntactische aspecten (beknopt, kernachtig, eenduidigheid, lengte) als semantische aspecten (betwistbaar, eenduidigheid).

Normaalvorm

Daar waar een set principes en een individueel principe een syntaxis hebben, heeft een statement of omschrijving dit natuurlijk ook. Wanneer de natuurlijke taal wordt gebruikt dienen de syntactische regels van het Engels of Nederlands gehanteerd te worden. Tevens is geconstateerd dat principes wel wat strakker en stringenter geformuleerd mogen worden. Om een brug te bouwen tussen de natuurlijke taal en een formele taal is het mogelijk om een normaalvorm te gebruiken. Bouwens [Bou06] stelt dat het verstandig is om een principe eerst in een normaalvorm te formuleren voordat deze omgeschreven wordt in een ‘normaal’ statement. De normaalvorm definieert de syntaxis voor van het statement.

Een normaalvorm schrijft een stringente syntaxis voor gebruikmakend van de natuurlijke taal. Dit biedt de architect een hulpmiddel om ervoor te zorgen dat het principe ook uitdraagt wat het zou moeten uitdragen. Een normaalvorm dwingt de architect goed na te denken over de elementen waarover het principe zich moet uitspreken. Daarnaast kan het, in de toekomst, een mogelijkheid bieden om in een geformaliseerde taal aspecten als consistentie en coherentie automatisch te laten bepalen. De normaalvorm is een ‘onder de motorkap’ analysemiddel, welke niet geschikt is voor communicatie; hooguit met andere architecten [Bou06].

Binnen het onderzoek was er weinig tijd om een normaalvorm te ontwikkelen. Zo is Op’t Land [OpL06b] van mening dat de normaalvorm per type principe verschillend kan zijn. Dit zou onderzocht moeten worden. Het ontwikkelen van een dergelijke normaalvorm brengt ook erg veel werk met zich mee, omdat deze vanuit instanties teruggebracht zou moeten worden tot op typeniveau.

Zodoende zullen hieronder alleen enkele mogelijkheden beschreven worden die in het onderzoek naar voren zijn gekomen.

Capgemini

Capgemini [Cur04] heeft een eigen normaalvorm welke minder stringent is.

[Zelfstandig naamwoord (eventueel met extra beschrijving)] ‘zal’ [statement]

Het zelfstandige naamwoord zal vaak het artefact zijn waarover het statement gaat.

Sogeti

Sogeti [Bou06, Sog06] hanteren de volgende normaalvorm:

[Artefact] ‘voldoen m.b.t. de waarde’ [Waarde] ‘aan de norm’ [statement]

Het artefact of domein is altijd op typeniveau gedeclareerd. De waarde staat voor een bepaald aspect van het artefact of domein, bijvoorbeeld de flexibiliteit of de klantvriendelijkheid. In

het statement dient dan eenduidig en meetbaar de norm aangegeven te worden waaraan de waarde voor dat artefact of domein dient te voldoen. Instanties van deze normaalvorm kunnen bijvoorbeeld zijn [Sog06]:

- *Dienstverlening* voldoet m.b.t. *Klantvriendelijkheid* aan de norm: *Alle vragen worden binnen 24 uur beantwoord*
- *Gegevens* voldoen m.b.t. *Flexibiliteit* aan de norm: *Eén centrale definitie van alle gegevensselementen*

Paauwe

Paauwe [Paa06c] beschrijft erg gedetailleerd uit welke verschillende elementen een principebeschrijving dient te bestaan. De volgende elementen dienen expliciet vermeld te worden in een (EA) principe: 1) de uitspraak zelf, 2) het gebruik of de situatie waarin het principe geldig is en 3) de context waarbinnen het principe geldig is. Deze context dient te bestaan uit het desbetreffende domein, het artefact, het bedrijf en de onderneming. Onderstaand voorbeeld illustreert bovenstaande uiteenzetting [Paa06c]:

Voor alle managers van het productiebedrijf xxx van de handelsonderneming yyy geldt: ‘wanneer men een nieuw product wil ontwikkelen voor het productiebedrijf, dient men altijd eerst een veranderkader te maken, voordat een project kan worden opgestart om een nieuw product te ontwikkelen.’

Hierbinnen zitten de volgende elementen verwerkt [Paa06c].

Element	Voorbeeld
Uitspraak of afspraak	Men dient altijd eerst een veranderkader te maken voordat een project kan worden opgestart om een nieuw product te ontwikkelen
Kader	Wanneer men een nieuw product wil ontwikkelen
Context	Voor het productiebedrijf xxx
Domein	Ontwikkeling van producten
Artifact	Product
Ondernemingen	Van de handelsonderneming yyy
Bedrijven	Voor alle managers van de het productiebedrijf

Tabel 8-1: Onderdelen van een principestatement [Paa06c]

Dit voorbeeld kan omgezet worden in de volgende normaalvorm:

Principestatement	:=	‘Binnen’ [Context] ‘geldt:’ [Kader] [Uitspraak / afspraak]
Context	:=	[Bedrijven] ‘van’ [Onderneming]
Kader	:=	[Activiteit] ‘op’ [artefact] ‘binnen’ [Domein]
Uitspraak / afspraak	:=	[Uitspraak / afspraak]

Conclusie

De hierboven beschreven normaalvormen werken stellende uitspraken in de hand door het gebruik van woorden als ‘zal’ en ‘voldoen aan’. Dit is positief te noemen. De normaalvorm van Capgemini blijft redelijk oppervlakkig. De normaalvorm van Sogeti is al redelijk strikt wat betreft de context van het principe, dat wil zeggen het artefact en het aspect van het artefact.

Hoewel de normaalvorm van Sogeti de context beschrijft, kan dit nog gedetailleerder gedaan worden. Zie bijvoorbeeld de uitwerking van Paauwe.

Daarnaast dient de architect altijd rekening te houden met de geldigheid van het statement. Immers, geldt dit principe eigenlijk wel voor de hele dienstverlening van de onderneming? Moeten echt alle vragen binnen 24 uur beantwoord kunnen worden? Het principe moet immers wel handhaafbaar zijn!

Het statement zelf, uiteindelijk toch de kern van de omschrijving, blijft nog onbesproken. De vraag is echter of het eigenlijk wel mogelijk is om dit in een normaalvorm te gieten. Dit zou nader onderzoek moeten uitwijzen. Tevens zal dan gekeken moeten worden naar de vraag of er per type principe een andere normaalvorm te definiëren is.

8.3 Samenvatting

In dit hoofdstuk is kort ingegaan op een aantal componenten van het principe. Zwaartepunt lag vooral op de (semi-)geformaliseerde syntaxis van de omschrijving van het principe. Deze normaalvorm zou de brug kunnen gaan vormen naar een formele versie van de taal.

De interessantste normaalvorm is afkomstig van Sogeti:

[Artefact] ‘voldoen m.b.t. de waarde’ [Waarde] ‘aan de norm’ [statement]
--

Paauwe heeft dan wel geen normaalvorm gedefinieerd, maar geeft wel een gedetailleerde omschrijving van elementen waaruit een principeomschrijving moet bestaan. Wel is een voorbeeld gegeven van een uitgebreide normaalvorm op basis van een voorbeeld. Deze is alleen niet generiek van aard omdat deze dan uit meer praktijkvoorbeelden gedistilleerd moet worden.

9. SMART principes

‘Een acroniem (Grieks: ακρον, akron, “lid” + ονομα, onoma, “naam” = naam uit de uiteinden) is een type afkorting waarbij een uitspreekbaar woord ontstaat’

Wikipedia

9.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken zijn erg veel kwaliteitsaspecten benoemd waaraan verschillende bouwstenen van de modelleertaal moeten voldoen.

Kwaliteitsaspecten spelen ook een rol in projecten, waar doelstellingen gerealiseerd moeten worden. Deze doelstellingen dienen bijvoorbeeld beheersbaar te zijn om tot een succesvol project te komen. Deze kwaliteitseisen zijn gebundeld in het SMART acroniem, waarvan de originele auteur niet is achterhaald. Dit acroniem is een ezelsbruggetje om de kwaliteitsaspecten *memorable* te maken.

Het is interessant om te kijken of het ook mogelijk is om een nieuw SMART acroniem samen te stellen voor principes. Dit kan dan als ezelsbruggetje dienen voor architecten.

Om een goed acroniem samen te stellen is er eerst gezocht naar verschillende operationalisatie vormen over dit acroniem in de literatuur. Vanuit deze bloemlezing is een enquête onder architecten gehouden om tot een nieuw acroniem te komen.

9.2 SMART voor doelstellingen

‘Connecting People’ van Nokia en ‘I have a dream’ van Martin Luther King zijn kreten welke een enorme communicatieve kracht hebben. Ze spreken immers erg tot de verbeelding. Echter, binnen bijvoorbeeld het projectmanagement zijn deze kreten onbruikbaar aangezien deze uitspraken niet beheersbaar zijn. We zien hetzelfde acroniem ook terug in de *requirements engineering*. Doelstellingen en *requirements* moeten SMART zijn [Aer06, Car06, For03, Lag04, MK05, Mul05, Rub02, SB04].

Veelal wordt het SMART acroniem geoperationaliseerd naar *Specific, Measurable, Achievable, Relevant* en *Time-Bound*. Dit is echter maar één van de verschillende operationalisaties van dit acroniem. Er heerst een enorme wildgroei waardoor er nu verschillende betekenissen worden gegeven aan dit acroniem.

S	M	A	R	T
<i>Specific</i>	<i>Measurable</i>	<i>Acceptable</i>	<i>Realistic</i>	<i>Time-Bound</i>
<i>Simple</i>	<i>Motivating</i>	<i>Assignable</i>	<i>Relevant</i>	<i>Tactical</i> (planned)
<i>Sensible</i>	<i>Monitored</i>	<i>Actionable</i>	<i>Rewarding</i>	<i>Traceable</i>
<i>Significant</i>	<i>Meaningful</i>	<i>Achievable</i>	<i>Reviewable</i>	
		<i>Active</i>	<i>Reasonable</i>	
		<i>Attainable</i>		
		<i>Assessable</i>		

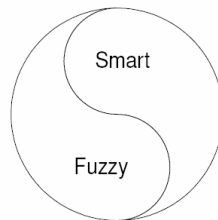
Figuur 9-1: Verschillende interpretaties van het SMART acroniem

Het SMART maken van uitspraken resulteert in een richtinggevende en normerende uitspraak welke een maatstaf is voor verandering en een basis is voor alle managementfuncties [Aer06].

9.2.1 Is SMART-ness altijd noodzakelijk?

De vraag dient gesteld te worden of iedere uitspraak SMART moet zijn. De beroemde toespraak ‘*I have a dream*’ van Martin Luther King was niet SMART. Immers, de toespraak was niet meetbaar en niet tijdsgebonden. Maar het was wel een briljante toespraak, zeer inspirerend en activerend.

Dergelijke uitingen zijn vaker te herkennen bij leiders, meer in het bijzonder bij managers van ondernemingen. Denk maar aan de marketingkreten van Nokia en Philips. Wie het onbekende wil verkennen kan niet specifiek zijn. Meetbare resultaten leiden tot calculerend gedrag. Acceptabele doelen zijn niet confronterend.



Figuur 9-2: SMART en fuzziness zijn een twee-eenheid [Mul05]

Realistische doelen zijn niet ambitieus. Tijdgebonden doelen hebben een beperkte houdbaarheid. SMART-ness is dus wel nuttig om te gebruiken, maar het legt ook beperkingen op die zeer waardevolle doelstellingen uitsluiten.

Zodoende is te stellen dat het SMART maken van uitspraken erg nuttig is, maar dat dit motiverende, inspirerende en activerende uitspraken niet mag uitsluiten. Een goede mix van beide soorten uitspraken, waarbij de SMART uitspraken de operationalisatie dienen te zijn van de andere uitspraken, zal pragmatisch de beste oplossing zijn. Dit geldt zeker ook voor een architectuur voor een onderneming.

9.3 Het ‘Architecture-SMART’ acroniem

In deze sectie zal geanalyseerd worden hoe de architecten, in totaal hebben er acht architecten de enquête ingevuld, aankijken tegen het SMART acroniem ten opzichte van principes. De architecten is gevraagd het kwaliteitsaspect te kiezen welke het beste bij principes zou passen en daar waar gewenst eigen inzichten toe te voegen. Hierbij is de vergelijking gezocht met andere voorschriften als regels, standaarden en richtlijnen.

Een viertal architecten hebben de enquête ingevuld voor zowel het principe als de voorschriften. De andere vier architecten hebben de enquête alleen ingevuld voor het principe.

9.3.1 Uitwerking enquête

Hieronder zijn de resultaten uitgewerkt. Het is mogelijk dat een architect meerdere aspecten heeft geselecteerd waardoor het totaal voor één deel van het acroniem ook best groter dan vier of acht kan zijn.

S.M.A.R.T.	Kwaliteitsaspect	Principe	Voorschriften
S	<i>Significant</i>	7	
	<i>Specific</i>	3	4
	<i>Simple</i>	2	
	<i>Sensible</i>	2	

M	<i>Meaningful</i>	5	
	<i>Measurable</i>	4	3
	<i>Motivating</i>	3	
	<i>Monitored</i>	1	
A	<i>Achievable / Attainable</i>	4	3
	<i>Actionable</i>	4	
	<i>Assessable</i>	3	
	<i>Active</i>	2	1
R	<i>Relevant</i>	6	
	<i>Realistic</i>	2	2
	<i>Reviewable</i>	1	
	<i>Reasonable</i>	1	
T	<i>Traceable</i>	4	2
	<i>Timeless</i>	3	1
	<i>True</i>	1	
	<i>Time-bound</i>	1	1
	<i>Tenable</i>	1	
	<i>Transparant</i>	1	

Tabel 9-1: Uitslag enquête SMART acroniem

9.3.2 Conclusie enquête

Opvallend zijn de verschillen tussen de gekozen kwaliteitsaspecten voor een voorschrift en voor een principe. Schijnbaar worden deze twee bouwstenen toch anders beschouwd.

SMART voorschrift

Zo zijn de vier architecten het (redelijk) unaniem eens over het feit dat een voorschrift specifiek, meetbaar, uitvoerbaar / haalbaar en realistisch moet zijn.

Of voorschriften juist tijdgebonden of tijdloos moeten zijn is niet duidelijk. Een verklaring hiervoor kan gevonden worden in de verschillende niveaus (niet in het statement zelf, maar in de context) waarop deze aspecten gelden. Een voorschrift zou eigenlijk ook *traceable* moeten zijn (twee van de vier stemmen). Dit is ook terug te vinden in de literatuur met betrekking tot *requirements engineering* [MK05]. Er is dan ook te stellen dat:

een SMART voorschrift *Specific, Measurable, Achievable, Realistic* en *Traceable* dient te zijn.

Hiermee wijkt dit acroniem eigenlijk alleen af op het *time-bound* aspect. Daar waar doelstellingen een tijdsgebonden component dienen te hebben, hoeft een voorschrift dit dus niet te hebben. Het voorschrift heeft vaak wel een tijdsgebonden context.

SMART principe

Architecten vinden dat een principe eerder significant moet zijn dan specifiek. Dit is in lijn met de conclusies bij de kwaliteitsaspecten.

Deze observatie is tevens van toepassing op het verschil tussen betekenisvol (*meaningful*) en meetbaarheid. De architecten kiezen schijnbaar eerder voor een significant, betekenisvol principe dan voor een zeer eenduidig, precies en meetbaar principe.

Aangezien *meaningful* en *significant* synoniemen kunnen zijn, hoeft maar één van de twee begrippen terug te komen in het acroniem. Gekozen wordt voor *significant*, zodat meetbaarheid ook terug komt in het synoniem. Ook *motivating* is een erg vaag en subjectief begrip, waardoor deze niet in aanmerking komt.

Assessable is gekoppeld aan de meetbaarheid van het principe en hoeft zodoende niet terug te komen in het acroniem. En hoewel *actionable* en *achievable / attainable* even belangrijk gevonden worden, hoeft niet ieder goed principe uit te monden in acties. Misschien is het principe al goed geïmplementeerd in de onderneming. Haalbaarheid en uitvoerbaarheid hebben zodoende de voorkeur. Principes moeten immers ‘true’ zijn [Paa06c].

Dat een principe relevant moet zijn was al geconstateerd in de verwerking van de questionnaire en nu dus ook in deze enquête. Het behoeft dan ook geen verdere uitleg waarom dit aspect in het acroniem thuis hoort.

Vanuit de enquête is ook te concluderen dat een principe *traceable* en *timeless* moet zijn. Een principe moet natuurlijk niet elke week aangepast worden, maar helemaal tijdloos hoeft een principe ook niet te zijn. Een principe bevindt zich namelijk ook binnen een context en kader. Dit kader moet alleen zo tijdloos mogelijk zijn, maar is daarmee dan wel *time-bound*. Zodoende is het beter om *traceable* als kenmerk op te nemen. Er is dan ook te stellen dat:

het SMART principe voor architectuur impliceert: *Significant, Measurable, Achievable / Attainable, Relevant* en *Traceable*.

9.4 Samenvatting

Het SMART acroniem wordt veelal in verband gebracht met projectmanagement en *requirements engineering* om tot richtinggevende en normerende doelstellingen, *requirements* en *metrics* te komen.

Het SMART acroniem kent vele interpretaties. In dit hoofdstuk is onderzocht welke interpretaties het beste zouden zijn voor voorschriften en, meer specifiek, principes.

Type	S	M	A	R	T
Doelstelling	<i>Specific</i>	<i>Measurable</i>	<i>Achievable</i>	<i>Relevant</i>	<i>Time-Bound</i>
Voorschrift	<i>Specific</i>	<i>Measurable</i>	<i>Achievable</i>	<i>Realistic</i>	<i>Traceable</i>
Principe	<i>Significant</i>	<i>Measurable</i>	<i>Achievable / Attainable</i>	<i>Relevant</i>	<i>Traceable</i>

Tabel 9-2: Samenvatting SMART

10. Analyseren van principes

‘Continually strive to improve yourself.’

Anthony J. D’Angelo

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zullen een aantal voorbeelden van geanonimiseerde³³ principes worden geanalyseerd en daar waar nodig geherformuleerd worden. Tevens zal nog kort worden ingegaan op de Nederlandse Overheid Referentie Architectuur (NORA).

Aangezien er geen consensus is over wat een goed principe is, kan er niet gesteld worden dat het verbeterde principe perfect is. Het moet gezien worden als een poging om tot betere principes te komen. Daarnaast mist er veel contextuele informatie om het principe helemaal perfect te formuleren. Er is echter geen nieuwe informatie bij ‘verzonnen’.

De analyses zijn verder impulsief van aard, hetgeen betekent dat is beschreven wat mij direct opviel. Het is dus niet zo dat ieder kwaliteitsaspect specifiek is behandeld in de analyses. Daarvoor was geen tijd.

10.2 Principe I

Name	Maximize Benefit to the Enterprise
Statement	Information management decisions are made to provide maximum benefit to the Enterprise as a whole.
Rationale	This principle embodies "Service above self." Decisions made from an Enterprise-wide perspective have greater long term value than decisions made from any particular organizational perspective. Maximum return on investment requires information management decisions to adhere to Enterprise-wide drivers and priorities. No minority group will detract from the benefit of the whole. However, this principle will not preclude any minority group from getting its job done
Implications	Achieving maximum Enterprise-wide benefit will require changes in the way we plan and manage information. Technology alone will not bring about this change. Some organizations may have to concede their own preferences for the greater benefit of the entire Enterprise. Application development priorities must be established by the entire Enterprise for the entire Enterprise. Applications components should be shared across organizational boundaries. Information management initiatives should be conducted in accordance with the Enterprise plan. Individual organizations should pursue information management initiatives which conform to the blueprints and priorities established by the Enterprise. We will change the plan as we need to. As needs arise, priorities must be adjusted. A forum with comprehensive Enterprise representation should make these decisions.

Figuur 10-1: Principe I - origineel

Syntactisch gezien zit dit principe gestructureerd in elkaar en is er een duidelijk onderscheid gemaakt tussen de verschillende componenten. Helaas mist er een onderbouwing waarom dit principe gaat werken in de onderneming en een effectief handhavingsmechanisme om dit te bewerkstelligen. Ook is er geen onderscheid gemaakt tussen implicaties, obstakels en de daaruit volgende acties.

De naam van het principe is zeker communiceerbaar, heeft de vorm van een krantenkop en bevat het kernconcept van het principe. Een nadeel is wel dat ‘*maximize benefit*’ niet meetbaar

³³ Deze principes zijn in vertrouwen aan mij overhandigd zonder dat duidelijk mag zijn wie de bron is van de principes en waar deze principes gehanteerd worden.

is. Want welk *benefit* wordt in dit principe geadresseerd en wanneer is dit voor de onderneming gemaximaliseerd? Het principe blijft hierdoor te vaag.

Het statement spreekt over informatiemanagement (IM) beslissingen waardoor context en kader van het principe sterk wordt ingeperkt. Waarom alleen IM beslissingen? Waarom geen beslissingen uit het HR of financiële domein? En moeten alle IM beslissingen altijd bijdragen aan het maximaliseren van het voordeel?

Daarnaast is niet duidelijk wanneer een beslissing zal bijdragen aan het maximaliseren van het voordeel. Hoe kan men dit principe ooit handhaven? De architect zal dan ook een handhavingsmechanisme in het leven moeten roepen.

Wanneer we kijken naar de rationale en implicaties, blijkt dat het principe op dit niveau semantisch niet strikt genoeg geformuleerd is. Een gedeelte van de rationale, *'Decisions made from an Enterprise-wide perspective have greater long term value than decisions made from any particular organizational perspective'*, geeft niet alleen aan waarom er een groter voordeel behaald moet worden, maar ook hoe dit bereikt moet worden. Namelijk door een *'enterprise-wide perspective'* te hanteren. En dit behoort eigenlijk tot het statement zelf.

Bepaalde implicaties, zoals *'Maximum return on investment requires information management decisions to adhere to Enterprise-wide drivers and priorities'*, zijn beschreven bij de beweegredenen. Daarnaast staan acties, obstakels en implicaties door elkaar heen.

Daarnaast zijn bepaalde gedeeltes van het principe niet stellend en verplichtend geformuleerd. Dit maakt de implicaties een stuk zwakker, of zoals Paauwe zegt: 'het principe krijgt hierdoor een moeras als fundament'.

'Maximizing benefit' principle	
<i>Omschrijving:</i> Information Management is always maximizing the benefit of the Enterprise, using an enterprise-wide perspective (drivers and priorities).... <meetbaar statement mbt kader en context>, <kader>	
<i>Beweegredenen:</i> • Principle: <i>'Service above self'</i> • Maximize Benefit of the whole enterprise • <Goal x>, <driver x>, <principles>	
<i>Onderbouwing werking:</i>	
<i>Implicaties / consequences</i>	<i>Acties</i>
• Enterprise-wide drivers and priorities are always adhered. • We change the way we plan and manage information. • Information management initiatives are always conducted in accordance with the Enterprise plan.	• Application development priorities are established by the entire enterprise, for the entire enterprise. • Pursue information management initiatives which conform to the blueprints and priorities established by the Enterprise • A forum with comprehensive Enterprise representation will make these decisions. • As needs arise, priorities are adjusted
<i>Obstakels</i>	<i>Acties</i>
• This principle will not preclude any minority group from getting its job done • Some organizations will concede their own preferences for the greater benefit of the entire Enterprise. • Applications components are shared across organizational boundaries.	

Assurance (API):
Handhavingsmechanisme:
Omschrijving - uitgebreid Maximizing benefit: <eenduidig en meetbaar statement>

Figuur 10-2: Principe I - geherformuleerd

10.3 Principe II

Principe	Our systems should utilise standard, shareable, reusable components across the enterprise
Rationale	It is critical that the IT organisation improve its response time to business needs and delivery systems faster and with better quality. Our organisation is going through substantial change and IT must be better able to build flexibility into its systems and allow them to adapt to changing business requirements. Using standard components as the basis for defining and building the architecture and delivered systems can improve our productivity by using previously defined and built components. Rather than build new components each time, developers can concentrate on new business requirements, rather than redoing existing work. We believe that the ability of our systems to adapt to changing requirements can be improved by using standard components.
Implications	There are a number of management and organisational implications from this principle: • A means of co-ordinating, defining, and communicating the available standard components will need to be developed. • Areas where definitions of standard components will be required include business processes, applications (at all levels), and technology components (processors, system software, network components, languages and development tools, and data, such as subject databases, conceptual designs, physical implementations. • A management process will be required to track the generation and usage of these shareable components and to standardise them where needed. • A standard definition of each component type will also need to be defined. This could be facilitated through a well-implemented system delivery methodology. • A library of definitions, terms, access rules, characteristics, and interrelationships of each of the application, information, technology and, potentially, organisational and business components needs to be implemented corporate wide.

Figuur 10-3: Principe II - origineel

De *rationale* en *implications* zijn op semantisch niveau niet goed geformuleerd. Zo zijn beweegredenen onder *implications* geformuleerd en andersom. In de implicaties staan verder ook acties beschreven. Dit bevoordert de leesbaarheid van het principe niet. Tevens is een groot gedeelte van de *rationale* eigenlijk een onderbouwing waarom dit principe geldig zou moeten zijn.

De beweegreden ‘*must improve response time*’ is niet eenduidig geformuleerd. Immers, welke *response time* wordt bedoeld en wanneer is deze *response time* verbeterd? Het gebruik van ‘*should use*’ zwakt de sterkte van het principe erg af. ‘Systemen zouden gebruik moeten maken van ...’ maken het principe immers niet verplichtend maar wensend van aard. Ook is er geen context en kader aangegeven. Want voor welke systemen geldt dit? Voor alle IT systemen, dus ook voor palmtops? Of geldt het ook voor *business* systemen waardoor bedrijfsprocessen en -activiteiten op een gestandaardiseerde manier moeten worden ingericht?

‘Component based systems’ principle		
Omschrijving:	All the production information systems in the whole enterprise are designed, build and maintained with	

standard, shareable and reusable software and hardware components	
<i>Beweegredenen:</i> - The IT organisation must improve its response time to business needs - The IT organisation must deliver systems faster and with better quality	
<i>Onderbouwing werking:</i> Using standard components as the basis for defining and building the architecture and delivered systems can improve our productivity by using previously defined and built components. Rather than build new components each time, developers can concentrate on new business requirements, rather than redoing existing work. We believe that the ability of our systems to adapt to changing requirements can be improved by using standard components.	
<i>Implicaties / consequenties</i>	<i>Acties</i>
The available standards are well known in the whole enterprise	- A means of co-ordinating, defining, and communicating the available standard components will need to be developed - A standard definition of each component type will also need to be defined.
<i>Obstakels</i>	<i>Acties</i>
- A management process will be required to track the generation and usage of these shareable components and to standardise them where needed - It is required to have a corporate wide understanding about the components available	- This could be facilitated through a well-implemented common system delivery methodology - A library of definitions, terms, access rules, characteristics, and interrelationships of each of the application, information, technology and, potentially, organisational and business components needs to be implemented corporate wide.
<i>Assurance (API):</i>	
<i>Handhavingsmechanisme:</i>	
<i>Omschrijving - uitgebreid</i> Areas where definitions of standard components will be required include business processes, applications (at all levels), and technology components (processors, system software, network components, languages and development tools, and data, such as subject databases, conceptual designs, physical implementations, etc.).	

Figuur 10-4: Principe II - geherformuleerd

10.4 Principe III

Name	Reduce Integration Complexity
Statement	The architecture must promote reduced complexity while maintaining optimum integration around business events
Rationale	- Staff and other stakeholders must have personalized access to generic back office applications, workgroup applications and personal toolsets, anywhere, anytime; - Component-based architecture will reduce TCO and vendor dependency; - Component-based architecture will reduce Integration Complexity while maintaining optimum integration around business events; - Improve quality and reliability of systems; - Increase change capacity; - Improved scalability of systems; - Mitigates risk of dependencies between applications when a failure occurs.
Implications	- All applications must be able to expose their functionality; - Standard method and platform for interfacing, auditing, developing, architecture, etc;

	• All applications must be built with an open architecture that will comply with this standard way of interfacing. All existing applications will be upgraded, if required, to the standard way of interfacing; • Use of native code for customization will be obsolete; all coding is executed outside applications; • Reduce data replication; • Reduce number of applications; • Optimize use of standard functionality of chosen.
--	---

Figuur 10-5: Principe III - origineel

In dit principe wordt er veel gebruik gemaakt van niet meetbare uitspraken zoals *reduce*, *optimize*, *improve*, *increase* en *optimum*. In het principestatement staan zelfs twee van dergelijke typeringen. Deze uitspraken zijn pas meetbaar door het formuleren van metrics met een nul-meting. Dan is het mogelijk om iets te meten of iets beter of minder wordt. Bij uitingen als 'zo maximaal mogelijk' is er ook nog een grenswaarde nodig om maximaal te specificeren. Ook het gebruik van kwaliteitsattributen, zonder nadere specificatie, maakt het principe meer ambigue. Immers, welke systeemkwaliteit wordt er bedoeld?

Tevens is er onzorgvuldig omgesprongen met het invullen van de componenten. De naam is geformuleerd als een beweegreden, een beweegreden stelt de essentie van het principe aan de orde en een aantal implicaties zijn eigenlijk als beweegredenen geformuleerd. Ook is er geen aandacht geschonken aan het stellend en verplichtend formuleren van het principe en het expliciteren van context en kader.

Mijns inziens ligt de essentie van het principe niet in het verlagen van de integratiecomplexiteit, maar in het gebruik van componentgebaseerde architectuur. Het verlagen van de integratiecomplexiteit is hier juist een beweegreden voor.

Het statement zelf is een combinatie van een beweegreden en een implicatie maar geeft niet de essentie en kern van het principe weer.

'Component based architecture' principle	
<i>Omschrijving:</i> The whole IT architecture of enterprise xx is migrating to a fully component based architecture in 200x.	
<i>Beweegredenen:</i> • A component based architecture will reduce Integration Complexity • A component based architecture will reduce TCO and vendor dependency • A component based architecture will improve quality and reliability of systems • A component based architecture will increase change capacity • A component based architecture will improve scalability of systems • A component based architecture will mitigates risk of dependencies between application when a failure occurs • A component based architecture will reduce data replication; • A component based architecture will reduce number of applications • A component based architecture will optimize use of standard functionality of chosen	
<i>Onderbouwing werking:</i> A fully component based architecture will reduce, improve, increase... , optimize... and mitigates, because	
<i>Implicaties / consequenties</i>	<i>Acties</i>
• Current integration complexity, TCO, vendor dependency, <etc> is known • Use of native code for customization is obso-	• Measure current integration complexity, TCO, vendor dependency, <etc> • All coding is executed outside applications

lete • All applications are built with an open architecture that will comply with this standard way of interfacing	
<i>Obstakels</i>	<i>Acties</i>
• Optimum integration is maintained around business events • Staff and other stakeholders have personalized access to generic back office applications, workgroup applications and personal toolsets, anywhere, anytime; • All applications are able to expose their functionality	• Standard method and platform for interfacing, auditing, developing and architecture is developed • All existing applications will be upgraded, if required, to the standard way of interfacing
<i>Assurance (API):</i> • Integration complexity: number of connections between applications / components	
<i>Handhavingsmechanisme:</i>	
<i>Omschrijving - uitgebreid</i>	

Figuur 10-6: Principe III - geherformuleerd

10.5 Principe IV

Naam	Virtueel werken
Statement	Onze onderneming richt de communicatie in om onafhankelijk van tijd, locatie en type hulpmiddel te kunnen werken: • Multimediale communicatiekanalen; • Langs verschillende kanalen; • Op elk gewenst moment.
Rationale	De betekenis van de begrippen tijd en afstand veranderen. Samenwerken kan asynchroon plaatsvinden, of gelijktijdig maar op verschillende locaties. Het is niet langer noodzakelijk dat mensen te allen tijde samenkomen om te vergaderen. Samenwerken in een virtuele omgeving wordt ondersteund via telefoon, <i>videoconferencing</i>, chatten, elektronische <i>whiteboards</i>. Convergentie naar digitale media (IP-telefonie, digitale camera's) is gemeengoed geworden. Verschillende gebruikerscategorieën hebben behoefte aan 'een plaatje bij een praatje'. Loskoppeling van informatieproductie en informatiegebruik maakt het mogelijk om langs verschillende kanalen een informatiebeeld te verschaffen dat invulling geeft aan de behoefte van de gebruiker. De ontwikkeling van <i>mobile computing</i> (pervasive computing, ubiquitous computing) maakt dat het onoverzienbaar is, met welke apparatuur gebruikers (en andere actoren) toegang zullen zoeken tot de centrale informatiesystemen. De architectuur houdt rekening met een verdere ontwikkeling op dit gebied door de toegangskanalen los te koppelen van de achterliggende applicaties.
Implicaties	De status van de interne en externe medewerkers is geen overweging meer om toegang tot informatie te bieden of te ontfangen; de rol die iemand speelt is doorslaggevend voor de toegang tot informatie. Ontwikkelen van rolgebaseerd werken. Heroverwegen van het begrip 'kantooruren', evenals de gevolgen voor de beschikbaarstelling van applicatiefuncties. Het internet is de integrerende factor voor samenwerking. De architectuur ondersteunt ook het virtueel samenwerken en biedt voorzieningen om dat mogelijk te maken. Er is geen verschil tussen geografische locaties voor wat betreft de gebruikskwaliteit van IT-middelen.

	Het onderliggende netwerk moet gedimensioneerd zijn op multimediale communicatie. Kantoren worden voorzien van faciliteiten voor virtueel vergaderen. Een gelaagde architectuur waar de toegangskanalen onafhankelijk te implementeren zijn van de onderliggende functionaliteiten. Een integratielaag die gegevens uit verschillende bronnen combineert tot een integraal, op de gebruiker toegespitst informatiebeeld.
--	---

Figuur 10-7: Principe IV - origineel

Dit principe is enorm lijk en kan veel bondiger geformuleerd worden. Misschien heeft de architect echter om pragmatische redenen het principe op deze manier geformuleerd. Hoewel de naam al redelijk de essentie raakt, spreekt het statement een verwachting uit. Dit moet dus stellerder geformuleerd worden. In het statement worden overigens ook implicaties genoemd. Dit maakt het principe niet gemakkelijker te interpreteren.

Omdat deze onderneming de communicatievoorziening anders gaat inrichten, is dit principe nu nog niet geldig. Er zullen dus obstakels overwonnen moeten worden om de communicatie anders ingericht te krijgen. Het nieuwe principe moet dan ook expliciet benoemen in welke context en kader dit moet plaatsvinden. Overigens is het opvallend dat de essentie van het principe, het virtueel kunnen werken, in de rest van het principe weinig aandacht krijgt.

Het was beter geweest om het 'type hulpmiddel' te expliciteren. De architect zal hier ongetwijfeld digitale hulpmiddelen bedoelen. Hierdoor neemt de eenduidigheid toe.

Om een communiceerbaar statement te formuleren kan er gedacht worden aan een lichte aanpassing van het '*information: anywhere, anyhow, anytime*' principe: 'werken: overal, altijd, via elk apparaat'.

Het 'Virtueel werken' principe / werken: overal, altijd, via elk apparaat	
Omschrijving: Vanaf 200x is onze onderneming ingericht om overal, altijd en met elk digitaal hulpmiddel te kunnen werken.	
Beweegredenen: • Convergentie naar digitale media (IP-telefonie, digitale camera's) is gemeengoed geworden. • Verschillende gebruikerscategorieën hebben behoefte aan 'een plaatje bij een praatje'. • Loskoppeling van informatieproductie en informatiegebruik maakt het mogelijk om langs verschillende kanalen een informatiebeeld te verschaffen dat invulling geeft aan de behoefte van de gebruiker. • Het internet is de integrerende factor voor samenwerking.	
Onderbouwing werking: Dit principe heeft zich al bewezen bij Samenwerken in een virtuele omgeving wordt ondersteund via telefoon, <i>videoconferencing</i>, chatten, elektronische <i>whiteboards</i>.	
Implicaties / consequenties	Acties
• Er zijn multimediale communicatiekanalen; • De medewerker kan werken langs verschillende kanalen; • De medewerker kan op elk gewenst moment werken • De ontwikkeling van <i>mobile computing</i> (<i>ubiquitous computing</i>³⁴) maakt dat het onvoorspel-	• Een gelaagde architectuur wordt ontwikkeld waarin de toegangskanalen onafhankelijk geïmplementeerd zijn van de onderliggende functionaliteiten. • Een integratielaag ontwikkelen die gegevens uit verschillende bronnen combineert tot een integraal, op de gebruiker toegespitst informatie-

³⁴ Het integreren van computers in de omgeving waardoor computers niet meer als aparte objecten worden gezien.

baar is, met welke apparatuur gebruikers toegang zullen zoeken tot de centrale informatiesystemen • De status van de interne en externe medewerkers is geen overweging meer om toegang tot informatie te bieden of te ontzeggen; de rol die iemand speelt is doorslaggevend voor de toegang tot informatie. • Een herpositionering van het begrip 'werken' • De architectuur ondersteunt ook het virtueel samenwerken	beeld. • De architectuur houdt rekening met een verdere ontwikkeling op dit gebied door de toegangskanalen los te koppelen van de achterliggende applicaties. • Ontwikkelen van rolgebaseerd werken. • Heroverwegen van het begrip 'kantooruren', evenals de gevolgen voor de beschikbaarstelling van applicatiefuncties. • Ontwikkelen van voorzieningen om dit mogelijk te maken
<i>Obstakels</i>	<i>Acties</i>
• Er is geen verschil tussen geografische locaties voor wat betreft de gebruikskwaliteit van IT-middelen • Het onderliggende netwerk is gedimensioneerd op multimediale communicatie	• Kantoren worden voorzien van faciliteiten voor virtueel vergaderen.
<i>Assurance (API):</i>	
<i>Handhavingsmechanisme:</i>	
<i>Omschrijving - uitgebreid</i> De betekenis van de begrippen tijd en afstand veranderen. Samenwerken kan asynchroon plaatsvinden, of gelijktijdig maar op verschillende locaties.	

Figuur 10-8: Principe IV - geherformuleerd

10.6 NORA principes

Tot slot is het interessant om kort in te gaan op de geformuleerde principes uit de referentiearchitectuur, versie 0.9.4³⁵, van de Nederlandse Overheid (NORA) [NORA06]. Deze referentiearchitectuur moet de standaard worden voor de nationale en lokale overheden.

Binnen NORA worden principes gezien als 'gemeenschappelijke bouw- en ontwikkelafspraken'. De term 'principe' is daarmee een containerbegrip binnen NORA. Zo wordt er geen onderscheid gemaakt tussen principes en adviserende uitspraken (richtlijnen). NORA maakt wel onderscheid tussen fundamentele principes die voor alle deelarchitecturen gelden en concrete principes welke per deelarchitectuur inhoudelijk richting geven.

De fundamentele principes bevatten op syntactisch niveau maar één component. Hierin staat de essentie van het principe omschreven, soms aangevuld met beweegredenen en implicaties. De principes zijn daardoor niet eenduidig te interpreteren en op syntactisch niveau niet compleet geformuleerd. De syntaxis dwingt namelijk niet af dat er beweegredenen of implicaties zijn beschreven.

Op semantisch niveau is te concluderen dat de context en het kader van de principes vaak expliciet is beschreven. Dit is bevorderlijk voor de richtinggevendheid van het principe, aangezien expliciet is gemaakt in welke situatie het principe richtinggevend moet zijn.

Het zijn wel vaak uitspraken die nu nog niet geldig zijn (bv. P3, P4, P7, P8 en P9 uit sectie 3.4) of niet stellend en verplichtend van aard zijn (P4, P9, P10, P13 en P17 uit sectie 3.4). Ook worden er termen als 'eenvoudig', 'helder', 'vindbaar', 'vlot', 'transparant' en 'zo laag mogelijke' en 'relevant' gebruikt waardoor de ambiguïteit van het principe toeneemt.

Zo is het principe 'organisaties in het publieke domein streven naar zo laag mogelijke administratieve lasten en een zo laag mogelijke regellast voor...' weinig eenduidig en stellend ge-

³⁵ Er is reeds een nieuwe versie verschenen!

formuleerd. Een andere relevante vraag is of dit principe nu wel geldig is. Waarschijnlijk niet. Maar wat moet de overheid doen om dit principe geldig te krijgen? Dit wordt niet geoperationaliseerd, terwijl het noodzakelijk is om maatregelen te nemen wanneer de overheid dit zou willen bereiken.

Er valt dus nog het een en ander te verbeteren aan de fundamentele principes, zowel op syntactisch als op semantisch niveau.

De concrete, inhoudelijke principes worden in een striktere syntaxis geformuleerd dan de fundamentele principes. Er is ruimte voor een referentie naar een fundamenteel principe en voor de status en gezaghebbendheid van het principe. Ook wordt er aangegeven wanneer een principe afgeleid is van een standaard³⁶. Er wordt tevens een onderscheid gemaakt tussen het statement en een, eventuele, toelichting. Deze toelichting kan dan handelen over beweegredenen, implicaties en achterliggende concepten. Dit is al beter dan bij de fundamentele principes, maar nog lang niet voldoende!

De statements bij deze principes zijn vaak verplichtend en stellend geformuleerd, zoals ‘de functies van overheidsorganisaties zijn inzichtelijk’³⁷. Dit is niet altijd het geval, bijvoorbeeld door het gebruik van zinsneden als ‘kunnen’ en ‘worden’.

Niet alle statements kunnen op geldigheid worden gecontroleerd aangezien ze toekomstige acties impliceren of omdat de context en het gebruik niet expliciet genoeg beschreven is. Bijvoorbeeld door het gebruik van ‘moeten ... zijn’. Dit impliceert dat iets moet gaan veranderen omdat de gewenste situatie nog niet bereikt is. Dit is dan een wens; geen stellende, verplichtende uitspraak die als principe kan worden gehanteerd.

Dat de status van het principe niet altijd afhankelijk is van de vorm van het statement blijkt wel uit de NORA principes. Soms zijn principes stellend en verplichtend geformuleerd maar zijn ze adviserend van aard. Anderzijds kunnen principes wensend zijn beschreven maar toch een als ‘de facto’ of ‘de jure’ principe zijn getypeerd. Dit maakt het interpreteren van de principes wederom niet eenvoudiger.

In algemene zin kan zodoende geconcludeerd worden dat de principes over het algemeen best redelijk verplichtend en stellend zijn geformuleerd, maar dat een stringente syntaxis ontbreekt om een principe zo compleet mogelijk te formuleren. Naar geldigheid van de principes wordt niet gekeken.

10.7 Samenvatting

In dit hoofdstuk zijn een aantal principes, zoals deze zijn aangetroffen in het onderzoek, geanalyseerd en hergeformuleerd. Het analyseren en herformuleren is gedaan aan de hand van de *template* en de formuleerrichtlijnen. Aangetoond is dat het mogelijk is om principes zowel syntactisch als semantisch beter en vollediger te formuleren.

Principes bevatten vaak onmeetbare, ambigue en wensende formuleringen. Daarnaast worden veelal beweegredenen bij de implicaties beschreven en andersom. Dit alles maakt een principe moeilijker te interpreteren en verliest een principe zijn sturende karakter.

Overigens is het schrijnend om te moeten constateren dat er nog veel principes in omloop zijn welke uit 1 of 2 regels bestaan.

³⁶ Dit is overigens vreemd, want is het niet zo dat standaarden een concretisering zijn van principes?

³⁷ Overigens is dit principe niet eenduidig; wat is namelijk inzichtelijkheid? En voor wie?

Literatuur – deel II

- [Ach06] Achterbergh, J., universitair hoofddocent Faculteit Managementwetenschappen, Radboud Universiteit Nijmegen, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [Aer06] van Aerschot, D., organisatieontwikkeling bij de politie, SMART doelstellingen, white paper, 2006.
- [BDL05a] Baldinger, A.F., Dietz, J.L.G., op 't Land, M., Een generiek en uitbreidbaar raamwerk voor ict-architectuur: extensible Architecture Framework, *Informatie & Architectuur*, 26-29, 2005.
- [BDL05b] Baldinger, A.F., Dietz, J.L.G., op 't Land, M., extensible Architecture Framework: het xAF model in detail bekeken, *Informatie & Architectuur*, 28-32, 2005.
- [Bey06] Beyer, P., architect bij HP, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [Bey06Q] Beyer, P., architect bij HP, Questionnaire m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [BJL05] Bosma, H., Jonkers, H., Lankhorst, M., Inleiding in de ArchiMate-taal, white paper, 2005.
- [Blu98] Blunt, J., Making Principles Work, whitepaper, InfolEd, 1998.
- [Boa98] Boar, B.H., *Constructing Blueprints for Enterprise IT Architecture*, Wiley, 1998.
- [Bou06] Bouwens, S., architect bij Sogeti, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [BRJ99] Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I., *The Unified Modelling Language User Guide*, Addison-Wesley, 1999.
- [BS04] van den Berg, M., van Steenbergen, M., *DYA, stap voor stap naar professionele enterprise-architectuur*, tenHagenStam, 2004.
- [CAA57] West Churchman, C., Ackoff, R., Arnhoff, E., *Introduction to Operations Research*, J. Wiley and Sons, 1957.
- [Car06] Carriëretijger, SMART doelen, website, 2006,
<http://www.carriëretijger.nl/functioneren/management/leidinggeven/doelenstellen/smart>.
- [CCE94] Centre for Civic Education, glossary website, 1994,
http://www.civiced.org/stds_glossary.html.

- [Cur04] Curley, S., How does IAF make a difference?, presentatie, Cap Gemini Ernst & Young, 2004.
- [Dal06] Dalas, S., The role of IT Principles in IT Governance, *Gartner*, februari, 2006.
- [DH05] Dietz, J.L.G., Hoogervorst, J., De kernbegrippen omtrent Enterprise Architectuur en Enterprise Architecturen, *TIEM*, nr. 10, 40-48, 2005.
- [DHM89] Davenport, T.H., Hammer, M., Metsisto, T.J., How Executives Can Shape Their Company's Information Systems, *Harvard Business Review*, 1989.
- [Die06] Dietz, J.L.G., voorzitter xAF werkgroep & hoogleraar TU Delft, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [dKl06] de Klerck, P., architect bij HP, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [dKl06Q] de Klerck, P., architect bij HP, questionnaire m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [FEA99] The Chief Information Officers Council, Federal Enterprise Architecture Framework, white paper, 1999.
- [For03] Forrest, C., Writing training objectives using SMART, poster, Fenman Limited, 2003.
- [Goo06a] Google zoeken op 'guiding principle' & Architecture, 2006
<http://www.google.nl/search?hl=nl&q=%22guiding+principles%22+architecture&meta>.
- [Goo06b] Google zoeken op 'guiding principle', 2006
<http://www.google.nl/search?hl=nl&q=%22guiding+principles%22&meta>.
- [GR00] Graziano, M., Raulin, L., Research Methods - A Process of Inquiry, website, 2000, <http://www.abacon.com/graziano/index.htm>.
- [GR06] van der Graaf, E.W., Rijsenbrij, D.B.B., Architectuur en de afbakening van outsourcebare kavels, *Wendbaarheid door architectuur - Landelijk Architectuur Congres 2006*, Academic Service, 2006.
- [Hal01] Halpin, T.A., *Information Modeling and Relational Databases*, Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
- [HHR+98] Hammer, T., Huffman, L., Rosenberg, L.H., Wilson, W., Hyatt, L.E., Doing Requirements Right the First Time, white paper, NASA the Software Assurance Technology Center, 1998.
- [Hoo93] Hooks, I., Writing good requirements, *Proceedings of the Third International Symposium of the NCOSE - Volume 2*, NCOSE, 1993.
- [Hoo04] Hoogervorst, J., Enterprise Engineering & Architecting, *HMR*, nr. 98, 2004.

- [Hoo06] Hoogervorst, J., architect bij Sogeti, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [Hoo06Q] Hoogervorst, J., architect bij Sogeti, questionnaire m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [HP06] Hewlett-Packet, VLOS Kick-off Workshop, transparanten, versie 9 oktober, 2006.
- [IEE98] Software Engineering Standards Committee of the IEEE Computer Society, Recommended Practice for Software Requirements Specifications. Standard IEEE Std 830-1998, Standards Department, IEEE, juni, 1998.
- [IEE00] The Architecture Working Group of the Software Engineering Committee, Recommended Practice for Architectural Description of Software Intensive Systems, Technical Report IEEE P1471-2000, Standards Department, IEEE, September, 2000.
- [Kee91] Keen, P. *Shaping the future, business design through information technology*, Harvard Business School Press, 1991.
- [Kro93] te Kronnie, R.J., LISA-D en onbetrouwbare kennis, master thesis, Radboud Universiteit Nijmegen, 1993.
- [Kru06] Kruijk, R., architect bij HP, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [Lag04] Lagarde, R., From SMART requirements to quality products, white paper, Lucka Education & Training, 2004.
- [Lan04] Lankhorst, M., Archimate Language Primer, white paper, 2004.
- [LB05] Lapkin, A., Burke, B., Gartner's New Enterprise Architecture Framework Helps Meet 21st Century EA Challenges, PowerPoint presentatie, Gartner Symposium ITxpo, 2005.
- [Lev83] Levinson, S. C. *Pragmatics*, Cambridge University Press, 1983.
- [Lin05] Lindström, Å., On Architectural Principles – From a Syntax, Semantic and Pragmatic Perspective, working paper, KTH Sweden, 2005.
- [Lin06a] Lindström, Å., On the Syntax and Semantics of Architectural Principles, hicss, p. 178b, *Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'06)* Track 8, 2006.
- [Lin06b] Lindström, Å., An Approach for Developing Enterprise-specific ICT management methods, *IAMOT: 15th International Conference on Management of Technology*, 2006.
- [Mar96] Martinich, A.P., *The Philosophy of Language*, Third Edition, Oxford University Press, 1996.

- [MK05] Mannion, M., Keepence, B., SMART Requirements, *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, Vol 20, No. 2, April 1995.
- [Mor14] Morgan M.H., *Vitruvius The Ten Books on Architecture*, Harvard University Press, 1914.
- [Mul05] Muller, G., From the soft and fuzzy context to SMART engineering, white paper, Embedded Systems Institute, 2005.
- [MW06] Merriam-Webster online dictionary, website, 2006, <http://www.m-w.com/dictionary/>.
- [NAC04] Network Applications Consortium, Enterprise Security Architecture - A framework and Template for Policy-driven Security, white paper, december, 2004.
- [NAT97] NATO, NATO Logistics Handbook, NATO publicatie, 1997, <http://www.nato.int/docu/logi-en/1997/defini.htm>.
- [NBP06] Nabukenya, J., van Bommel, P., Proper, H.A., Collaborative policy-making process, technical report, Radboud Universiteit Nijmegen, 2006.
- [NIS+93] National Institute of Standards and Technology, Integration Definition For Function Modeling (IDEF0), white paper, 1993.
- [NN96] Nachmias, C., Nachmias, D., *Research Methods in the Social Sciences*, New York: St. Martin's Press, 1996.
- [NORA06] ICTU Programma Architectuur Elektronische Overheid, NORA - Samenhang en samenwerking binnen de elektronische overheid, white paper, versie 0.9.4 - 8 september, 2006.
- [Omm06] van Ommeren, E., Business Development Manager bij Sogeti, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [OpL06a] Op't Land, M., architect bij Cap Gemini, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [OpL06b] Op 't Land, M., Principles and Architecture Frameworks, Reader for Master-study Architecture in the Digital World, Radboud Universiteit Nijmegen, 2006.
- [OpL06Q] Op't Land, M., architect bij Cap Gemini, questionnaire m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006 afstudeeronderzoek, 2006.
- [Paa06a] Paauwe, M., *Dragon 1*, voorpublicatie (verwacht in 2007), 2006.
- [Paa06b] Paauwe, M., enterprise architect bij Paauwe en Partners, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.

- [Paa06c] Paauwe, M., Dragon1 - een visie op principes, visiedocument (verwacht in 2007), 2006.
- [Pri06] Princeton dictionary, 2006, <http://wordnet.princeton.edu/perl/webwn>.
- [Pro06] Proper, H.A., hoogleraar informatiekunde Radboud Universiteit Nijmegen, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [RAM06] Architecture Modeling Group, Dictionary Da Vinci Series, website, Radboud Universiteit Nijmegen, 2006, <http://osiris.cs.kun.nl/iris/web-docs/davinci/dictionary/>.
- [Rie06] Rietveld, E., organisatieadviseur / business architect, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006
- [Rie06Q] Rietveld, E., organisatieadviseur / business architect, questionnaire m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [Rij04] Rijsenbrij, D.B.B., *Architectuur in de Digitale Wereld*, oratie, Radboud Universiteit Nijmegen, 2004.
- [Rij05a] Rijsenbrij, D.B.B., Kanttekeningen bij de 'Architectuur in de Digitale Wereld', Radboud Universiteit Nijmegen, 2005.
- [Rij05b] Rijsenbrij, D.B.B., Informatiearchitectuur H1 t/m 6, collegedictaat, Radboud Universiteit Nijmegen, 2005.
- [Rij06a] Rijsenbrij, D.B.B., bijzonder hoogleraar Informatiearchitectuur Radboud Universiteit, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [Rij06b] Rijsenbrij, D.B.B., Transparanten NGI lezing, presentatie, NGI, 2006.
- [RK02] Rietveld, E., Klinkenberg, N., *De knikkers en het spel - ondernemingsschap voor managers*, Hoofdstuk 4, Thema, 2002.
- [RR06] Robertson, J., Robertson, S., *Volere Mastering the Requirements Process*, Addison-Wesley, 2006.
- [RSH02] Rijsenbrij, Daan, Schekkerman, Jaap, Hendrixx, Harry, *Architectuur, besturingsinstrument voor adaptieve organisaties*, Lemma, 2002.
- [Rub02] Rubin, R.S., Will the real SMART Goals Please Stand Up?, *Society for Industrial and Organizational Psychology*, nr 4, Volume 39, 2002.
- [Saw05] Sawyer, P., "Software Requirements", (invited chapter) in R. Thayer (Ed), *Software Engineering: Vol 1: The Development Process*, IEEE Press, september, 2005.
- [SB04] Symons, C., Brown, A., Where do metrics come from?, *Forrester Research*, december, 2004.

- [Sch06a] Schekkerman, J., Extended Enterprise Architecture Framework (E2AF): Essentials Guide v1.8, white paper, IFEAD, 2006.
- [Sch06b] Schekkerman, J., Enterprise architect bij Verdonck en Klooster & Associaties / IFEAD, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.
- [Sog06] Sogeti workshop, transparanten workshop “CN Architectuur”, presentatie / workshop, Sogeti Nederland, 2006.
- [ST04] Sarkar, S., Thonse, S., Approach to Enterprise Systems Architecture, *Enterprise Architecture & Business Competitiveness* Vol 2, NO 4, 37-52, 2004.
- [TC93] Tapscott, D., Caston, A., *Paradigm Shift*, McGraw-Hill, Inc, 1993
- [TOG03a] The Open Group, Architectural Framework 8, website, TOG, 2003, <http://www.opengroup.org/architecture/togaf8/index8.htm>.
- [TOG03b] The Open Group, Architectural Principles, website, TOG, 2003, <http://www.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/p4/princ/princ.htm>.
- [VD06] Van Dale Woordenboek, website, 2006, <http://www.vandale.nl/>.
- [VN99] Food and Agriculture Organization of the United Nations, Definitions, 1999, <http://www.fao.org/DOCREP/006/AD640E/ad640e0c.htm>.
- [You04] Young, R.R., *The Requirements Engineerings Handbook*, Artech House Publishers, 2004.
- [Wag06] Wagter, R., Innovatieonderzoek Enterprise Architecturing, Ordina, 2006.
- [Wie99] Wiegers, K.E., Writing quality requirements, *Software Development*, Volume 7, mei, 1999.
- [WSD05] Washinton State Department of Information Services, website, 2006, <http://dis.wa.gov/>.
- [Zwi06] Zwitzer, H., business architect bij KLM, interviewreeks m.b.t. afstudeeronderzoek, 2006.

Deel III

*Algemene conclusies, aanbevelingen
&
persoonlijke reflectie*

11. Algemene conclusies

In deze sectie volgen een aantal algemene conclusies. De conclusies per deelvraag zijn terug te vinden in de verschillende hoofdstukken van deze scriptie of in de bijlage.

11.1 *Geen consensus - subjectiviteitsbeginsel*

Geconcludeerd mag worden dat er nauwelijks consensus bestaat binnen de (enterprise) architectuur; architecten redeneren vanuit hun eigen visie en overtuiging waardoor er eigen concepten worden gebruikt en op deze concepten eigen labels worden geplakt. Dit wordt wellicht veroorzaakt doordat, net als in de fysieke architectuur, architecten creativiteit belangrijker vinden dan discipline.

De onvolwassenheid van het vakgebied zorgt ervoor dat de theorievorming nog erg in de kinderschoenen staat. Hierdoor kent bijna iedere architect zijn eigen 'waarheid'. Het missen van consensus is tevens te herleiden uit het subjectiviteitsbeginsel van Peirce.

11.2 *Ontbreken van conceptuele modellen*

In de huidige theorievorming worden nog erg weinig modellen gebruikt waarin concepten worden gepositioneerd ten opzichte van andere concepten. Alleen IEEE heeft een dergelijk model waarin de bijbehorende concepten op een syntactisch juiste wijze worden gemodelleerd.

Conceptuele modellen zorgen voor een scherpere discussie over en positionering van concepten en mogen dan ook niet ontbreken in een theorievorming. In deze scriptie zijn zodoende modellen te vinden over onder andere de context van het *viewpoint*, de context van missie, visie en strategie en het subjectiviteitsbeginsel. Een dergelijke denkwijze ontbreekt ook bij de theorievorming over de prescriptieve architectuurmodelleertaal. Weinig architecten hadden of hebben fundamenteel nagedacht over concepten als principes, richtlijnen, regels en concerns. Er mag dan ook worden geconcludeerd dat conceptuele modellen een waardevolle toevoeging zijn op elke theorievorming en dat deze nu veelal ontbreken in de huidige theorievorming betreffende architectuur.

11.3 *Enterprise architectuur*

Enterprise architectuur (EA) dient te gaan over de architectuur van de hele onderneming. Vaak wordt EA gebruikt als synoniem voor ondernemingsbrede IT architectuur. Een ondernemingsbrede IT architectuur is erg belangrijk, maar wordt onterecht als EA betiteld aangezien een ondernemingsbrede IT architectuur niet voor de samenhang en integratie van de hele onderneming zorgt. Het architectuurdenken in ondernemingen is historisch gezien vooral een IT concept geweest welke vanuit de IT afdelingen is gepropageerd. Dit kan herleid worden uit het feit dat veel raamwerken bestaan uit vier deelarchitecturen waarvan er minimaal twee en vaak drie IT georiënteerd zijn. Ondernemingen bestaan natuurlijk niet voor vijftig procent uit IT, IT is slechts een middel om de onderneming beter te laten functioneren! Daarnaast hoort de *business* verantwoordelijk te zijn voor EA, niet de IT.

Architectuur, op systeemtheoretisch niveau, wordt in deze scriptie gezien als het inperken van de ontwerpruimte van een klasse van systemen. Architectuur beperkt de mate van vrijheid bij het ontwerpen en bouwen van een specifiek systeem of groep systemen.

Ook is geconcludeerd dat er een aantal concepten uit de vijfduizend jaar oude geschiedenis van de (fysieke) architectuur te gebruiken is bij de theorievorming van EA. Zo is geconcludeerd dat het in de architectuur van steden, gebouwen en landschappen vaak gaat om de notie van beleving. Daarnaast is de vergelijking met een bestemmingsplan van een wijk of stad zeer

treffend. Ook het gebruik van stijlelementen kan uit de ‘fysieke’ architectuur overgenomen worden. Een kerk wordt namelijk als gotisch ervaren door bepaalde eigenschappen, zoals de vorm van de ramen en steile daken, maar niet door de vorm van de kerkbanken.

Ten slotte is geconcludeerd dat in het vakgebied prescriptieve en descriptieve architectuuropvattingen bestaan. In deze scriptie wordt de prescriptieve stroming aangehangen.

11.4 De prescriptieve architectuurmodelleertaal

In navolging op de conclusie dat de consensus ontbreekt over de wijze waarop EA moet worden gedefinieerd en gepositioneerd, is er ook te concluderen dat er geen consensus bestaat over de te voeren modelleertaal waarmee enterprise architectuur geschreven kan worden.

Er is dan ook niet eenduidig te stellen uit welke concepten de taal moet bestaan, welke labels deze concepten moeten krijgen en welke kwaliteitsaspecten betrekking dienen te hebben op deze concepten. Deze conclusie maakt het zeer lastig om op dit moment een architect- en methodeonafhankelijke modelleertaal te ontwerpen.

Zodoende is er geconcludeerd dat de uiteindelijke modelleertaal het resultaat moet zijn van een breed gedragen samenwerkingsverband tussen dragende krachten uit het bedrijfsleven en de academische wereld. Dit moet een praktisch hanteerbare, doch theoretisch gefundeerde taal opleveren met een breed draagvlak en brede toepassingsmogelijkheden.

Geconcludeerd is dat de modelleertaal uit zowel kern- als contextbouwstenen³⁸ dient te bestaan. Deze bouwstenen worden gevormd door syntactische, semantische en pragmatische kwaliteitsaspecten. Op syntactisch niveau zijn deze veelal verplichtend van aard, op semantisch niveau adviserend van aard (zie H 6 t/m 8).

Geconcludeerd is dat de huidige architectuurvisie op principes een duidelijk onderscheid tussen de verschillende concepten in de taal onmogelijk maakt. Bovendien is geconstateerd dat er nogal wat aan te merken is op de huidige visie op architectuurprincipes:

- er ontbreekt een duidelijke positionering van het principe;
- principes zijn vaak niet stellend genoeg geformuleerd;
- de geldigheid van een principe wordt meestal niet afgedwongen;
- het ‘richtinggevende’ aspect van een principe wordt op een verkeerde wijze gehanteerd.

Binnen deze scriptie is geconcludeerd dat de Dragon1 visie veel mogelijkheden biedt om deze problemen te adresseren. Er wordt echter niet gesteld dat beide visies niet complementair kunnen zijn en dat deze nieuwe visie de andere visie zou moeten vervangen. De modelleertaal is architectonafhankelijk en zodoende niet gebaseerd op een enkele theorie.

Een principe dient niet alleen te bestaan uit één of twee regels tekst, maar ook uit beweegredenen, implicaties en obstakels en een aantal logistieke attributen. Geconcludeerd is dan ook dat een principe als een containerbegrip gezien moet worden en zodoende de syntaxis van een principe in een *template* te vatten is.

³⁸ Een synoniem voor taalelement.

12. Aanbevelingen & nader onderzoek

Zoals is gememoreerd was het niet mogelijk om de hoofdvraag en dus ook enkele deelvragen volledig en tot volle tevredenheid te beantwoorden. Zodoende is het noodzakelijk om nog nader onderzoek te doen.

12.1 Adresseren van het gebrek aan consensus

Een continu terugkomend probleem tijdens dit onderzoek was het ontbreken van consensus, hoofdzakelijk doordat het vakgebied nog erg jong is. Hierdoor was het onmogelijk om de eerste ambitie van dit onderzoek, een geformaliseerde en sterk gepositioneerde modelleertaal, te verwezenlijken.

De eerste aanbeveling richt zich dan ook op het initiëren van activiteiten om meer overeenstemming te vinden in het vakgebied.

Het uitschrijven van een wedstrijd, vergelijkbaar met de IT Challenge zal hier aan kunnen bijdragen (www.hetkanwelsnel.nl). Laat architecten elkaar maar overtuigen van hun eigen gelijk door een bestaande set principes te herformuleren. Dit kan eventueel gefaciliteerd worden door (digitale) media als Via Nova Architectura (www.via-nova-architectura.com).

Tevens wordt geadviseerd om de theorievorming voor een prescriptieve modelleertaal op een bredere schaal vorm te geven. Instituten als het Nederlands Architectuur Forum (NAF) en het Genootschap van Informatie Architecten (GIA) moeten veel meer aandacht gaan besteden aan dit onderwerp, in het bijzonder principes. Mijn advies luidt dan ook om bijvoorbeeld een aparte werkgroep op te richten binnen het NAF. Aangezien er binnen de Radboud Universiteit Nijmegen (RUN) veel kennis aanwezig is op het gebied van architectuur, principes en conceptueel modelleren lijkt het mij evident wanneer de RUN hierin een leidende rol gaat vervullen.

12.2 Vervolgonderzoek prescriptieve modelleertaal

In deze scriptie is een aanzet gegeven voor een architect- en methodeonafhankelijke prescriptieve architectuurmodelleertaal. Er is nog veel onderzoek te doen om uiteindelijk een complete modelleertaal op te leveren waarmee architecten kunnen gaan werken.

Algemeen

Voordat wordt ingegaan op specifieke deelonderwerpen voor nader onderzoek moet eerst geadviseerd worden om het gehele onderzoek in een bredere context te herhalen. De uiteindelijke modelleertaal moet het resultaat zijn van een breed gedragen samenwerkingsverband tussen dragende krachten uit het bedrijfsleven en de academische wereld. Dit moet een praktisch hanteerbare, doch theoretisch gefundeerde taal opleveren. Vanuit de academische wereld zie ik een voortrekkersrol weggelegd voor de RUN wegens de aanwezige kennis over architectuur, principes en conceptueel modelleren.

Aangezien gedegen theorievorming nu ontbreekt, is het aanbevolen om niet alleen onderzoek te doen met behulp van interviews, maar ook met behulp van bestaand praktijkmateriaal. Binnen een soort laboratoriumopstelling³⁹ is het dan mogelijk om bestaande architecturen / principes op een wetenschappelijke manier te ontleden en te analyseren. Via inductie is het dan mogelijk om de theorievorming over principes uit te bouwen. Dit is een ‘win-win’ situatie voor zowel het bedrijfsleven als de academische wereld. De opgebouwde kennis kan ingezet worden voor het eigen curriculum, eventuele werkgroepen binnen het NAF of GIA en voor baanbrekend onderzoek waarmee de reputatie van de RUN versterkt kan worden.

³⁹ Op de Radboud Universiteit Nijmegen ook wel de *Principle Arena* genoemd.

De kennis kan ook ‘te gelde’ gemaakt worden door bijvoorbeeld:

- een in huis ontwikkelde tool voor prescriptieve architectuur aanbieden;
- opgedane kennis exploiteren in de vorm van in huis ontwikkelde methoden en technieken;
- opgedane kennis exploiteren in de vorm van presentaties, workshops, etc;
- het aanbieden van dienstverlening, waaronder architectuurevaluaties, architectuur Quick Scans, het adviseren bij vraagstukken en het ondersteunen van architectuurtrajecten;
- het aanbieden van speciale workshops om tot beter geformuleerde principes te komen;
- het aanbieden van gezamenlijke theorievorming met het bedrijfsleven;
- het opzetten van een ‘*architecture academy*’, als exponent van de deeltijdopleiding ‘architectuur in de digitale wereld’.

De onderstaande onderwerpen voor nader onderzoek (het scherper positioneren en definiëren van de bouwstenen, het onderzoeken van de taalkundige aspecten van de overige bouwstenen, opstellen van een normaalvorm, het formaliseren van de taalkundige aspecten en het ontwikkelen van een *tool*) zijn allen geschikt voor het voorgestelde laboratorium. In een dergelijk laboratorium kunnen studenten aan de slag in practica en in afstudeeronderzoeken onder supervisie van architecten uit het bedrijfsleven en onderzoekers uit de wetenschappelijke wereld. Het bedrijfsleven kan onderzoekmateriaal aandragen en de universiteiten onderzoeksvaardigheden.

Specifiek

De geïdentificeerde bouwstenen moeten in de toekomst scherper gepositioneerd en gedefinieerd worden. Hierbij moet onderscheid gemaakt worden tussen de concepten achter de bouwstenen en de labels die men gebruikt voor deze concepten. Dit kan echter alleen wanneer er meer consensus heerst. Het principe moet hierbij het leidende concept zijn. In dit onderzoek is weliswaar een korte beschouwing van verschillende definities van principes opgenomen, maar het formuleren van een ultieme definitie voor principes is een opzichzelfstaand onderzoek waard. Er dient dan ook onderzocht te worden welke concepten eigenlijk principes genoemd mogen worden. Hierin speelt onder andere de Dragon1 visie een rol. Onderzocht zou kunnen worden of de Dragon1 visie en de huidige visie (het weergeven van keuzes ipv bepaalde wetmatigheden) complementair zijn of niet. Ook dient de Dragon1 visie onderzocht moeten worden op het praktische nut van de theorie.

Ook dient dan onderzocht te worden of er abstractioneniveaus te onderkennen zijn waarop principes kunnen voorkomen, welke type principes er bestaan en wat de verschillen en overeenkomsten zijn. Ten slotte moet de theorie uitgebreid worden met een taxonomie en ontologie.

In deze scriptie zijn, na het identificeren van de bouwstenen, alleen de taalkundige kwaliteitsaspecten voor het principe en de bijbehorende componenten ‘naam’ en ‘omschrijving’ onderzocht. Er moet dan ook nader onderzoek gedaan worden naar de taalkundige aspecten van de andere bouwstenen en de andere componenten van het principe.

De taalkundige aspecten zijn hoofdzakelijk op syntactisch en semantisch niveau geïdentificeerd. Uiteraard moet de taal ook pragmatische aspecten bevatten. Er zal dan ook onderzoek gedaan moeten worden naar de aspecten waardoor de architectuur in bepaalde situaties door de juiste personen goed geïnterpreteerd zal worden.

In dit onderzoek is kort aangedacht besteed aan een normaalvorm voor principes. Dit concept verdient extra onderzoeks aandacht. Het destilleren van een normaalvorm zal vanuit geformuleerde principes gedaan moeten worden. Er zal dan gekeken moeten worden naar de onderliggende en overeenkomstige concepten in de geformuleerde principes. Daarbij moet onderzocht worden of een normaalvorm afhankelijk is van het type principe of niet.

Dit betreft dan ook een sterk praktisch ingesteld onderzoek.

Naast het uitwerken en uitbreiden van de kwaliteitsaspecten dient de taal ook een (semi-)geformaliseerd gedeelte te krijgen. In dit gedeelte moeten dan alle kwaliteitsaspecten en de bijbehorende norm, waarop bepaald kan worden of een principe wel of niet aan een dergelijk aspect voldoet, zijn geformaliseerd. Echter, voordat er geformaliseerd kan worden moeten de kwaliteitsaspecten eerst geëvalueerd en getoetst worden. Het heeft weinig zin om deze te formaliseren zonder dat er overeenstemming bestaat over bijvoorbeeld de implicaties van een kwaliteitsaspect. Het verdient aanbeveling om in dit deelonderzoek ook te kijken naar het vakgebied van de *business rules* en naar de semi geformaliseerde taal LISA-D⁴⁰.

Uiteindelijk moet de modelleertaal ook handen en voeten krijgen in een gebruiksvriendelijke *tool*. De ontwikkeling van een dergelijke *tool* kan al snel gestart worden. Te denken valt aan een eenvoudige *tool* waarin principes van de vorm <naam, rationale, omschrijving, implicaties, obstakels, acties> gekoppeld kunnen worden aan een aantal logistieke attributen, zoals artefact, domein en eigenaar, waardoor de mogelijkheid bestaat om dwarsdoorsneden te maken van de architectuur. Daarna kan er incrementeel gewerkt worden aan nieuwe versies van de tool waarin tevens andere bouwstenen een plaats krijgen, de mogelijkheid bestaat om referentiearchitecturen in op te slaan en stringenter syntaxis en semantische formuleerrichtlijnen worden geïmplementeerd.

Ten slotte zou de ultieme *tool* moeten verschijnen waarin formele taalkundige aspecten zijn verwerkt waardoor automatisch de kwaliteit van de geformuleerde architectuur kan controleren.

12.3 Vervolgonderzoek enterprise architectuur

Gedurende het onderzoek zijn een aantal conceptuele modellen opgesteld om bepaalde concepten preciezer te positioneren. Deze modellen zijn alleen met Rijsenbrij besproken en soms met een enkele geïnterviewde. Deze modellen moeten door meer mensen bekeken en gekeurd worden. Dit komt de compleetheid en correctheid van de modellen ten goede.

De xAF theorie wordt in deze scriptie gebruikt om architectuur op systeemtheoretisch niveau te definiëren en te positioneren. Architectuur handelt binnen deze theorie over een klasse van systemen en een ontwerp over een specifiek systeem. Dit zorgt wel voor wat vragen. Immers, veel ondernemingen zijn uniek en vormen daarmee een systeemklasse waarin één instantie een rol speelt. Wat is dan het verschil tussen een geformuleerd principe over het systeemtype van ‘onderneming x’ en een principe over het specifieke systeem ‘onderneming x’? En mogen er dan helemaal geen instanties van domeinen gebruikt worden in een principeomschrijving?

Dit dient specifieker beschreven te worden.

De gemaakte analogieën tussen de architectuur van steden, gebouwen en landschappen en de architectuur van ondernemingen zijn treffend. Toch is lang niet iedereen het erover eens of, en zo ja in welke mate, deze analogieën kloppen. Door te onderzoeken of deze analogieën kloppen, is het mogelijk om dit discussiepunt te verhelderen. Dan kan de theorievorming voor enterprise architectuur wel of niet verder gefundeerd worden op dit, bouwkundig, paradigma.

Een ander interessant punt is het gebruik van KPI's en KSF's in de strategievorming van ondernemingen. Aanbevolen wordt om te onderzoeken in hoeverre deze concepten kunnen bijdragen aan betere enterprise architectuur. Soms blijven architecturen namelijk te vaag en deze concepten kunnen ook strategieën concretiseren, dus waarom architecturen ook niet.

Daarnaast moet er nog nader onderzoek verricht worden naar de Dragon1 theorie. Deze is nog niet gepubliceerd en dient zodoende nog een wetenschappelijke basis en controle te krijgen.

⁴⁰ ter Hofstede, A.H.M., Proper, H.A., van der Weide, Th.P., Formal definition of a conceptual language for the description and manipulation of information models. *Information Systems*, 18(7):489 - 523, oktober, 1993.

13. Persoonlijke reflectie

Maandenlang⁴¹ heb ik intensief gewerkt aan dit onderzoek. In dit hoofdstuk zal ik kort ingaan op enkele zaken die mij zijn bijgebleven of zijn op-, mee- of tegengevallen.

13.1 *Ambitie en realisme*

Toen ik in februari 2006 begon aan dit onderzoek had ik grote ambities. Ik wilde graag een geheel geformaliseerde modelleertaal opleveren en dat allemaal binnen een tijdsbestek van zes maanden. Nu, aan het einde van dit afstudeerproject, moet ik constateren dat dit onrealistische ambities en doelstellingen waren.

Dit komt onder meer door mijn onervarenheid als onderzoeker⁴² en de onbekendheid met het onderhavige onderwerp. Hierdoor heb ik geen realistische planning kunnen maken, aangezien ik geen flauw idee had hoeveel tijd ik voor bepaalde zaken nodig zou hebben. Daarnaast was ik totaal onbekend met het architectuurvakgebied en de 'jungle' aan meningen en visies die hierin een rol spelen. Zo kostte het meer tijd dan gepland om een eigen visie op architectuur te ontwikkelen en om gepaste antwoorden te vinden voor de onderzoeksvragen. Ik ging er namelijk vanuit dat de bevindingen uit de literatuurstudie ook bevestigd zouden worden gedurende de interviews. Maar dit bleek helaas niet zo te zijn. Vanuit de interviews bleek een totaal andere, meer pragmatische, visie naar voren te komen.

Dan sta je tijdens het project voor de keuze om het onderzoek verder in te perken of om langer de tijd te nemen voor het onderzoek. Aangezien ik graag een mooi resultaat wilde neerzetten nam ik geen genoegen met het sterk inperken van de onderzoeksvragen. Ik ben namelijk van mening dat dit een mooie periode is om veel kennis en vaardigheden op te doen. Daarnaast raakte het onderzoek in oktober / november in een stroomversnelling.

Een nieuw onderzoekproject zal ik, met opgedane ervaringen, wel ambitieus opzetten, maar met concrete realistischere mijlpalen. Het hebben van ambitie is goed, het zorgt immers voor motivatie en creatief denken, maar het onderzoek moet ook beheersbaar blijven.

13.2 *Interviewen en het behalen van resultaten*

Ik heb tevens enorm veel geleerd van het interviewen. In een open, kwalitatief interview moet de onderzoeker zelf ook een volwaardige gesprekspartner zijn. Anders is het heel moeilijk om tot de gewenste antwoorden te komen omdat je scherp moet kunnen doorvragen. Hoewel ik mijn eerste ronde interviews goed had voorbereid⁴³ bleek het lastig om de gewenste antwoorden te krijgen. Ik kwam vaak terug van een interview met heel veel nieuwe ideeën, visies en meningen. Het verwerken van deze informatie tot zinvolle resultaten kostte mij daardoor vaak meer tijd dan gepland.

Pas in de tweede ronde interviews kreeg ik betere antwoorden op mijn onderzoeksvragen. Ik kon merken dat ik tijdens de tweede ronde interviews een betere gesprekspartner was. Mijn toegenomen vaardigheden, verbeterde kennis over het vakgebied, mijn ingebrachte concretere resultaten en het meer gesloten karakter van de interviewvragen maakten dit mogelijk.

13.3 *Goede start van een onderzoek*

Ik was en ben van mening dat er in het begin van het onderzoek niet alleen een kort plan van aanpak geschreven moet worden, maar ook een onderzoeksplan. Hiermee verplicht de onderzoeker zichzelf om de relevante literatuur te bestuderen. Anders is het onmogelijk om een

⁴¹ Hoewel dit onderzoek een doorlooptijd van een jaar heeft, heb ik 8,5 maand fulltime aan dit onderzoek gewerkt.

⁴² Ik vind het overigens vreemd dat wij als studenten pas in het master onderzoek hiermee in aanraking komen.

⁴³ Ik had veel gelezen, had een ondersteunende lijst met onderwerpen en een geoperationaliseerde vragenlijst.

goed beeld te kunnen vormen van het onderzoeksdomein. Dit lijkt veel tijd te kosten, maar uiteindelijk betalen deze inzichten zich terug. Zo kon ik al snel concluderen dat er nog zeer weinig over modelleertalen en principes was gepubliceerd en dat ik mijn antwoorden vooral uit de interviews moest halen. Tevens kon ik snel achterhalen uit welke vakgebieden de benodigde informatie gehaald moest worden en welke onderzoeksvragen en concepten belangrijk waren.

13.4 Brede, academische blik

Het is mij opgevallen dat veel voorgaande stagestudenten vaak een kort inleidend hoofdstuk hadden geschreven over architectuur, waarin niet uitgebreid werd ingegaan op de verschillende architectuurvisies en -concepten. Naar mijn mening is dit echter wel noodzakelijk om het onderzoeksdomein van de opdracht te doorgronden⁴⁴. Daarnaast ben ik van mening dat je geen architectuurmodelleertaal kunt ontwikkelen zonder te weten wat de verschillende architectuurvisies zijn⁴⁵.

Dit impliceert wel een langere doorlooptijd omdat je niet één visie kunt gebruiken, maar verschillende visies moet bekijken, analyseren en een eigen architectuurvisie moet ontwikkelen om tot conclusies te komen.

Door deze brede, academische instelling werd ik in dit onderzoek voor het eerst geconfronteerd met, volgens mij, echte academische problemen⁴⁶: een niet vastomlijnde probleemstelling, een overvloed aan informatie in de vorm van publicaties en interviewresultaten en het moeten vormen van een eigen mening op basis van de visies. Ik liep op dat moment vast in de overdaad aan informatie en gedachten in mijn hoofd. Op dat moment ben ik, op aanraden van mijn begeleider, begonnen met het schrijven van deel I van de scriptie.

Hiervan heb ik enorm veel geleerd. Bijvoorbeeld hoe ik het beste om kan gaan met de grote hoeveelheden informatie en dat het beter is om bevindingen sneller op te schrijven⁴⁷.

Hoewel het mij veel tijd heeft gekost om mijzelf dit eigen te maken, heb ik daar absoluut geen spijt van. Ik heb gewonnen aan kennis over het vakgebied en nieuwe vaardigheden aangeleerd, welke ik straks in de praktijk goed kan gebruiken. Mijns inziens zouden alle studenten dit moeten doen wanneer ze hiertoe de mogelijkheid hebben.

13.5 Schrijven van de scriptie

Het schrijven van een gedegen academische scriptie is mij toch wel tegengevallen. Ik vond het lastig om alle ideeën en gedachten te ordenen en in een logisch verhaal te vatten. Daarnaast had ik ook helemaal geen ervaring met het schrijven van een dergelijk document. Ik denk dat het grootste probleem lag in het netjes, correct en helder formuleren. Voor het eerst tijdens mijn studies werden er echt zware eisen gesteld aan de formulering. Op het HBO was dit toch een stuk minder streng. Ik heb ook het gevoel mijn opleidingspad hier een nadeel was. Het is een utopie om te denken dat men op het MBO en HBO echt nieuwe taalkundige kennis en vaardigheden opdoet, waardoor mijn taalkundige kennis grotendeels op MAVO niveau is blijven steken.

⁴⁴ Overigens beweer ik niet dat deze studenten dit niet goed onderzocht hebben. Het staat in ieder geval niet in de scriptie waardoor men zou kunnen denken dat dit niet gedaan is.

⁴⁵ Het zou dan ook helpen wanneer de Radboud Universiteit een duidelijker, eensgezindere visie op architectuur heeft welke is gepositioneerd ten opzichte van andere leidende architectuurvisies.

⁴⁶ Die ik ook in de opleiding zelf te weinig was tegengekomen.

⁴⁷ Echter, ik wilde geen procesgerichte scriptie schrijven waarin ik per fase zou aangeven wat mijn bevindingen waren. Dit maakt de doorlooptijd van het onderzoek ook langer.

De kwaliteit van de teksten wordt ook steeds beter naar mate je een tekst vaker leest. Het is mij echter wel opgevallen dat het herschrijven ook tot fouten kan leiden doordat je vergeet zinconstructies weg te halen.

Ik ben Daan Rijsenbrij veel dank verschuldigd. Niet iedere begeleider leest een scriptie zo minutieus en minuscuur door om zodoende de kwaliteit van de scriptie te verbeteren. Zijn gerenjoyeerde versies hebben mij zeker hoofdbrekens gekost om aanpassingen binnen de gegeven tijdsdruk nog te verwerken, maar het is de kwaliteit van de scriptie zeer ten goede gekomen. Ik denk dat ik in de toekomst veel profijt ga hebben van deze kritische revisies.

13.6 Het architectuurvakgebied en principes

Bij mij leeft sterk het gevoel dat men in het vakgebied nu pas echt fundamenteel begint na te denken over principes. Er was weinig gepubliceerd over dit onderwerp en uit de eerste ronde interviews bleek dat er over het algemeen nog niet echt goed over was nagedacht. Pas bij de tweede ronde interviews en de questionnaire kwamen er concrete resultaten naar boven.

Dit is aan de ene kant jammer, want daar kan ik in mijn onderzoek niet meer van profiteren. Aan de andere kant geeft het mij wel het gevoel dat dit onderzoek iets heeft losgemaakt in het vakgebied. Er worden nu activiteiten ontplooid waarin er nader onderzoek gedaan wordt naar principes.