

# Basic Enterprise Engineering Map

*Van details naar essentie*

Architectuur is een belangrijk middel om de complexiteit van de organisatie en van informatiesystemen te reduceren en beheersen. Veel organisaties kampen echter met het probleem dat de architectuur zelf niet inzichtelijk is, als complex wordt ervaren en weinig toegevoegde waarde lijkt te hebben. Basic Enterprise Engineering Map (BEEM), een universeel model voor enterprisearchitectuur, kan dan helpen inzicht te krijgen in de samenhang van activiteiten en resultaten binnen het ICT-werkterrein.

*Edward van Dipten en Hans Mulder*

De architect Christopher Alexander zei het al: 'Complexity is one of the great problems in environmental design'. Dat geldt ook voor het ontwerpen van organisaties en informatiesystemen. Hoewel het uitgangspunt is om de complexiteit van de 'eigen' organisatie en 'eigen' systemen te reduceren en te beheersen, blijkt dat een totaalbeeld van de omgeving en de eigen positie nodig is. Architectuur is daarvoor een belangrijk middel. Maar wat als de architectuur niet inzichtelijk is, zelfs als complex wordt ervaren en weinig toegevoegde waarde lijkt te hebben? Veel organisaties kampen met dit probleem.

De paradox van enerzijds een als complex ervaren architectuur (raamwerk) en anderzijds de noodzaak van complexiteitsreductie was de inzet van een nader onderzoek. Het resultaat is een universeel model voor enterprisearchitectuur, Basic Enterprise Engineering Map (BEEM) geheten, dat het gehele ICT-werkterrein bestrijkt.

BEEM is het resultaat van een onderzoek in het kader van een master thesis voor de opleiding Master of Informatics aan de Hogeschool

Utrecht. Het is uitgevoerd binnen de defensie-organisatie met deskundigen op het gebied van de Defensie Informatie Voorziening Architectuur (DIVA). Daarnaast hebben diverse externe experts bijgedragen aan het onderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd op basis van onder meer twee Group Support Sessies (Mulder, 2006).

BEEM blijkt een uitstekend model te zijn om inzicht te krijgen in de samenhang van activiteiten en resultaten binnen het ICT-werkterrein. Binnen het Command & Control Support Centre (C2SC) van het ministerie van Defensie heeft het de betrokken architecten en ontwerpers bewust gemaakt van het verschil tussen functie en constructie enerzijds en specificatie en ontwerp anderzijds. Hierdoor is het mogelijk om duidelijk afgebakend de verschillende onderdelen waaruit een organisatie/systeem is opgebouwd te benaderen en vast te stellen welke principes moeten worden opgenomen in de architectuur.

De auteurs van dit artikel menen dat de uitkomsten van dit onderzoek bruikbaar zijn voor elke organisatie.

## Samenvatting

BEEM is een universeel model voor enterprisearchitectuur dat inzicht biedt in de samenhang van activiteiten en resultaten binnen het ICT-werkterrein. Het geeft het verschil aan tussen functie en constructie enerzijds en specificatie en ontwerp anderzijds. Hierdoor zijn de onderdelen van een organisatie/systeem duidelijk afgebakend te benaderen en is vast te stellen welke principes in de architectuur moeten worden opgenomen.

### Inleiding

In de jaren negentig is het zogeheten L\_PASO-model (Dietz, 2001) ontwikkeld voor de Vereniging van Register Informatici (VRI). Het model had tot doel inzicht te verschaffen in de activiteiten en de daarvoor benodigde competenties van alle spelers in het ICT-werkterrein. Het L\_PASO-model is mede gebaseerd op de systeemsoorten en de systeemoriëntaties zoals die ook in DEMO (Design and Engineering Methodology for Organizations) worden onderkend (Dietz, 2006).

Enkele jaren later is het L\_PASO-model in een generieke vorm en met een verdere uitwerking van het competentiedeel uitgebracht onder de titel *Matchen op Competenties* (Dietz, 2004). DEMO is een methodologie voor Enterprise Engineering die voldoet aan alle criteria van het Enterprise Engineering Paradigm (Dietz, 2011). Organisatie-, informatie- en ICT-problemen worden op een holistische wijze aangepakt vanuit de premisse dat die problemen onderling gerelateerd zijn. Deze alomvattende aanpak wordt praktisch mogelijk gemaakt doordat DEMO is gebaseerd op een degelijk theoretisch fundament, met daarop krachtige instrumenten om de complexiteit te beheersen en reduceren.

Een van de componenten van DEMO is het Generic System Development Process (GSDP) (Dietz, 2008). Volgens het Ngi (Nederlands Genootschap van ICT-professionals) behoort DEMO tot de meest complete raamwerken voor architectuur (Van den Berg et al., 2009).

### L\_PASO-model

Om inzicht te krijgen in de complexiteit en dynamiek van het werkveld van de architect gaan we nader in op het L-PASO-model. Het model ordent het ICT-werkterrein langs drie dimensies: systeemsoort, systeemoriëntatie en activiteitsoort.

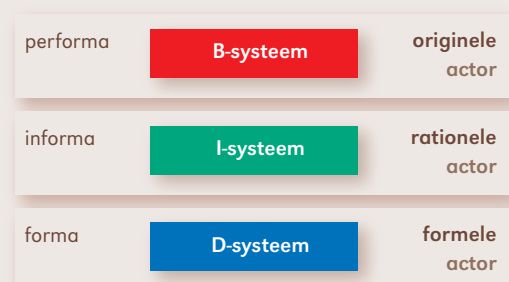
### Systeemsoort

Systeemsoort geeft de indeling van een organisatie in drie aspectsystemen (of -organisaties), gebaseerd op de drie kwaliteiten van mensen met betrekking tot informatie en communicatie: forma, informa en performa (Dietz, 2006):

- B-systeem (Bedrijf: originele actoren);
- I-systeem (Informatie: rationele actoren);
- D-systeem (Data-infrastructuur: formele actoren).

De actoren in het B-systeem creëren originele (nieuwe) feiten door met elkaar commitments aan te gaan over de levering van producten en diensten aan elkaar (zie figuur 1).

De processoren in het I-systeem bewerken bestaande originele feiten tot informatieproducten zoals rapportages, jaarrekeningen, overzichten en dergelijke. Het I-systeem is ondersteunend aan het B-systeem, dat wil zeggen actoren in het bedrijfsproces (B-systeem) gebruiken het I-systeem ter ondersteuning van hun onderlinge communicatieve acties (het aangaan en nakomen van commitments) en van hun besluitvorming. Een I-systeem is een conceptueel systeem dat wordt gerealiseerd door middel van infrastructuursystemen (D-systeem), zoals e-mailsystemen, besturingssystemen en databasemanagementsystemen, maar ook alle elektronische formulie-



Figuur 1. De systeemsoorten (Dietz, 2004)



ren waar mensen in organisaties dagelijks mee werken. De operatoren in het D-systeem dragen zorg voor opslag, transport, kopiëren en dergelijke. Organisaties zijn heterogene systemen en zijn samengesteld uit de drie aspectsystemen.

### Systemoriëntatie

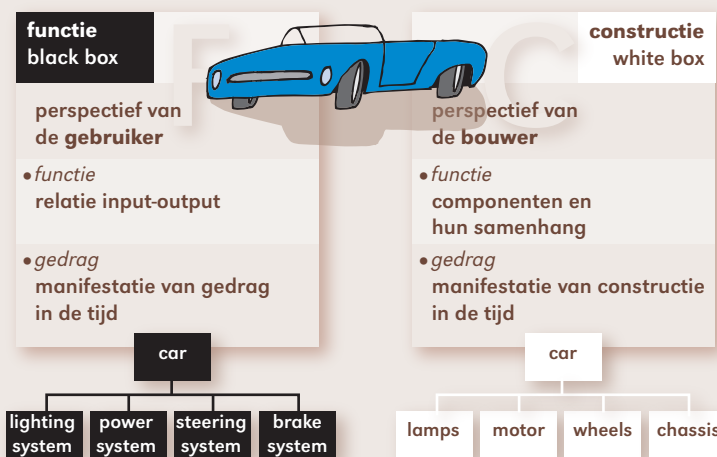
Binnen de drie aspectsystemen is sprake van twee systeemoriëntaties: functie en constructie (zie figuur 2). Vanuit de functieoriëntatie wordt gekeken door de bril van de gebruiker van het systeem. Het systeem wordt in beschouwing genomen als black box, dus alleen vanuit het perspectief 'gedrag'. Kijkt men vanuit de constructieoriëntatie, dan wordt gekeken door de bril van de bouwer. In dat geval wordt het systeem beschouwd als een white box, dus hoe het systeem inwendig werkt en is samengesteld.

In figuur 3 zijn de systeemsoorten in relatie gebracht met de systeemoriëntaties. De functie (F) van een B-systeem wordt bepaald door de behoeften van de omgeving van de organisatie. De functie van een I-systeem wordt bepaald door de constructie (C) van het B-systeem. De D-organisatie is vervolgens een doorvertaling van de I-organisatie. De functie van een systeem is daarmee de 'fit' tussen het systeem en (de constructie van) het te ondersteunen systeem.

### Activiteitsoort

Aan de hiervoor beschreven concepten voegt Dietz (2001) met het L\_PASO-model een dimensie toe: activiteitsoorten. Hij onderkent vier activiteitsoorten: Architectureren, Ontwikkelen, Implementeren en Beheren. Met Beheren wordt de levenscyclus van een systeem gesloten.

*Architectureren* moet leiden tot een set van functionele en constructieprincipes die voorschrij-

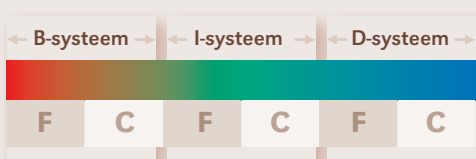


Figuur 2. De twee systeemoriëntaties

vend zijn voor het ontwerpen van een klasse van systemen. Functionele principes worden toegepast tijdens het functieontwerp van een systeem. Constructieprincipes worden toegepast tijdens het constructieontwerp van een systeem. In beide gevallen kan onder systeem worden verstaan een organisatie (business), een ondersteunend informatiesysteem of een ondersteunend data-/infrastructuursysteem. Onder principes worden ook patronen en standaarden begrepen. Principes zijn ondubbelzinnig geformuleerd. Functiespecificaties en constructieontwerpen kunnen worden getoetst aan de geldende principes.

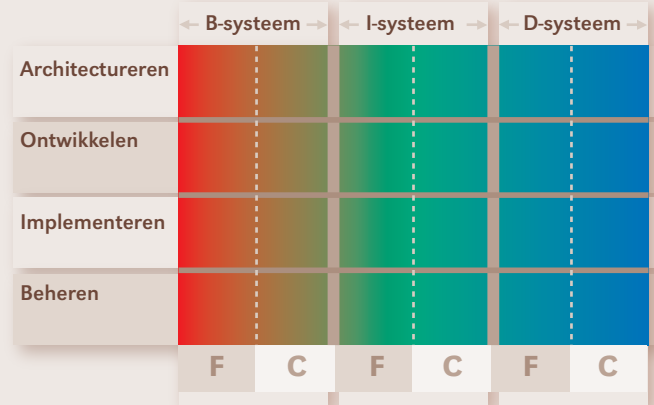
Onder *Ontwikkelen* wordt verstaan het ontwerpen, bouwen en testen van systemen. Ontwerpen kan worden beschouwd als het bedenken en kiezen van een systeem als oplossing voor een probleem. Hierbij vormen de principes uit Architectureren het normatieve kader. Bouwen wordt gezien als de realisatie van het ontwerp. Testen is de daaropvolgende verificatie van de constructie, werking en capaciteit van het systeem en de validatie van de functionaliteit van het systeem.

*Implementeren* is het in werking stellen van een ontwikkeld systeem. Onder Implementeren vallen de installatie van het systeem en activiteiten als het voorbereiden van de organisatie op de verandering en de conversie van de oude naar de nieuwe situatie. In de voorbereiding zijn het opleiden van de gebruikers of het aanpassen van de bestaande organisatie activiteiten waarin moet worden voorzien om de implementatie succesvol te laten zijn. *Beheren* is het in bedrijf houden van het systeem. Dietz (2004) maakt hier onderscheid in twee subactiviteiten. De ene is het werkend houden van het systeem zoals het is geïmplementeerd:



Figuur 3. Systeemsoorten en systeemoriëntaties (Dietz, 2004)

*operational management*. De andere subactiviteit is het systeem gedurende de levensduur optimaal te houden voor de gebruiker: *change management*. Dit betekent dat veranderende wensen en eisen worden gesignaleerd, beoordeeld en doorgevoerd. In figuur 4 wordt het resulterende L\_PASO-model weergegeven. De dimensies systeemsoort en systeemoriëntatie vormen de kolommen van het model. Met de dimensie activiteitsoort worden aan de zes kolommen vier rijen toegevoegd: Architectureren, Ontwikkelen, Implementeren en Beheren. De 24 cellen representeren de activiteiten die binnen het ICT-werkerrein plaatsvinden. Dietz (2001; 2004) geeft aan dat voor elk vlak specifieke competenties nodig zijn om de activiteit op de juiste wijze uit te voeren.

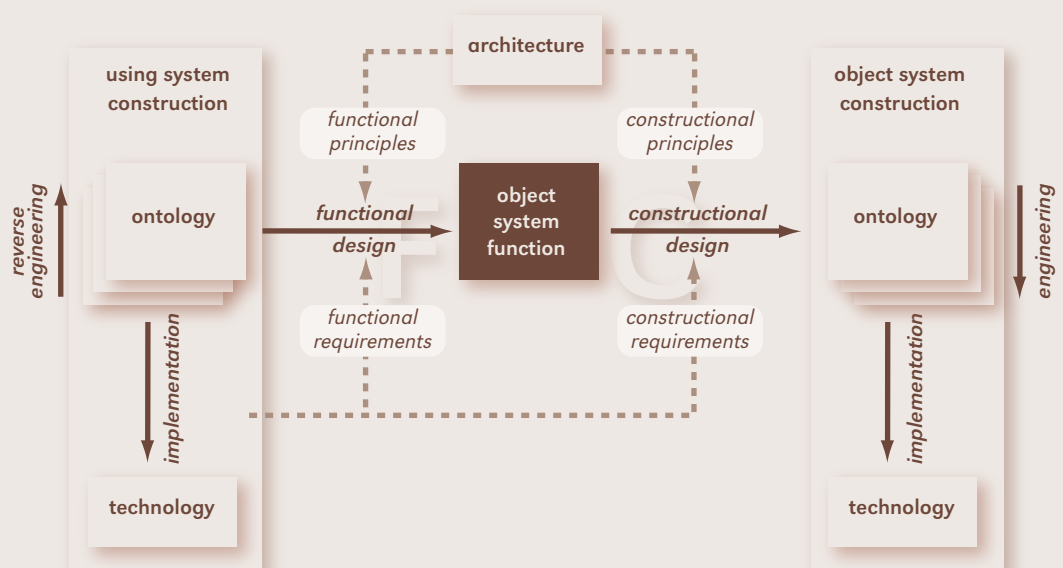


Figuur 4. Het L\_PASO-model (Dietz, 2001; 2004)

### GSDP

In figuur 5 is het GSDP afgebeeld (Dietz, 2008). Links staat de constructie van het gebruikende systeem (using system). Rechts wordt de constructie weergegeven van het ondersteunende systeem (object system). Beide systemen zijn weergegeven als white box vanwege de systeemoriëntatie 'constructie'. Tussen deze twee systemen, gebruikende en ondersteunende, is de functie weergegeven van het ondersteunende systeem (black box). Het GSDP is onafhankelijk van een systeemsoort. Van het gebruikende systeem (using system) wordt afgeleid welke functionele requirements van toepassing zijn op het ondersteunende systeem (object system). De functieoriëntatie is daarbij leidend om het gewenste gedrag van het ondersteunende systeem vast te stellen. De functionele requirements worden aangevuld met de geldende functionele principes vanuit de architectuur. In het GSDP is architectuur een set normatieve regels (principes) waaraan een ontwerp moet voldoen. Het GSDP geeft alleen aan dat er principes vanuit de architectuur zijn, maar niet op welke wijze deze ontstaan. BEEM geeft hier wel antwoord op.

Vanuit het gebruikende systeem worden ook de constructionele requirements afgeleid. Samen met het vastgestelde functioneel ontwerp en de geldende constructionele principes vormen ze de input voor het constructioneel ontwerp. Op deze wijze wordt de constructie van het ondersteunende systeem (object system) vastgesteld, op het meest abstracte, en idealiter ontologische, niveau, waarna het systeem wordt ingericht (engineering) en geïmplementeerd. Het is ook mogelijk om uit een geïmplementeerd systeem het constructieontwerp af te leiden. Dit is weergegeven met de pijl 'reverse engineering' (bij het 'using system'). Zowel de beschrijving van de 'object system function' als die van de 'object system construction' is



Figuur 5. Het Generic System Development Process (Dietz, 2008)



vrij van implementatie. 'Engineering' levert de te implementeren vorm van de constructie op.

Met de kennis dat er drie aspectsystemen zijn, biedt dit de mogelijkheid om met drie GSDP's een keten te vormen (zie figuur 6 bovenaan) en deze in relatie te brengen met de systeemsoorten (zie figuur 6 onderaan).

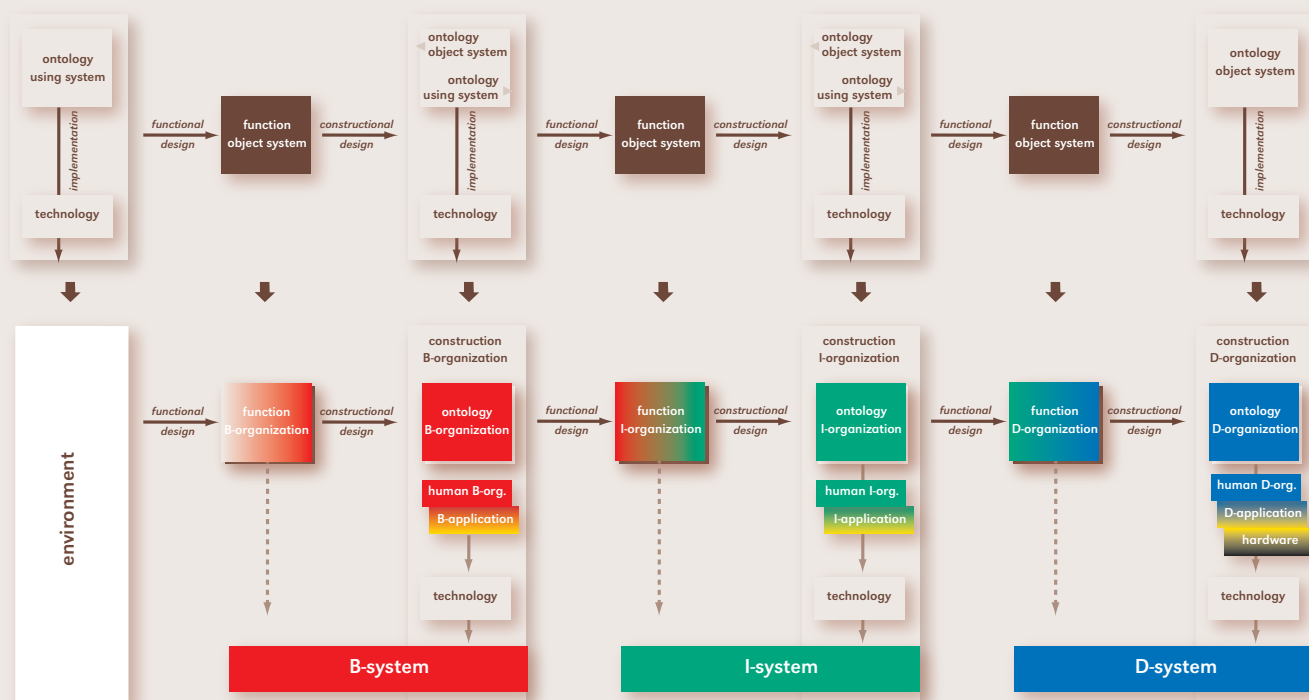
### BEEM

Het 'GSDP als keten' (zie figuur 6) is vervolgens verder uitgebreid door er de vier activiteitsoorten aan toe te voegen. Verticaal zijn in het model de activiteitsoorten gepositioneerd. Horizontaal staan de systeemsoorten met daarbinnen de systeemoriëntaties: functie en constructie. Architectureren en Beheren enerzijds en de toevoeging van strategievorming anderzijds vormen daarnaast de uitbreiding op het GSDP waardoor de BEEM ontstaat (zie figuur 7). Ontwikkelen en Implementeren maken feitelijk al deel uit van het GSDP. De meerwaarde ten opzichte van GSDP is dat BEEM hiermee een landkaart biedt voor het gehele werkkterrein.

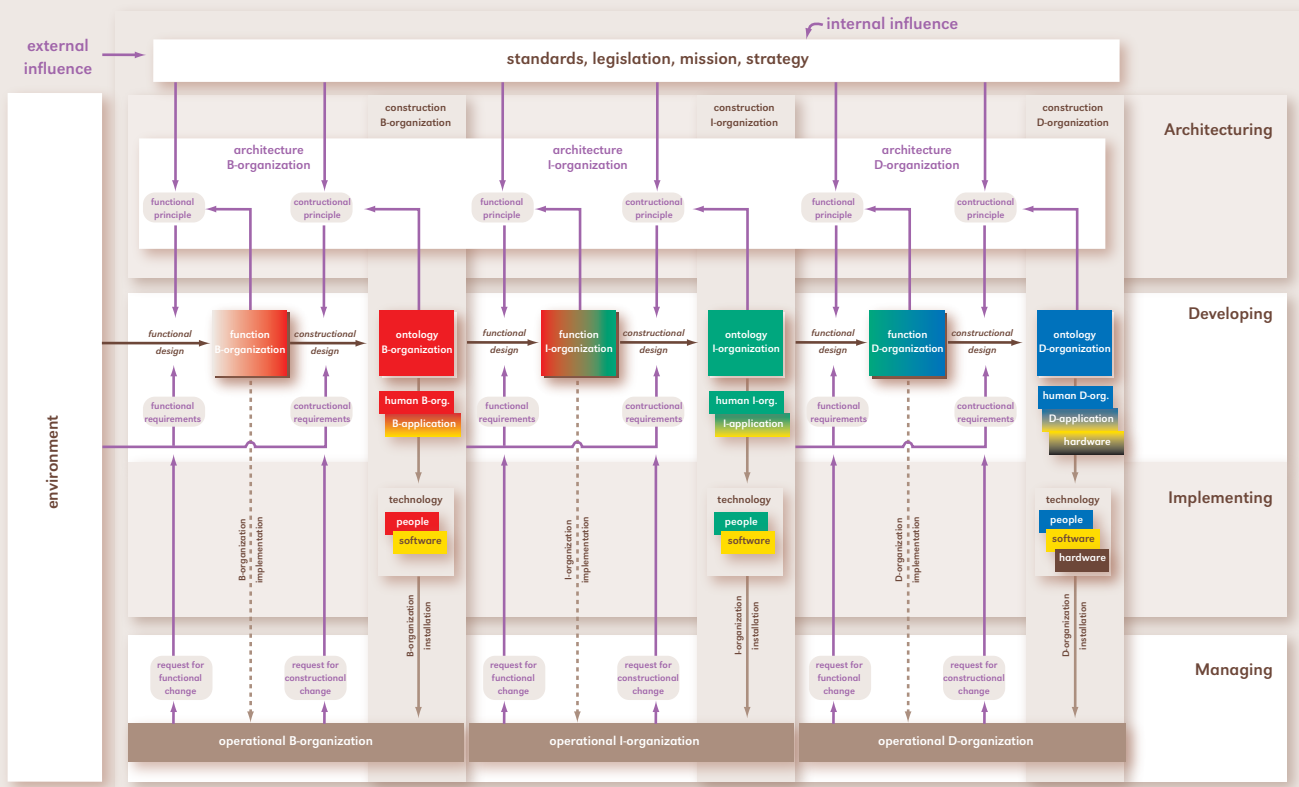
BEEM wordt hierna in kort toegelicht aan de hand van het I-systeem van een organisatie (zie figuur 8). Een soortgelijke uitleg kan worden gegeven voor het B- en het D-systeem van een organisatie.

De constructie (1) van de B-organisatie (links in figuur 8) wordt (uiteindelijk) ondersteund door de constructie (1') van de I-organisatie (rechts). Beide zijn daarom weergegeven als een white box (wit kader). Tussen deze twee constructies bevindt zich de functie (2) van de I-organisatie, voorgesteld als een black box. De specificatie van de functie is het resultaat van het 'functional design'. Het functioneel ontwerp is gebaseerd op enerzijds de 'functional requirements' (3) en anderzijds de 'functional principles' (4). Het ontwerp van de constructie wordt gevoed door de vastgelegde functie van de I-organisatie (2), de 'constructional requirements' (5), en de 'constructional principles' (6).

Binnen de activiteitsoort Architectureren (zie figuur 8) vindt de afweging plaats of bepaalde delen van de functiespecificaties (7) of constructieontwerpen (8) worden opgenomen in de architectuur voor toekomstige systemen. De architectuur wordt ook gevoed vanuit standaarden, wet- en regelgeving en dergelijke (9). Architectuur legt dus beperkingen op aan de ontwerpvrijheid van de ontwerper, boven op de requirements. Het verschil is dat requirements specifiek zijn voor één systeem en dat architectuur geldt voor een klasse van systemen.



Figuur 6. Het GSDP als keten



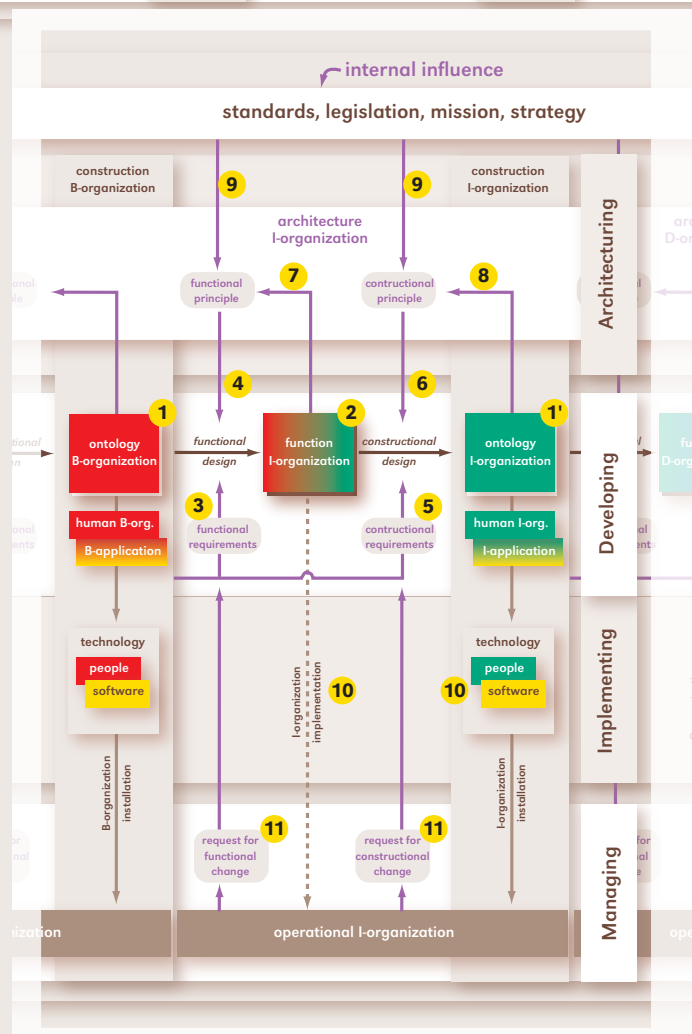
Figuur 7. Basic Enterprise Engineering Map (BEEM)

Op basis van het (idealiter ontologische) ontwerp vindt de engineering van een systeem plaats. Na het testen wordt het systeem geïnstalleerd en de functie van het systeem binnen de organisatie geïmplementeerd (10).

Tijdens Beheren is het mogelijk dat er behoefte is aan functionele of constructieel wijzigingen (11). Deze leiden tot aangepaste requirements, die op hun beurt leiden tot een gewijzigd 'functional design' (2) en 'constructional design' (1').

### Kansen en beperkingen van BEEM

BEEM geeft de stakeholders in het ICT-werkerterrein een gezamenlijk referentiekader waardoor zij in staat zijn ieders positie in het terrein helder te bepalen. Van elk onderwerp kan direct worden aangegeven tot welke systeem- en activiteitsoort het behoort en of het vanuit functie- of constructieperspectief moet worden benaderd. BEEM maakt ook een duidelijk verschil tussen architectuur enerzijds en het creëren van een oplossing, specificatie en ontwerp, anderzijds. Daarmee wordt het onderscheid tussen het hanteren van normen en het creëren van oplossingen ondubbelzinnig. Voor een enterprise maakt dit het toetsen van specificaties en ontwerpen aan gestel-



Figuur 8. Werking van BEEM



de normen ook eenduidiger. Architectuur geeft de ontwerper het kader waaraan hij zijn specificatie en ontwerp kan toetsen om te zien of hij binnen de norm blijft. Aan de enterpriseenarchitect biedt het de mogelijkheid te beoordelen of een specificatie of ontwerp voldoet aan de geldende architectuur. Natuurlijk zijn er punten waarop BEEM kan worden uitgebreid. In de afgelopen jaren hebben bijvoorbeeld business rules management en testen zich ontwikkeld tot een verdergaand specialisme. Dit soort specialismen zijn een verdieping van de besproken activiteitsoorten. De uitdaging is echter wel om deze specialismen nog beter in kaart te brengen.

De basis van BEEM ligt in de poging van Dietz (2001; 2004) om inzicht te geven in de benodigde competenties voor het ICT-werkterrein. Recenter in 2008 heeft het CIO-platform 36 competenties vastgesteld om het hoofd te bieden aan de veelheid aan functiebenamingen van de diverse specialismen. Deze 36 functies kunnen worden gematched op de 24 activiteiten van BEEM. Het wordt dan ook duidelijk waar taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden liggen. Nader onderzoek wordt dan ook aanbevolen.

Een voorstel tot wijziging betekent binnen BEEM het vaststellen op welke systeemsoort en op welke systeemoriëntatie de wijziging betrekking heeft. Voor een beheerste wijziging van een systeem (business, informatie of data/infra) en ook uit kostenoverwegingen moet duidelijk zijn waar de wijziging optreedt. BEEM maakt het mogelijk om de locatie aan te duiden.

Als voorbeeld nemen we de invoering van de computer ter vervanging van het uitvoeren van handmatige berekeningen. Een dergelijke wijziging verandert de implementatie van het I-systeem en leidt tot wijzigingen in de constructie en de implementatie van het ondersteunende D-systeem. De wijziging is dus niet van invloed op het B-systeem. Er verandert immers niets aan de functie en de constructie daarvan. *Redenerend vanuit BEEM kan dan ook de veelbesproken governance van enterprises worden gediend vanuit het perspectief van zowel de business als de IT.*

### Meerwaarde van BEEM

Veel managers in de business hebben last van het jargon dat door ICT'ers wordt gebezigd. BEEM kan dienen als hulpmiddel bij de communicatie tussen business en IT. BEEM maakt het voor beide partijen in het veld van business en IT mogelijk om aan te geven waarop een architectuur, ontwerp, implementatie of wijzigingsvoorstel van toepassing is zonder direct in te gaan op de technische inhoud. BEEM spreekt zich niet uit over de te gebruiken technische oplossingen, tooling of conventies voor ontwerpen en modellen.

Het benoemen van IT-functies en -bedrijfseenheden is vaak een groot probleem. Door de kerncompetenties van bedrijven in kaart te brengen – zoals dat gedaan wordt in BEEM – worden de activiteiten overzichtelijker. Door deze plaatsbepaling kunnen specifieke markt- en technologieveranderingen worden onderkend die van invloed zijn op het functioneren en de kerncompetenties van de organisatie en de personen.

Omdat BEEM het gehele terrein van de automatisering in kaart brengt, maakt dit duidelijk welke cellen (zie figuur 5) ingevuld moeten worden om een totale automatiseringsoplossing voor de klant te leveren. Het model helpt managers vooruit te kijken naar veranderingen en ondersteunt hen bij strategievorming. Strategisch dient men zich af te vragen welke cel in eigen beheer wordt uitgevoerd en waar inkopen, inhuren, bedrijfsovername of samenwerking een beter alternatief is. In de praktijk zien we daarom samenwerking en overnames tussen bedrijven uit verschillende systeemcategoriën.

Volgens de experts die hebben deelgenomen aan het onderzoek, is BEEM een herkenbaar raamwerk voor het ICT-werkterrein. Tijdens het onderzoek bleek dit model door de deelnemers te worden herkend. Zij zagen de overeenkomsten tussen het model en hun dagelijkse praktijk.

De principes van BEEM hebben zich binnen het Command & Control Support Centre bewezen tijdens de ontwikkeling van een nieuw systeemconcept doordat het onderscheid tussen functie en constructie en systeemsoort voor ieder teamlid duidelijk te maken was. Menig Babylonische spraakverwarring binnen het team is daarmee voorkomen.

BEEM geeft de betrokken partijen de mogelijkheid om hun rol binnen het grotere geheel te zien in het ICT-werkterrein en de communicatie te verbeteren door de principes en perspectieven die het biedt. Partijen kunnen concrete relaties leggen tussen de architectuurproducten en de ontwikke-

ling, de implementatie en het beheer van systemen. BEEM kan voor iedere organisatie fungeren als landkaart voor alle betrokkenen in en bij het ICT-werkterrein.

De manager staat aan het roer, maar er zijn regels in het verkeer.

Om te voorkomen dat BEEM geen wetenschap achteraf is, maar sturend en preventief kan worden ingezet, is het benoemen van de cellen niet voldoende. De waarde van het raamwerk neemt toe als ervaringscijfers en scenario's voor verandering gerelateerd worden aan de cellen, waardoor het landschap beter in kaart wordt gebracht.

Vervolgonderzoek in overleg met het CIO-platform Nederland wordt dan ook aanbevolen.

## »Redenerend vanuit BEEM kan de governance van enterprises worden gediend vanuit het perspectief van zowel de business als de IT«

### Literatuur

- Berg, M. van den et al. (2009). *Wegwijzer voor methoden bij Enterprise-architectuur*. Zaltbommel: Van Haren Publishing.
- Dietz, J. (2001). *L\_PASO: the passage to professionalism*.
- Dietz, J. (2004). *Matchen op Competenties: een ontologisch fundament*. Nootdorp: Sapio.
- Dietz, J. (2006). *Enterprise Ontology Theory and Methodology*. Berlijn, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Dietz, J. (2008). *Architecture: Building strategy into design*. Den Haag: Sdu.
- Dietz, J. (red.) (2011). *Enterprise Engineering Manifesto*. [www.ciaonetwork.org/publications/EEManifesto.pdf](http://www.ciaonetwork.org/publications/EEManifesto.pdf).
- Dipten, E.G. van (2010). *Via L\_Paso met de Diva op weg naar inzicht in complexiteit*. Master thesis, Master of Informatics, Hogeschool Utrecht.
- Mulder, J. (2006). *Rapid Enterprise Design*. Rijswijk: VIAgroep.

### Lt.-kol. Edward van Dipten MSc

is werkzaam bij het Command & Control Support Centre (C2SC) van de Defensie Materieel Organisatie en is verbonden aan de Universiteit van Antwerpen, Technische Universiteit Delft en de Hogeschool Utrecht. E-mail: [eg.v.dipten.01@mindef.nl](mailto:eg.v.dipten.01@mindef.nl).

### Prof. dr. ing. Hans Mulder MscBA

is werkzaam bij VIAgroep nv en is verbonden aan de Universiteit Antwerpen, Antwerp Management School en de Hogeschool NOVI. E-mail: [hans.mulder@viagroep.nl](mailto:hans.mulder@viagroep.nl).