

# Herbruikbare architectuur

*Een definitie van referentie-architectuur*

Architectuur is binnen organisaties een bindmiddel tussen de strategie en de implementatie ervan. Organisaties hebben allerlei gemeenschappelijkheden, zeker binnen marktsegmenten, en daarom is er veel winst te halen uit hergebruik van bestaande kennis en ervaring op het gebied van architectuur. Deze is veelal beschikbaar in de vorm van referentiearchitecturen. De auteurs maken inzichtelijk wat referentiearchitecturen zijn.

*Danny Greefhorst, Paul Grefen, Erik Saaman, Peter Bergman en Wiljo van Beek*

**Dit artikel is het eerste in de aanloop naar het LAC (Landelijk Architectuur Congres) op 25 en 26 november in Nieuwegein, met als thema 'Architectuur móet bijdragen'.**

Architecturen zijn er in veel verschillende vormen. Er is helaas nog geen overeenstemming over welke vormen van architectuur er precies zijn en waaruit ze dan bestaan. Initiatieven als TOGAF (Open Group, 2009b) en ArchiMate (Open Group, 2009a) zijn dan ook erg belangrijk om convergentie in het begrippenkader te verkrijgen. Het begrip 'referentiearchitectuur' horen we steeds vaker en lijkt ook in de nieuwe versie van TOGAF meer aandacht te krijgen. Het belangrijkste onderscheidende kenmerk van een referentiearchitectuur lijkt te zijn dat deze kan worden hergebruikt in meerdere contexten. Onduidelijk is echter of dit het enige onderscheidende element is, welke soorten referentiearchitecturen er bestaan en waar een referentiearchitectuur uit moet bestaan. Dit artikel geeft een antwoord op deze vragen.

In een eerder artikel (Greefhorst e.a., 2008) hebben we het begrip 'referentiearchitectuur' reeds verkend. Aan de hand van bestaande definities hebben we een gevoel gecreëerd bij de betekenis van het begrip. Daarnaast hebben we een theoretisch kader gepresenteerd op basis waarvan

we hebben gekeken of bestaande architecturen geïnclassificeerd kunnen worden als referentiearchitectuur. De belangrijkste constatering bij het schrijven van dat artikel was dat wij het onderling nog niet eens waren over een definitie. We hebben daarom een aantal stellingen beschreven waarin de discussiepunten zijn benoemd. Deze stellingen hebben we in workshopvorm besproken op het Landelijk Architectuur Congres 2008. Daarin hebben we zicht gekregen op de opinie van anderen. We bouwen hier voort op de resultaten van de genoemde workshop en komen tot een gemeenschappelijke definitie van referentiearchitectuur. Ook geven we aan welke soorten referentiearchitecturen er bestaan. We zullen tevens kijken hoe enkele bestaande architecturen passen binnen deze definitie en classificatie. Overigens hebben we het theoretische kader zoals beschreven in het eerste artikel grotendeels losgelaten, omdat dit onvoldoende leek te passen bij de opinies van alle auteurs en ook de deelnemers aan de workshop. We beginnen met een opsomming van bestaande definities van referentiearchitectuur, waarna we de resultaten van de workshop beschrijven.

## Samenvatting

Een referentiearchitectuur kan worden gedefinieerd als een generieke architectuur voor een klasse van systemen, gebaseerd op best practices. Referentiearchitecturen kunnen erg van elkaar verschillen. Om beter inzicht te krijgen in deze verschillen is het verstandig de architecturen te classificeren, bijvoorbeeld op abstractieniveau, onderwerp, klasse van systemen en commerciële of publieke beschikbaarheid.

### *Bestaande definities*

In het eerdere artikel gaven we al een aantal bestaande definities van referentiearchitectuur. We herhalen deze definities hier omdat ze een goed beeld schetsen van bestaande ideeën en ook laten zien dat bestaande definities nogal uiteenlopen. Het gaat om de volgende definities:

‘A reference architecture provides a proven template solution for an architecture for a particular domain. It also provides a common vocabulary with which to discuss implementations, often with the aim to stress commonality.’ (Wikipedia, 2009)

‘A reference architecture is a reference model mapped onto software elements (that cooperatively implement the functionality defined in the reference model) and the data flows between them. Whereas a reference model divides the functionality, a reference architecture is the mapping of that functionality onto a system decomposition.’ (Bass, Clements & Kazman, 2003)

‘A reference architecture is, in essence, a predefined architectural pattern, or set of patterns, possibly partially or completely instantiated, designed, and proven for use in particular business and technical contexts, together with supporting artifacts to enable their use. Often, these artifacts are harvested from previous projects.’ (IBM, 2006)

Gemeenschappelijk in deze definities is dat een referentiearchitectuur een generieke structuur beschrijft die kan worden hergebruikt voor meerdere systemen. Hier stopt ook tevens de gemeenschappelijkheid. Onduidelijk is bijvoorbeeld:

- of referentiearchitecturen een bewezen structuur moeten beschrijven;
- of deze structuur altijd betrekking heeft op software of dat bijvoorbeeld ook organisatiestructuren

kunnen worden bedoeld;

- of de instantiatie van een patroon op basis van de structuur van een referentiearchitectuur ook deel uitmaakt van die referentiearchitectuur (of als een afgeleide gezien wordt);
- aan welke criteria de structuur moet voldoen om referentiearchitectuur te heten.

Deze verschillen in definitie zijn ook in lijn met de verschillen die we hebben gevonden in bestaande referentiearchitecturen. De verscheidenheid in de architecturen zelf is zelfs veel groter dan de verscheidenheid zoals deze blijkt uit de definities. Zo vertoont de inhoud van al deze architecturen een grote verscheidenheid in aard en vorm.

We voegen aan de lijst van definities ook de visie van TOGAF (Open Group, 2009b) toe, omdat het een belangrijke architectuurstandaard is. TOGAF geeft aan dat er naast architecturen die heel specifiek zijn voor de organisatie, ook (meer generieke) referentiearchitecturen zijn. Deze architecturen kunnen specifiek zijn voor een bepaalde sector (‘industry architecture’), maar ook sectoronafhankelijk (‘common systems architecture’). In het meest extreme geval is het een generieke classificatie van elementen en spreekt TOGAF over een ‘foundation architecture’. Deze referentiearchitecturen hebben gemeenschappelijk dat ze abstract, generiek en herbruikbaar zijn en gebaseerd zijn op best practices. Deze best practices kunnen worden geabstraheerd uit concrete architecturen. Dit is in lijn met de eerdergenoemde definities.

### *Resultaten van de workshop*

We beschrijven hier de resultaten van de workshop die we gehouden hebben op het Landelijk Architectuur Congres 2008. In het bijzonder komen aan bod de resultaten van twee stemrondes over een aantal stellingen. We hebben twee keer een stemronde gehouden: één direct na de inleiding en voorafgaand aan de discussie, en één



na afloop van de discussie. In de zaal waren 27 deelnemers aanwezig, waarvan meer dan de helft werkzaam was bij eindgebruikersorganisaties. De overigen waren werkzaam bij een leverancier of onderzoeksinstituting. De resultaten zijn samengevat in figuur 1, waarbij per stelling is aangegeven hoeveel procent van de deelnemers het eens was met de stelling tijdens de eerste en de tweede stemronde.

Belangrijk om te vermelden is dat in de stellingen een onderscheid wordt gemaakt tussen referentiearchitecturen en standaardarchitecturen. Dit onderscheid is gedefinieerd in het eerder genoemde theoretisch kader. In dat kader wordt gesteld dat een standaardarchitectuur zich onderscheidt van een referentiearchitectuur doordat deze organisatiespecifiek is. In plaats van standaardarchitectuur kun je dus ook lezen: organisatiespecifieke referentiearchitectuur.

Laten we de resultaten van de workshop eens doornemen. Een algemene constatering is dat voor vrijwel alle stellingen de tweede stemronde een doorslaggevend resultaat geeft doordat de meeste deelnemers het met elkaar eens waren.

1. De meerderheid van de deelnemers is het er niet mee eens dat een referentiearchitectuur opgesteld moet zijn door een geautoriseerde en neutrale organisatie. In de workshop hadden we bijvoorbeeld voorbeelden van referentiearchitecturen van Microsoft en IBM. De deelnemers vinden dat dit soort leverancierspecifieke referentiearchitecturen ook bestaansrecht hebben.
2. De meerderheid vindt dat referentiearchitecturen moeten worden opgesteld aan de hand van bewezen constructies. Dat betekent niet per definitie dat de referentiearchitectuur als geheel ook

een bewezen constructie is. Het gebruik van bewezen constructies is in lijn met het *proven* karakter waar Wikipedia over spreekt en de best practices waar TOGAF aan refereert.

3. De meerderheid van de deelnemers vindt dat referentiearchitecturen zowel structuur als principes zouden moeten beschrijven. Dit is in lijn met de IEEE-definitie van architectuur (zie de volgende paragraaf). Als een van de onderdelen ontbreekt, kun je eigenlijk niet spreken van een volledige referentiearchitectuur.
4. De meerderheid vindt het niet nodig dat een referentiearchitectuur ook uitspraken doet over hoe kan worden getoetst of een concrete architectuur *compliant* is met de referentiearchitectuur. De deelnemers geven aan dat dit wel nuttig is. Als het voldoen aan een referentiearchitectuur een verplichting is, zijn dergelijke toetsingskaders wel belangrijk.
5. De meerderheid geeft aan dat helder moet zijn hoe het beheer van de referentiearchitectuur belegd is. Hierdoor is duidelijk hoe de architectuur evolueert en hoe wijzigingen in de architectuur kunnen worden aangebracht. Overigens hoeft dit van de deelnemers geen uitgebreide beschrijving te zijn: weten wie de beheerder van de referentiearchitectuur is, is in veel gevallen al voldoende.
6. De meerderheid vindt het niet nodig dat een standaardarchitectuur gebaseerd is op alle rele-

nr.	stelling	% eens	
		ronde 1	ronde 2
1	Een referentiearchitectuur moet opgesteld zijn door een geautoriseerde en neutrale organisatie	19	10
2	Een referentiearchitectuur is opgesteld aan de hand van bewezen constructies	48	85
3	Een referentiearchitectuur dient zowel een structuurbeschrijving als principes en/of richtlijnen te beschrijven	74	100
4	Een referentiearchitectuur beschrijft instructies voor het beoordelen van de <i>compliance</i> van een andere (meer concrete) architectuur	22	10
5	Een referentiearchitectuur beschrijft instructies voor het beheer van de architectuur	56	95
6	Standaardarchitecturen moeten gebaseerd zijn op alle relevante referentiearchitecturen	41	15
7	Standaardarchitecturen bevatten een volledige vertaling van de referentiearchitecturen waarop ze zijn gebaseerd	11	0
8	Een referentiearchitectuur moet publiek en gratis beschikbaar zijn	56	20
9	Een referentiearchitectuur schrijft geen specifieke producten voor	96	90
10	Een referentiearchitectuur blijft altijd correct maar kan wel verouderen	19	20
11	Een standaardarchitectuur is eenvoudiger te ontwikkelen dan een referentiearchitectuur	41	30

Figuur 1. Resultaten van de workshop

vante referentiearchitecturen. In het algemeen is men wel van mening dat een architect op de hoogte moet zijn van alle relevante referentiearchitecturen in zijn domein.

7. Ook vindt de meerderheid dat het niet nodig is dat een standaardarchitectuur een vertaling bevat van alle referentiearchitecturen die eraan ten grondslag liggen. Uiteindelijk moet het voor een architect natuurlijk wel werkbaar blijven. Wij vinden dat op zijn minst afwijkingen van referentiearchitecturen expliciet moeten worden gedocumenteerd.
8. Alhoewel de deelnemers het erg zouden toejuchten, vinden ze het geen absolute voorwaarde dat referentiearchitecturen gratis en publiek beschikbaar zijn. Er blijft altijd een markt voor commerciële referentiearchitecturen.
9. Een meerderheid van de deelnemers vindt dat referentiearchitecturen eigenlijk geen uitspraken mogen doen over de (commerciële) producten die moeten worden ingezet. Volgens ons is dit een goed streven, maar hier is niet altijd een duidelijke lijn in te trekken – bijvoorbeeld wanneer specifieke producten door een standaardisatie-instantie of overheid worden voorgeschreven.
10. Slechts een klein deel van de deelnemers kan zich vinden in de uitspraak dat een referentiearchitectuur altijd correct blijft, maar wel kan verouderen. Er ontstond veel discussie over wat 'correct' precies is. Nieuwe inzichten kunnen ertoe leiden dat andere keuzes beter zijn; zijn de oude keuzes daarmee incorrect?
11. Over de stelling dat een standaardarchitectuur eenvoudiger te ontwikkelen is dan een referentiearchitectuur kwam een minder duidelijk antwoord uit de groep. Er leek onder de deelnemers onvoldoende draagvlak te bestaan voor het begrip 'standaardarchitectuur'.

### *Een nieuwe definitie*

In deze paragraaf komen we tot een nieuwe definitie voor referentiearchitectuur. Deze definitie is gebaseerd op de resultaten van de workshop, op bestaande definities en op onze inzichten. Omdat wij zowel academische bagage als veel praktijkervaringen inbrengen, denken we tot een weloverwogen en representatieve definitie te zijn gekomen. We willen hier niet de definitie van het begrip 'architectuur' ter discussie stellen. Hierover is al genoeg discussie, en bovendien is er een standaard die inmiddels breed is geaccepteerd: de IEEE 1471-standaard (IEEE, 2000). De definitie zoals beschreven in die standaard luidt:

'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.'

Belangrijk is dat deze definitie van architectuur veel verder gaat dan structuur: architectuur heeft ook betrekking op de principes rondom ontwerp en evolutie.

Op basis van het voorgaande stellen we de volgende definitie van referentiearchitectuur voor:

'Een referentiearchitectuur is een generieke architectuur voor een klasse van systemen, gebaseerd op best practices.'

Hierin kunnen we de volgende aspecten van een referentiearchitectuur onderkennen:

- Een referentiearchitectuur is generiek in de zin dat deze een abstractie is van een concrete architectuur. Ze is feitelijk een soort sjabloon of blauwdruk die je verder kunt invullen om te komen tot een concrete architectuur. Dit betekent dat de componenten in de referentiearchitectuur moeten worden geïnstantieerd, geselecteerd, geparametriseerd en/of aangevuld voor een specifiek systeem. Onderdeel van het generieke karakter is ook dat de architectuur geen concrete commerciële producten voorschrijft.
- Een referentiearchitectuur is een architectuur en beschrijft daarmee zowel een structuur als principes en/of richtlijnen. De structuur zoals beschreven in een referentiearchitectuur is een generieke structuur, die leidt tot een specifieke structuur voor de concrete architecturen die erop zijn gebaseerd. Referentiearchitecturen beschrijven met name de logische structuur van een systeem: de contextspecifieke concrete invulling van componenten in deze structuur is meestal van ondergeschikt belang. De principes en richtlijnen zullen minimaal moeten beschrijven hoe de structuur dient te worden vertaald naar concrete architecturen.
- Een referentiearchitectuur geldt voor een klasse van systemen in de zin dat ze niet specifiek is voor één systeem. Ze beschrijft een structuur die voorkomt in een bepaalde verzameling van systemen. Je zou kunnen zeggen dat de architectuur een blauwdruk geeft voor een bepaald type systeem, of een deel ervan. Het is dus een herbruikbare architectuur. Dit is overigens niet beperkt tot software-



systemen, ook andere systemen zoals organisaties vallen onder de definitie.

- Een referentiearchitectuur is gebaseerd op best practices in de zin dat alle principes en richtlijnen waar ze op gebaseerd is, algemeen geaccepteerd zijn en bewezen hebben te werken in de praktijk. Je zou kunnen zeggen dat een referentiearchitectuur een samenstel van patronen is. Dit in tegenstelling tot veel concrete architecturen waarin vooral keuzes staan die gemotiveerd zijn door persoonlijke voorkeuren, politiek, budget of andere contextspecifieke factoren. Daarmee zou een referentiearchitectuur ook stabiel moeten zijn dan concrete architecturen, die vooral beïnvloed worden door tijd- en contextspecifieke factoren.

We moeten overigens constateren dat veel architecturen die in de praktijk 'enterprisearchitectuur' heten, voor een deel ook een referentiearchitectuur zijn. Zo worden er in enterprisearchitecturen vaak allerlei best practices beschreven die ook iets zeggen over de structuur van individuele systemen. Denk bijvoorbeeld aan een principe als 'verkoopprocessen zijn gescheiden van administratieprocessen', dat invloed heeft op veel afdelingen van een organisatie. Interessant is om te bepalen in hoeverre referentiearchitecturen zich in de praktijk aan de definitie houden. Meer hierover in de paragraaf 'De definitie en classificatie toegepast'.

### Classificatie

Referentiearchitecturen kunnen op allerlei manieren van elkaar verschillen. Om beter inzicht te krijgen in deze verschillen is het verstandig referentiearchitecturen te classificeren (zie ook Fattah (2009)). Zo geeft TOGAF bijvoorbeeld aan dat je onderscheid kunt maken op het gebied van:

- Abstractieniveau: heel abstracte referentiearchitecturen zijn van toepassing op alle organisaties. Zodra ze specifieker worden, zijn ze alleen van toepassing op specifieke sectoren, specifieke organisaties of meer specifieke klassen van systemen.
- Onderwerp: referentiearchitecturen zijn veelal gericht op een specifiek onderwerp. Denk bijvoorbeeld aan applicatie-integratie, beveiliging of gebruikersinterfaces. Aan de andere kant kunnen ze gericht zijn op de functionaliteit (in tegenstel-

ling tot genoemde niet-functionele aspecten).

- Viewpoint: referentiearchitecturen kunnen verschillen met betrekking tot de specifieke aspecten van het onderwerp die zichtbaar worden gemaakt. TOGAF hanteert daarbij op het hoogste niveau het onderscheid tussen business, informatiesysteem en technologie. Zo kan een bepaalde referentiearchitectuur vooral de bedrijfsaspecten beschrijven, terwijl een andere toelicht hoe dit met informatiesystemen wordt ondersteund.

Aanvullend op deze classificaties voegen we de volgende classificaties toe:

- De klasse van systemen: deze geeft aan op welke systemen de referentiearchitectuur betrekking heeft. Dit kan een meer bedrijfsgerichte klasse zijn zoals de klasse van verzekeringsbedrijven, maar ook een meer oplossingsgerichte klasse zoals de klasse van workflowmanagementsystemen.
- Commerciële versus publiek beschikbare referentiearchitecturen: wij zouden graag meer publiek beschikbare referentiearchitecturen willen zien die gratis beschikbaar zijn. Dit zou leiden tot een grotere vorm van kennisdeling en tot verbetering van andere architecturen.
- Open versus gesloten referentiearchitecturen: open referentiearchitecturen worden beheerd door geautoriseerde en neutrale organisaties, waarbij andere organisaties door middel van een transparant proces wijzigingsverzoeken kunnen indienen. Wij juichen de opstellers van referentiearchitecturen toe deze zoveel mogelijk open te stellen. Dit verbetert de kwaliteit van de referentiearchitectuur.
- Vrijblijvende versus verplichte referentiearchitecturen: in veel gevallen is het aan de architect om te bepalen of hij gebruikmaakt van een referentiearchitectuur. Sommige referentiearchitecturen zijn echter minder vrijblijvend van aard en verplicht voor een bepaalde klasse van organisaties. Een goed voorbeeld daarvan is de Nederlandse Overheid Referentie Architectuur (NORA), die verplicht is voor alle overheidsorganisaties (zie ook de volgende paragraaf).

### De definitie en classificatie toegepast

We spiegelen hier twee referentiearchitecturen aan de definitie en classificatie zoals hiervoor beschreven. We maken daarbij gebruik van dezelfde architecturen die we in een eerder artikel beschreven (Greefhorst e.a., 2008), namelijk de Nederlandse Overheid Referentie Architectuur

(NORA) en de IBM Insurance Application Architecture (IAA).

#### *Nederlandse Overheid Referentie Architectuur*

De Nederlandse Overheid Referentie Architectuur (ICTU, 2007) is een samenstel van modellen, beschrijvingen en principes dat voorschrijft hoe de elektronische overheid in Nederland wordt ingericht. Daarbij ligt de nadruk op interoperabiliteit tussen overheidsorganisaties. De NORA is gebaseerd op overheidsbeleid en past binnen de kaders van internationaal geaccepteerde architectuur (European Commission, 2004). Op haar beurt vormt de NORA een referentie voor de architectuur van specifieke sectoren/domeinen binnen de Nederlandse overheid. De NORA schrijft expliciet het subsidiariteitsbeginsel voor (bemoei je alleen met zaken die samenwerking en uitwisseling betreffen en laat de interne bedrijfsvoering aan de individuele organisaties). Dit beginsel speelt in sectorale architecturen al veel minder een rol. Een sectorale architectuur (ook wel domeinarchitectuur genoemd), zoals MARIJ voor de Rijksdienst, beschrijft ook de uniforme aspecten van de organisaties in het domein zelf, bijvoorbeeld een generiek toepasbaar bedrijfsfunctiemodel en/of procesarchitectuur. Echter, daar waar het om het aspect interoperabiliteit in de onderliggende architecturen gaat, moet worden aangesloten bij de NORA. Toegepast op de door ons voorgestelde definitie van referentiearchitectuur kunnen we de NORA terecht beschouwen als een referentiearchitectuur. De NORA is een generieke architectuur gericht op het aspect interoperabiliteit voor alle overheidsorganisaties in Nederland. De modellen en principes van de NORA zijn ontwikkeld met hulp van architecten uit de overheid en daardoor gebaseerd op de praktijk van de onderhavige organisaties. Overheidsorganisaties kunnen onderdelen selecteren op basis van relevantie en vervolgens doorvertalen tot een niveau dat borg staat voor een interoperabele overheidsorganisatie. Als we de NORA classificeren in de voorgestelde dimensies, kun je stellen dat de NORA:

- een hoog abstractieniveau heeft dat van toepassing is op alle overheidsorganisaties;
- het onderwerp interoperabiliteit belicht;
- zowel business-, informatiesysteem- als technologieaspecten beschrijft;
- de organisatie-, informatieverwerkings- en elektronische systemen beschrijft voor taakuitvoering van de Nederlandse overheid;

- publiek beschikbaar is;
- volledig open is, beheerd door ICTU;
- in eerste instantie vrijblijvend is, maar enkele principes bevat die zijn gelieerd aan wettelijke normen en die dus verplicht zijn.

#### *IBM Insurance Application Architecture*

De Insurance Application Architecture van IBM (IBM, 2008) is een set van verzekerings-specifieke modellen die best practices in de verzekerings-industrie representeren. De IAA beschrijft de processen, activiteiten en informatie die een rol spelen in een verzekeringsbedrijf en biedt daarmee een efficiënte brug tussen business- en IT-domeinen. De IAA legt de focus op industrieonderwerpen zoals verkoop en klantenservice, CRM, claims en risk & compliance. De eerste versie van de IAA dateert uit 1992. De IAA-modellen identificeren, beschrijven en structureren de bedrijfsfuncties, gegevens en processen die typisch zijn voor het verzekeringsbedrijf. Daardoor ondersteunt de IAA het scopen, specificeren, ontwerpen en uitrollen van IT-oplossingen.

Uitgaand van de eerder gegeven definitie van referentiearchitecturen moeten we allereerst de vraag stellen of de IAA een architectuur is die voldoet aan de IEEE 1471-standaard. Feitelijk mist de IAA de expliciete beschrijving van de principes die aan de architectuurmodellen ten grondslag liggen. In die zin is het eerder een verzameling van referentiemodellen. Wel is duidelijk dat deze modellen betrekking hebben op een klasse van verzekeringsbedrijven en is gebaseerd op best practices uit IBM-projecten.

Voor wat betreft de classificatie geldt dat de IAA:

- een relatief hoog abstractieniveau heeft in de zin dat het voor alle bedrijven in de verzekeringssector geldt;
- vooral naar de functionele inrichting kijkt van deze organisaties en hun applicaties;
- business- en informatiesysteemaspecten beschrijft;
- verzekeringsbedrijven zelf en ook hun applicaties als systeem beschouwt;
- een commercieel product is dat je kunt kopen bij IBM;
- deels een open product is doordat er een formeel wijzigingsproces is dat toegankelijk is voor de gebruikersgroep;
- bedoeld is als richtinggevend: de mate van verplichting wordt bepaald door de gebruikersorganisatie (en niet door IBM).



## Conclusie

We hebben meer inzicht gegeven in wat een referentiearchitectuur is. Daarbij hebben we gebruikgemaakt van bestaande definities, de resultaten van een workshop en onze eigen kennis en ervaring. We denken dat we daarmee een stuk helderheid hebben gegeven in de Babylonische spraakverwarring waar het architectuurvakgebied last van heeft. Daarnaast kunnen de inzichten uit dit artikel worden gebruikt om de kwaliteit van individuele referentiearchitecturen te verbeteren, bijvoorbeeld door ze te toetsen aan de gegeven definitie of ze te classificeren volgens de besproken criteria.

Wij denken dat referentiearchitecturen essentieel zijn in een wereld van steeds complexer wordende systemen: ze zorgen voor het delen van kennis en ervaring. Daardoor leiden ze tot een betere kwaliteit van systemen. Verder denken we dat organisaties er goed aan doen zelf ook (organisatiespecifieke) referentiearchitecturen op te stellen. Deze bevatten een selectie van relevante delen van relevante referentiearchitecturen. Hierdoor wordt voorkomen dat alle architecten in een organisatie deze slag op individuele basis moeten maken.

Reviewer **Paul Teeuwen**

## Literatuur

- Bass, L., P. Clements & R. Kazman (2003). *Software Architecture in Practice*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- European Commission (2004). European Interoperability Framework for pan-European E-government services. Version 1.0. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Fattah, A. (2009). Enterprise Reference Architecture. Via Nova Architectura.
- Greefhorst, D. e.a. (2008). Referentie-architectuur: Off-the-shelf architectuur. Landelijk Architectuur Congres 2008, november 2008.
- Grefen, P. (2008). Introduction to (Complex) Information System Architecture. Technische Universiteit Eindhoven.
- IBM (2006). Rational Unified Process.
- IBM (2008). IBM Industry Models for Insurance – The Insurance Application Architecture (IAA) General Information Manual.
- ICTU (2007). Nederlandse Overheid Referentie Architectuur 2.0: samenhang en samenwerking binnen de elektronische overheid.
- IEEE (2000). ANSI/IEEE Std 1471, ISO/IEC 42010: Recommended Practice for Architectural Description of Software-intensive Systems.
- Open Group (2009b). *TOGAF Version 9*. Zaltbommel: Van Haren.
- Open Group (2009a). *ArchiMate 1.0 Specification* (Technical Standard). Zaltbommel: Van Haren.
- Wikipedia (2009). Reference architecture, [http://en.wikipedia.org/wiki/Reference\\_architecture](http://en.wikipedia.org/wiki/Reference_architecture).

# »Referentiearchitecturen zijn essentieel in een wereld van steeds complexer wordende systemen«

### Danny Greefhorst

is algemeen directeur bij ArchiXL. E-mail: [dgreefhorst@archi.nl](mailto:dgreefhorst@archi.nl).

### Paul Grefen

is hoogleraar aan de TU Eindhoven. E-mail: [p.w.p.j.grefen@tue.nl](mailto:p.w.p.j.grefen@tue.nl).

### Erik Saaman

is adviseur bij Kenniscentrum ICTU. Ook is hij hoofdredacteur van NORA. E-mail: [erik.saaman@ictu.nl](mailto:erik.saaman@ictu.nl).

### Peter Bergman

is senior adviseur Architectuur bij Kenniscentrum ICTU. E-mail: [peter.bergman@ictu.nl](mailto:peter.bergman@ictu.nl).

### Wiljo van Beek

is IT-architect bij IBM. E-mail: [wiljo\\_van\\_beek@nl.ibm.com](mailto:wiljo_van_beek@nl.ibm.com).