

## Een generieke IT-referentie-architectuur

### *Versnelling van architectuurontwerp*

Danny Greefhorst

**Het opstellen van architecturen kost vaak te veel tijd, waardoor projecten worden vertraagd en organisaties besluiten om (deels) zonder architectuur te ontwikkelen. Het is daarom belangrijk dit architectuurontwerpproces te versnellen; referentie-architecturen zijn daarbij een belangrijk instrument. Referentie-architecturen zijn generieke architecturen voor een klasse van systemen gebaseerd op best-practices. Dit artikel geeft een overzicht van een generieke referentie-architectuur voor de inrichting van de informatievoorziening en technologie van organisaties.**

### Referentie-architecturen

Er zijn veel verschillende vormen van architectuur, die ondermeer verschillen in abstractieniveau, aspectgebied (business, informatie, technologie) en herbruikbaarheid. Enterprise-architecturen zijn de meest abstracte vorm van architectuur en beschrijven de organisatie vanuit alle relevante aspectgebieden. Zij liggen dicht tegen de strategie van de organisatie aan en zijn leidend bij het operationaliseren ervan. Oplossingsarchitecturen zijn gedetailleerde architecturen, die de ontwerpstructuur en –keuzes voor een specifieke oplossing beschrijven. Referentie-architecturen zijn herbruikbare architecturen, die gebaseerd zijn op best-practices [Greefhorst, 2009]. Zij bieden een sjabloon voor het opstellen van specifieke enterprise-architecturen en oplossingsarchitecturen. Het opstellen van een specifieke architectuur wordt daarmee een kwestie van het selecteren van herbruikbare principes en modellen, en het aanpassen aan de specifieke situatie. Dit zorgt voor een grote versnelling van het architectuurontwerpproces.

Er zijn veel verschillende referentie-architecturen beschikbaar, zowel generieke als sector-specifieke [Greefhorst, 2008]. Zo biedt TOGAF [Open Group, 2009a] bijvoorbeeld een technische referentie-architectuur (Technical Reference Model) en een referentie-architectuur voor het ontwerpen van informatiesystemen (Integrated Information Infrastructure Reference Model). Voor de overheid zijn er in Nederland een aantal bekende referentie-architecturen zoals de Nederlandse Overheid Referentie Architectuur (NORA), de Gemeentelijke Model Architectuur (GEMMA) voor gemeenten, de Provinciale Enterprise Referentie Architectuur (PETRA) voor provincies en de Referentiearchitectuur Onderwijs (ROSA) voor de onderwijsketen. Voor de Telecomsector is de Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) een wereldwijd bekende referentie-architectuur. Voor de financiële sector zijn er ondermeer de IBM Insurance Application Architecture (IAA) voor verzekeraars en het IBM Information Framework (IFW) voor banken. Eigenlijk is er voor vrijwel elke sector en toepassingsgebied wel een referentie-architectuur beschikbaar.

In de praktijk blijkt de toepassing van referentie-architecturen niet altijd eenvoudig. Ze zijn vaak nogal abstract of bieden te weinig diepgang, waardoor het lastig is ze te vertalen naar

een specifieke situatie. Een aantal referentie-architecturen bieden niet veel meer dan een verzameling van architectuurprincipes, waardoor ze eigenlijk niet helpen bij het opstellen van een architectuurontwerp. Andere referentie-architecturen worden niet onderhouden en zijn daardoor niet meer in lijn met recente ontwikkelingen en terminologie. Een ander probleem is dat al deze referentie-architecturen allerlei deelaspecten beschrijven en vanuit verschillende conceptuele modellen zijn gedefinieerd waardoor het lastig is ze met elkaar te combineren. Het integreren van verschillende referentie-architecturen kost meestal veel tijd, waardoor dit niet plaats vindt. Tenslotte zijn de meeste referentie-architecturen alleen in documentvorm beschikbaar, waardoor het lastig is om snel de relevante informatie te vinden en deze informatie te relateren aan andere informatie.

Dit alles is de reden geweest om een referentie-architectuur op te stellen die de genoemde tekortkomingen in andere referentie-architecturen oplost. Een referentie-architectuur die in lijn is met recente ontwikkelingen, zowel principes als modellen bevat, voldoende diepgang biedt, aspectgebieden aan elkaar verbindt en beschikbaar is in gestructureerde vorm. Een architectuur die helpt bij het versnellen van architectuurontwerp. Een architectuur die niet alleen in documentvorm beschikbaar is maar als een verzameling van gestructureerde kennis. De resulterende ArchiXL generieke IT-referentie-architectuur is ontstaan uit architectuurprojecten in de praktijk, waardoor hij een reflectie is van de state-of-the-practice in gebruikersorganisaties. Daarnaast is hij gebaseerd op bestaande referentie-architecturen en -modellen, waardoor hij een representatief overzicht geeft van de gebieden die zijn beschreven. Daarbij is met name gezocht naar essentie; wat is de fundamentele clustering van functies?

De architectuur is recentelijk flink aangepast. Daarnaast is besloten hem gratis beschikbaar te stellen aan de architectuurgemeenschap. Hierdoor kan de kennis in de architectuur worden verspreid aan een ieder die zich met architectuur bezig houdt. Daarnaast zal de kwaliteit van de architectuur als geheel toenemen door de feedback die we erop ontvangen. De architectuur zelf is namelijk continu in ontwikkeling en wordt bijgesteld op basis van nieuwe inzichten. Dit alles is ook de aanleiding geweest om er een artikel over te schrijven. Omdat er veel over de architectuur te vertellen valt is besloten dit te spreiden over meerdere artikelen. Dit artikel heeft tot doel om een overzicht te geven en gaat vooral in op de achtergrond en structuur van de architectuur. Ook geeft het een eerste inzicht in de inhoud van de architectuur en beschrijft het hoe deze inhoud op een meer gebruikersvriendelijke wijze middels een semantische wiki is ontsloten. In een vervolgartikel zullen we dieper ingaan op de inhoud van de architectuur.

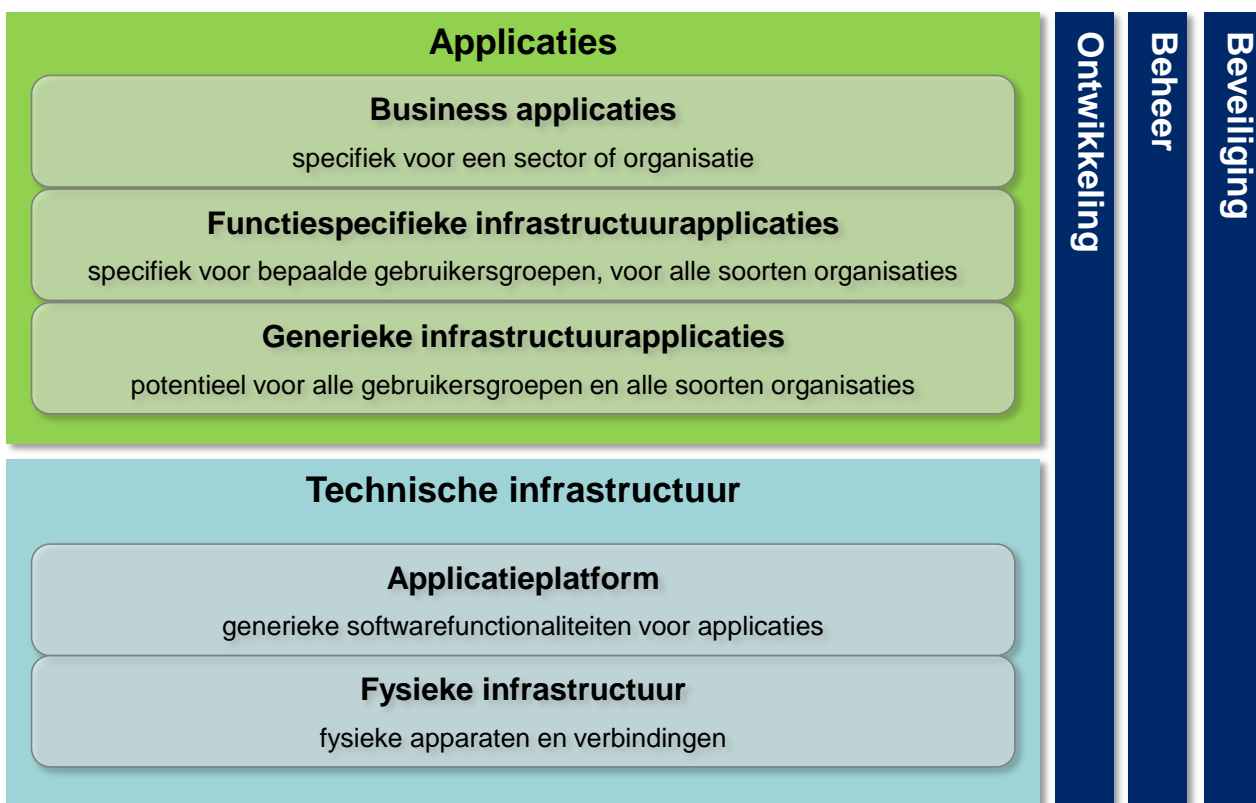
## Opzet en evolutie van de architectuur

Een aantal bekende referentie-architecturen, inclusief de eerder genoemde, hebben model gestaan voor de generieke IT-referentie-architectuur (hierna: de architectuur). De architectuur is gestart vanuit een technische insteek, waarbij de nadruk lag op het beschrijven van de infrastructuurservices. Deze eerste versie was vooral een verdere doorontwikkeling van het TOGAF Technical Reference Model. In tegenstelling tot dat model, maakte de architectuur onderscheid tussen applicatie-infrastructuur (generieke software) en technische infrastructuur (hardware en direct daaraan gerelateerde software). Hij werd vooral gebruikt om snel inzicht te geven in de technologiekeuzes van organisaties. Door gekozen producten te plotten op de modellen werd duidelijk welke producten werden gebruikt en waarvoor. Daarmee gaf de architectuur ook goed inzicht in witte vlekken in het technologielandschap. Dit alles helpt bij het bepalen of de juiste technologiekeuzes zijn gemaakt. Zo wordt technologie bijvoorbeeld vaak ingezet op een toepassingsgebied waar het eigenlijk niet primair voor ontworpen of geselcteed is, met alle gevolgen van dien.

Bij de verdere ontwikkeling van de architectuur werd het metamodel steeds rijker. Zo is hij aangevuld met een verzameling van generieke architectuurprincipes, die zijn gebaseerd op honderden architectuurprincipes in andere architecturen en verder veralgemeniseerd. Daarnaast is het metamodel uitgebreid met een applicatieperspectief, waarin de applicaties die gebruik maken van de infrastructuur zijn gemodelleerd. De principes en modellen zijn ondergebracht in een semantische wiki, waardoor ze ook betekenisvol en in samenhang konden worden vastgelegd. Er zijn sector- en organisatiespecifieke architecturen gemaakt [KING, 2011], die tot bijstelling van de modellen hebben geleid. Recentelijk heeft er een grote

revisie van de architectuur plaatsgevonden, waarbij er een duidelijker onderscheid is aangebracht tussen applicaties en technische infrastructuur. Dit artikel gaat verder in op deze nieuwe versie.

Figuur 1 geeft een overzicht van de lagen in de architectuur. Daarbij wordt ook de scope van de architectuur duidelijk; de structuur van applicaties en technische infrastructuur, alsook die van de ontwikkeling, beheer en beveiliging die daarop betrekking heeft. Daarmee biedt het een handvat voor de inrichting van de IT (of breder gesteld: de informatievoorziening) van alle organisaties, onafhankelijk van hun sector en taakstelling. Deze sectoronafhankelijkheid is een belangrijk uitgangspunt voor de gehele architectuur met uitzondering van de business applicaties; deze zijn juist specifiek voor een sector of organisatie.



Figuur 1 Lagen in de referentie-architectuur

De belangrijkste scheiding in de architectuur is die tussen applicaties en infrastructuur. Applicaties zijn eenheden van software die voor gebruikers betekenisvolle functionaliteit bieden. Infrastructuur is de verzameling generieke voorzieningen waarop applicaties draaien. De scheidslijn tussen applicaties en infrastructuur is een lastige en is in deze versie van de architectuur nadrukkelijk anders gelegd dan in eerdere versies. Het probleem is dat veel software generiek van aard is en zowel applicatie- als infrastructuuraspecten kent. Dat een kredietaanvraagstelsel een applicatie is zal niemand betwisten, maar een CRM systeem zou je al kunnen zien als infrastructuur (de informatie-infrastructuur). Nog specifieker is bijvoorbeeld workflow management software en daaronder bijvoorbeeld een applicatieserver. We sluiten daarom aan bij het Technical Reference Model in TOGAF dat expliciet onderscheid maakt tussen het applicatieplatform en applicaties, alsook tussen business applicaties en infrastructuurapplicaties. Infrastructuurapplicaties bevatten functionaliteit die niet specifiek is voor een specifieke sector of organisatie, maar voor gebruikers wel herkenbaar zijn als applicatie. Onder deze categorie vallen eigenlijk ook applicaties voor de ontwikkeling en beheer van IT systemen. Omdat deze echter heel anders van aard zijn is ervoor gekozen deze parallel aan de applicaties en infrastructuur weer te geven. Het applicatieplatform biedt (infrastructuur)services waarmee applicaties kunnen worden ontwikkeld.

Nadere analyse leert dat binnen de categorie van infrastructuurapplicaties eigenlijk ook twee verschillende soorten applicaties bestaan. Enerzijds zijn er applicaties die specifiek zijn voor bepaalde gebruikersgroepen, zoals bijvoorbeeld een personeelssysteem of een financieel

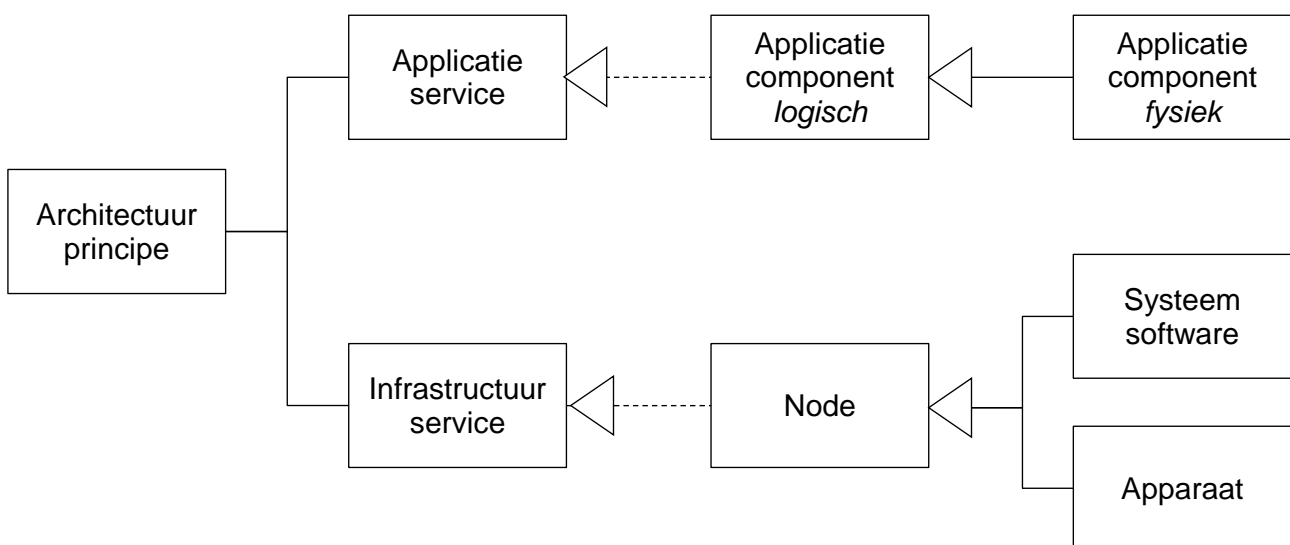
systeem. Deze applicaties ondersteunen daarmee een aantal specifieke bedrijfsfuncties. Daarnaast zijn er infrastructuurapplicaties die (in potentie) voor iedereen in de organisatie relevant zijn en die daardoor in veel gevallen ook deel uitmaken van de standaard kantoor-automatisering. Denk bijvoorbeeld aan een officepakket of een document management systeem. In de figuur zijn deze aangegeven als "generieke infrastructuurapplicaties".

Binnen de technische infrastructuur is er ook een duidelijke tweedeling, namelijk tussen het applicatieplatform en de fysieke infrastructuur. Hier biedt het Technical Reference Model weinig handvatten; het zegt niet veel meer dan dat het applicatieplatform gebruik maakt van de communicatie-infrastructuur. Er is echter veel meer apparatuur dan dat. Hier vinden we inspiratie in recente ontwikkelingen rondom Cloud Computing, waarbij veelal een onderscheid wordt gemaakt tussen Application as a Service (AaaS), Platform as a Service (PaaS) en Infrastructure as a Service (IaaS). Deze laatste biedt de meest generieke services op basis waarvan het platform en applicaties zijn gebaseerd. De IaaS laag biedt naast de fysieke apparaten ook nog een machinevirtualisatielaag (hypervisor), terwijl het platform start met het besturingssysteem en hogere virtualisatielagen.

Naast het onderscheid tussen applicaties en technische infrastructuur zijn er nog drie algemene aandachtsgebieden, die in veel architectuurraamwerken ook als orthogonale dimensies worden benoemd: ontwikkeling, beheer en (informatie)beveiliging. In de architectuur zijn deze lagen benoemd, maar beperkt tot de (software)functionaliteiten die in deze lagen worden geboden. Het betreft software voor het ontwikkelen van applicaties, beheren van applicaties en beveiligen van applicaties. Het gaat dus niet om de organisatie en de processen die voor deze aandachtsgebieden noodzakelijk zijn.

## Metamodel van de architectuur

Bij het definiëren van een architectuur is het belangrijk om eerst nagedacht te hebben over de structuur, oftewel het metamodel. Dit metamodel beschrijft de gezichtspunten [IEEE, 2000] die gehanteerd worden in de architectuurbeschrijving, alsook de concepten die daar deel van uitmaken. Gelukkig is het niet nodig om vanaf nul te starten; door gebruik te maken van standaarden kan snel een metamodel worden bepaald. Voor deze architectuur is gekozen voort te bouwen op de ArchiMate standaard, die een standaard taal biedt voor het modelleren van enterprise-architectuur en inmiddels breed geaccepteerd is (met name in Nederland). Figuur 2 geeft een overzicht van het metamodel, dat een soortgelijke structuur heeft op de applicatie- en technische infrastructuurlaag. De ontwikkeling-, beheer- en beveiligingslagen bevatten met name applicaties, maar voor een beperkt deel ook technische infrastructuur.



Figuur 2 Meta-model van de referentie-architectuur

De basis voor alle elementen zijn architectuurprincipes, die richting geven aan hun structurering. Overigens maken architectuurprincipes strikt genomen geen deel uit van de ArchiMate standaard. Vanuit architectuurprincipes wordt functionaliteit geïdentificeerd en

geclusterd in de vorm van services. Aangezien deze services op het hoogste niveau zijn beschreven, zijn zij feitelijk ook functies (bedrijfsfuncties, applicatiefuncties); pas op een lager niveau wordt inzichtelijk welke functies niet als service beschikbaar worden gesteld. Deze services geven een inrichtingsonafhankelijk beeld van applicaties en technische infrastructuur. Ze beschrijven wat deze elementen doen, onafhankelijk van hoe ze dat doen. Daarmee bieden ze een stabiele basis voor de rest van de architectuur; ze vormen een taxonomie waaraan andere elementen kunnen worden gerelateerd. De services zijn zo gekozen dat zij overeenkomen met eenheden van functionaliteit die je als los product zou kunnen kopen of ontwikkelen. Een voorbeeld van een applicatieservice is "relatiebeheer". Een voorbeeld van een infrastructuurservice is "berichtrouwing".

De services worden verdiept tot op het niveau van logische componenten. Voor applicaties zijn dat logische applicatiecomponenten en voor technische infrastructuur zijn dat nodes. Merk op dat ArchiMate geen onderscheid maakt tussen logische en fysieke applicatiecomponenten; dit is daarmee een uitbreiding op ArchiMate. Voor de applicatieservice "relatiebeheer" leidt dit tot een applicatiecomponent "CRM systeem". Voor de infrastructuurservice "berichtrouwing" leidt dit tot de nodes "Enterprise Service Bus" en "Message Queuing server". Een service kan dus door meerdere logische componenten worden gerealiseerd. Doordat de omvang van de services zijn afgestemd op los te verkrijgen producten, zijn zij in de meeste gevallen wel ongeveer één-op-één met de services. Hier is echter geen duidelijke lijn in te trekken; sommige producten bevatten vrij veel functionaliteit, terwijl andere producten ervoor kiezen om zich te richten op één specifieke (deel)functionaliteit.

Op het laagste niveau worden fysieke componenten geïdentificeerd. Voor applicaties zijn dat fysieke applicatiecomponenten. Voor het eerder genoemd "CRM systeem" is dat bijvoorbeeld "SugarCRM". Voor het applicatieplatform is dat systeemsoftware; generieke software. Voor eerder genoemde "Enterprise Service Bus" is dat bijvoorbeeld "Mule ESB". Fysieke componenten in de fysieke infrastructuur zijn vooral apparaten, met uitzondering van de machinevirtualisatie, wat systeemsoftware is (zie eerdere discussie). Denk bijvoorbeeld aan een specifiek type server van een bepaalde fabrikant.

## **De basis voor de architectuur: architectuurprincipes**

Zoals aangegeven in het metamodel bestaat de architectuur uit architectuurprincipes en modellen. We gaan in deze paragraaf eerst nader in op de architectuurprincipes; de volgende paragraaf gaat verder in op de modellen. Architectuurprincipes zijn belangrijke instrumenten om te sturen met architectuur doordat ze zich richten op de essentie en intrinsiek gericht zijn op het vertalen van eisen naar inrichting. De implicaties van een architectuurprincipe geven aan hoe kan worden voldaan aan het principe. Veel architectuurprincipes zijn generiek van aard en daardoor bijzonder herbruikbaar. Een analyse van honderden architectuurprincipes heeft geleid tot de formulering van een stuk of tachtig generieke architectuurprincipes, die zijn opgenomen in de architectuur.

Elk architectuurprincipe is voorzien van een generieke motivatie en generieke implicaties, die op maat moeten worden gemaakt voor een specifieke context. Daarnaast zijn de architectuurprincipes ingedeeld in het architectuurdomein waarop ze betrekking hebben, alsook op de belangrijkste kwaliteitseigenschappen waarop zij een positieve invloed hebben. In het bijzonder is gebruik gemaakt van de Extended ISO 9126 standaard [Zeist, 1996], die onderscheid maakt in functionality, reliability, usability, efficiency, maintainability en portability. Hierdoor is het mogelijk om bijvoorbeeld alle architectuurprincipes te selecteren die bijdragen aan een hogere efficiency. Dit is belangrijk als de organisatie gericht is op operational excellence.

Tabel 1 geeft een overzicht van de leidende architectuurprincipes in de architectuur, waarbij alleen hun naam en stelling zijn beschreven. Dit zijn de meest fundamentele. Je zou kunnen zeggen dat architecten zich in hun dagelijkse praktijk vooral met deze architectuurprincipes bezig houden. Een aantal van deze architectuurprincipes is nog te abstract om direct te kunnen relateren aan een service. Voor anderen is dit al wel mogelijk. Zo is bijvoorbeeld de applicatieservice "elektronische formulieren" een direct gevolg van de architectuurprincipes "eenmalige uitvraag", "elektronische opslag en uitwisseling" en "levering door bron".

<b>Naam</b>	<b>Stelling</b>
Bedrijfsgedreven verandering	Veranderingen in IT systemen worden alleen aangebracht als gevolg van eisen uit de bedrijfsvoering
Beveiliging gevoelige gegevens	Gevoelige gegevens worden veilig uitgewisseld
Bewezen oplossingen	Er wordt gebruik gemaakt van bewezen oplossingen
Centralisatie	Componenten zijn gecentraliseerd
Duurzaamheid	IT systemen zijn duurzaam
Eenmalige uitvraag	Gegevens worden eenmalig uitgevraagd
Elektronische opslag en uitwisseling	Gegevens worden elektronisch opgeslagen en uitgewisseld
Eén technologiestack	Applicaties maken gebruik van één technologiestack
Geconsolideerde infrastructuur	De technische infrastructuur is geconsolideerd
Hergebruik voor kopen voor bouwen	IT systemen worden hergebruikt voordat ze worden gekocht voordat ze worden ontwikkeld
Levering door bron	Gegevens worden geleverd door de bron
Modulariteit	Applicaties zijn modulair
Onderhoud in bron	Gegevens worden onderhouden in de bronapplicatie
Open standaarden	IT systemen maken gebruik van open standaarden
Processtandaardisatie	Processen zijn gestandaardiseerd
Schaalbaarheid	IT systemen zijn schaalbaar
Scheiding content en presentatie	Gegevens zijn gescheiden van hun presentatie
Service-oriëntatie	IT systemen communiceren op basis van services
Standaardisatie	IT systemen worden gestandaardiseerd en hergebruikt binnen de gehele organisatie
Tijd- en plaatsafhankelijk	IT systemen zijn tijd- en plaatsafhankelijk beschikbaar

Tabel 1 Leidende architectuurprincipes

Merk op dat alhoewel hergebruik van architectuurprincipes verstandig is, er wel voorzichtig mee moet worden omgegaan. De beste architectuurprincipes zijn namelijk zoveel mogelijk organisatiespecifiek, zodat zij aansluiten op de doelstellingen en knelpunten in de organisatie. Dit geldt met name voor de architectuurprincipes op het hoogste niveau, welke zijn opgenomen in een strategische enterprise-architectuur. Deze architectuurprincipes zijn een directe vertaling van de strategie van de organisatie in stabiele uitgangspunten. Op een lager niveau kunnen architectuurprincipes worden opgesteld voor specifieke deelgebieden. Hergebruik van generieke architectuurprincipes op dit niveau ligt veel meer voor de hand.

## Architectuurmodellen op hoofdlijnen

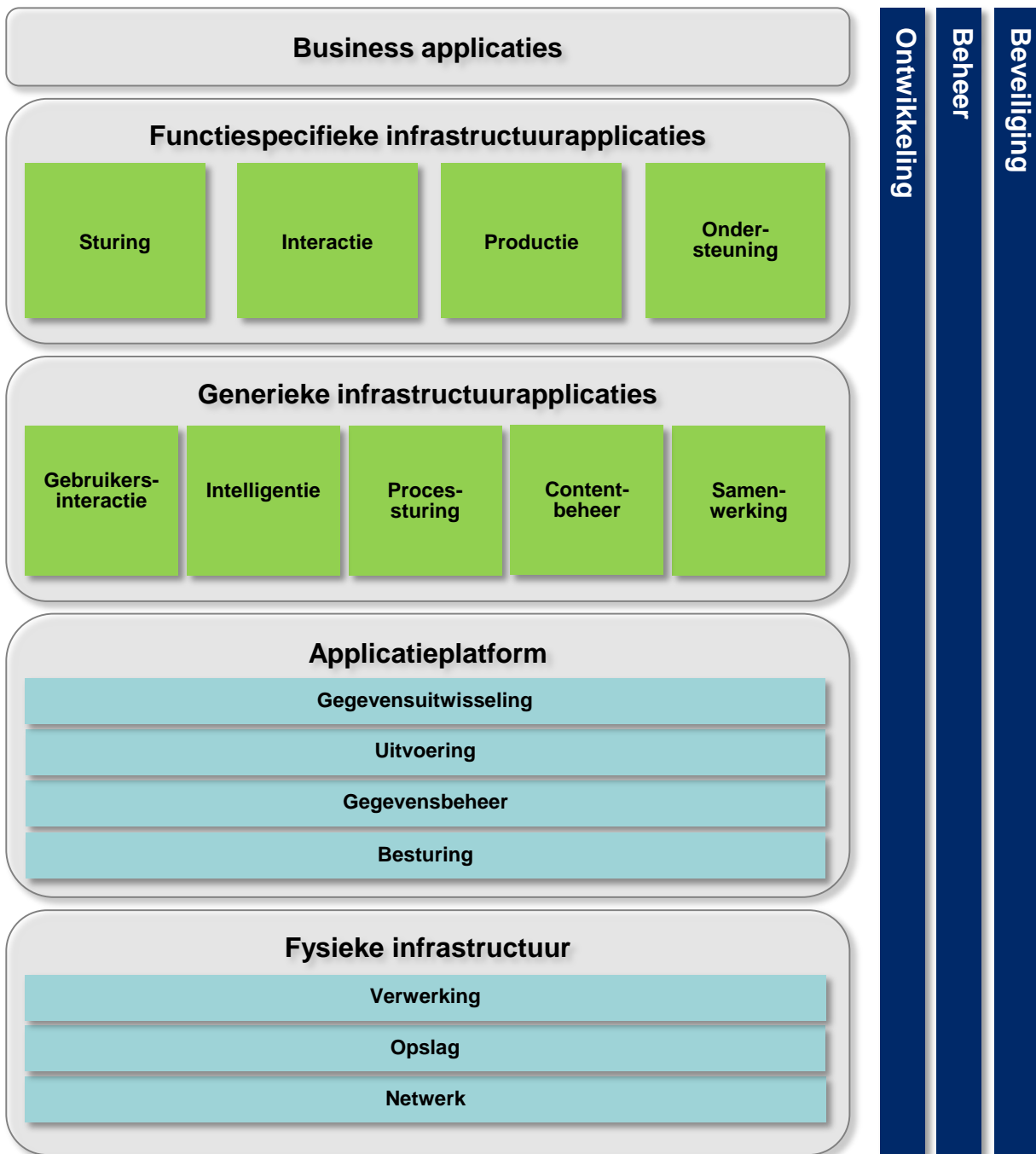
Naast architectuurprincipes bestaat de architectuur vooral uit modellen en modelementen. Deze paragraaf beschrijft de architectuurmodellen op hoofdlijnen; in een volgend artikel zal dieper op de inhoud van de modellen worden ingegaan. De architectuur in Figuur 3 geeft een overzicht van de lagen in de architectuur en de clustering van services die in deze lagen aanwezig is. We zullen deze clusters kort toelichten in de volgende alinea's.

Merk op dat de clustering van business applicaties niet is uitgewerkt. De structuur van deze applicaties is namelijk erg specifiek voor het type organisatie. Daarnaast ligt de kracht van de referentie-architectuur juist in het sector- en organisatie-onafhankelijke ervan. Overigens zijn er voor een aantal sectoren (lokale overheid, pensioenuitvoering, allfinance) wel specifieke business applicaties geïdentificeerd.

De functiespecifieke infrastructuurapplicaties zijn die applicaties die specifiek zijn voor bepaalde gebruikersgroepen, maar niet specifiek voor een bepaalde sector of organisatie. Het is een belangrijke constatering dat een applicatie idealiter overeenkomt met een bedrijfsfunctie. Een bedrijfsfunctie is een logische clustering van activiteiten, gebaseerd op gemeenschappelijke kennis en competenties. Deze sterke samenhang zorgt ervoor dat een applicatie liefst de grens van een bedrijfsfunctie niet overschrijdt; anders vertoont het te weinig samenhang en dat is niet in lijn met het algemene principe "separation of concerns". Dat betekent dat de ultieme applicatie-architectuur lijkt op een bedrijfsfunctiemodel. Dit is terug te zien in de serviceclusters in de laag van functiespecifieke infrastructuurapplicaties. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen "sturing" (het besturen van de organisatie), "ondersteuning" (interne bedrijfsvoering) en primaire bedrijfsvoering. Deze laatste is vervolgens opgesplitst in "interactie" en "productie". Dit is in lijn met een algemeen architectuurprincipe dat stelt dat klantgerichte processen het best kunnen worden gescheiden van verwerkingsprocessen, omdat zij veelal zijn geoptimaliseerd op verschillende doelstellingen.

Voor de generieke infrastructuurapplicaties geldt een ander soort clustering van services. Hier vinden we de applicaties die iedereen in de organisatie potentieel gebruikt. Het cluster "gebruikersinteractie" heeft betrekking op functionaliteiten voor het ontsluiten van informatie richting gebruikers. In het cluster "intelligentie" worden gestructureerde gegevens omgezet tot informatie. Het cluster "processturing" heeft betrekking op het uitvoeren en bewaken van bedrijfsprocessen. Het cluster "contentbeheer" biedt functionaliteiten voor het beheeren van ongestructureerde gegevens, zoals web content en documenten. Het cluster "samenwerking" ondersteunt medewerkers bij het onderling uitwisselen van informatie.

Het applicatieplatform is gelaagd opgebouwd. De basis van het applicatieplatform is het cluster "besturing", waarin het besturingssysteem en virtualisatiefunctionaliteiten zijn gepositioneerd. Bovenop deze laag bevinden zich de "gegevensbeheer" en "uitvoering" clusters. Gegevensbeheer heeft betrekking op het beheer van gestructureerde gegevens in de vorm van directories, databases, of gefedereerde databases. Uitvoering heeft betrekking op het uitvoeren van instructies en transacties. In de bovenste laag van het applicatieplatform bevinden zich services voor "gegevensuitwisseling". Dit gaat enerzijds over bericht-gebaseerde uitwisseling, maar ook over de uitwisseling van bestanden. Het gaat dus over gegevensuitwisseling in de brede zin van het woord.



Figuur 3 Architectuurmodellen op hoofdlijnen

De onderste laag van de architectuur is de fysieke infrastructuur. Deze bestaat vrijwel geheel uit fysieke apparatuur en verbindingen. Uitzondering is de machinevirtualisatielaag die richting het platform "verwerking" services biedt. Voor het platform is het niet nodig om te weten of dit een fysieke of virtuele machine betreft. Onder de verwerking is er een cluster van "opslag" services, waarin gegevens fysiek worden opgeslagen. Ook vindt in deze plaats back-up en archivering van gegevens plaats. De onderste laag van de fysieke infrastructuur is het "netwerk" cluster. Dit is wat het Technical Reference Model de "communications infrastructure" noemt. Het bestaat uit fysieke verbindingen alsook netwerkapparatuur voor het routeren en load balancen van netwerkverkeer.

## Semantische wiki

De architectuur is gedocumenteerd in de vorm van een semantische wiki. Deze paragraaf gaat verder in op wat een semantische wiki is en waarom hiervoor gekozen is. Het probleem van

veel architectuurdocumenten is dat zij slecht toegankelijk zijn en geen consistent geheel vormen. Dit is inherent aan de vorm waarin zij zijn gegoten: als document. Een document leent zich nu eenmaal het best om lineair te worden gelezen en dat conflicteert in veel gevallen met hoe het in de praktijk wordt toegepast. Daarnaast is het niet mogelijk om te controleren of de teksten en figuren in een document consistent zijn. Zeker als je beseft dat architectuur eigenlijk voor een belangrijk deel over kennismanagement gaat, zijn documenten eigenlijk niet de beste vorm van documentatie. Informatie zou zoveel mogelijk gericht moeten zijn op specifieke doelgroepen die hier de voor hen relevante subset van zien. Ook is het belangrijk deze informatie zo laagdrempelig mogelijk aan iedereen beschikbaar te stellen.

Een op samenwerking gerichte wiki-omgeving biedt vanuit dat perspectief een veel betere manier om informatie te delen. Een semantische wiki voegt daar een gestructureerde opslag aan toe zodat informatie ook beter kan worden ontsloten en kan worden gerelateerd aan andere informatie. In het kader van de referentie-architectuur is daarom een semantische wiki ingericht. Hiertoe is bovenop MediaWiki (de wiki achter Wikipedia) en een verzameling semantische plug-ins, een specifiek op architectuurgericht kennismodel gerealiseerd, gebaseerd op ArchiMate. Met dit kennismodel is het mogelijk om op een gebruikersvriendelijke (middels formulieren) en gestructureerde wijze architectuurprincipes en modelementen op te nemen en aan elkaar te relateren. Hierdoor wordt het mogelijk om door de relaties in het metamodel heen te navigeren, bijvoorbeeld van "relatiebeheer" naar "CRM systeem" naar "SugarCRM".

Figuur 4 geeft een voorbeeld van de weergave van een specifiek modelement in de semantische wiki van de referentie-architectuur. Hierin is een combinatie van ongestructureerde informatie (links) en gestructureerde informatie (rechts) zichtbaar, wat de kracht is van een semantische wiki. De ongestructureerde informatie is erg geschikt om achtergrondinformatie over te brengen. De gestructureerde informatie voegt semantiek (betekenis) toe, waardoor de wiki ook begrijpt wat de informatie betekent. In dit geval is ondermeer duidelijk welk ArchiMate concept dit element betrekking op heeft, waar meer informatie over het element te vinden is, wat de leverancier is van het element, het abstractieniveau van het element en of het open source is of niet. Ook is de relatie met het logische applicatiecomponent beschikbaar en direct navigeerbaar.

**SugarCRM Sugar Enterprise**

*Sugar Enterprise is a full-featured CRM suite that combines industry-leading features with the most modern CRM platform architecture. Sugar Enterprise allows large companies to collaborate across extended teams, publish and manage CRM functionality to customers and partners, and receive the administration and support services expected of mission-critical applications. Sugar Enterprise offers unmatched flexibility with the option to use Sugar On-Demand or On-Site.*

**(bron: SugarCRM)**

**Applicatiecomponent**

<b>Naam</b>	SugarCRM Sugar Enterprise
<b>Externe informatie</b>	<a href="http://www.sugarcrm.com/crm/">http://www.sugarcrm.com/crm/</a>
<b>Leverancier</b>	SugarCRM
<b>Abstractieniveau</b>	Fysiek
<b>Open source</b>	Nee
<b>IT referentie-architectuur</b>	Applicaties
<b>Specialiseert</b>	CRM systeem

Categorieën: [Applicatiecomponenten](#) | [Applicaties](#)

Figuur 4 Schermdump van semantische wiki

Omdat de inhoud van de architectuur is opgeslagen in de semantische wiki is het mogelijk om vragen aan de wiki te stellen, die naar de gebruiker toe kunnen worden gevisualiseerd, bijvoorbeeld in de vorm van een lijst, kruistabel of diagram. Hierdoor is continu de inhoud van de architectuur beschikbaar in gestructureerde vorm en kan automatisch consistentie worden afgedwongen. Een andere interessante toepassing van de semantische wiki is het genereren van projectstartarchitecturen (PSA's). Het opstellen van deze PSA's blijkt namelijk in de praktijk veel tijd te kosten, ondermeer doordat er meer informatie in wordt opgenomen dan noodzakelijk. Doordat de architectuurinhoud semantisch beschikbaar is, is het ook mogelijk een PSA te genereren, door relevante delen te selecteren uit de inhoud van de wiki. De eerste ervaringen met een dergelijke generator voor referentie-architecturen zijn inmiddels opgedaan en hebben tot positieve resultaten geleid.

## Conclusies

Referentie-architecturen zijn generieke architecturen voor een klasse van systemen, gebaseerde op best-practices. Het gebruik van referentie-architecturen leidt tot versnelling van het architectuurontwerpproces. Dit artikel heeft een overzicht gegeven van de doelstelling, totstandkoming, structuur en inhoud van de generieke IT-referentie-architectuur van ArchiXL. De bijdrage van het artikel ligt met name in de algemene overwegingen en inzichten bij het opstellen van de referentie-architectuur. Deze overwegingen en inzichten zijn in het algemeen toepasbaar bij het opstellen van architecturen, referentie-architecturen in het bijzonder.

In een vervolgartikel zal dieper worden ingegaan in de inhoud van de architectuur zelf. Zoals aangegeven hoeft je echter niet te wachten op dit artikel om meer te weten te komen over de architectuur omdat we hem gratis beschikbaar stellen aan de architectuurgemeenschap. Hij is beschikbaar onder de URL: <http://www.wikixl.nl/wiki/itrefarch2>. Schroom vooral ook niet om suggesties te leveren voor verbetering en aanvulling.

Danny Greefhorst

**ArchiXL**

[dgreefhorst@archixl.nl](mailto:dgreefhorst@archixl.nl)

## Referenties

- [Greefhorst, 2008] D. Greefhorst, P. Grefen, E. Saaman, P. Bergman, W. van Beek: *Referentie-architectuur - Off-the-shelf architectuur*, Landelijk Architectuur Congres 2008, november 2008.
- [Greefhorst, 2009] Danny Greefhorst, Paul Grefen, Erik Saaman, Peter Bergman, Wiljo van Beek: *Herbruikbare architectuur - een definitie van referentie-architectuur*, Informatie, september 2009.
- [Greefhorst, 2011] Danny Greefhorst, Erik Proper: *Architecture Principles - The Cornerstone of Enterprise Architecture*, Springer, te verschijnen in 2011.
- [IBM, 2008] IBM: *IBM Industry Models for Insurance - The Insurance Application Architecture (IAA) - General Information Manual*, 2008.
- [ICTU, 2007] ICTU: *Nederlandse Overheid Referentie Architectuur 2.0 - samenhang en samenwerking binnen de elektronische overheid*, april 2007.
- [IEEE, 2000] ANSI/IEEE Std 1471 :: ISO/IEC 42010: *Recommended Practice for Architectural Description of Software-intensive Systems*, IEEE, 2000.
- [KING, 2011] KING: *Slimmer organiseren door samenwerking -Handreiking verdieping GEMMA informatiearchitectuur*, versie 1.0, februari 2011.

- [OCW, 2009] Bram Gakeer: *Referentiearchitectuur Onderwijs*, Ministerie van OCW, versie 1.3, November 2009.
- [Open Group, 2009a] The Open Group: *TOGAF Version 9*, ISBN 9789087532307, Van Haren Publishing, februari 2009.
- [Open Group, 2009b] The Open Group: *ArchiMate 1.0 Specification*, Technical Standard, ISBN: 1-931624-80-1, februari 2009.
- [Zeist, 1996] Bob van Zeist, Paul Hendriks, RobertPaulussen, Jos Trienekens: *Kwaliteit van softwareproducten: Praktijkervaringen met een kwaliteitsmodel*, SDU, ISBN-10: 9026724306, 1996.