

## ArchiMate<sup>®</sup> 1.0

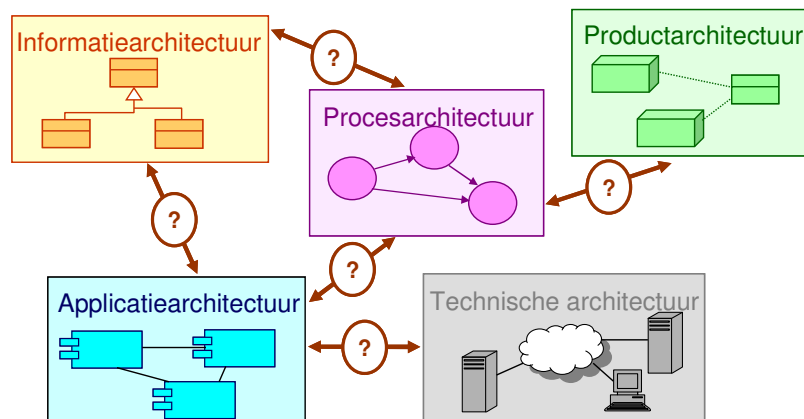
### *De internationale standaard voor het modelleren van enterprise-architecturen*

Henk Jonkers, Marc M. Lankhorst, Maria-Eugenia Iacob, Erik Proper

#### Inleiding

De Open Group werkt al jaren aan standaarden. Eerst waren dat standaarden op het gebied van protocollen en operating systems. Sinds het einde van de jaren negentig richt men zich ook op standaarden voor het werk van architecten. The Open Group Architecture Framework (TOGAF), waarvan onlangs versie 9 is verschenen [1], is uitgegroeid tot een van de meest toonaangevende methoden voor enterprise-architectuur. In dit artikel kijken we naar ArchiMate, de nieuwe Open Group-standaard voor architectuurmodellering.

In grote ICT-intensieve organisaties is werken met architectuur gemeengoed geworden. Met de toename van het belang van architectuur, is ook het belang van een goede gereedschapskist voor de architect toegenomen. Tot enkele jaren geleden was die nog uiterst eenvoudig; het beperkte zich veelal tot Office-producten of tekentools, en misschien een enkele architectuurtool met niet-uitwisselbare, leveranciersspecifieke technieken. Dit terwijl de architect geacht wordt zeer complexe constructies te ontwerpen. Dit was in 2002 in de kern de aanleiding voor het ArchiMate-project: de ondersteuning van architecten in hun ontwerpwerkzaamheden met taal, technieken en tools.



Figuur 1. Architectuurdomeinen en relaties

Naast dit gemis in professionele ondersteuning is het zo dat er voor verschillende organisatorische domeinen architectuurpraktijken bestaan, maar dat deze sterk uiteenlopen in volwassenheid. Gevoegd bij een grote heterogeniteit van methoden en technieken, is het bijzonder ingewikkeld om te bepalen hoe de verschillende domeinen onderling gerelateerd zijn. Tegelijkertijd is het duidelijk dat er sterke afhankelijkheden bestaan tussen de domeinen. Voor een optimale communicatie tussen architecten en belanghebbenden is het noodzakelijk dat de rela-

ties tussen de diverse domeinen inzichtelijk gemaakt kunnen worden. Vanuit deze optiek richt ArchiMate zich niet op één specifiek architectuurdomein maar op een overkoepelende 'architectuur' waarmee organisatie, proces en informatievoorziening in samenhang in beeld gebracht kunnen worden: de *enterprise-architectuur*.

Een belangrijke basis voor de ontwikkeling van een professionele gereedschapskist is een (modelleer)taal voor architectuur. Met bovenstaande observaties in gedachten, concluderen we dat een taal voor enterprise-architectuurmodellering zich moet richten op inter-domeinrelaties.

Met een dergelijke taal moet het mogelijk zijn om:

- de globale structuur binnen een domein te modelleren;
- de relaties tussen domeinen te modelleren.

Een andere belangrijke eigenschap voor een enterprise-modelleertaal is de mogelijkheid om modellen op verschillende manieren te visualiseren, gericht op verschillende belanghebbenden. Bovendien moet de taal een formele onderbouwing hebben zodat modellen geanalyseerd kunnen worden (bijvoorbeeld op kwantitatieve aspecten als kosten of performance, of 'impact of change'-analyses).

In een aantal domeinen heeft grafisch ontwerpen al een behoorlijk lange traditie. Vooral voor het ontwerpen van softwaresystemen wordt al enige decennia gewerkt aan de ontwikkeling van modelleertalen, uitmondend in UML als de standaard grafische modelleertaal. Ook voor het beschrijven van processen zijn diverse modelleertalen beschikbaar, al richten deze zich niet zozeer op het bieden van globaal overzicht maar meer op het in detail specificeren van processen. Ook voor de technische infrastructuur worden al langer visualisaties gebruikt maar dit is nog niet tot een 'taal' uitgekristalliseerd. Omdat geen van de bestaande modelleertalen voldeed aan de gestelde eisen en om het gesignaleerde vacuüm op te vullen is ArchiMate ontwikkeld. Daarbij was het expliciet niet de bedoeling dat ArchiMate de bestaande talen zou vervangen; het vormt hierop een aanvulling, waarbij wel zo veel mogelijk aangesloten wordt op bestaande standaarden en praktijken.

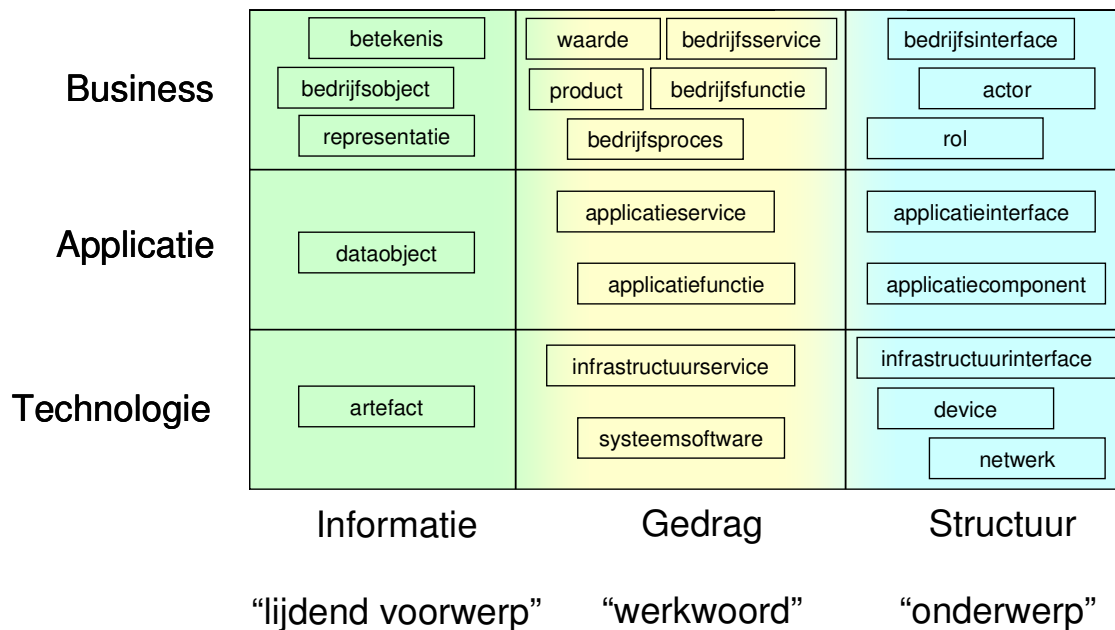
In dit artikel geven we in kort bestek een overzicht van de structuur en de elementen van de ArchiMate-modelleertaal. Daarnaast laten we zien hoe ArchiMate een aanvulling vormt op het methodische raamwerk van TOGAF, waarmee een complete aanpak voor enterprise-architectuur ontstaat.

## **De ArchiMate-taal in het kort**

In deze sectie beschrijven we eerst de algemene structuur van de ArchiMate-taal. Daarna vatten we per architectuurlaag de belangrijkste constructies van de taal samen, aan de hand van een aantal voorbeeldmodellen. Voor een preciezere en gedetailleerdere beschrijving van de taal verwijzen we naar de diverse publicaties hierover [2, 3].

### ***De structuur van ArchiMate***

De opbouw van ArchiMate is bewust eenvoudig gehouden (Figuur 2): drie lagen met bedrijfs-, applicatie- en technologieconcepten zoals we die in veel architectuurmethoden tegenkomen en drie aspecten: structuur, gedrag en informatie. Binnen de drie lagen worden sterk verwante concepten gebruikt, zodat de taal snel te leren is. Centraal daarbij is het "service"-concept, dat de lagen met elkaar verbindt en een helder onderscheid mogelijk maakt tussen *wat* er wordt geleverd (een dienst aan de klant, een webservice aan een applicatie, etc.) en *hoe* dat intern wordt gerealiseerd.



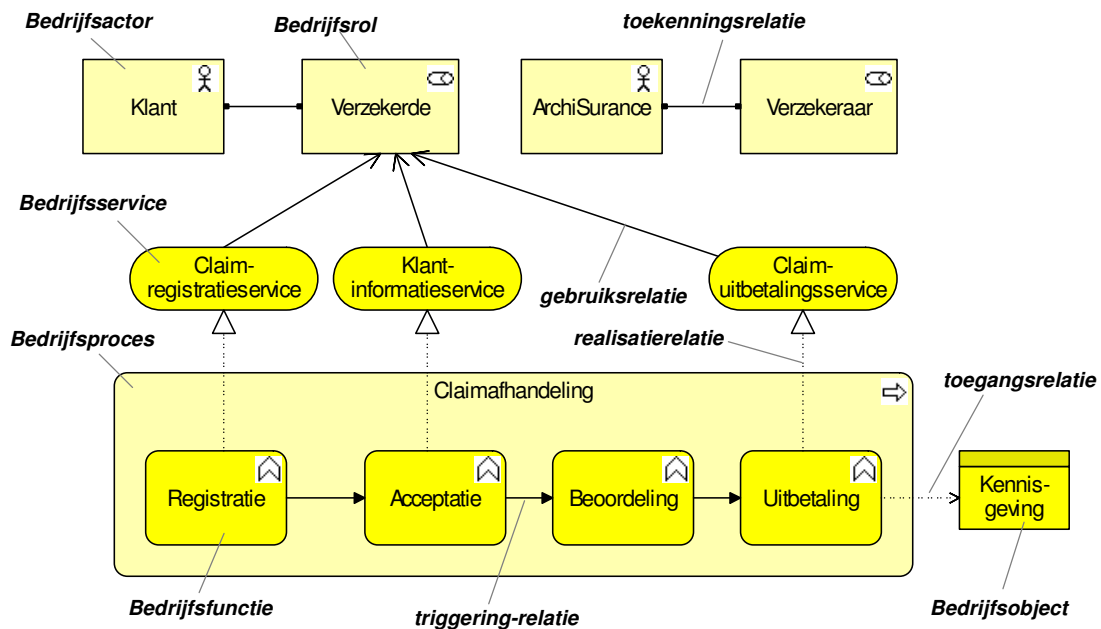
Figuur 2. Structuur van ArchiMate

ArchiMate is niet alleen een tekentechniek, maar de taal heeft ook een formele basis. Dit maakt het mogelijk om de modellen als basis te gebruiken voor diverse visualisaties voor verschillende stakeholders [4], en om analyses op de modellen uit te voeren, zoals impact-of-change-analyses of kwantitatieve analyses van tijdsgedrag of kosten [5].

Evenals in TOGAF vervult het concept van views en viewpoints een centrale rol in ArchiMate. Vanuit een gemeenschappelijk onderliggend model kunnen voor verschillende belanghebbenden verschillende selecties worden afgeleid, die mogelijk op verschillende manieren worden gerepresenteerd. Zo zijn er bijvoorbeeld ontwerpviewpoints voor architectuurontwerpers in de diverse domeinen, beslissingsondersteunende viewpoints voor managers, en informerende viewpoints voor diverse andere belanghebbenden die de voor hen relevante informatie uit de architectuur willen afleiden.

## Concepten in de businesslaag

Een voorbeeld van een model in de businesslaag wordt getoond in Figuur 3. In het voorbeeld zijn Klant en ArchiSurance *bedrijfsfactoren*. Bedrijfsfactoren kunnen individuele personen zijn (bijvoorbeeld klanten of medewerkers), maar ook groepen van personen en resources. Aan elke actor kan een rol (*bedrijfsrol*) worden toegekend: de Klant heeft de rol van verzekerde en maakt gebruik van twee services die aangeboden worden door het verzekeringsbedrijf. ArchiSurance speelt de rol van Verzekeraar en is in deze rol verantwoordelijk voor het proces Claimafhandeling.



Figuur 3. Voorbeeld van een model in de businesslaag

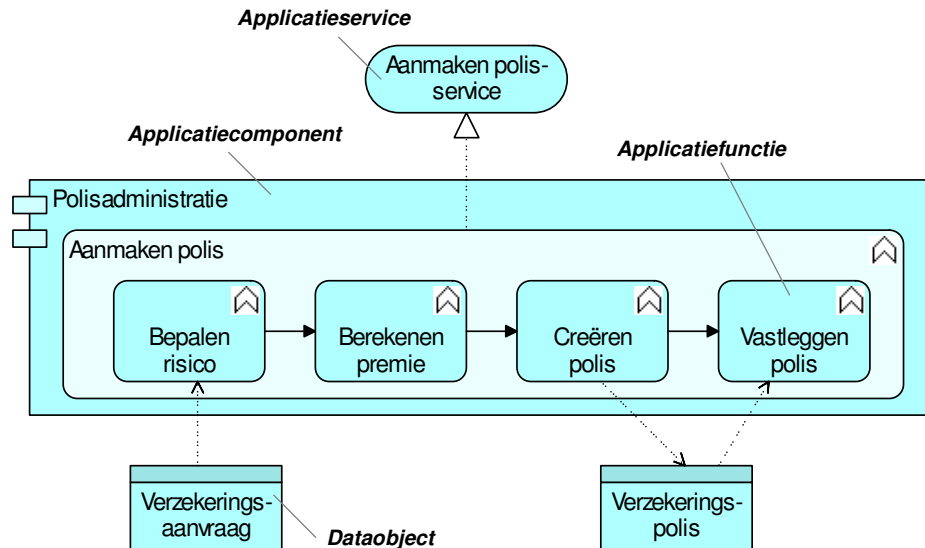
In het voorbeeld wordt een onderscheid gemaakt tussen 'extern' en 'intern' gedrag van ArchiSurance. Het extern zichtbare gedrag wordt gemodelleerd door het concept *bedrijfservice*. De services van ArchiSurance worden gerealiseerd door één *bedrijfsproces*: Claimafhandeling dat bestaat uit een aaneenschakeling van vier *bedrijfsfuncties*.

Naast de concepten die in dit voorbeeld worden gebruikt kent de bedrijfslaag nog een aantal aanvullende concepten:

- De *bedrijfscollaboratie* en *bedrijfsinteractie*, die respectievelijk het structurele en het gedragsmatige aspect van samenwerking tussen meerdere actoren / rollen representeren.
- Een *bedrijfsinterface* vormt de (logische) toegang tot de bedrijfservices die een organisatie aanbiedt.
- Een *product* en het bijbehorende *contract*.
- De *waarde* die kan worden toegekend aan een product of bedrijfservice.
- De (fysieke) *representatie* en de *betekenis* die kunnen worden gekoppeld aan een bedrijfsobject.

## Concepten in de applicatielaag

Het belangrijkste structurele concept in de applicatielaag is de *applicatiecomponent*. Dit concept wordt gebruikt om elke structurele 'entiteit' in de applicatielaag te modelleren: softwarecomponenten als onderdeel van een applicatie maar ook complete softwareapplicaties of informatiesystemen. Het concept is ontleend aan UML. *Dataobjecten* worden op dezelfde wijze gebruikt als dataobjecten in bekende datamodelleertalen.



Figuur 4. Voorbeeld van een model in de applicatielaag

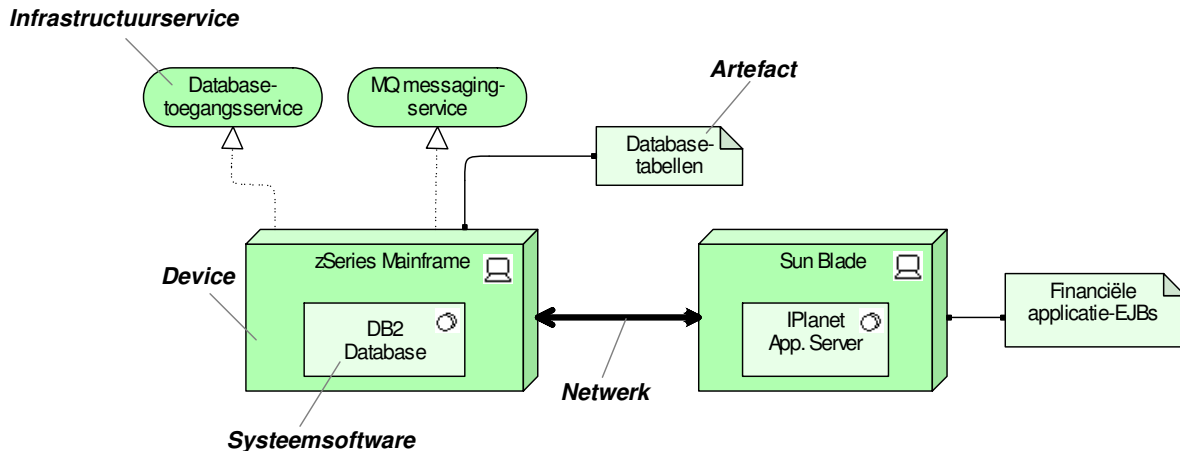
Applicatiegedrag kent evenals in de businesslaag een extern zichtbare kant, de *applicatieservices*, en het interne gedrag van de componenten (*applicatiefunctie*).

Ook de applicatielaag kent een aantal aanvullende concepten die niet in het voorbeeld worden getoond:

- Een *applicatie-interface* is de (logische) toegang tot de services van een component.
- Een *applicatie-interactie* is gezamenlijk gedrag van twee of meer applicatiecomponenten (die samen onderdeel van een *applicatiecollaboratie* kunnen vormen).

## Concepten in de technologielaag

Het hoofdconcept in de technologielaag is de *node*. Een node heeft twee subtypen: *device* en *systemsoftware*. Een *device* is een fysieke resource, een voorbeeld is de zSeries mainframe (zie Figuur 5). Een *artefact* is een fysieke representatie, in de vorm van bijvoorbeeld een file of verzameling files, van een data object of een applicatiecomponent en kan toegekend worden aan een node.



Figuur 5. Voorbeeld van een model in de technologielaag

In de technologielaag is het centrale gedragsconcept de *infrastructuurservice*. Een *infrastructuurinterface* is een (logische) toegang tot services die kunnen worden benaderd vanuit andere nodes of applicatiecomponenten. Het interne gedrag van technologische componenten wordt niet gemodelleerd met ArchiMate; voor een enterprise-architectuurbeschrijving lijkt dit niveau van detail niet zinvol.

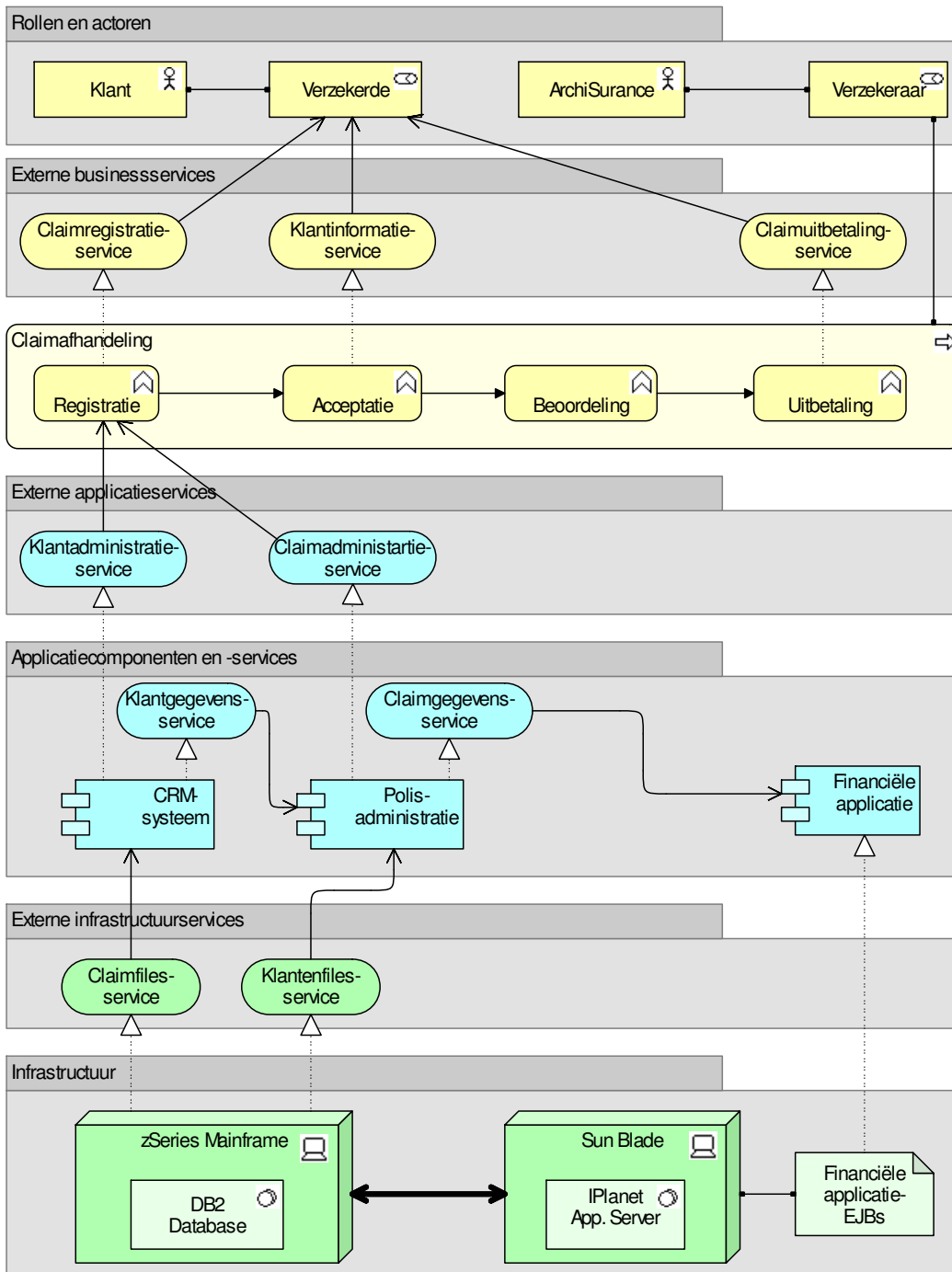
De relaties tussen componenten in de technologielaag worden gevormd door de communicatie-infrastructuur. Een *communicatiepad* modelleert de relatie tussen twee of meer nodes waarover de nodes gegevens kunnen uitwisselen. De fysieke realisatie van een communicatiepad wordt gemodelleerd met een *network*, d.w.z. een fysiek communicatiemedium tussen twee of meer devices.

## Services als verbindend element

Zoals we eerder gezien hebben vormen de architectuur-lagen (business, applicatie en technologie) een soort van hiërarchie in de organisatie. Een gebruikelijke wijze van kijken naar de organisatie is om te starten met de bedrijfsprocessen die uitgevoerd worden door een bepaalde actor of rol in de organisatie. Applicaties ondersteunen deze bedrijfsprocessen via services. Technologie ondersteunt de applicaties wederom via infrastructuurservices.

In lijn met de serviceoriëntatie wordt de belangrijkste relatie tussen lagen gevormd door gebruiksrelaties die laten zien hoe hogere lagen gebruik maken van de services van lagere lagen. Een tweede type relatie is de realisatierelatie: elementen in lagere lagen kunnen vergelijkbare componenten in hogere lagen realiseren; bijvoorbeeld, een dataobject realiseert een bedrijfsobject (Businesslaag), of een artefact realiseert een dataobject.

We kunnen nu de afzonderlijke modellen uit de verschillende lagen, zoals beschreven in de voorgaande paragrafen, door middel van services verbinden. Figuur 6 laat een voorbeeld zien van een dergelijk gelaagd model.



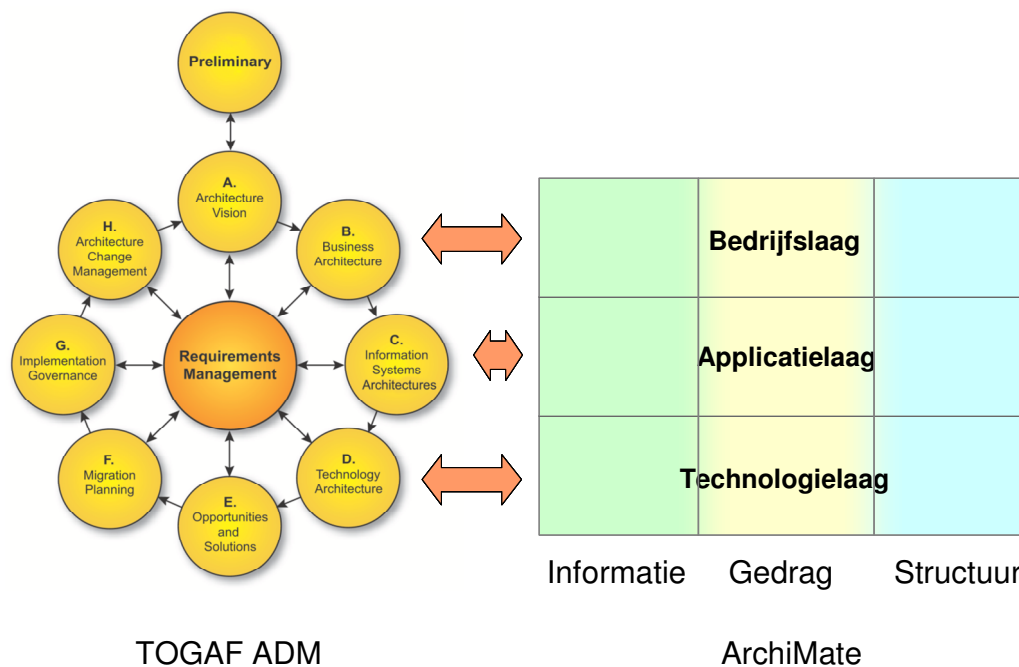
Figuur 6. Voorbeeld van een geïntegreerde enterprise-architectuur

## ArchiMate en TOGAF

De acceptatie van ArchiMate als Open Group-standaard en het verschijnen van de nieuwe versie van TOGAF vormen een ideale gelegenheid om de krachten van beide aanpakken te bundelen. In deze sectie laten we zien hoe TOGAF en ArchiMate elkaar aanvullen, en hoe ze samen een complete, geïntegreerde aanpak voor enterprise-architectuur kunnen vormen.

De kern van TOGAF wordt gevormd door de Architecture Development Method (ADM), een stapsgewijze iteratieve aanpak voor de ontwikkeling en implementatie van een enterprise-architectuur, en een verzameling richtlijnen en technieken die de toepassing van de ADM ondersteunen. Het Content Framework biedt een gedetailleerd model van architectuurproducten, waaronder deliverables, artefacten binnen deliverables en de architectuurbouwblokken die de deliverables representeren. Hoewel het Content Framework een (informele) beschrijving bevat van een metamodel van mogelijke bouwblokken, definieert het geen volledige taal. Ook biedt het geen (grafische) representaties voor de verschillende typen bouwblokken.

De structuur van de ArchiMate-taal sluit vrij direct aan bij de architectuurdomeinen van TOGAF, zoals wordt geïllustreerd in Figuur 7. Dit suggereert dat er een vrij eenvoudige afbeelding mogelijk is van de te creëren TOGAF-architecturen op ArchiMate-modellen.



Figuur 7. Correspondentie tussen de TOGAF ADM en ArchiMate

In de praktijk is ook gebleken dat TOGAF en ArchiMate goed in combinatie kunnen worden toegepast, en dat beide aanpakken grotendeels hetzelfde aandachtsgebied bestrijken, hoewel er enkele verschillen zijn in scope en aanpak. Het belangrijkste verschil dat we zien tussen TOGAF en ArchiMate is dat ArchiMate-viewpoints die zich richten op de relaties tussen architectuurlagen moeilijk zijn af te beelden op de TOGAF-structuur, omdat de TOGAF-views zich beperken tot een enkele architectuurlaag. Dit wijst op een belangrijke beperking van TOGAF: het gebrek aan integratie tussen verschillende architectuurdomeinen. TOGAF zelf biedt weinig houvast voor het creëren van een consistent totaalbeeld van de architectuur, maar verwijst hiervoor naar tools die dit zouden moeten ondersteunen.

Hier vormt ArchiMate een perfecte aanvulling voor TOGAF: het biedt een leveranciers-onafhankelijke standaard met concepten die het mogelijk maken om "onder water" een consistent, geïntegreerd model van de architectuur op te stellen, waarvan delen kunnen worden weergegeven in TOGAF's views. Voor een gedetailleerdere vergelijking van TOGAF en ArchiMate verwijzen we naar [6].

## Conclusies

ArchiMate, onlangs tot standaard van The Open Group verheven, biedt een eenduidige taal voor geïntegreerde enterprise-architectuurbeschrijvingen, waarmee de business-, applicatie- en technologielaag kunnen worden beschreven, alsmede de relaties tussen deze lagen. Omdat de ArchiMate-taal een formele basis heeft vormt het ook het uitgangspunt voor diverse visualisaties en analyses van architecturen.

TOGAF is een wereldwijd toonaangevende methode voor architectuurontwikkeling en standaard van The Open Group. Van deze standaard is onlangs versie 9 verschenen. Het verschijnen van beide standaarden vormt een ideale gelegenheid om de synergie tussen TOGAF en ArchiMate verder te benutten. TOGAF en ArchiMate vertonen grote overlap wat betreft toepassingsgebied en visie, met als belangrijke overeenkomst de centrale rol die viewpoints en views spelen. Maar daarnaast vullen ze elkaar op verschillende gebieden ook aan. Samen bieden ze de ingrediënten voor een complete aanpak voor enterprise-architectuur.

## Referenties

- [1] The Open Group, *TOGAF™ Version 9*. Van Haren Publishing, 2009.
- [2] H. Jonkers, M.M. Lankhorst, R. van Buuren, S. Hoppenbrouwers, M. Bonsangue, and L. v. d. Torre, "Concepts for modelling enterprise architectures," *International Journal of Cooperative Information Systems*, vol. 13, no. 3, pp. 257–257, 2004.
- [3] M.M. Lankhorst *et al.*, *Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis*. Springer, 2005.
- [4] M.-E. Iacob and D. van Leeuwen, "View visualisation for enterprise architecture," in *Proceedings of the 6th International Conference on Enterprise Information Systems*, Porto, Portugal, April 2004.
- [5] H. Jonkers and M.-E. Iacob, "Performance and cost analysis of service-oriented enterprise architectures," in *Global Implications of Modern Enterprise Information Systems: Technologies and Applications*, A. Gunasekaran, Ed. IGI Global, 2009.
- [6] M.M. Lankhorst and H. van Drunen, "Enterprise architecture development and modelling - combining TOGAF and ArchiMate," *Via Nova Architectura*, March 2007.

Henk Jonkers

**BiZZdesign**

[h.jonkers@bizzdesign.nl](mailto:h.jonkers@bizzdesign.nl)

Marc M. Lankhorst

**Telematica Instituut**

[marc.lankhorst@telin.nl](mailto:marc.lankhorst@telin.nl)

Maria-Eugenia Iacob

**Universiteit Twente**

[m.e.iacob@bbt.utwente.nl](mailto:m.e.iacob@bbt.utwente.nl)

Erik Proper

**Capgemini & Radboud Universiteit**

[erik.proper@capgemini.com](mailto:erik.proper@capgemini.com)