

Business requirements: de sleutel tot succesvol veranderen onder architectuur

Integrale aanpak van requirements engineering en architectuur

Een integrale aanpak van requirements engineering en architectuur leidt tot een grote meerwaarde bij de uitvoering van IT-projecten. In de praktijk blijkt zo'n aanpak echter lastig te zijn. De auteurs laten zien hoe de integratie tussen requirements engineering en het werken onder architectuur tot stand kan worden gebracht. Dit wordt geïllustreerd met een casus bij een middelgroot ziekenhuis waar de eisen aan de patiëntenregistratie in kaart zijn gebracht.

Wilco Engelsman, Dick Quartel, Henk Jonkers en Henry Franken

Business- en informatieanalisten zijn verantwoordelijk voor het vertalen van wensen van de 'business' naar een passende informatievoorziening ondersteund door IT. Requirements engineering, dat wil zeggen het precies en eenduidig vastleggen van de doelen, eisen en wensen van de diverse betrokkenen, speelt hierbij een belangrijke rol. Onderzoek laat echter zien dat veel projecten falen doordat gestelde doelen en eisen onduidelijk, onvolledig of onrealistisch zijn (Standish Group, 1994).

Het kunnen omgaan met verandering vereist een duidelijke samenhang tussen enerzijds de doelen en eisen die worden gesteld en anderzijds de invulling die hieraan wordt gegeven. Overigens betreft deze invulling meer dan het introduceren van IT alleen: het begint bij het nadenken over aanpassingen op bedrijfsniveau. Denk hierbij aan nieuwe producten en diensten, nieuwe of gewijzigde bedrijfsprocessen en, ter ondersteuning hiervan, de introductie van nieuwe of de aanpassing van bestaande IT-oplossingen.

De samenhang tussen producten, diensten, bedrijfsprocessen, organisatie en IT kan worden vastgelegd en inzichtelijk gemaakt in een *enterprisearchitectuur*. In dit artikel wordt ArchiMate, een standaard van The Open Group, gebruikt voor het modelmatig vastleggen van een enterprisearchitectuur (Open Group, 2009a). Het werken onder architectuur staat volop in de belangstelling en wordt door een groeiend aantal organisaties toegepast. Werken onder architectuur maakt het mogelijk om vroeg in een veranderproces de gewenste verandering inzichtelijk te maken in een globaal ontwerp van de nieuwe organisatie, en deze als leidend te beschouwen bij het realiseren van de verandering.

Echter, het combineren van requirements engineering en (enterprise)architectuur tot een integrale aanpak blijkt in de praktijk lastig te zijn en is (daarom) eerder uitzondering dan regel. Verwacht mag worden dat de introductie van zo'n aanpak leidt tot een grote meerwaarde bij de uitvoering van IT-projecten:

Samenvatting

Door doelen concreet te maken wordt het eenvoudiger de juiste requirements te identificeren die nodig zijn voor de gewenste verandering. Door stakeholderbelangen concreet te maken kunnen conflicterende belangen van stakeholders worden geïdentificeerd. Business requirements zijn onlosmakelijk verbonden met architectuur. Een voordeel van het combineren van requirementsmanagement met werken onder architectuur is traceerbaarheid.

1. Doelen, eisen en bedrijfs- en IT-oplossingen worden in onderlinge samenhang vormgegeven. Deze samenhang bevordert enerzijds het beschrijven van duidelijke, volledige en realistische doelen en eisen en anderzijds het ontwikkelen van oplossingen die aan de gestelde doelen en eisen voldoen.
2. Traceerbaarheid van de belangen en wensen van stakeholders, via de daarvoor opgestelde doelen en eisen, tot aan de gekozen bedrijfs- en IT-oplossingen, en omgekeerd. Deze traceerbaarheid maakt het onder meer mogelijk om de impact van veranderingen vroegtijdig te analyseren.
3. Beter grip op het ontwikkelproces, voornamelijk door de hiervoor genoemde samenhang en traceerbaarheid. Projecten zijn beter te plannen, bij te stellen en te sturen op de doelen en eisen die worden gesteld. Dit leidt uiteindelijk tot meer kwaliteit, zowel inhoudelijk in termen van de geleverde oplossing als procesmatig in termen van tijd en kosten.
4. Heldere communicatie tussen de 'business' en IT over dat wat wordt gevraagd en dat wat wordt, of moet worden, geleverd.

In dit artikel laten we zien hoe de integratie tussen requirements engineering en het werken onder architectuur tot stand kan worden gebracht. Deze manier van werken kan eenvoudig worden toegepast in architectuurframeworks zoals TOGAF (Open Group, 2009b). Voor meer informatie over de gepresenteerde methode in combinatie met TOGAF verwijzen wij naar Engelsman, Quartel & Jonkers (2010). We gaan hier niet in detail in op het onderzoeken van business requirements. Wij laten vooral de combinatie met architectuur zien. Voor meer informatie over business requirements verwijzen wij naar De Swart (2010).

We demonstreren een casus bij een middelgroot ziekenhuis in Nederland. We hebben daar een project uitgevoerd waarbij we intensief de veran-

derwensen in kaart hebben gebracht, meer specifiek de eisen aan de patiëntenregistratie. In dit artikel maken we gebruik van de informatie die in dit project naar voren is gekomen. Op basis van de veranderwensen hebben wij een doelarchitectuur opgeleverd waarbij nieuwe diensten, processen en applicaties met hun samenhang werden geïdentificeerd.

Requirements engineering en probleemketens

Requirements engineering houdt zich, eenvoudig gezegd, bezig met het vinden van een *oplossing* voor een *probleem*. Dit proces kan *probleemgericht* worden aangepakt, waarbij de nadruk ligt op het begrijpen en onderzoeken van het daadwerkelijke probleem, of *oplossinggericht*, waarbij de nadruk ligt op het specificeren van de oplossing en het selecteren van oplossingsalternatieven.

De eerste benadering komt oorspronkelijk uit het vakgebied van systems engineering. Hierbij beschrijft de requirements engineer de problemen en hun relaties, waarom deze als problemen worden gezien en wie de problemen ervaart. De tweede benadering komt uit de software-engineeringhoek. De requirements engineer specificeert hierbij de context waarin het systeem gaat werken, een lijst van benodigde systeemfuncties, de semantiek van deze functies en een lijst van kwaliteitsattributen bij deze functies.

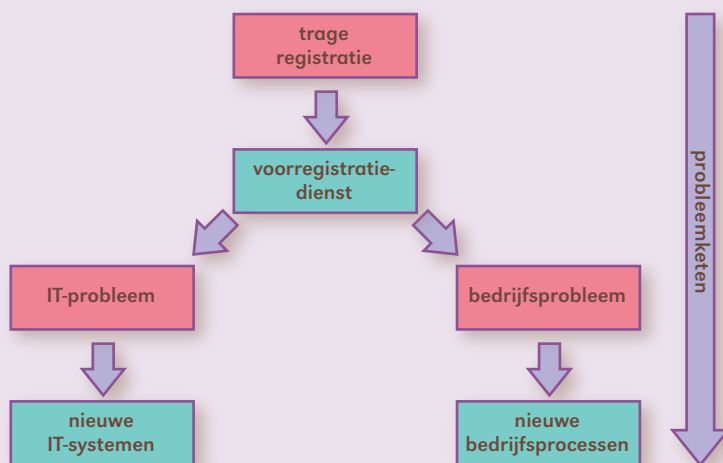
Requirements engineering strekt zich uit van het in kaart brengen van de doelstellingen van de organisatie en stakeholders tot de verschillende eisen aan de combinatie van oplossingen die nodig zijn om dit te bereiken. Eén manier om dit te realiseren is om te denken in probleemketens in de organisatie. In een probleemketen wisselen problemen en oplossingen elkaar af. Elke keten levert een oplossing voor een probleem, waarbij een of meer nieuwe (kleinere) problemen worden geïntroduceerd die in de volgende ketens worden opgelost. Het idee van probleemketens is eenvoudig duidelijk te maken aan de hand van een

voorbeeld. Het ziekenhuis waar de casus is toegepast, ervoer de huidige patiëntenregistratie als patiëntonvriendelijk. Als oplossing werd besloten een nieuwe dienst aan te bieden: klanten krijgen de mogelijkheid zich thuis voor te registreren. Dit leidt tot een nieuw probleem. Voorregistratie vereiste dat de bestaande processen en ICT-ondersteuning werden aangepast (zie figuur 1). Probleemketens koppelen requirements engineering aan bedrijfsarchitectuur, zoals wordt geïllustreerd in figuur 2. In de linkerkolom wordt het *waarom* onderzocht. Hier worden de bedrijfsbehoefte, doelen en requirements gespecificeerd. In de rechterkolom wordt het *wat* gespecificeerd. Hier wordt een oplossingsgerichte benadering genomen in termen van architectuurelementen, zoals services, processen en applicaties. Deze manier van werken zorgt voor traceerbaarheid. Elementen uit de bedrijfsarchitectuur kunnen worden teruggevoerd op de doelen en requirements die ten grondslag lagen aan de introductie van deze elementen. Omgekeerd kan een relatie worden gelegd tussen requirements en de oplossingen die ze realiseren.

Architectuur en requirements: hoe te integreren?

Het gedachtegoed van probleemketens maakt een iteratieve manier van werken mogelijk. Gegeven een probleem, bestaat de eerste stap uit het analyseren van het probleem en het opstellen van doelen en requirements die dit probleem oplossen. Deze doelen en requirements worden weergegeven in een requirementsmodel. De tweede stap bestaat uit het bedenken van een compositie van producten, diensten, processen en applicaties die deze doelen en requirements realiseert. Deze compositie wordt weergegeven door een architectuurmodel. Beide stappen kunnen worden herhaald om elementen uit de architectuur te realiseren (zie figuur 3).

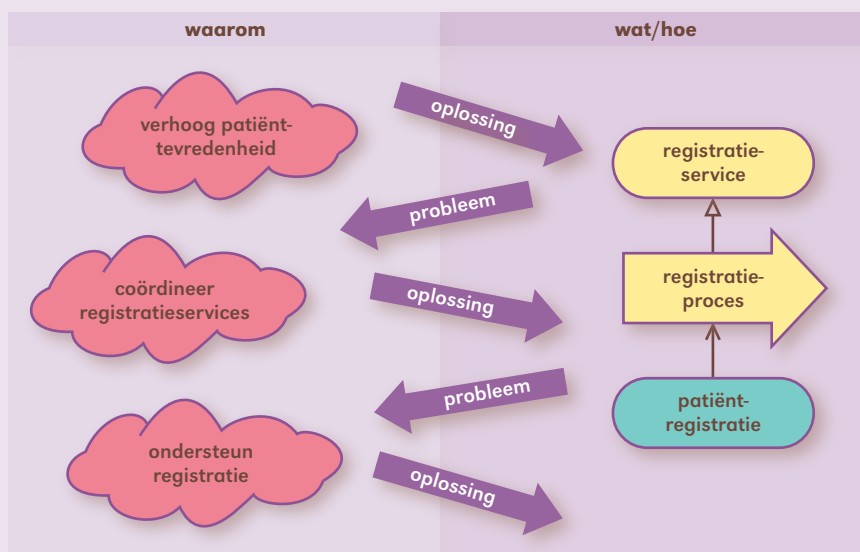
In dit artikel wordt requirementsmanagement gezien als de combinatie van



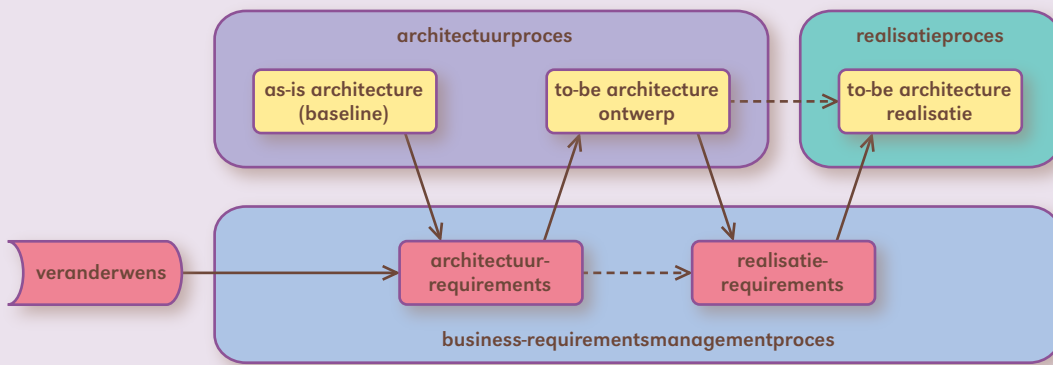
Figuur 1. Een probleemketen

requirements engineering en requirementstraceerbaarheid, dat wil zeggen het identificeren, analyseren, verfijnen en modelleren van requirements en het communiceren en traceren van requirements. Bedrijfsarchitectuurontwerp betreft het proces van het vertalen van deze requirements naar architectuurmodellen. Deze processen zijn onderverdeeld in afzonderlijke stappen. Figuur 3 illustreert dit voor twee globale stappen: ontwerp en realisatie.

Het concept van probleemketens onderscheidt twee mogelijke gezichtspunten op een architectuurmodel: 1) als een globaal ontwerpdocument dat een oplossing voor een ontwerpprobleem op hoofdlijnen beschrijft, en 2) als een kader dat de ontwerp- en oplossingsruimte inperkt. Dit inperken kan op twee verschillende niveaus plaatsvinden. Op het eerste niveau moet de to-be-



Figuur 2. Relatie tussen bedrijfsarchitectuur en requirements



Figuur 3. Architectuur- en realisatierequirements

architectuur rekening houden met de kaders die al aanwezig zijn in de baselinearchitectuur; dit wordt gedemonstreerd in het linkerdeel van figuur 4. Het tweede niveau speelt tijdens het realiseren van de oplossingen die in de to-be-architectuur gedefinieerd zijn. De oplossingen moeten voldoen aan de eisen die de architectuur stelt aan de oplossingen (zie figuur 3).

Requirements engineering begint met een verandering die gerealiseerd dient te worden. Dit wordt in de figuren 3 en 4 weergegeven. De veranderwens en de baselinearchitectuur (in figuur 4 is dat architectuur A1) leiden tot eisen waaraan een doelorganisatie moet voldoen. De doelorganisatie is weergegeven als to-be-architectuurontwerp in figuur 3 en architectuur A2 in figuur 4. Architectuur A2 is het resultaat van ontwerpbeslissingen die zijn gebaseerd op het requirementsmodel en architectuur A1.

In het rechtergedeelte van figuur 4 is een verdere opdeling te zien van requirements engineering, in drie stappen:

1. *Onderzoek probleem.*

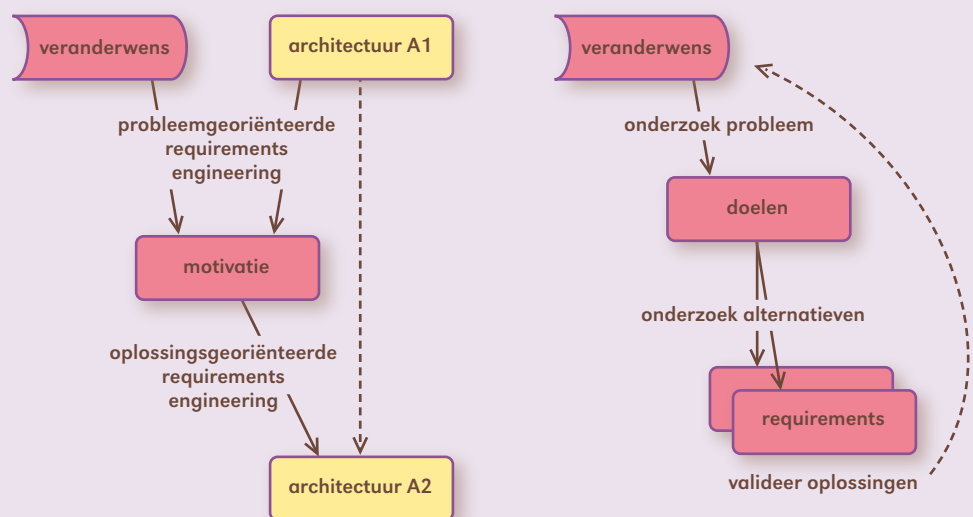
Deze fase richt zich op het onderzoeken van het probleem, dat wil zeggen de gewenste verandering, door het identificeren en analyseren van de oorzaak in termen van stakeholders en hun belangen en bij het identificeren van doelen voor de verandering. Ook worden doelen gedecomposeerd totdat ze eenvoudiger te realiseren zijn.

2. *Onderzoek alternatieven.* In deze fase worden de requirements geïdentificeerd die de doelen realiseren. Er worden analyses uitgevoerd om conflicten te identificeren en bijdragen van oplossingen aan doelen worden bekend (negatief of positief). Normaal gesproken worden deze analyses gebruikt om te redeneren over mogelijke alternatieve oplossingen. De ontwerpbeslissingen die genomen worden tijdens het architectuurproces, moeten voldoen aan de hier gestelde eisen.

3. *Valideer oplossingen.* Deze stap houdt zich bezig met de vraag welke van de alternatieve oplossingen het meest geschikt zijn. Deze keuze is onder andere gebaseerd op conflicten en de bijdragen die geïdentificeerd zijn in de vorige stap.

Motivatie-extensie voor ArchiMate

Een belangrijk instrument om de veranderwens in kaart te brengen is het modelleren van stake-



Figuur 4. Requirements-engineeringcyclus

holders, doelen en requirements. Modellen worden gebruikt om requirements te specificeren, te communiceren en te analyseren. Deze modellen leggen onder meer de onderlinge relaties tussen requirements vast, bijvoorbeeld bij het uiteenraffen van een globale requirement in kleinere, meer precieze requirements en bij het identificeren van mogelijke conflicten tussen requirements. Daarnaast kunnen requirements gekoppeld worden aan andere elementen uit de bedrijfsarchitectuur. Voor het modelleren van business requirements maken we gebruik van een door ons voorgestelde uitbreiding op ArchiMate (Quartel e.a., 2009), de 'motivatie-extensie'.

Concepten voor modelleren van motivatie






Figuur 5 beschrijft de concepten die we gebruiken voor het modelleren van de motivatie voor de architectuur:

Stakeholder: een individu, team of organisatie met een bepaald belang in de architectuur. Voorbeelden van stakeholders zijn directie, aandeelhouders, klanten, bedrijfs- en applicatiearchitecten en wetgevende autoriteiten (Open Group, 2009b). Zie figuur 6 voor een voorbeeld van stakeholderconcepten.

Belang: een interessegebied dat cruciaal is voor een of meer stakeholders (Open Group, 2009b).

Analyse: een uitkomst van een analyse die betrekking heeft op een belang. De uitkomst van deze analyse kan een verandertrigger genereren. De verandertrigger leidt tot de definitie van doelen.

Doel: iets wat een stakeholder wil bereiken, zoals een toekomstige toestand van de wereld. Voorbeelden zijn: verhogen van de omzet, verhogen van de

concept	notatie
stakeholder	stakeholder 
belang	concern 
analyse	assessment 
doel	goal 
requirement	requirement 

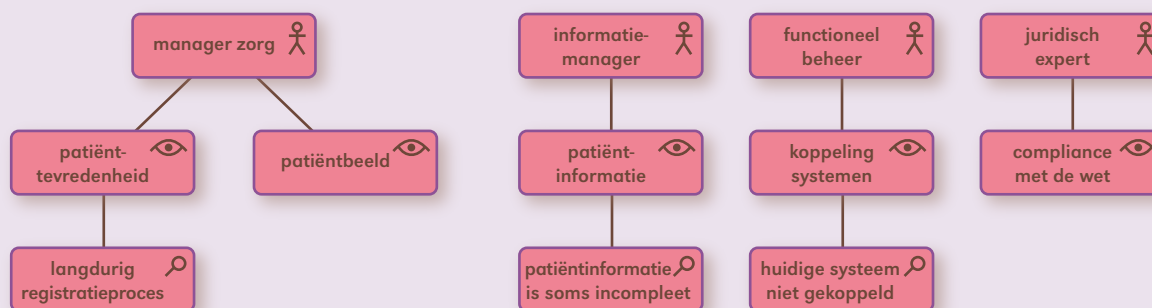
Figuur 5. Concepten voor modelleren van motivatie

patiënttevredenheid (zie figuur 7), introductie van een webportal en gebruik van open-sourcetechnologie.

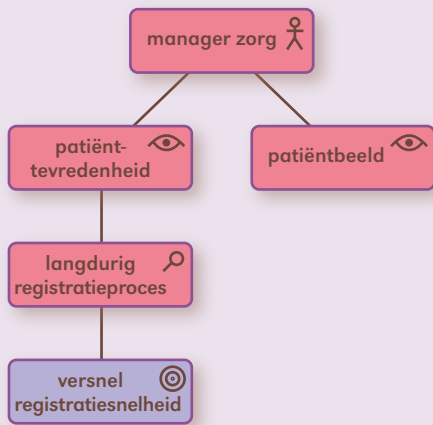
Requirement: een gewenste eigenschap die gerealiseerd moet worden door een systeem. Hierbij wordt 'systeem' zo breed mogelijk gedefinieerd: dit kan een dienst zijn die de organisatie aan haar klanten levert, een bedrijfsproces, een IT-systeem of een combinatie van het bovenstaande. Figuur 8 illustreert de identificatie van requirements.

Van veranderwensen naar architectuur

Om een veranderwens goed in kaart te brengen moet eerst het probleem goed onderzocht worden. Dit wordt gedaan door de oorspronkelijke veranderdoelstellingen te identificeren. In dit geval is de oorspronkelijke veranderdoelstelling het verbeteren van het patiëntenregistratiesysteem. Hierbij wordt 'systeem' als combinatie van diensten, processen, mensen en IT gezien. Gebaseerd op dit veranderdoel moeten de relevante stakeholders geïdentificeerd worden. Figuur 9 illustreert een aantal van deze stakeholders.



Figuur 6. Voorbeeld van gebruik van stakeholderconcepten



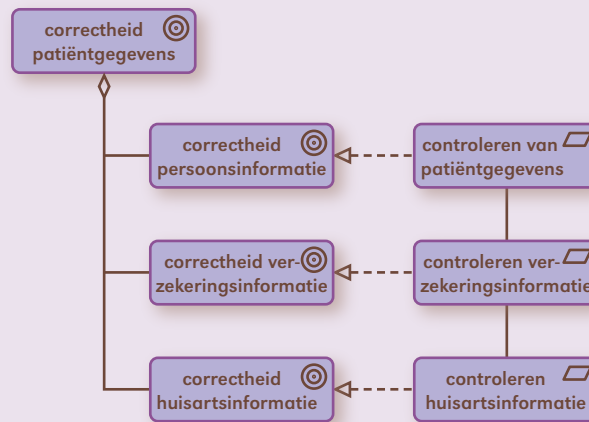
Figuur 7. Doel: verhoog patiënt-tevredenheid

Wanneer de stakeholders geïdentificeerd zijn, worden hun verschillende belangen duidelijk gemaakt. Dit wordt gedaan door doelen te achterhalen die de verschillende stakeholders willen realiseren. In dit voorbeeld werken we een doel uit van de manager zorg. De manager zorg heeft als doel dat de patiëntenregistratie vriendelijk dient te zijn. Vriendelijkheid is een onmeetbaar, abstract concept. Door dit doel te *decomponeren* en te vragen wat hij precies met 'vriendelijk' bedoelt, kwam naar voren dat hij een snelle en correcte registratie wil. Figuur 10 illustreert dit aan de hand van een vereenvoudigd model. De figuur illustreert ook een van de eerste requirements die gevonden werden. In dit specifieke geval moeten patiënten zich kunnen voorregistreren via internet.

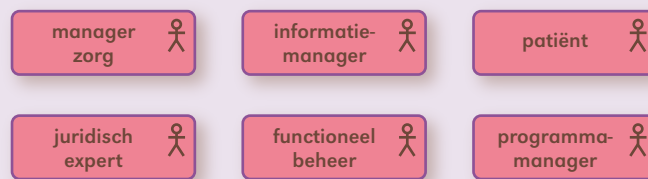
Figuur 11 illustreert hoe een online registratiedienst de requirement realiseert. De requirement 'patiënten moeten zich kunnen voorregistreren' leidt tot de eigenschap van de organisatie dat er een online registratiedienst gerealiseerd dient te worden.

Volgens de technieken die we hierboven beschreven hebben en het idee van probleemketens (besproken in 'Requirements engineering en probleemketens') kunnen meerdere onderdelen van de architectuur geïdentificeerd worden. Dit leidt uiteindelijk tot de modellen die gepresenteerd worden in figuur 12 en 13.

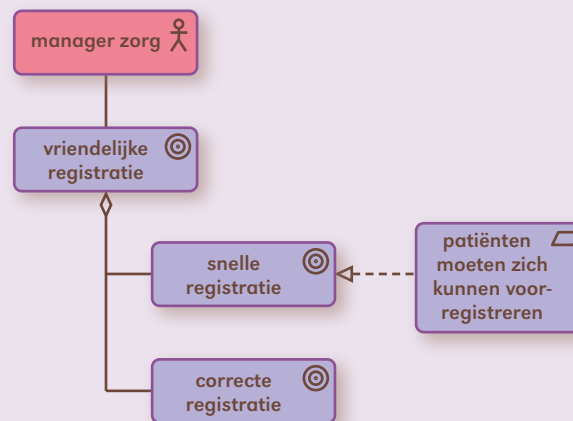
Figuur 13 toont een uitsnede van een architectuurblauwdruk gebaseerd op een van de belangen van de stakeholder functioneel beheer. Hij wilde een betere samenwerking tussen de verschillende systemen en de patiëntenregistratie.



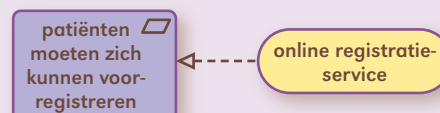
Figuur 8. Gebruik van requirementsconcepten



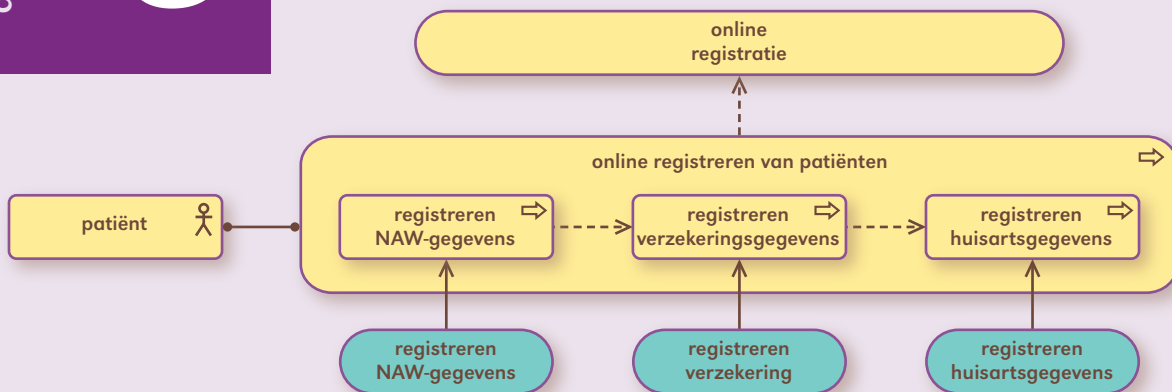
Figuur 9. Overzicht van de stakeholders



Figuur 10. Vriendelijke registratie

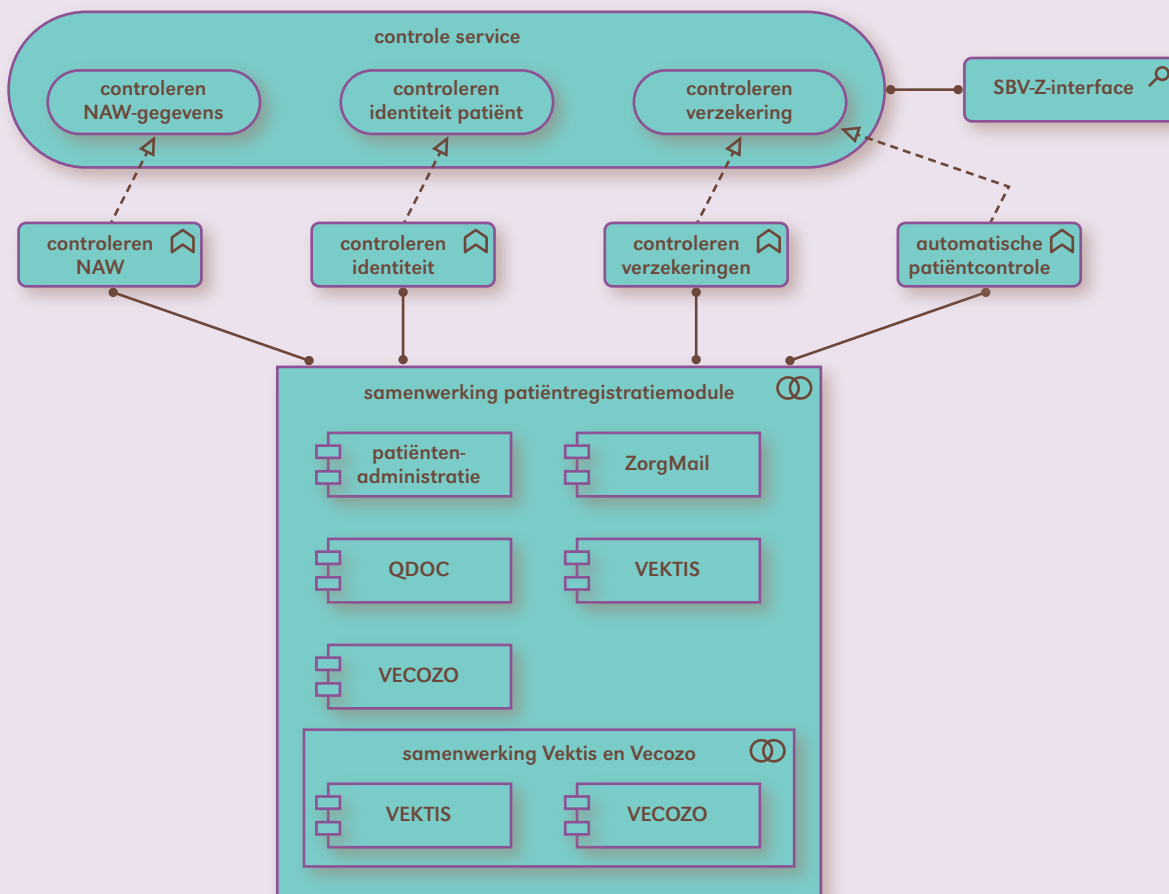


Figuur 11. Oplossingen relateren aan requirements



Figuur 12. Uitsnede van de bedrijfsarchitectuur

»Business requirements zijn onlosmakelijk verbonden met architectuur«



Figuur 13. Uitsnede van de nieuwe applicatiearchitectuur

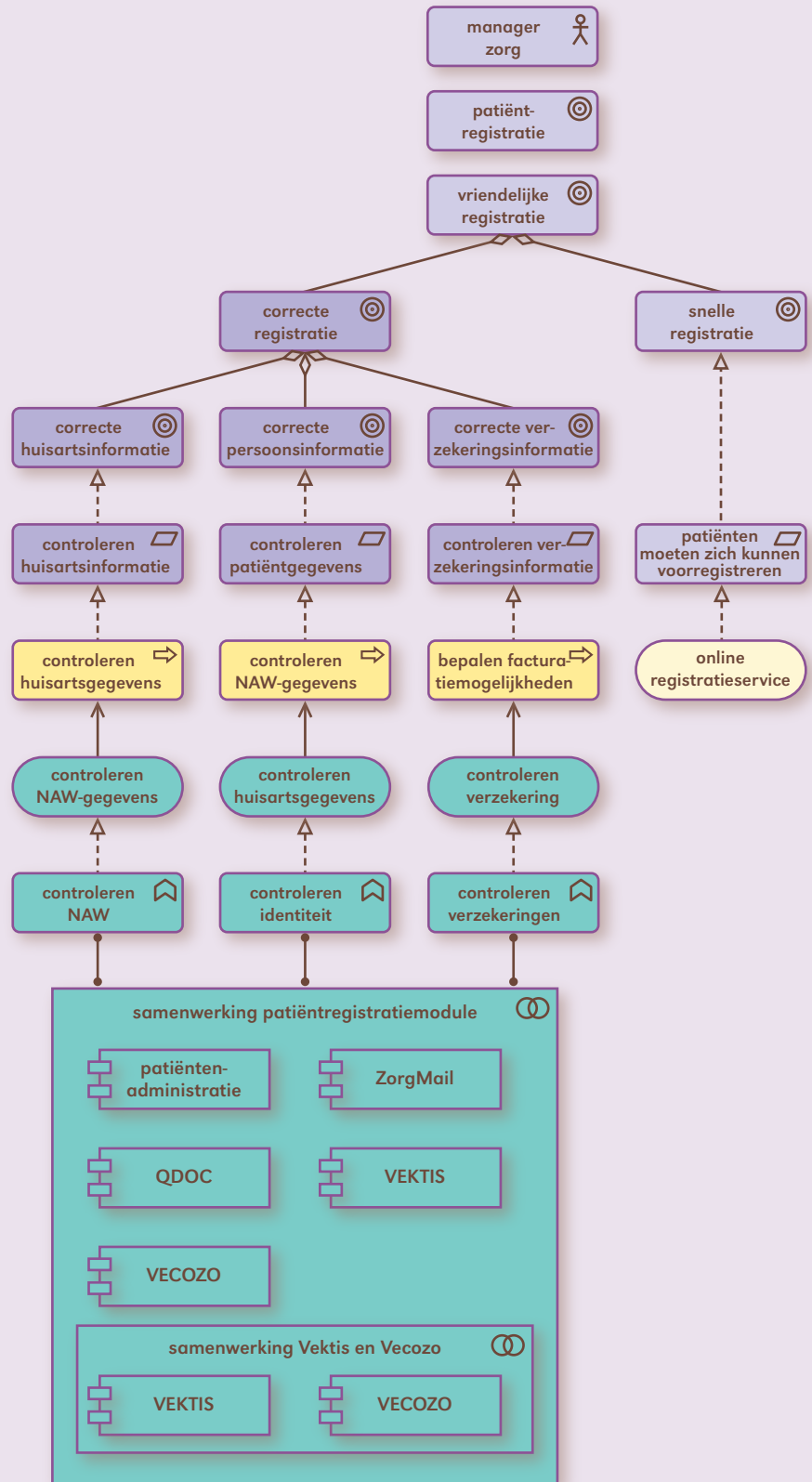
Welke analyses zijn er nu allemaal mogelijk?

Door het modelleren van requirements, hun onderlinge relaties en de relatie met architectuur komt er een groot aantal analysemogelijkheden beschikbaar. In dit artikel werken we alleen de impact-of-change uit. Figuur 14 laat dit zien in een requirementsmodel. De figuur illustreert een definitie van vriendelijke registratie. In dit voorbeeld wordt deze definitie gewijzigd. De wijziging vindt plaats in het doel 'correcte registratie'. Via het model is het mogelijk om dit door te traceren naar de requirements en processen die deze requirements realiseren.

In figuur 14 worden de requirements getraceerd naar andere relevante onderdelen van de architectuur. De processen maken gebruik van applicatieservices. De wijziging van het bovenstaande doel heeft ook gevolgen voor deze applicatieservices. Er kan zelfs nog verder getraceerd worden. Applicatieservices worden gerealiseerd door applicatiefuncties, deze zijn weer verder te traceren naar het geïdentificeerde samenwerkingsverband tussen de verschillende applicaties. De traceerbaarheid werkt natuurlijk in twee richtingen. Er kan ook van 'onderuit' de architectuur getraceerd worden naar de doelen die ten grondslag lagen aan het systeem. Als in dit voorbeeld de patiëntenregistratiemodule vervangen dient te worden, kan dit omhoog getraceerd worden naar de requirements, doelen en stakeholders. Vervanging van systemen gebeurt vaak ver in de toekomst, door deze informatie te koppelen is het mogelijk te achterhalen waarom bepaalde ontwerpen op een bepaalde manier gerealiseerd zijn. Dit kan in de toekomst het requirementsproces weer versnellen.

Conclusie

We leven in een tijd waarin organisatorische veranderingen groot, moeilijk en complex zijn. Er zijn veel stakeholders betrokken bij een verandering en iedere stakeholder heeft zijn eigen belangen en wensen. In dit artikel hebben we een techniek



Figuur 14. Doelen, requirements en architectuur traceren

beschreven die zich bezighoudt met het onderzoeken van de verandering en de borging in architectuur. Veranderingen kunnen betrekking hebben op alle onderdelen van een organisatie, van diensten, processen en IT tot aan technische infrastructuur.

Het wordt daardoor steeds moeilijker om oplossingsrichtingen en requirements aan te dragen die voldoen aan de complexe en vaak onduidelijke belangen van alle stakeholders. Dit leidt tot incorrecte en conflicterende requirements en heeft als gevolg dat de kosten de pan uitrijzen en projecten vertragen.

Door het concreet maken van doelen wordt het eenvoudiger de juiste requirements te identificeren die noodzakelijk zijn om de gewenste verandering te realiseren. Deze werkwijze vermindert de kans om requirements te vergeten of verkeerd te interpreteren. Door het concreet maken van stakeholderbelangen wordt het ook mogelijk conflicterende belangen tussen verschillende stakeholders te identificeren en naar een oplossing hiervoor te zoeken. Het te laat identificeren van conflicten leidt tot vertragingen en hogere kosten, omdat dan al delen van oplossingen gerealiseerd zijn en er al veel onnodig werk of verkeerd werk verzet is.

We hebben ook laten zien dat business requirements onlosmakelijk verbonden zijn met architectuur. Doelen en requirements liggen ten grondslag aan de toekomstige architectuur van een organisatie. Een bijkomend voordeel van het combineren van requirementsmanagement met werken onder architectuur is dat dit een krachtige vorm van traceerbaarheid mogelijk maakt. Doelen en requirements kunnen getraceerd worden naar de organisatorische onderdelen die nodig zijn om requirements te realiseren. Hierdoor kan eenvoudig geanalyseerd worden wat de gevolgen zijn van veranderende doelstellingen en requirements. Het is ook mogelijk om bottom-up analyses uit te voeren om te bepalen welke doelen en requirements ten grondslag lagen aan bijvoorbeeld een bepaald systeem. Deze traceerbaarheid helpt ook bij het analyseren van wijzigingen in de architectuur: het wordt hiermee direct duidelijk welke doelen en stakeholders betrokken zijn bij de betreffende wijziging.

Reviewer **Henk Bierman**

Literatuur

- Engelsman, W., D. Quartel & H. Jonkers (2010). Supporting Requirements Management in TOGAF and ArchiMate. Whitepaper for The Open Group, www.opengroup.org/bookstore/catalog/w101.htm.
- Open Group, The (2009a). *ArchiMate 1.0 Specification*. Zaltbommel: Van Haren.
- Open Group, The (2009b). *TOGAF™ Version 9*. Zaltbommel: Van Haren.
- Quartel, D. e.a. (2009). A goal-oriented requirements modelling language for enterprise architecture. *Proceedings of the 13th IEEE International EDOC Enterprise Computing Conference*, Auckland, New-Zealand, Sept. 2009, pp. 3-13.
- Standish Group, The (1994). *The Chaos Report*.
- Swart, N. de (2010). Business requirements. *Informatie*, juli/augustus 2010, pp. 8-12.

Ir. Wilco Engelsman

is research consultant bij BiZZdesign en houdt zich bezig met productontwikkeling op het snijvlak van enterprisearchitectuur en requirements engineering. E-mail: w.engelsman@bizzdesign.nl.

Dr. ir. Dick Quartel

is senior researcher bij Novay en is betrokken bij onderzoek, consultancy, projectmanagement en projectontwikkeling. E-mail: dick.quartel@novay.nl.

Dr. ir. Henk Jonkers

draagt als senior research consultant bij aan de verdere ontwikkeling van de BiZZdesign-methoden en -tools. E-mail: h.jonkers@bizzdesign.nl.

Dr. ir. Henry Franken

is algemeen directeur en medeoprichter van BiZZdesign. E-mail: h.franken@bizzdesign.nl.