

# Onderzoek naar architectuurprincipes voor de Radboud Universiteit

Ron van Nuland, Hans Janssen en Daan Rijsenbrij

## 1. Inleiding

Door het toepassen van digitale architectuur<sup>1</sup> zijn ondernemingen en instellingen beter en sneller in staat om zich aan te passen bij wat medewerkers in een organisatie doen en veranderingen in het ecosysteem. Binnen de Radboud Universiteit (RU) ontbreekt het aan systematisch inzicht in de wisselwerking tussen het bedrijfsgebeuren en de informatiesystemen. In het bijzonder is er behoefte aan modellen, blauwdrukken, toekomstvisies en principes. Dit onderzoek [RVN] heeft zich beperkt tot het opstellen van principes, ook wel richtinggevend uitspraken, ten behoeve van het maken van keuzes over het studentinformatiesysteem.

De volgende hoofdvraag stond centraal in dit onderzoek:

*‘Wat zijn de principes voor het hoofdproces onderwijs<sup>2</sup> aan de Radboud Universiteit, zodat er ondersteuning is te geven aan het maken van keuzes over het studentinformatiesysteem?’*

*Toelichting hoofdvraag:*

- *Principes:* principes zijn de richtinggevend uitspraken ten behoeve van keuzes betreffende het studentinformatiesysteem. De principes beïnvloeden direct de wijze waarop het studentinformatiesysteem binnen de Radboud Universiteit wordt ingezet.
- *Hoofdproces onderwijs:* dit proces dient als basis voor de inventarisatie van het studentinformatiesysteem.
- *Het studentinformatiesysteem:* het informatiesysteem welke de

---

<sup>1</sup> Architectuur is een coherente, consistente verzameling principes, verbijzonderd naar concerns, regels, richtlijnen en standaarden – soms vastgelegd in patterns – die beschrijft hoe een onderneming, de informatievoorziening, een informatiesysteem of een infrastructuur is vormgegeven en zich voordoet in het gebruik.

<sup>2</sup> Zie ‘Figuur 6: Procesmodel: hoofdproces onderwijs’ op pagina 9

student ondersteunt in zijn leerproces en de organisatie ondersteunt bij de administratie van het onderwijs. Denk hierbij aan het inzien van tentamenresultaten en het wijzigen van persoonsgegevens.

## **2. Onderzoeksmethodes**

Aan de hand van een tweetal methoden zijn er principes opgesteld voor de Radboud Universiteit.

*Methode 1: Principes van andere hoger-onderwijsinstellingen werden geanalyseerd.*

Door te hebben gekeken naar de opgestelde principes van andere hoger-onderwijsinstellingen, welke hetzelfde hoofdproces onderwijs kennen als de Radboud Universiteit, zijn er vragen opgesteld voor de interviewrondes bij stakeholders aan de Radboud Universiteit. Dit gedeelte van het onderzoek heeft nieuwe aspecten achterhaald welke anders mogelijk over het hoofd waren gezien.

*Methode 2: Principes werden afgeleid vanuit concerns*

Vanuit de concerns van stakeholders aan de Radboud Universiteit, betrokken bij het hoofdproces onderwijs, zijn principes afgeleid verbijzonderd naar regels, richtlijnen en standaarden.

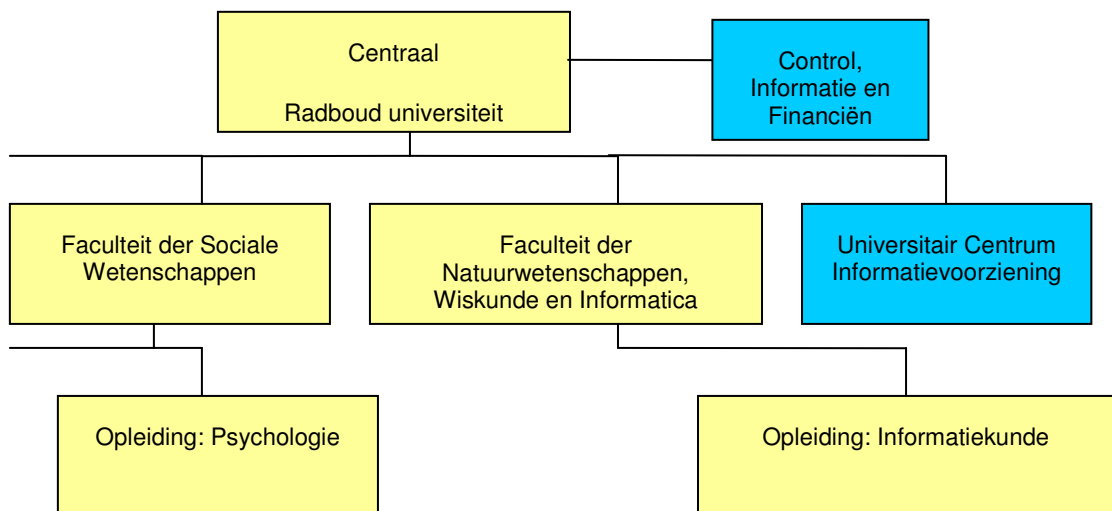
## **3. Scope**

Aan de hand van de bovenstaande methodes zijn er interviews afgenomen bij de stakeholders van de Radboud Universiteit. Enkele stakeholders staan opgesomd in figuur 1. Voor de volledige lijst wordt verwezen naar de scriptie [RVN]. Belangrijk bij het opstellen van de lijst van stakeholders is het bepalen van hun viewpoint en hun besluitvormingsbevoegdheid.

Stakeholder	Niveau	Viewpoint	View
Manager	Centraal Facultair Opleiding	Management	Besturing en controlering
Opdrachtgever	Control, Informatie & Financiën (CIF)	Change	Veranderproces binnen instelling
Docent	Opleiding	Gedrag	Logische gebeurtenissen binnen het systeem
Student	Opleiding	'Idem als docent'	'Idem als docent'

Figuur 1: Een klein aantal van de soorten stakeholders in dit onderzoek, rest is te lezen in de volledige scriptie.

Het onderzoeksgebied voor dit onderzoek is weergegeven in figuur 2 hieronder. Alleen over deze gebieden werden de stakeholders geïnterviewd om concerns en principes boven tafel te krijgen. De gele vlakken staan voor het centraal-, facultair- en opleidingsniveau. De blauwe vlakken zijn de ondersteunende diensten van het onderwijs en zijn daarom anders gekleurd.



Figuur 2: Het gedeelte van de Radboud Universiteit dat relevant was voor dit onderzoek.

De scope hanteert twee faculteiten met een opleiding:

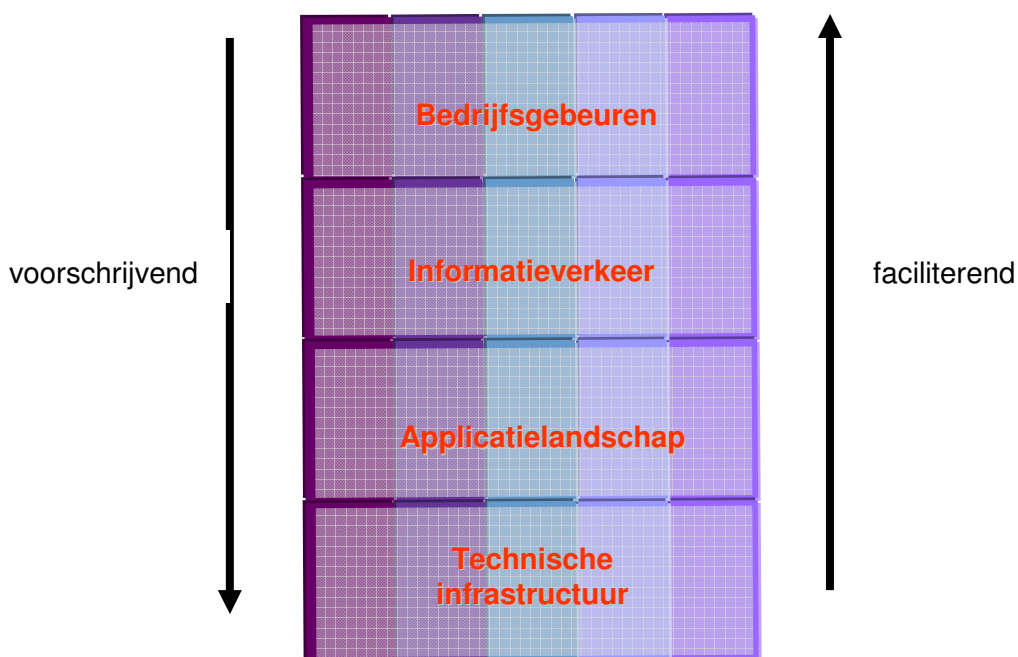
1. Faculteit der Sociale Wetenschappen (Psychologie);
2. Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica (Informatiekunde).

Er zijn twee faculteiten met een opleiding bekeken om de principes te kunnen generaliseren en niet te specialiseren tot één faculteit met een opleiding. Tijdens de interviewrondes zijn onder andere de stakeholders uit figuur 1 in beide faculteiten en opleidingen geïnterviewd om tot een generiek resultaat te komen.

## 4. Architectuur is principe georiënteerd

### 4.1 Architectuurgebieden

In het onderstaande figuur 3 is weergegeven hoe digitale architectuur kan worden onderverdeeld volgens Daan Rijsenbrij [RIJS1]. Voor dit onderzoek is deze onderverdeling gehanteerd.



Figuur 3: Vier werelden: Architectuurgebieden.

#### *Bedrijfsgebeuren*

Dit architectuurgebied houdt zich bezig met de wereld van het zaken doen. Er wordt gesproken over: de missie, de visie, de strategieën, de producten en diensten die de onderneming levert, concerns, de processen die nodig zijn om die producten en

diensten te produceren, de organisatie en besturing van mensen en bedrijfsmiddelen die daarbij nodig zijn.

### *Informatieverkeer*

In deze informatielaag zijn de volgende zaken gepositioneerd: de informatiestromen, de informatiebehoefte, de informatiebronnen en de informatie-uitwisseling met de buitenwereld. Ook het hele terrein van het kennismangement behoort tot dit architectuurgebied.

### *Applicatielandschap*

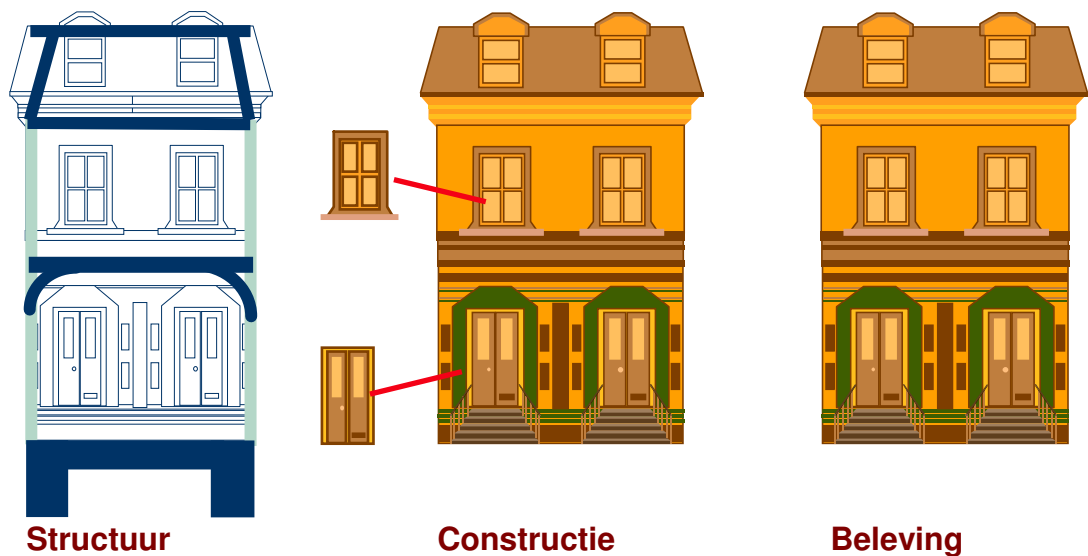
In het tijdperk van steeds verder gaande automatisering wordt de informatievoorziening grotendeels ondersteund door geautomatiseerde informatiesystemen, ook wel applicaties genoemd. Deze systemen kunnen, alleen vooraf ingesteld bewerkingen uitvoeren en zijn dus niet ingericht op de werkelijkheid. Door de werkelijke wereld te vertalen in modellen, zodat een informatiesysteem zijn richting vindt, is het mogelijk de gegevens op een juiste manier te manipuleren. Tot de applicaties behoren ook de geautomatiseerde gegevensverzamelingen.

### *Technische infrastructuur*

Een groot voordeel ontstaat wanneer informatiesystemen niet los van elkaar staan. De gemeenschappelijke zaken worden ondergebracht in een technische infrastructuur, die door alle applicaties kan worden gebruikt. De infrastructuur dient dus eigenlijk als een soort fundament om de informatievoorziening op te bouwen, maar vormt tevens het bindende element tussen alle applicaties. De technische infrastructuur vormt daarom de onderste laag in de architectuurbeschouwing.

## 4.2 Architectuuraspecten

Er zijn drie architectuuraspecten [RIJS2] binnen de totale verzameling van principes waarin dit onderzoek een onderscheid maakt. Dit zijn principes die te maken hebben met de structuur en de functionele samenhang, principes die te maken hebben met de constructie en de maakbaarheid / onderhoudbaarheid en principes die te maken hebben met de belevingswaarde. Dit is op de volgende pagina gevisualiseerd in figuur 4, de drie huisjes van Rijsenbrij.



Figuur 4: Architectuuraspecten.

### *Structuur*

Bij het aspect 'structuur' wordt aangegeven wat de relatie is tussen de verschillende functionaliteiten. Dus welke functionele componenten kunnen worden onderkend en hoe werken die met elkaar samen. Een goede structuur zorgt ervoor dat de component voor een langere tijd bruikbaar zal zijn. Daarom is het ook nodig om de componenten zodanig te kiezen dat mogelijke veranderingen zo weinig mogelijk verschillende componenten tegelijk raken. Dat borgt een flexibele, snel aanpasbare onderneming.

### *Constructie*

Bij het aspect 'constructie' maken we keuzes met betrekking tot 'Welke technologieën worden toegepast?' en 'Met welke integratiemechanismen?'. Gaan we pakketsoftware gebruiken of bouwen we zelf met mogelijke standaard componenten? Passen we Java of XML toe? Gebruiken we een genetisch algoritme of leggen we een neurale netwerk aan? Het uiteindelijke streven bij het aspect constructie is dat een systeem zich in technische zin kan aanpassen aan een verandering in zijn omgeving.

### *Beleving*

De 'beleving' door de gebruikers is een essentieel aspect van architectuur. De informatievoorziening en haar ondersteunende IT is immers bedoeld voor de gebruikers en niet voor de engineers. Beleving moet passen bij de bedrijfscultuur en de werkwijze van de

extern betrokkenen, een architectuur moet verleiden tot een optimale betrokkenheid. Een pc, een pda, een informatiesysteem moet vertrouwd aanvoelen. Volgens Daan Rijsenbrij [RIJS4] zijn de belangrijkste elementen die de beleving beïnvloeden:

- de user interface;
- de navigatiepaden;
- de interactieprotocollen;
- en de personalisatiemogelijkheden.

De user interface wordt sterk bepaald door de toepassing van allerlei iconen en andere vormen van visualisatie. Navigatiepaden zijn er om in het doolhof van gelinkte websites en applicatiefunctionaliteiten intuïtief de weg te kunnen vinden zodanig dat men geen handleiding nodig heeft. De interactieprotocollen moeten ingaan op hoe gebruiker en systeem met elkaar omgaan. Met personalisatiemogelijkheden worden de aanpassingsmogelijkheden bedoeld. Op deze manier geef je iets eigens aan je applicatie, iets waardoor de gebruiker het graag gebruikt.

### 4.3 Beschouwingniveaus

Volgens Rijsenbrij [RIJS3] zijn er een viertal beschouwingniveaus herkenbaar in de digitale wereld, geheel parallel aan de beschouwingniveaus in de fysieke wereld. Deze verdeling dient om de complexiteit te reduceren. We zien vaak vier niveaus: enterprise architectuur, domeinarchitectuur, de architectuur van een individueel informatiesysteem en de architectuur van de digitale werkruimte.

#### 1. *Enterprise architectuur (Onderneming)*

Op ondernemingsniveau maken we een high-level ontwerp van de onderneming in zijn geheel. Het doel is een eerste indeling in domeinen bestaande uit (per domein) bedrijfsprocessen, de applicaties en de onderliggende technische infrastructuur.

#### 2. *Domeinarchitectuur*

Domeinarchitectuur valt te vergelijken met het bestemmingsplan van een stadswijk. In één oogopslag moet duidelijk zijn welke principes gelden, welke bedrijfsprocessen er lopen, hoe de business zich ontwikkelt, hoe technologie is geïntegreerd en hoe klanten hierop zijn aangesloten.

In plaats van te spreken over bedrijfsprocessen is het beter een domein te beschouwen als een verzameling van services die zij levert aan de omgeving en eventueel aan externe klanten. De

reden hiervoor is dat je de deelverzameling bekijkt in plaats van het geheel in één keer te overzien.

### 3. *Architectuur van een informatiesysteem*

Op het laagste niveau wordt de architectuur van het individuele informatiesysteem opgesteld. De architectuur op dit niveau bevat alle principes, regels, richtlijnen en standaarden die nodig zijn om te beslissen over de realisatie van dat bewuste informatiesysteem.

### 4. *Architectuur van de digitale werkruimte*

In de digitale werkruimte [SOVER] worden alle digitale functionaliteiten en alle digitale informatie geïntegreerd aangeboden aan de gebruiker. Dit is als het ware de binnenhuisarchitectuur van de IT. Het is de kunst om de toegang tot de digitale wereld volledig op maat te snijden voor de betreffende gebruiker. Daardoor kan de menselijke maat in IT gebruik worden vergroot.

Onderstaande figuur visualiseert de vier beschouwingniveaus, toegespitst op de Radboud Universiteit.

## Onderneming Domein Informatiesysteem Digitale werkruimte

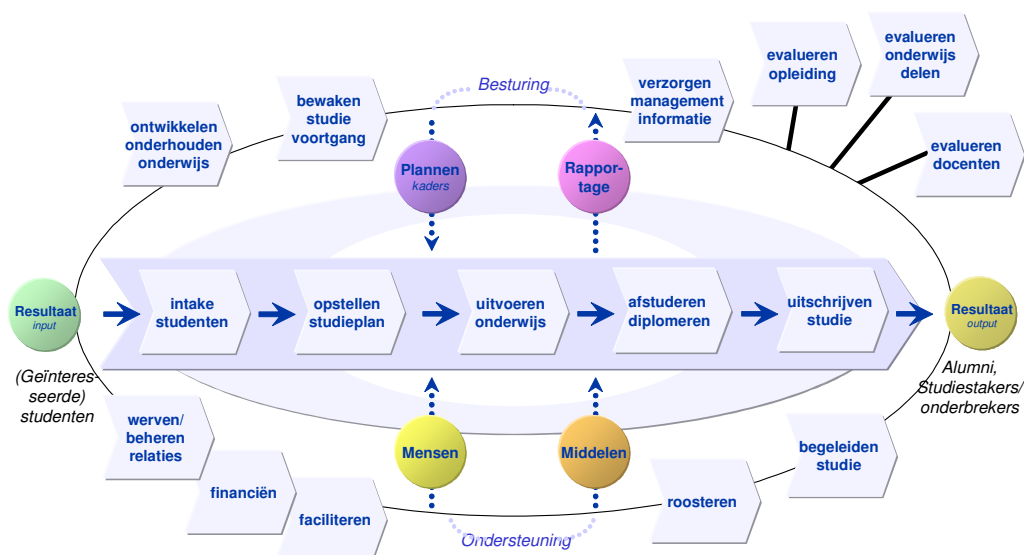


Figuur 5: De vier digitale beschouwingniveaus Radboud Universiteit.

Het onderhavige onderzoek bevindt zich in het domein 'onderwijs' om uitspraken te kunnen doen over het student 'informatiesysteem'.

## 5. Principes van andere hoger onderwijs instellingen (Methode 1)

Deze notitie krijgt vanaf dit punt een meer praktische kant. Dit betekent dat met de theorie, behandeld in de vorige hoofdstukken, wordt gekeken hoe dit in praktijk kan worden toegepast. Er is gekeken naar principes bij enkele hoger-onderwijsinstellingen. Dit waren Hogeschool Zuyd; Universiteit van Amsterdam en de Erasmus Universiteit Rotterdam. Bij deze instellingen heeft het onderwijsproces, zie onderstaand figuur, grote overeenkomst met dat van de Radboud Universiteit, zodat een goede vergelijking mogelijk is.



Figuur 6: Procesmodel: hoofdproces onderwijs.

De nadruk bij dit deel van het onderzoek lag op het opstellen van vragen om principes te achterhalen. Vragen als 'waar', 'bij wie' en 'hoe' moet je deze vragen stellen?' zijn altijd lastig.

De principes van de hoger onderwijs instellingen werden geanalyseerd en werden toegekend aan één of meerdere architectuurgebieden (bedrijfsgebeuren, informatieverkeer, applicatielandschap, technische infrastructuur). Tevens werd er gekeken waar het ontstaan van het principe lag en op welk(e) gebied(en) het principe invloed heeft.

Ook werd gekeken tot welk architectuuraspect (structuur, constructie, beleving) het principe behoorde. Lag de aandacht voldoende op de beleving van de gebruikers?

Er is bestudeerd welk(e) stakeholder(s) het principe zal / zullen noemen en hier iets over te zeggen heeft / hebben. Als laatste is er gekeken welke vraag je moet stellen aan deze stakeholder om achter een dergelijk principe te komen.

Bij elk principe wordt de onderstaande notatietechniek gehanteerd:  
*(Ontstaan principe → invloed op gebied(en)/ aspect(en)/ stakeholder(s)) Vraag aan stakeholder(s)?*

## 5.1 Principes Hogeschool Zuyd

Samen met de informatiearchitect van de Hogeschool Zuyd (HZ) [HSZuyd] is de uitwerking verwezenlijkt en gevalideerd die in figuur 7 staat vermeld.

Een tweetal principes uit de scriptie zijn opgenomen in deze paper.

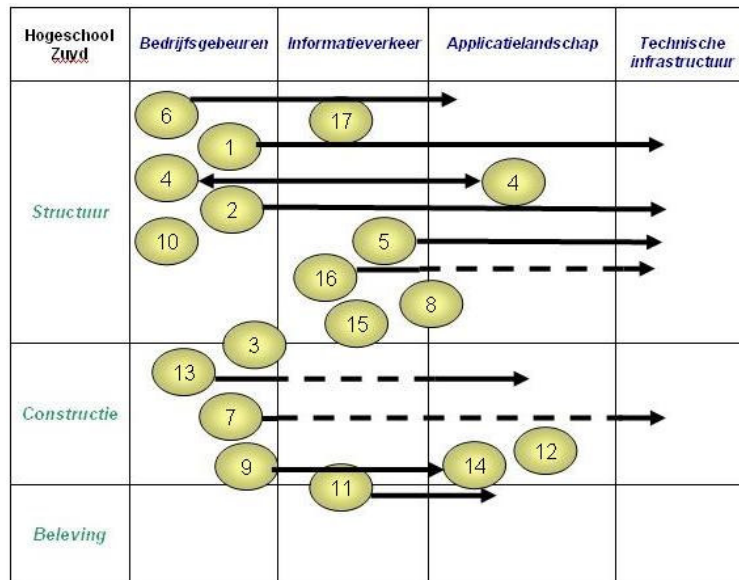
HZ1. De inrichting van de informatievoorziening wordt gerealiseerd in kortlopende, strikt afgebakende, projecten binnen de kaders van het business plan en het daarvan afgeleide informatieplan, waarbij het informatieplan functioneert als 'Masterplan'.

*(Bedrijfsgebeuren → informatieverkeer, applicatielandschap, technische infrastructuur/ structuur/ manager)  
Hoe wordt er voor gezorgd dat gewenste veranderingen gestructureerd worden doorgevoerd?*

HZ2. Het informatieplan wordt als masterplan gebruikt om synergie en onderlinge samenhang te waarborgen en om eilandautomatisering te voorkomen.

*(Bedrijfsgebeuren → informatieverkeer, technische infrastructuur, applicatielandschap/ structuur/ functioneel beheerder, applicatiebeheerder)  
Hoe wordt er gestuurd op de samenhang van informatievoorzieningen?  
Hoe wordt eilandautomatisering voorkomen?*

Onderstaand is in 'het Rijsenbrij raamwerk'<sup>3</sup> gevisualiseerd waar de principes van Hogeschool Zuyd thuis horen. Het beschouwingniveau is in de onderstaande figuur niet meegenomen, omdat alles zich op domeinniveau afspeelt.

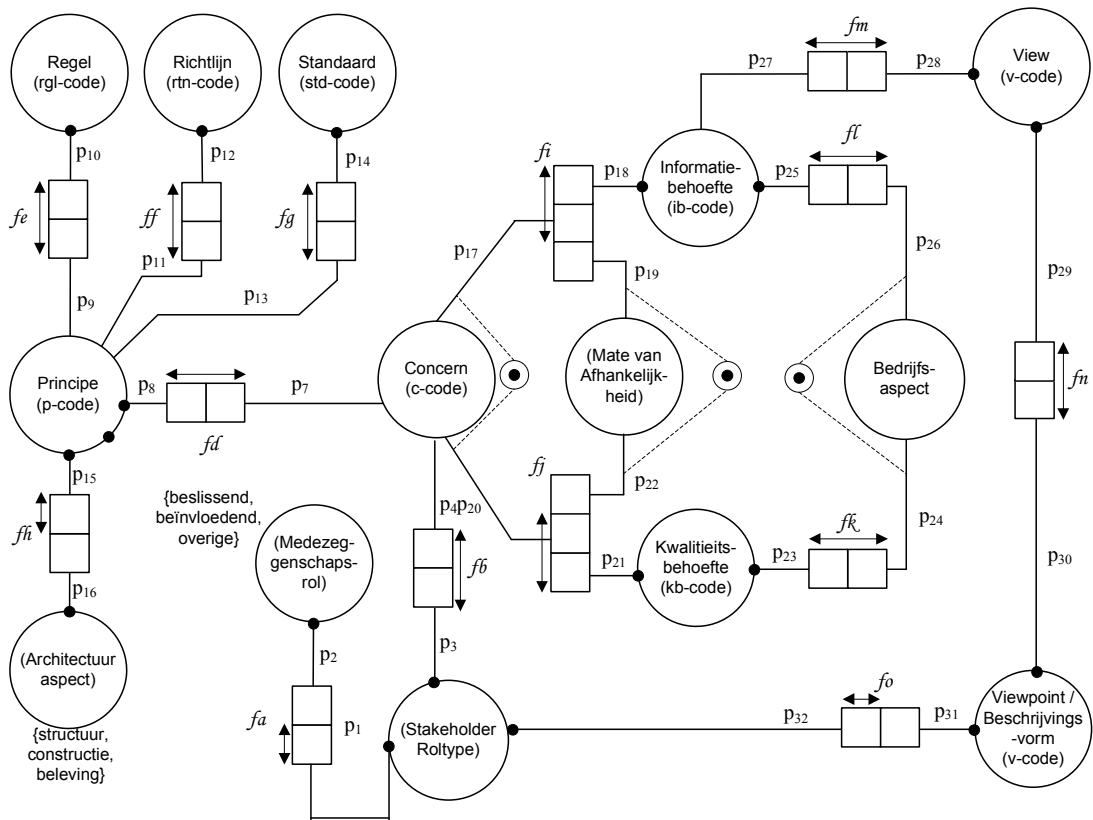


Figuur 7: Principes Hogeschool Zuyd onderverdeeld in architectuurgebieden en architectuuraspecten.

<sup>3</sup> Een raamwerk opgespannen door de drie architectuuraspecten, de vier beschouwingniveaus, en de vier werelden.

## 6. Principes vanuit concerns (Methode 2)

De onderstaande figuur betreft een ingeperkte representatie van het oorspronkelijk formeel model, zoals deze binnen het onderzoek 'Ondernemingstypering uit Architectuurcontext' door Ruben Melaard [RMEL] is voorgesteld.



Figuur 8: Gedeelte uit het 'Formeel model voor de bepaling van architectuurbehoefte' [RMEL].

Zoals uit het model blijkt vormen de stakeholders voor deze typeringsaanpak het uitgangspunt. Deze stakeholders kennen een zekere medezeggenschapsrol binnen een onderneming. Zoals bekend, hebben stakeholders concerns.

Voor dit deel van het onderzoek is het van belang om de belangrijkste principes van de Radboud Universiteit te achterhalen vanuit de concerns. Het achterhalen van principes is erg lastig, zeker omdat ze nogal abstract zijn. Door te formaliseren, zoals dat in het model is gedaan, kan veel concreter een structurele benadering worden gevolgd. Binnen de resultaten van de interviews komen veelal eisen, wensen en problemen naar voren. Deze hebben allen in zekere mate betrekking op informatie- of kwaliteitsbehoeften. Door de behoeften te identificeren kunnen de

achterliggende concerns worden herleid. Er zal immers een motivatie achter deze behoeften schuilen. Door deze aanpak kunnen de concerns en daarmee ook de benodigde principes worden afgeleid.

Onderstaand is een klein voorbeeld uitgewerkt om te tonen hoe de interviewresultaten hebben geleid tot het uiteindelijke resultaat.

### **Voorbeeld:**

De studentadministratie op faculteitsniveau heeft het volgende concern:

*C30. De studentadministratie is niet in staat om medewerkers te ondersteunen bij het verwerken van studieresultaten.*

Zij zijn hier verantwoordelijk voor en hanteren daarom het volgende principe:

*P58. Het optimaal ondersteunen van medewerkers om studieresultaten te verwerken.*

Bij dit principe hanteerde de studentadministratie de volgende behoefte:

- *Docenten moeten ondersteund worden om studentenresultaten te kunnen invoeren.*

Dit is een kwaliteitsbehoefte in de vorm van een regel (moeten). De regel wordt dus:

*Re39. Docenten moeten ondersteund worden om studentenresultaten te kunnen invoeren.*

Als de behoefte minder dwingend zou zijn geweest, dan wordt deze opgenomen als richtlijn (wenselijk).

Bij dit voorbeeld is echter geen standaard van toepassing.

## **7. Resultaat**

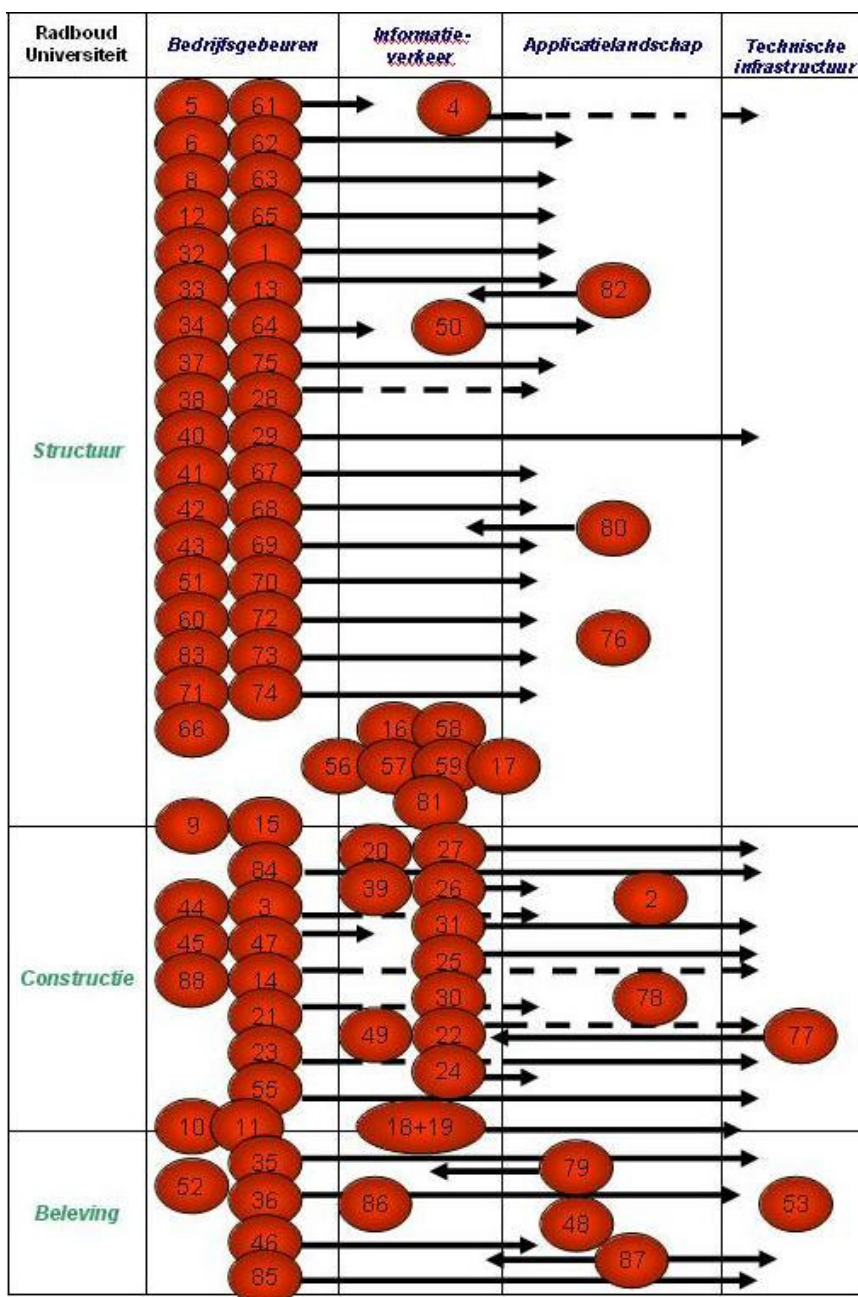
Het onderzoek heeft geresulteerd in:

*Methode 1:* 31 principes

*Methode 2:* 65 concerns, 56 principes (dus 87 in totaal), 72 regels, 43 richtlijnen en 7 standaarden.

Het figuur op de volgende pagina geeft een visualisatie van de 87 principes onderverdeeld in de architectuurgebieden en architectuuraspecten.

Duidelijk is te zien dat de Radboud Universiteit vooral 'richtinggevende uitspraken (principes)' heeft vanuit het business (bedrijfsgebeuren) richting de IT (informatieverkeer, applicatielandschap en technische infrastructuur).



Figuur 9: Principes Radboud Universiteit onderverdeeld in architectuurgebieden en architectuuraspecten.

Voor een meer uitgebreide analyse zij verwezen naar mijn volledige scriptie [RVN].

**Over de auteurs:**

*Drs. ing. R.A.J. (Ron) van Nuland* is momenteel werkzaam bij Capgemini. Hij studeerde Hogere Informatica aan de Hogeschool 's-Hertogenbosch (nu Avans) en Informatiekunde aan de Radboud Universiteit Nijmegen (voorheen KUN).

*Drs. Hans Janssen* is hoofd van de afdeling Concerninformatie van de Radboud Universiteit Nijmegen. Deze afdeling voert het functioneel beheer van alle universiteitsbrede informatiesystemen en is daarmee belast met het bewaken van de onderlinge samenhang van de systemen en het leveren van bestuurlijke informatie op basis van de in die systemen vastgelegde gegevens.

*Prof. dr. Daan Rijsenbrij* behoort tot de ontwikkelaars van het architectuurgedachtegoed binnen Capgemini. Hij was initiatiefnemer en voorzitter van de Landelijke Architectuurcongressen 1999 – 2003. Sinds 1 september 2003 bekleedt hij een leerstoel aan de Radboud Universiteit Nijmegen op het gebied van de architectuur in de digitale wereld.

## Literatuur:

- [HSZuyd] Hogeschool Zuyd (2004), toegang tot intranet vereist!, <http://www.hszuyd.nl/>
- [RMEL] Ruben Melaard (2005), producten, <http://rvnuland.demon.nl/darchitectuur/default.htm>
- [RVN] Nuland, R.A.J. (Ron), (2005), *Architectuurprincipes van de Radboud Universiteit*, <http://www.cs.ru.nl/onderwijs/afstudereninfo/scriptiearchief2005.html>
- [RIJS1] Rijsenbrij D.B.B. (2004), Collegedictaat 'Inleiding Digitale Architectuur', Plaatjes behorende bij het collegedictaat Hoofdstuk 2: Architectuur in de digitale wereld, <http://www.digital-architecture.net/dictaat/bij%20hoofdstuk%202.ppt>
- [RIJS2] Rijsenbrij, D.B.B. (2004), Collegedictaat 'Inleiding Digitale Architectuur', Hoofdstuk 1:, Architectuur: een begripsbepaling, <http://www.digital-architecture.net/dictaat/hoofdstuk%201%20inleiding.doc>
- [RIJS3] Rijsenbrij, D.B.B. (2004), Collegedictaat 'Inleiding Digitale Architectuur', Hoofdstuk 2: Architectuur in de digitale wereld, <http://www.digital-architecture.net/dictaat/hoofdstuk%201%20inleiding.doc>
- [RIJS4] Rijsenbrij, D.B.B. (2004), inaugurele rede, <http://www.digital-architecture.net/oratie/inaugurele%20rede.doc>
- [SOVER] Overbeek, S.J. (2005). *Digitale architectuur*. Een architectuurschets van de digitale werkruimte van een topmanager, gepubliceerd manuscript, ISBN 90-9019196-8.