

Radboud Universiteit Nijmegen



Digitale Architectuur

'Procesmodel voor het projectmatig concipiëren van een applicatiearchitectuur
voor een universiteit'



ing. M.T.M.G. (Michel) Houben
Radboud Universiteit Nijmegen

Colofon

Auteur:	Michel Houben	michelhouben@planet.nl
Opleiding:	Informatiekunde	
Afstudeernummer:	14 IK	
Specialisatie:	Digitale Architectuur	
Opdracht:	Procesmodel voor het projectmatig concipiëren van een applicatiearchitectuur voor een universiteit	
Universiteit:	Radboud Universiteit Nijmegen (RU)	
Faculteit:	Faculteit Natuurwetenschappen, Wiskunde & Informatica (FNWI)	
Instituut:	Nijmeegs Instituut voor Informatica en Informatiekunde (NIII)	
Opdrachtgever:	Janssen, dhr. drs. J.H. (Hans)	h.janssen@cif.ru.nl
Afstudeerdocent:	Rijsenbrij, dhr. prof. dr. D.B.B. (Daan)	daan.rijsenbrij@capgemini.com
Referent:	Proper, dhr. prof. dr. H.A. (Erik)	e.proper@cs.ru.nl
Plaats, datum:	Nijmegen, 1 augustus 2005	
Versie, status	1.0, Final	

Nijmeegs Instituut voor Informatica en Informatiekunde	
Bezoekadres:	Comeniuslaan 4 6525 HP Nijmegen
Postadres:	Postbus 9102 6500 HC Nijmegen
Telefoon:	+31 24 361 61 61
E-mail:	info@cs.ru.nl

© Michel Houben 2005

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande toestemming van Michel Houben.

No part of this publication may be reproduced in any form by print, photo print, microfilm or any other means without written permission by Michel Houben

Voorwoord

Ter afronding van de studie Informatiekunde, accentprogramma Informatiearchitectuur aan de Radboud Universiteit Nijmegen (RU) heb ik een afstudeeronderzoek gedaan. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van dezelfde universiteit.

Het schrijven van deze scriptie heeft voor een groot deel plaatsgevonden in het studentenhuus 'Het Guldenvlies' in de Van Slichtenhorststraat (mijn studentenkamer was zo'n beetje mijn kantoor). Dit wekt misschien de indruk dat dit rapport het resultaat is van maandenlang eenzaam geploeter. Niets is minder waar; zonder de waardevolle begeleiding van een aantal personen zou dit resultaat nooit tot stand gekomen zijn.

Ik wil via deze weg alle mensen die meegewerkt hebben aan het tot stand komen van dit onderzoek bedanken voor hun hulp, enthousiasme, reviews, brainstormsessies, inzichten en bereidheid tot discussie.

De volgende personen hebben een grote invloed gehad op mijn afstudeeronderzoek:

Mark Paauwe	Paauwe & Partners, Enterprise Architectenbureau
Erik Barendsen	Radboud Universiteit Nijmegen
Ger Boonen	Radboud Universiteit Nijmegen
Maarten Waage	Capgemini
Martin op het Land	Capgemini
Twan Smets	Capgemini
Herman Hartman	Capgemini
Jaap Schekkerman	Institute For Enterprise Architecture Developments (IFEAD)
Ralph Kruytzer	Hogeschool Zuyd
Frans Jacobs	Hogeschool Zuyd
Hans Bosma	Ordina
Wim Bakkeren	Ordina
Gerrit-Jan Obers	Ordina
Coby Pos	Ordina
Leon van Steen	Ordina
Jan Campschroer	Ordina
Marlies van Steenberghe	Sogeti
Martin van den Berg	Sogeti
Rogier van Dijk	Rabobank Nederland
Linda van Bakel	Rabobank Nederland
Arno Smit	Universiteit van Amsterdam
Wouter de Haan	Stichting SURF
Maarten Engelman	Engelman Architecten
Ton Kleinjans	Clevis-Kleinjans Architecten
Steph Oomen	Architectenbureau Oomen

In het bijzonder wil ik prof. dr. Daan Rijsenbrij, prof. dr. Erik Proper en drs. Hans Janssen bedanken voor het begeleiden van het onderzoekstraject en voor het bereid zijn meerdere malen met mij te discussiëren over de onderzoeksmaterie en het geven van hun inzichten.

Het schrijven van deze scriptie bracht soms wat stress met zich mee. Ik wil daarom Ron van Nuland en Anneli Hansson bedanken. Tevens wil ik Ron bedanken voor de voorspoedige samenwerking betreffende het overlappende onderzoeksgedeelte.

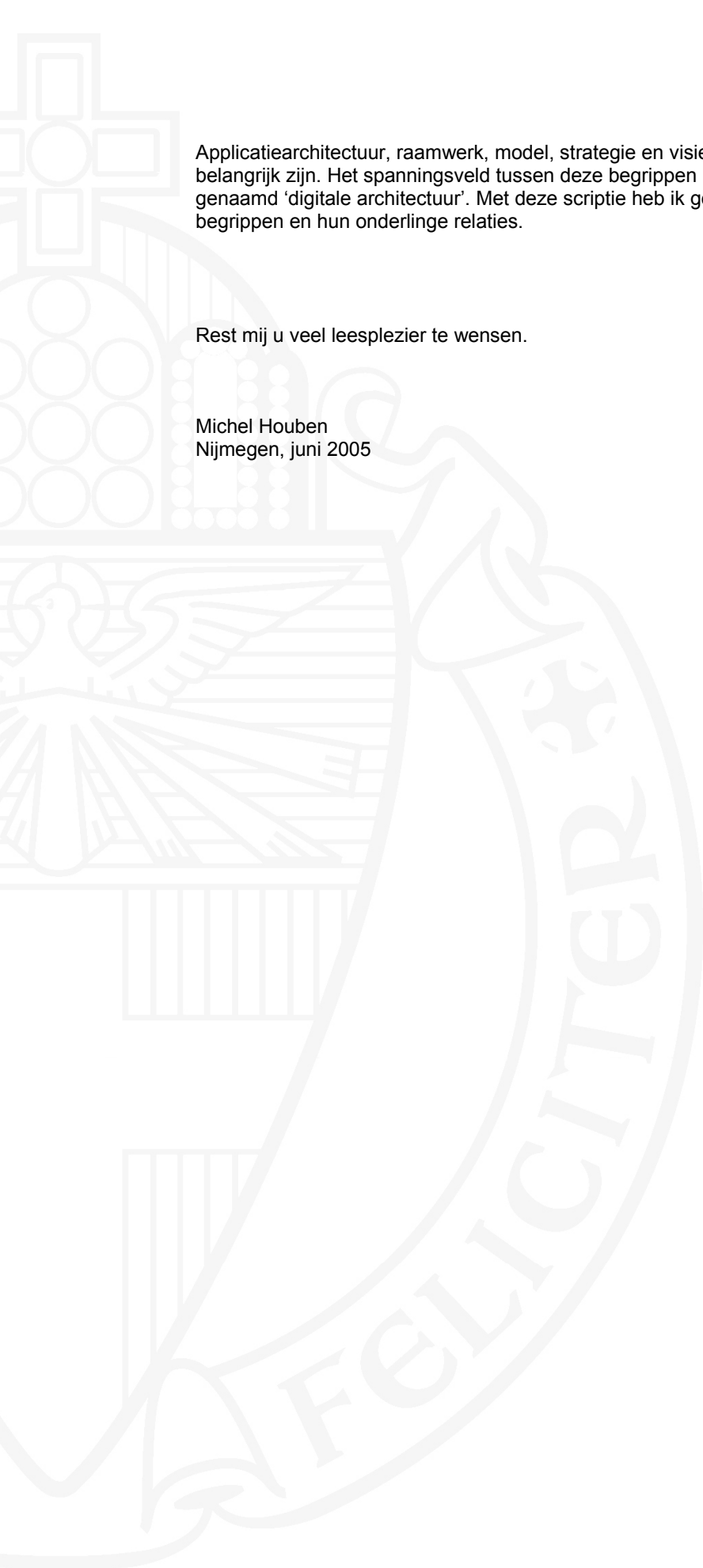
Mijn blijk van waardering gaat ook uit naar de proeflezers van mijn scriptie: Theo Savelkoul, Eric Lemmens en Ria Oomen.

Last but not least bedank ik mijn vader voor de financiële bijdrage om deze studie te bekostigen.

Applicatiearchitectuur, raamwerk, model, strategie en visie zijn begrippen die voor een universiteit belangrijk zijn. Het spanningsveld tussen deze begrippen is een uitdagend onderzoeksgebied, genaamd 'digitale architectuur'. Met deze scriptie heb ik getracht inzicht te verkrijgen in deze begrippen en hun onderlinge relaties.

Rest mij u veel leesplezier te wensen.

Michel Houben
Nijmegen, juni 2005



Inhoudsopgave

VOORWOORD	3
SAMENVATTING	7
WOORDENLIJST & GEBRUIKTE AFKORTINGEN:	9
1. INLEIDING	12
1.1. AANLEIDING ONDERZOEK	12
1.2. PROBLEEMSTELLING	12
1.3. DOELSTELLING	12
1.4. HOOFDVRAAG	13
1.5. DEELVRAGEN	13
1.6. OPBOUW ONDERZOEK	14
1.7. CASE RADBOUD UNIVERSITEIT NIJMEGEN	14
1.8. OPBOUW VAN DE SCRIPTIE	15
2. ARCHITECTUUR	16
2.1. DEFINITIES ARCHITECTUUR	16
2.2. GEKOZEN DEFINITIE	18
3. HET ARCHITECTUURRAAMWERK	19
3.1. BESCHOUWINGNIVEAUS	19
3.2. ABSTRACTIENIVEAUS EN ARCHITECTUURGEBIEDEN	20
4. DIGITALE ARCHITECTUUR	23
4.1. ARCHITECTUUR AAN DE RADBOUD UNIVERSITEIT	23
4.2. STUURMOGELIJKHEDEN DOOR ARCHITECTUUR	24
4.3. NUT ARCHITECTUUR	25
4.4. POSITIE VAN ARCHITECTUUR	26
4.5. APPLICATIEARCHITECTUUR	28
4.6. MENSELIJKE MAAT IN IT	29
4.7. SOORTEN PRINCIPES	30
4.8. MEER OVER PRINCIPES	31
4.9. ER IS MEER DAN ALLEEN ONTWIKKELING VAN ARCHITECTUUR	32
5. DE ARCHITECT ALS SUCCESFACTOR	33
5.1. PROFIEL	33
6. HET PROCESMODEL (VERSIE NULPUNTDRIE)	35
6.1. GLOBAAL PROCESMODEL APPLICATIEARCHITECTUUR	36
6.2. ROLINDELING EN FASEN	37
6.3. VERKLARING PROCESMODEL	39
6.4. AANNAMES & UITGANGSPUNTEN	40
6.5. 1. INITIATIEFASE	41
6.5.1. 1.1. Opdrachtgever/projectleider	43
6.5.2. 1.2. Eigenaar	44
6.5.3. 1.3. Architect	45
6.5.4. 1.4. Stakeholders	49
6.6. 2. DEFINITIEFASE	50
6.6.1. 2.1. Opdrachtgever/projectleider	52
6.6.2. 2.3. Architect	53
6.6.3. 2.4. Stakeholders	56
6.7. 3. SELECTIEFASE	57
6.7.1. 3.2. Eigenaar	59
6.7.2. 3.3. Architect	60
6.8. 4. CONCIPIËREN	65
6.8.1. 4.2. Eigenaar	67

6.8.2.	4.3. Architect	68
6.8.3.	4.4. Stakeholders	71
6.9.	5. INBEDDING IN ORGANISATIE	72
6.9.1.	5.1. Opdrachtgever/projectleider	74
6.9.2.	5.3. Architect	74
6.9.3.	5.4. Stakeholders	75
6.10.	6. ONDERHOUD	76
6.10.1.	6.1. Opdrachtgever/projectleider	77
6.10.2.	6.3. Architect	77
6.11.	BEHEERSING KWALITEIT	79
7.	FYSIEKE ARCHITECTUUR	80
7.1.	UITBREIDING BESCHOUWINGNIVEAUS	81
7.2.	VERGELIJKING FYSIEKE EN DIGITALE WERELD	81
8.	RESUMÉ	83
8.1.	DE DEELVRAGEN	83
8.2.	HOOFDVRAAG	84
8.3.	HIGHLIGHTS PROCESMODEL	85
8.4.	STELLINGEN	87
8.5.	VERVOLGTRAJECTEN	89
	FIGURENLIJST:	90
	LITERATUURLIJST	91
	BIJLAGE I: HOOFDPROCES STUDENT & ONDERWIJS	95
	BIJLAGE II: FORMEEL MODEL VOOR BEPALING VAN DE ARCHITECTUURBEHOEFTE	96
	BIJLAGE III: OPDRACHTAANNEMING	98
	BIJLAGE IV: ARCHITECTUURMODEL DIAGRAM	99
	BIJLAGE V: PROCESMODEL DIGITALE ARCHITECTUUR	100
	BIJLAGE VI: PROCESMODEL FYSIEKE ARCHITECTUUR	101
	BIJLAGE VII: REFLECTIE	102

Samenvatting

Digitale architectuur wordt een steeds belangrijker onderwerp in de wereld van de informatie technologie. De prestaties van bedrijfsprocessen bij de Radboud Universiteit zijn steeds meer afhankelijk van de wijze waarop de informatievoorziening functioneert. De Radboud Universiteit en eigenlijk onze hele samenleving wordt in snel tempo gedigitaliseerd. Op allerlei gebieden worden handmatige werkzaamheden ondersteund of zelfs vervangen door geautomatiseerde informatiesystemen. De digitale wereld wordt in snel tempo complexer, het wordt steeds moeilijker om op afdoende wijze beveiliging te borgen en de wirwar van reeds bestaande applicaties bij de Radboud Universiteit is verstikkend. [RIJS8] Bij de Radboud Universiteit ontstaan er meer koppelingen en afhankelijkheden tussen applicaties en een toenemend aantal faculteiten heeft – al dan niet direct – belang bij een applicatie. [ORDINA1]

Om te bewerkstelligen dat het geheel van geautomatiseerde ondersteuning blijft meegroeien met de toekomst, moet er structuur worden aangebracht. Een structuur die orde en discipline afdwingt bij de totstandkoming van de digitale wereld. Deze structuur, die zorgt voor het ordentelijke verloop van een bouwproces, is al eeuwenlang onderdeel van 'architectuur' in de fysieke wereld. [RIJS8]

Volgens Rijsenbrij is digitale architectuur een coherente, consistente verzameling principes, verbijzonderd naar uitgangspunten, regels, richtlijnen en standaarden¹ die beschrijft hoe een onderneming, de informatievoorziening, de applicaties en de infrastructuur zijn vormgegeven en zich voordoen in het gebruik. [RIJS4]

Het terrein van de digitale architectuur omvat vier werelden:

1. het bedrijfsgebeuren, afgekort tot de B-wereld,
2. het informatieverkeer, afgekort tot de I-wereld,
3. de applicaties, afgekort tot de A-wereld en
4. de technische infrastructuur, afgekort tot de T-wereld.[RIJS8]

Met dit onderzoek wordt alleen de A-wereld belicht: de applicatiearchitectuur.

Applicatiearchitectuur² is een besturingsinstrument: een atlas voor de boardroom om besluiten te kunnen plaatsen en de gevolgen te kunnen overzien; een hulpmiddel voor complexiteitsbeheersing; een raamwerk voor uitvoering; een communicatiemiddel voor alle betrokken stakeholders, zowel tijdens als na de realisatie.

De huidige manier van de Radboud Universiteit om de geautomatiseerde informatievoorziening te vernieuwen, leidt vaak niet tot het gewenste resultaat. Medewerkers van de Radboud Universiteit komen met talloze initiatieven om tot verbetering te komen. Deze oplossingen hebben echter vaak een hoog 'hype'-gehalte. Beslissers weten niet wat ze moeten besluiten, iedereen probeert zijn eigen particuliere problemen op te lossen, zonder rekening te houden met de onderlinge samenhang en toekomst.

Belangrijke noodzaak is dat er een duidelijke structuur moet worden gedefinieerd voor de Radboud Universiteit, een structuur die leidt tot inzicht en overzicht. Daarmee ondersteunt architectuur de besluitvorming en beperkt zo de risico's.

Het doel van de applicatiearchitectuur is dat het een belangrijk stuurinstrument is om te plannen en te sturen in het applicatielandschap. Door complexiteitsreductie is applicatiearchitectuur het aangewezen hulpmiddel voor de beheersing van IT initiatieven.[SCHEEPSTRA] Er zit een grootscheepse transformatie aan te komen in het applicatielandschap, namelijk een nieuw student-informatiesysteem (ISIS). Architectuur kan meer inzicht en overzicht verschaffen met betrekking tot mogelijkheden en

¹ Het onderscheid ligt in de mate waarin ervan kan worden afgeweken. Regels worden voorgeschreven en moeten worden nageleefd. Richtlijnen zijn een voorschrift, maar zijn in tegenstelling tot de regels niet dwingend. Standaarden betreffen een voorschrift of set van voorschriften waarover overeenstemming bestaat in de IT-sector en die moeten worden opgevolgd.

² Dit geldt op een hoger beschrijvingsniveau natuurlijk ook voor enterprise architectuur.

beperkingen van deze transformatie. Voorts kan met architectuur op soepele wijze het transformatieproces in het gareel worden gehouden.[RIJS8]

Werken onder 'digitale architectuur' zorgt onder andere voor transparantie. Dit aspect is nog niet doorgedrongen bij de verschillende reeds aanwezige methoden, aanpakken of processen die digitale architecten gebruiken bij de concipiëring van een architectuur. Dit onderzoek probeert er voor te zorgen dat er meer aandacht wordt besteed aan dit onderdeel. Het doel van dit onderzoek is om 'digitale architectuur' praktischer te maken.

Binnen het vakgebied 'digitale architectuur' ontbreekt een procesbeschrijving om een applicatiearchitectuur te concipiëren. Er zijn talloze wollige uitspraken over architectuur en er wordt regelmatig deelgenomen aan werkgroepen over architectuur, maar een echt praktijkgericht proces waarin stapsgewijs wordt beschreven hoe men een applicatiearchitectuur kan concipiëren, is niet aanwezig.

Het onderzoeksresultaat is een procesmodel, waarin stapsgewijs activiteiten worden weergegeven, die opdrachtgever, eigenaar, architect en stakeholders moeten ondernemen voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur.

Woordenlijst & gebruikte afkortingen:

Actor	Een actor is een entiteit die buiten het systeem staat en direct communiceert met het systeem. Een actor kan zowel een mens zijn, als ook een ander systeem. Een mens kan meerdere actoren representeren. Vanuit het systeem gezien zijn actoren de representatie van de complete buitenwereld. [UML]
Applicatie	Het geautomatiseerde gedeelte van een informatiesysteem.
Applicatiearchitectuur	Een architectuurbeschrijving van de gewenste vormgeving van een applicatie.(in paragraaf 4.5 wordt dit begrip beter uitgelegd)
Architectuurbeschrijving	Het architectuurtraject resulteert uiteindelijk in een architectuurbeschrijving van het artefact die vervolgens door alle stakeholders aan een evaluatie wordt onderworpen. De architectuurbeschrijving bestaat uit een groot aantal architectuurmodellen waarmee de architectuur van het toekomstige systeem wordt gevisualiseerd en beschreven.
Artefact	Een artefact is een object of meerdere objecten door mensen gemaakt. Wij mensen bepalen hoe we het artefact beleven en of het zijn bestaansrecht behoudt.
Basisregistratie	Bij een basisregistratie zijn de gegevens maar één keer opgeslagen, zo dicht mogelijk bij de bron.[SIETSE]
Concern	Dit zijn zaken die te maken hebben met de ontwikkeling, de werking of andere aspecten van een systeem die belangrijk zijn voor een of meerdere stakeholders. [WEB14] Waar maken de stakeholders zich zorgen om, dat zijn hun concerns.
CAO,CEO,CIO	Corporate Architectural Officer (CAO) is een enterprise-architect op het hoogste niveau. De Corporate Executive Officer (CEO) is de hoogste strateeg in de onderneming die de architectuur gebruikt als een hulpmiddel om het 'willen' (de strategie) en 'kunnen' (de realisatieruimte) ten opzichte van elkaar te kunnen afwegen tegen de achtergrond van de financiële impact. De Corporate Information Officer (CIO) is de hoogste procesbewaker in de IT-functie. [RIJS10]
Deelarchitecturen	Voorbeelden van deelarchitecturen zijn o.a. enterprise, domein- en applicatiearchitectuur redenerend vanuit de verschillende beschouwingniveaus.
Domein	Een domein van de Radboud Universiteit Nijmegen levert een verzameling van services aan de omgeving. Services zijn nauwkeurig gedefinieerd met een SLA en geëtaleerd in een duidelijke servicecatalogus.[SIETSE]
Elementaire taken	Taken die ten grondslag liggen aan de identificatie van een universiteit.
ERD	Entiteiten-Relatie-Diagram. In zo'n diagram worden de entiteitentypen en relatietypen aangegeven.[AIV]

Informatiesysteem	Een systematisch geheel van mensen, middelen en activiteiten, gericht op de ondersteuning van een aantal bedrijfsprocessen met informatie.
Informatievoorziening	het systematische geheel van mensen, middelen (=informatiesystemen) en activiteiten, dat is gericht op het verstrekken van informatie.
Kaderstellend	De architect stelt het terrein vast waarbinnen een bepaalde kwestie speelt.
Metamodel	Volgens Rijsenbrij zijn meta-modellen modellen achter de modellen, volgens de systeemtheorie meta modellen. Een voorbeeld is het vroegere 'client-server' model dat in het Internet tijdperk is uitgegroeid tot een 'client-services' model. [RIJS9]
NGI	NGI is een platform in Nederland voor ICT-professionals, die vanuit hun houding en gedrag bereid zijn hun ervaring en kennis in de volle breedte te delen met andere leden
Portal	Met behulp van portals kan het roltype over de juiste informatie, toepassingen en diensten beschikken die op maat gesneden zijn voor het roltype. Portals handelen processen en taken af, waarbij alle stappen worden vervuld door één bepaalde rol.[SIETSE]
Referentiemodel	Dit is een model dat ter referentie wordt gebruikt, om aan te duiden wat het vertrekpunt is geweest. Meestal is een referentiemodel een generiek industrieel model. In de praktijk worden deze modellen altijd specifiek gemaakt om ze toepasbaar te maken voor een organisatie.[PAAUWE]
Roltype	Gedrag of een functie waarin een gebruiker van het informatiesysteem zich bevindt. Er zijn verschillende roltypen binnen een universiteit, bijvoorbeeld student en docent. Een roltype is geen mens. Een mens is een instantiatie van een roltype.
Stakeholder	Een individu, team of organisatie met belang bij een informatiesysteem.[WEB14]
SLA	Service Level Agreements. Een SLA is een contract tussen klant en leverancier over het te leveren niveau en type service. Een SLA wordt o.a. opgesteld voor een organisatie die een deel van de automatisering wil uitbesteden aan een leverancier. Zo worden de kosten van de automatisering beheersbaar en controleerbaar gehouden. [WEB12]
SURF	Stichting SURF is de samenwerkingsorganisatie van het hoger onderwijs en onderzoek op het gebied van netwerkdienstverlening en informatie- en communicatietechnologie (ICT). http://www.surf.nl/
UCI	Het UCI is de centrale leverancier van ICT-dienstverlening op de campus van de Radboud Universiteit Nijmegen. http://www.ru.nl/uci/
UML	Unified Modelling Language is een visuele modelleertaal voor analyse en ontwerp.[UML]



View

Een representatie of beschouwing van een systeem in zijn totaliteit, gezien vanuit het perspectief van een gerelateerd belang. [WEB14]
Elk view laat één of meerdere situaties zien (AS-IS, TO-BE) en heeft zijn eigen stakeholders.

Viewpoint

Een viewpoint is een (gezichts-)punt van waaruit een 'systeem' beschouwd wordt. Viewpoints zijn verschillende gezichtspunten binnen een architectuur ten behoeve van de stakeholders.[RIJS8]

XML

Extensible Markup Language. XML is een standaard voor het structureren van teksten en gegevens. De kracht van XML schuilt onder andere in het feit dat je documenten veel beter doorzoekbaar kunt maken.[WEB15]

1. Inleiding

1.1. Aanleiding onderzoek

De afstudeeropdracht wordt uitgevoerd in opdracht van de Radboud Universiteit en dan voornamelijk in opdracht van drs. Hans Janssen, onder leiding van prof. dr. Daan Rijsenbrij en prof. dr. Erik Proper van de afdeling Informatie en Kennissystemen (IRIS) binnen de subfaculteit Nijmeegs Instituut voor Informatica en Informatiekunde (NIII). Deze subfaculteit valt binnen de Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde & Informatica (FNWI).

1.2. Probleemstelling

De Radboud Universiteit heeft behoefte aan een architectuur die houvast biedt bij het maken van keuzes op het terrein van de informatiesystemen³. Het probleem is echter dat er binnen de universiteit nog nauwelijks ervaring is in het opstellen van een applicatiearchitectuur. Daardoor is het niet duidelijk op welke manier zo'n architectuur geconcipeerd kan worden (het resultaat) en op welke wijze zo'n architectuur tot stand kan komen (het proces). Er is weliswaar een werkgroep gevormd die zich bezig houdt met het opstellen van een 'brede' architectuur. De voortgang hierin stukt, onder andere door onbekendheid met het noodzakelijke proces en het beoogde resultaat. Om een werkbare architectuur beschikbaar te krijgen, moet er een procesmodel komen, een manier waarop de architectuur gerealiseerd en beschreven kan worden.

Het project bestaat daarom uit drie deelprojecten om een applicatiearchitectuur te concipiëren voor de Radboud Universiteit:

- *Het projectmatig ontwikkelen van een procesmodel (resultaat scriptie)*
Het projectmatig concipiëren van een architectuuraanpak voor de Radboud Universiteit, dat is het resultaat van deze scriptie.
- *Het projectmatig ontwikkelen van de architectuur (toepassing van het procesmodel)*
Het projectmatig ontwikkelen van de applicatiearchitectuur door de Radboud Universiteit, dit is het uitvoeren van de ontwikkelde architectuuraanpak (buiten de scope van dit onderzoek).
- *Het toepassen en ontwikkelen onder architectuur (bijvoorbeeld het udfaseren en koppelen van bepaalde informatiesystemen)*
Het toepassen van de applicatiearchitectuur; uit de ontwikkelde applicatiearchitectuur zou kunnen blijken dat er informatiesystemen dienen te worden samengevoegd of dienen te worden uitgefaseerd. De Radboud Universiteit gaat systeemontwikkeling doen onder architectuur (buiten de scope van dit onderzoek).

Het onderzoek dient, aan de hand van een uitwerking van de architectuur van het domein 'onderwijs', te komen tot het totstandkomingsproces (een procesmodel) van een applicatiearchitectuur. Op deze manier is de Radboud Universiteit in staat om zelfstandig een applicatiearchitectuur te concipiëren. Deze architectuur kan ook worden uitgebreid voor andere domeinen, roltypen en deelarchitecturen.

1.3. Doelstelling

Het doel en de functionaliteit van het onderzoek is het 'conciipiëren' van een aanpak om tot een applicatiearchitectuur te komen, die dienst doet in de besluitvorming op het gebied van de informatiesystemen. Architectuur zal een middel zijn in de besluitvorming voor het aanschaffen van een nieuw student informatiesysteem, maar ook zorgdragen voor complexiteitsreductie in de geautomatiseerde informatievoorziening.

³ Het geautomatiseerde deel daarvan wordt aangeduid met applicatie.

Als belangrijkste uitgangspunt is gehanteerd dat de geautomatiseerde informatievoorziening dient zorg te dragen voor een optimale ondersteuning van de uitvoering van de kerntaken van de student op het domein onderwijs, op grond van de gestelde missie, de visie en de strategische doelstellingen van de Radboud Universiteit. De missie en visie vormen daarmee een essentieel uitgangspunt ('anker') voor de geautomatiseerde informatievoorziening. [SURF1]

1.4. Hoofdvraag

Om de probleemstelling te kunnen beantwoorden, zijn er hoofd- en deelvragen opgesteld. Het onderzoek is onder te verdelen in een aantal fasen. Deze fasen zullen worden besproken in paragraaf 1.7.

Hoofdvraag: Hoe ziet een optimale mix van aanpakken eruit die nodig is om een applicatiearchitectuur te concipiëren die inzicht geeft in de geautomatiseerde informatievoorziening voor de universiteit?

Toelichting:

Het doel van de architectuur is inzicht krijgen in de geautomatiseerde informatievoorziening. De informatie wordt gedestilleerd uit aanpakken, procesbeschrijvingen en activiteiten van verschillende bedrijven en universiteiten en vervolgens passend gemaakt voor de Radboud Universiteit.

- *Optimale mix van aanpakken*
Een combinatie van verschillende aanpakken, methoden en processen van Hogeschool Zuyd, Universiteit van Amsterdam, Universiteit Utrecht, Capgemini, Sogeti, Ordina, Paauwe & Partners Enterprise architectenbureau, werkgroep SURF en het Platform voor ICT professionals (=NGI) om tot een architectuur te komen.
- *Geautomatiseerde informatievoorziening*
De applicaties welke de student ondersteunen in zijn leerproces in de meest brede zin des woords. Denk hierbij bijvoorbeeld ook aan wijzigen van persoonlijke gegevens, het inzien van tentamenresultaten.
In bijlage I is een object en procesmodel van de Student & Onderwijs weergegeven, dit model geeft een beter inzicht in het roltype 'student'.
- *Universiteit*
De universiteit wordt gezien als een opleidingsinstituut. Een universiteit heeft meerdere doelen waaronder 'het doen van onderzoek'. In dit onderzoek zal als het primaire doel van een universiteit worden beschouwd: het opleiden van personen tot een academisch niveau.

Afbakening:

Domein onderwijs, roltype 'student'.

1.5. Deelvragen

Om de hoofdvraag specifiek te maken, zijn er een aantal deelvragen opgesteld.

- Deelvraag 1: Wat is een optimale mix van aanpakken om tot een applicatiearchitectuur te komen voor de Radboud Universiteit?
- Deelvraag 2: Op welke manier is ervoor gezorgd dat het procesmodel leidend wordt voor de Radboud Universiteit?
- Deelvraag 3: Welke invloeden en consequenties zal de toepassing van het procesmodel hebben op de Radboud Universiteit?

- Deelvraag 4: Welke processtappen zijn nodig om een applicatiearchitectuur te concipiëren voor de Radboud Universiteit?’

1.6. Opbouw onderzoek

Het onderzoek zal eerst theoretisch worden benaderd en later een wat meer praktische kant krijgen.

De projectactiviteiten zijn als volgt:

1. Literatuurstudie om meer inzicht te krijgen in het onderzoek, het vakgebied en het resultaat (hoofdstuk 1,2,3,4,5,6).
2. Inventarisatie van verschillende methoden, aanpakken en processen voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur. Dit gebeurt door het houden van interviews, discussies en brainstormsessies met de verschillende bronnen, zoals aangegeven in paragraaf 1.4 (hoofdstuk 2,3,4,5).
3. Standpunten en meningen van de bronnen worden overgenomen in het procesmodel, de ontwikkeling van het model gaat van start (hoofdstuk 6).
4. Verbeterpunten, aanbevelingen met betrekking tot de gemaakte keuzes voor het procesmodel bijwerken en valideren. Valideren van het onderzoek bij bronnen, stakeholders, leden van werkgroep SURF en fysieke architecten (hoofdstuk 6,7,8).
5. Vaststelling van het gekozen procesmodel met een wetenschappelijke onderbouwing (hoofdstuk 6,8).

Voor achtergrondinformatie over het onderzoek wordt verwezen naar het onderzoeksplan. [MICHEL]

1.7. Case Radboud Universiteit Nijmegen

Dit onderzoek is gebaseerd op een case, die samen met de opdrachtgever is samengesteld.

De Radboud Universiteit is een klassieke internationaal opererende universiteit, gericht op de ontwikkeling en overdracht van grensverleggende wetenschappelijke kennis. Haar kracht ligt in haar brede wetenschappelijke spectrum en de diversiteit van de disciplines. Dit geeft bijzondere kansen op het ontstaan van grensverleggende wetenschappelijke inzichten.

De naam Radboud is de uitdrukking van de samenwerking van alle academische disciplines van de Nijmeegse universiteit en onderstreept dat de universiteit actief is binnen het hele spectrum van alfa-, bèta-, gamma- en medische wetenschappen.

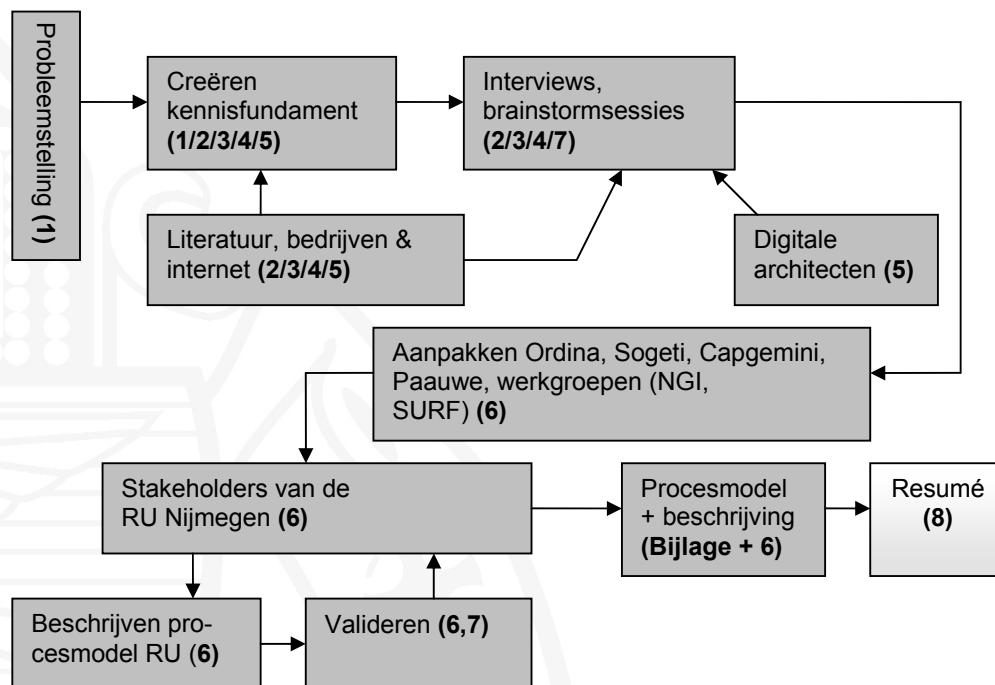
Kenmerkend voor een universiteit is de koppeling van het academisch onderwijs en het wetenschappelijk onderzoek.

Het onderwijs wordt ondersteund door verschillende informatiesystemen. Het informatiesysteem ISIS is daar een van. Op de Radboud Universiteit zijn er eilanden ontstaan wat betreft de geautomatiseerde informatievoorziening. Elke faculteit ontwikkelt naar eigen behoefte eigen informatiesystemen, waardoor er een ongestructureerde brei bestaat van koppelingen, standaarden en systemen.

Er is een Europese aanbesteding gedaan om een nieuw Student informatiesysteem aan te schaffen. De Radboud Universiteit wil architectuur als middel gebruiken om de keuze voor een nieuw informatiesysteem te begeleiden en inzicht krijgen in het applicatielandschap. De architectuur zal voor een betere beheersing van de geautomatiseerde informatievoorziening dienen te zorgen. [RADBOUD]

De verdere inperking en detaillering van de case zal worden gedaan in de volgende hoofdstukken.

1.8. Opbouw van de scriptie



FIGUUR 1: OPBOUW VAN HET ONDERZOEK (TUSSEN HAAKJES DE HOOFDSTUKKEN)

Beschrijving hoofdstukken:

In hoofdstuk twee zal een antwoord geven worden op wat architectuur is, mede tegen de achtergrond van enkele andere architectuurdefinities.

In hoofdstuk 3 zullen de verschillende beschouwingslagen, abstractieniveaus en architectuurgebieden van het architectuurraamwerk worden besproken.

Hoofdstuk 4 handelt over het doel en nut van architectuur. Verder wordt er in dit hoofdstuk beschreven waarom de Radboud Universiteit aan applicatiearchitectuur gaat toepassen.

De architect is een belangrijke speler in de digitale architectuur; een profiel van een architect zal worden besproken in hoofdstuk 5.

Tijdens het onderzoek zijn er verschillende aanpakken, processen en methoden om tot applicatiearchitectuur te komen, bestudeerd. Hieruit is een praktijkgericht procesmodel gedestilleerd voor de Radboud Universiteit. Dit model wordt met verschillende fasen, activiteiten en deliverables beschreven in hoofdstuk 6.

Er wordt een uitstapje gemaakt naar de fysieke architectuur, dit gebeurt in hoofdstuk 7.

Tenslotte is er een resumé van de hoofdvraag en de bijbehorende deelvragen.

2. Architectuur

Er bestaan zeer veel definities van architectuur⁴. [WEB13] Tijdens het Landelijk Architectuur Congres van 2004⁵ was er nog een Babylonische spraakverwarring over dit concept. Elk bedrijf heeft zijn eigen definitie van architectuur. Er zijn twee hoofdcategoryen van definities: Rijsenbrij en IEEE, oftewel prescriptief en descriptief.

2.1. Definities architectuur

Over de begripsbepaling 'digitale architectuur' duurt de discussie nog steeds voort, dit zal ook nog wel blijven, aangezien de fysieke architecten ook nog niet een eenduidige en heldere definitie hebben voor fysieke architectuur.

Definitie IEEE 1471 [WEB14]:

Architecture: the fundamental organization of a system embodied in its components, their relationships to each other and to the environment and the principles guiding its design and evolution.

Vertaling:

Architectuur is de fundamentele opbouw van een systeem, bestaande uit: zijn componenten, hun onderlinge relaties en die tot hun omgeving en de principes voor hun ontwerp en evolutie. Architectuur is daarmee een verzameling van beschrijvingen en principes.

Deze definitie wordt op universitaire instellingen het meeste gebruikt. Zij richt zich vooral op softwaresystemen en niet de business en informatieaspecten die bij architectuur van groot belang zijn. Deze definitie spreekt niet over principes. Het is zeer essentieel dat een architectuur principe-georiënteerd is. Principes zijn een ordend instrument in de digitale architectuur.

Definitie Genootschap voor Informatie Architecten⁶ [GIA]:

Een informatiearchitectuur is een samenhangende visie van een organisatie op haar bestaande en gewenste informatievoorziening. Een informatiearchitectuur komt tot stand door een gezamenlijk proces van beeldvorming van en onderhandeling tussen alle betrokkenen. In een informatie architectuur komen de elementen van de informatievoorziening en hun samenhang tot uitdrukking, alsmede hun aansluiting op de bedrijfsarchitectuur en de ICT-architectuur en het waarom hiervan. Inherent aan een informatiearchitectuur zijn keuzes op het gebied van informatiefunctionaliteiten en – structuren. Deze keuzes worden vastgelegd in de vorm van principes, standaarden en modellen. Daarmee is een informatie architectuur het bestemmingsplan voor de vernieuwing van de informatievoorziening van een organisatie.

Bij deze definitie wordt de architectuur gesplitst in verschillende deelgebieden, namelijk informatie-, bedrijfs- en ICT-architectuur. De nadruk ligt op informatie-architectuur.

Definitie Capgemini [RIJS1][CAP]:

Architectuur bestaat uit een coherente, en consistente verzameling principes, verbijzonderd in regels, richtlijnen en standaards – soms vastgelegd in 'patterns' – die beschrijft hoe een onderneming, de informatievoorziening, een informatiesysteem of een infrastructuur is vormgegeven en zich voordoet in het gebruik.

Er wordt hier geredeneerd vanuit principes. Principes zijn een ordenend instrument. Dit is zeer essentieel en maakt het verschil tussen een prescriptieve en descriptieve architectuur. Het laatste noemt men geen architectuur maar zoiets als design.

Capgemini richt zich op vier architectuurgebieden: de business, informatie en kennis, informatiesystemen / applicatie portfolio's en (technologische) infrastructuur.

⁴ Zie website Software Engineering Institute <http://www.sei.cmu.edu/>

⁵ Zie website LAC2004 <http://www.lac2004.nl>

⁶ De beroepsvereniging voor Informatie Architecten <http://www.gia.nl/>

Definitie B. Rosser [GARTNER1] [GARTNER2] [ROSS]:

1. *The grand design or overall concept employed in creating a system, as in the architecture of the U.S. Capitol or a customer information system; also 'an abstraction or design of a system, its structure, components and how they interrelate'*
2. *A family of guidelines (concepts, principles, rules, patterns, interfaces and standards) to use when building a new IT capability.*

Vertaling:

1. Het algemene ontwerp of globaal concept toegepast bij het tot stand brengen van een systeem; zo ook: een abstractie of ontwerp van een systeem, zijn structuur en componenten plus de manier waarop ze samenwerken.
2. Een familie van richtlijnen (concepten, principes, regels, patronen, interfaces en standaarden) om te gebruiken wanneer nieuwe IT mogelijkheden tot stand worden gebracht.

De eerste definitie tracht een beeld te vormen van het te bouwen systeem, terwijl de tweede definitie de principes achterhaalt van het te bouwen systeem. Desalniettemin richt deze definitie zich voornamelijk op softwarearchitectuur, omdat binnen informatiesystemen wordt geredeneerd.

Definitie Sogeti [SOG1]:

Architectuur is het consistente geheel aan principes en modellen dat richting geeft aan ontwerp en realisatie van processen, organisatorische inrichting, informatievoorziening en technische infrastructuur van een organisatie. Het werken onder architectuur zorgt ervoor dat losse onderdelen in hun samenhang worden ontworpen, zowel op het niveau van de business, de informatievoorziening als de technische middelen.

De definitie van Sogeti omvat alle aspecten van enterprise architectuur. Indien er een enterprise architectuur zou worden gerealiseerd, zou deze definitie afdoende zijn.

Volgens Rijsenbrij is enterprise architectuur⁷ een besturingsinstrument: een atlas voor de boardroom om besluiten te kunnen plaatsen en de gevolgen te kunnen overzien; een hulpmiddel voor complexiteitsbeheersing; een raamwerk voor uitvoering; een communicatiemiddel voor alle betrokken stakeholders, zowel tijdens als na de realisatie.

Tijdens de oratie getiteld 'Architectuur in de Digitale Wereld (versie nulpunt drie)' door Daan Rijsenbrij hanteerde hij de volgende definitie[RIJS4]:

Digitale architectuur is een coherente, consistente verzameling principes, verbijzonderd naar uitgangspunten, regels, richtlijnen en standaarden⁸ die beschrijft hoe een onderneming, de informatievoorziening, de applicaties en de infrastructuur zijn vormgegeven en zich voordoen in het gebruik.

Rijsenbrij benadrukt dat architectuur mede bepaald wordt door sociale, financiële en technische randvoorwaarden in de onderhavige onderneming. Daarnaast zullen invloeden van buiten in beschouwing moeten worden genomen, zoals externe wet - & regelgeving, usance in de bedrijfstak, concurrentieverhoudingen en communicatiepatronen. [RIJS7]

⁷ Dit geldt op een lager beschrijvingsniveau natuurlijk ook voor domeinarchitectuur.

⁸ Het onderscheid ligt in de mate waarin ervan kan worden afgeweken. Regels worden voorgeschreven en moeten worden nageleefd. Richtlijnen zijn een voorschrift, maar zijn in tegenstelling tot de regels niet dwingend. Standaarden betreffen een voorschrift of set van voorschriften waarover overeenstemming bestaat in de IT-sector en die moeten worden opgevolgd.

2.2. Gekozen definitie

Dit onderzoek richt zich op een betere beheersbaarheid van de geautomatiseerde informatievoorziening, in het bijzonder het studenten informatiesysteem, genaamd ISIS. Er zal gekozen worden voor de definitie van Daan Rijsenbrij, omdat principes voor alle architectuurgebieden⁹ als ordend instrument worden beschouwd.[RIJS4]

Digitale architectuur is een coherente, consistente verzameling principes, verbijzonderd naar uitgangspunten, regels, richtlijnen en standaarden¹⁰ die beschrijft hoe een onderneming, de informatievoorziening, de applicaties en de infrastructuur zijn vormgegeven en zich voordoen in het gebruik.

⁹ Voorbeelden van architectuurgebieden: enterprise architectuur, domeinarchitectuur en applicatiearchitectuur.

¹⁰ Het onderscheid ligt in de mate waarin ervan kan worden afgeweken. Regels worden voorgeschreven en moeten worden nageleefd. Richtlijnen zijn een voorschrift, maar zijn in tegenstelling tot de regels niet dwingend. Standaarden betreffen een voorschrift of set van voorschriften waarover overeenstemming bestaat in de IT-sector en die moeten worden opgevolgd.

3. Het architectuurraamwerk

Een raamwerk wordt als een 'communicatieplaat' of 'praatplaat' naar de business gepresenteerd. Volgens Rijsenbrij is het raamwerk een uiting; het raamwerk laat zien hoe een bepaald systeem in elkaar zit. Het raamwerk helpt bij het sturen op kwaliteit bij veranderingsprocessen, vooral door bij te dragen aan de overbrugging van het kennisgat (tussen business en IT) en de afstemming tussen geïsoleerde veranderingsprocessen. [RIJS8] Het raamwerk helpt verder bij het inzichtelijk maken van de grootte, complexiteit en het brede terrein dat van belang is in verband met automatisering. Veranderingstrajecten hebben meestal betrekking op een beperkt deel van de organisatie, er wordt een aandachtsgebied aangeduid en binnen dit aandachtsgebied vindt het veranderingsproces plaats. Dit onderzoek richt zich op het architectuurgebied (student)informatiesystemen.

3.1. *Beschouwingniveaus*

Om de architectuuruitdaging in de fysieke wereld enigszins overzichtelijk te maken wordt het probleem opgedeeld over een aantal detailleringniveaus.

In figuur 2 ziet men een schematische weergave:



FIGUUR 2: BESCHOUWINGNIVEAUS DIGITALE ARCHITECTUUR [RIJS7]

Meestal onderscheiden we in de fysieke architectuur de architectuur van het omringende landschap en de verbindende infrastructuur, de architectuur van aparte stadswijken en vervolgens de architectuur van de individuele gebouwen. En tenslotte onderscheiden we nog de architectuur van de inrichting van ruimtes (binnenhuisarchitectuur) en het bijbehorende design van meubelen en apparatuur. Dit beschouwingniveau zou men ruimteontwerp kunnen noemen[SIETSE], bijvoorbeeld de digitale werkruimte.

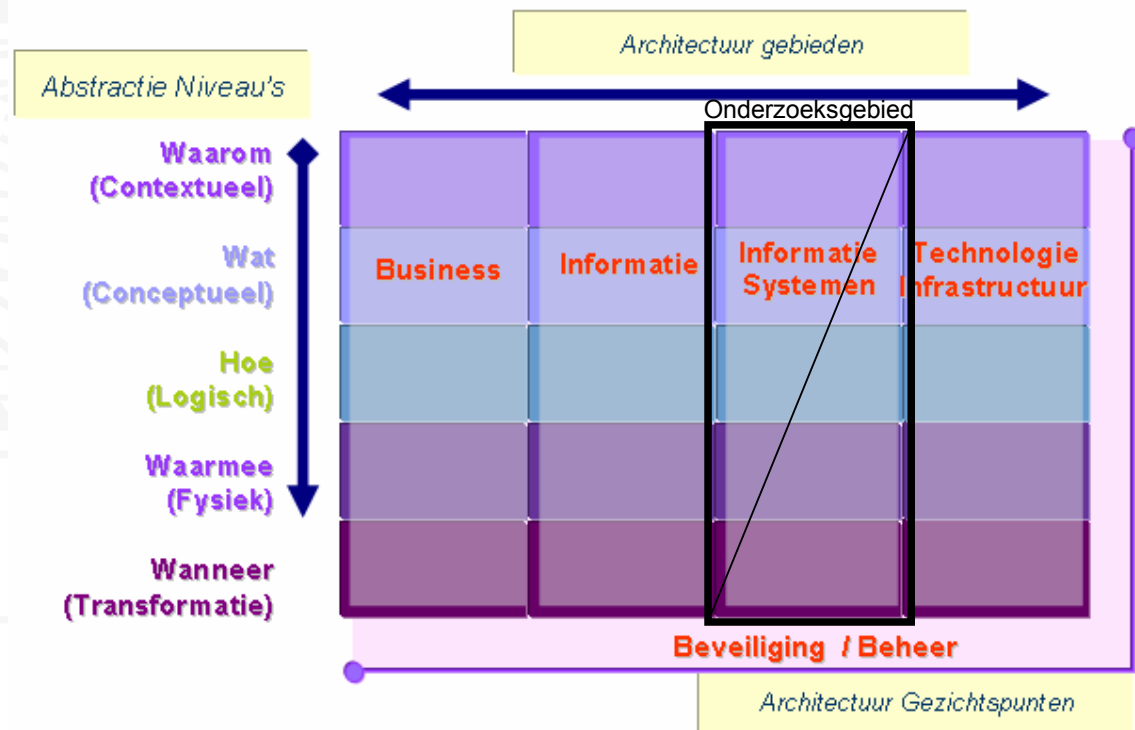
De bovenstaande indeling is volgens Rijsenbrij in de digitale wereld volledig bruikbaar. Het formuleren van deze beschouwingniveaus zorgt voor een complexiteitsreductie. [RIJS7] Dit onderzoek richt zich op het beschouwingniveau gebouwoontwerp. Hierin wordt de architectuur van de individuele informatiesystemen en of applicaties opgesteld. De architectuur op dit niveau bevat alle principes, regels en richtlijnen die nodig zijn om te beslissen over de realisatie van die informatiesystemen.

3.2. *Abstractieniveaus en architectuurgebieden*

In figuur 3 wordt het onderzoeksgebied aangeduid. Aangezien dit onderzoek zich richt op het concipiëren van een applicatiearchitectuur, gaat men er vanuit dat binnen de organisatie al een enterprise architectuur aanwezig is. De principes op enterprise-niveau hebben invloed op de principes op informatiesysteemniveau.

Volgens Rijsenbrij werkt een slechte enterprise architectuur als een dwangbuis voor de onderneming. [RIJS5] Binnen de Radboud Universiteit is reeds een enterprise architectuur aanwezig, veelal een impliciete, niet bewuste. De scriptie van Ron van Nuland transformeert de impliciete principes naar expliciete principes. [RVN]

Veel ondernemingen hebben ten onrechte de indruk dat de problematiek in de IT kan worden opgelost met meer IT in plaats van het concipiëren van een heldere enterprise architectuur met de daarbij horende domein- of deelarchitecturen. IT toevoegen bij IT-problemen heeft vaak het zelfde effect als olie op het vuur gooien. Je bent druk in de weer, maar het wakkert de problemen alleen maar aan. [RIJS11]



FIGUUR 3: HET IAF RAAMWERK MET ABSTRACTIENIVEAUS EN ARCHITECTUURGEBIEDEN

De verschillende abstractieniveaus worden uitgelegd met behulp van bovenstaande figuur. Langs de bovenas staan de verschillende architectuurgebieden: business, informatie, informatiesystemen en infrastructuur. Terwijl langs de zij-as de abstractieniveaus: contextueel(=concerns), conceptueel(=principes), logisch (=regels en richtlijnen), fysiek (=standaarden) en transformatie worden weergegeven.

Uitleg verschillende abstractieniveaus:

Het contextuele niveau geeft de architecturale relatie met de omgeving aan. Op dit niveau wordt er antwoord gegeven op de vraag waarom, de concerns van de Radboud Universiteit.

Hoe dient het artefact te functioneren in zijn omgeving en hoe moet de omgeving van het artefact eruit zien? Wij mensen bepalen hoe we het artefact beleven en of het zijn bestaansrecht behoudt.

Welk deel van de onderneming en de informatiesystemen wordt in beschouwing genomen? Wat zijn de belangen van de stakeholders? De context van de stakeholders is in alle vier de architectuurgebieden gelijk.[SURF1]

Het conceptuele niveau is de functionele inhoud van het artefact en gaat in op de eisen en beperkingen welke daarbij horen. Bij informatiesystemen is dit de gewenste geautomatiseerde ondersteuning van de stakeholders. Wat zijn de principes van de verschillende stakeholders. [SURF1]

Bij het logische niveau kan de oplossing worden gerealiseerd. Er wordt antwoord gegeven op de vraag 'hoe' (regels, richtlijnen en standaarden). Er is gekozen voor een prescriptieve definitie, deze is principe georiënteerd. Voornamelijk richt men zich op de rollen van mensen respectievelijk soft- en hardware en hun onderlinge samenwerking. [SURF1]

Het fysieke niveau behandelt de oplossingen die kunnen worden gerealiseerd. De rollen, processen en mechanismen enerzijds en de soft- en hardwareproducten anderzijds – zodanig in te vullen dat niet alleen een werkend geheel ontstaat, maar ook optimaal aan alle wensen van de stakeholders kan worden voldaan. [SURF1]

Het transformatieniveau probeert het transformatiepad in goede banen te leiden. Hoe kan de oplossing worden gerealiseerd? Men gaat de winkel verbouwen, terwijl de winkel gewoon open blijft.

Het raamwerk wordt gebruikt om de volgende zaken op te bergen:

- de architectuurprincipes
- de meta-modellen of architectuurmodellen
- het ontwerp
- de services, oftewel de oplossingen [RIJS8]

Door bovengenoemde zaken op een dergelijke manier systematisch neer te zetten kan de consistentie en coherentie van het geheel worden gerealiseerd en bewaakt. Een architectuurraamwerk is bedoeld voor de architecten als communicatiemiddel. De architect moet beslist niet worden gebruikt om architectuur te promoten bij niet-IT'ers! Er zijn verschillende raamwerken zoals Zachman¹¹, DYA¹², IAF¹³ en TOGAF¹⁴. Welk raamwerk het meest geschikt is, wordt bepaald door de persoonlijke voorkeur van de architect en de situatie die wordt onderzocht.

Jeroen Janssen is bezig met een onderzoek naar een 7-tal architectuur raamwerken op een aantal kenmerkende eigenschappen. [JEROEN]

De verschillende architectuurgebieden:

Bij business-architectuur is een 'alignment' tussen bedrijfsprocessen en de informatievoorziening essentieel voor de beoogde architectuur. Zowel voor de structuur als de toepasbaarheid ervan staat daarmee de 'onderneming' centraal.

De missie, visie, strategie en doelstellingen van de Radboud Universiteit staan centraal bij de ontwikkeling van een architectuurschets. Samen met een analyse van het bedrijfsproces op hoofdlijnen en van het takenveld, ontstaat daarmee inzicht in de primaire processen (zie bijlage I) van de Radboud Universiteit en de (onderlinge) relaties. Ron van Nuland zal architectuurprincipes op de Radboud Universiteit in kaart brengen. [RVN] Uitgangspunt daarbij is dat de informatievoorziening in feite een invulling geeft aan de ondersteuning van deze taakvelden. Bij de bepaling van elementaire taken zijn missie, visie, strategie en doelstellingen de structuurbepalende factor en niet het (aan veranderingen onderhevige) bedrijfsproces. Een bedrijfsproces is erg veranderlijk, terwijl een missie van een bedrijf jaren hetzelfde blijft. Een doel-middelen hiërarchie is daarom één van de modellen. [SURF1]

¹¹ Zachman: Framework for Enterprise Architecture by John A. Zachman

¹² DYA: staat voor Dynamische Architectuur door Sogeti Nederland

¹³ IAF: Integrated Architecture Framework by Capgemini

¹⁴ TOGAF is een architectuur raamwerk door 'The Open Group Architectural Framework'

De informatiearchitectuur wordt beschouwd als uitwisseling van kennis, informatie en gegevens tussen de verschillende elementaire bedrijfsprocessen. Een structuur van de informatie biedt daarmee inzicht in hoe taakvelden, ongeacht de vigerende bedrijfsprocesstroom of de organisatorische inrichting samenhangen. De informatiearchitectuur beschrijft de structuur zonder dat de technologie daarbij in de beschouwing wordt meegenomen. [SURF1]

Informatiesystemen-architectuur voegt het aspect technologie (IT) aan de structuur van de informatie toe, er ontstaat zo een nieuw inzicht. Het gaat om het ordenen van (taakafhankelijke) functionaliteiten op grond van technologische criteria. Het resultaat biedt inzicht in, op grond van technologische karakteristieken, gegroepeerde sets van functionaliteit en gegevens: de informatiesystemen en databases. [SURF1]

Een niveau lager binnen de informatiesystemen architectuur bevindt zich de applicatiearchitectuur. Een applicatie is het geautomatiseerde deel van het informatiesysteem. Een informatiesysteem kan dus bestaan uit verschillende applicaties.

De technische infrastructuur vormt de 'fundering' waarop de informatiesystemen en applicaties draaien. Deze fundering bestaat uit netwerken, communicatieverbindingen, hardware, systeemsoftware en gemeenschappelijke software-basisvoorzieningen zoals tekstverwerking en e-mail & messaging.

Het kost meestal vrij veel inspanning en tijd om de technische infrastructuur grootscheeps te veranderen. Het is daarom erg belangrijk te letten op de toekomstvastheid van de infrastructuur en daar waar mogelijk adaptiviteit in te bouwen. [RIJS8]

4. Digitale architectuur

4.1. *Architectuur aan de Radboud Universiteit*

De prestaties van bedrijfsprocessen bij de Radboud Universiteit zijn steeds meer afhankelijk van de wijze waarop de informatievoorziening functioneert. Er ontstaan meer koppelingen en afhankelijkheden tussen applicaties en een toenemend aantal faculteiten heeft – al dan niet direct – belang bij een applicatie. [ORDINA1] Om te bewerkstelligen dat het geheel van geautomatiseerde ondersteuning blijft functioneren, moet er structuur worden aangebracht. Een structuur die orde en discipline afdwingt bij de totstandkoming van de digitale wereld. Deze structuur, die zorgt voor het ordentelijke verloop van een bouwproces, is al eeuwenlang onderdeel van 'architectuur'. [RIJS8] De huidige manier van de Radboud Universiteit om de geautomatiseerde informatievoorziening te vernieuwen, leidt vaak niet tot het gewenste resultaat. Medewerkers van de Radboud Universiteit komen met talloze losse initiatieven om tot verbetering te komen. Maandelijks is er een portaalbijeenkomst, hier worden oplossingen gezocht voor bestaande probleem. Deze oplossingen hebben echter vaak een hoog 'hype'-gehalte of zien vaak al snel iets als de ultieme oplossing voor hun probleem. Het is beter om de oorzaak van de problemen te achterhalen.

The significant problems we face cannot be solved at the same level of thinking we were at when we created them. (Albert Einstein) [WEB7]

Software is erg complex waardoor er een kennisgat ontstaat tussen de business en de IT. IT krijgt een steeds groter aandeel in de ondersteuning van de bedrijfsprocessen. Hierdoor is veel bedrijfsspecifieke kennis op een geformaliseerde en impliciete manier in software verweven.

Architectuur kan helpen om het kennisgat tussen business en IT te verkleinen, waardoor er dezelfde taal gesproken zal worden in de onderneming. Belangrijke noodzaak tot architectuur is dat er een duidelijke structuur moet worden gedefinieerd voor de Radboud Universiteit, een structuur die leidt tot inzicht en overzicht. Daarmee ondersteunt architectuur de besluitvorming en beperkt risico's. Tot architectuur horen ook constructieprincipes en richtlijnen voor ontwikkeling¹⁵. Daardoor ondersteunt architectuur migratieplanning, borgt business IT alignment¹⁶, ondersteunt businesstransformatie en geeft ruimte aan nieuwe technologieën. [RIJS8]

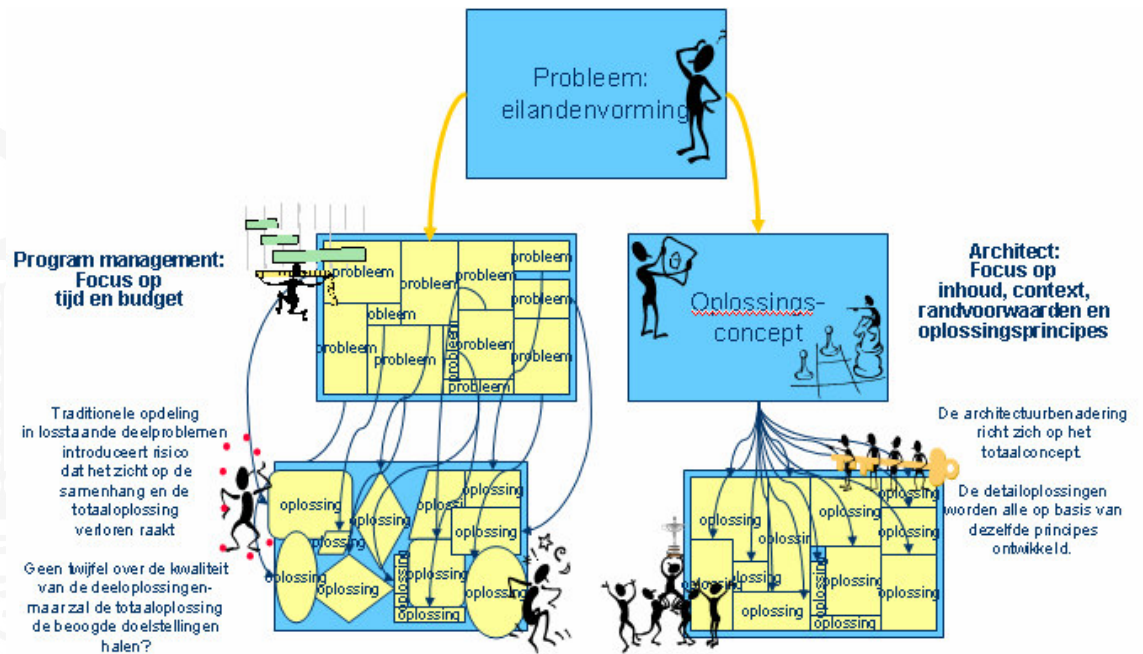
Architectuur bevat views, die aansluiten bij het kennisgebied van een specifieke partij. Hierdoor kan een partij vanuit haar eigen aandachtsgebied de architectuur begrijpen en bovendien de relatie zien naar de aandachtsgebieden van andere betrokken partijen.

De Radboud Universiteit heeft behoefte aan oplossingen waarbij meer fundamenteel¹⁷ gekeken wordt ('RU-breed') naar de geautomatiseerde ondersteuning van bedrijfsprocessen en de manier waarop deze automatisering tot stand komt.

¹⁵ Hierbij horen ook beschouwingen over een verantwoorde fit voor pakketsoftware.

¹⁶ Architectuur ondersteunt een analyse van de kloof tussen business en IT.

¹⁷ Fundamenteel: er wordt gekeken naar de ondelinge samenhang, structuur en toekomstperspectieven.



Bron: Herman Hartman

FIGUUR 4: WERKEN ONDER ARCHITECTUUR

Aan de linkerkant van figuur 4 ziet men een opzet zonder architectuur. Hierdoor wordt er voor elk probleem een oplossing bedacht. De rechterkant geeft aan dat er maar een oplossing bedacht hoeft te worden om een probleem op te lossen. De detailoplossingen worden allemaal op basis van dezelfde principes ontwikkeld, waardoor er meer transparantie en complexiteitsreductie ontstaat.

Terugkijkend kan men concluderen dat er behoefte is aan een instrument dat helpt de problemen rond de ICT het hoofd te bieden. De term 'architectuur' duidt op de beheersing van complexiteit door middel van vorm. [RIJS7]

Architectuur zal als stuurinstrument dienen om uitspraken te doen op het gebied van de informatiesystemen.

Om de architectuurbehoefte voor de Radboud Universiteit vast te stellen, kan men het formele model van Ruben Melaard 'populeren'. [RUBEN] In bijlage II ziet men een schematische weergave van het model. [RUBEN] Voor meer achtergrondinformatie wordt naar de scriptie van Ruben Melaard verwezen.

4.2. Stuurmogelijkheden door architectuur

De verschillende stuurmogelijkheden [PAAUWE] die architectuur kan bieden:

- Architectuur faciliteert beeldvorming, oordeelsvorming en besluitvorming.
 - Voorbeeld: Een algemene impliciete standaard voor het ontwikkelen van databases, bijvoorbeeld de Oracle omgeving. De besluitvorming voor de Radboud Universiteit zou op dit vlak erg gemakkelijk kunnen zijn.
- Architectuur kan issues en beslissingen plaatsen in hun context. Architectuur kan afhankelijkheden en tegenstrijdigheden van issues en beslissingen inzichtelijk maken.
 - Voorbeeld: De verschillende faculteiten op de Radboud Universiteit zullen verschillende principes, regels, richtlijnen en standaarden hebben. Het is aan de architect om de conflicterende principes tot een algemeen geaccepteerd principe te destilleren.

- Architectuur kan gebruikt worden bij leverancierskeuze of investeringsbeslissing.
 - Voorbeeld: De standaarden van de Radboud Universiteit formuleren welke standaarden toegestaan zijn en welke niet a.d.h.v. deze beschrijving kan er een keuze gemaakt worden.
- Architectuur kan gebruikt worden bij visie-ontwikkeling
 - Voorbeeld: Principes zijn een ordenend instrument en afgeleid uit o.a. de visie van de Radboud Universiteit. De principes geven een heldere beeldvorming van de visie en kunnen indien nodig worden bijgewerkt.
- Architectuur kan gebruikt worden bij audit en review-trajecten
 - Voorbeeld: Als reviewer moet men vaak documenten beoordelen op hun kwaliteit waarbij men controleert of het proces tot het komen tot dit document volgens de afgesproken principes is verlopen.[PAAUWE]
- Het onder architectuur realiseren van een (deel van een) organisatie of van een systeem is een vorm van risicomanagement
 - Voorbeeld: Een architectuur voor de Radboud Universiteit leidt tot inzicht, structuur en overzicht. Daarmee ondersteunt architectuur de besluitvorming en beperkt risico's.[RIJS8]
- Het beheren van architectuur dossiers laat investeringen in architectuur beter renderen en houdt ontwikkelde architecturen langer bruikbaar, toegankelijk, beheersbaar en onderhoudbaar.
 - Voorbeeld: Door bepaalde marktontwikkelingen zoals bijvoorbeeld 'het draadloos internet', kan het zijn dat bepaalde standaarden bij een architectuurschets zullen veranderen.
- Architectuur inzetten volgens een bepaalde methode maakt het werk van architecten en het te verwachten resultaat voorspelbaar.
 - Voorbeeld: Een procesmodel voor het concipiëren van een architectuur is relevant aangezien het management een duidelijk overzicht heeft over projectvorderingen, status, problemen en planning.

4.3. Nut architectuur

Het nut van de architectuur is niet in geld uit te drukken, de architect moet in staat zijn om de voordelen van architectuur boven water te halen. Wat heeft architectuur op lange termijn voor baten? Architectuur vergt op korte termijn investeringen. Architectuur levert pas op lange termijn een kostenbesparing op.

In het architectuurteam moet een duidelijke leider zitten; iemand die de architectuur en het nut van de architectuur kan verkopen aan alle belangrijke stakeholders binnen de Radboud Universiteit. De juiste persoon is de Corporate Architectural Officer (CAO), een enterprise-architect op het hoogste niveau, hij hoort in feite de 'slimme' denker te zijn die het overzicht over de onderneming bewaakt.[RIJS10]

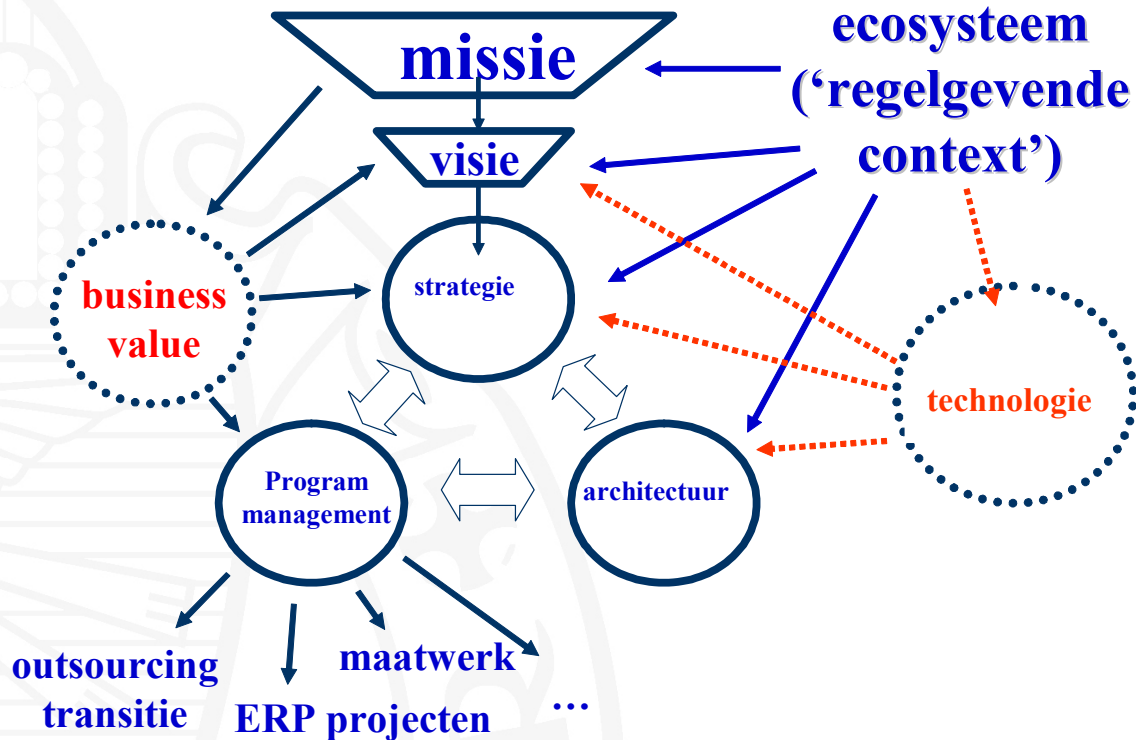
Volgens Rijsenbrij heeft architectuur de volgende aspecten[RIJS8]:

1. Meer inzicht en overzicht m.b.t. mogelijkheden en beperkingen van business-transformaties. Voorts kan met architectuur op soepele wijze het continue transformatieproces in het gareel worden gehouden.
2. Meer adaptiviteit (o.a. ruimte voor nieuwe relatievormen met studenten, partners en medewerkers).
3. Soepeler informatieverkeer ter vergroting van de bestuurbaarheid.
4. Rationalisatie van de geautomatiseerde informatiesystemen, databases, de outsourcing en hun onderling verband.
5. Efficiëntere systeemontwikkeling (programma's en projecten). Meer optimale supervisie bij outsourcing.
6. Uniformering van de (technische) infrastructuur.
7. Meer ruimte om nieuwe technologische mogelijkheden te kunnen incorporeren.

Door verhoging van de betrouwbaarheid van projectplanning zorgt architectuur voor verlaging van de risico's en kosten.[NGI]

4.4. Positie van architectuur

Architectuur moet worden gepositioneerd als een middel om bedrijfsproblemen op te lossen.



FIGUUR 5: PLAATS VAN DE ARCHITECTUUR BIJ DE RU OVER 10 JAAR [RIJS10]

Zoals eerder vermeld vormen de missie, visie en strategie een essentieel uitgangspunt ('anker') voor de geautomatiseerde informatievoorziening [SURF1] en dus voor de applicatiearchitectuur. Dit wordt weergegeven in figuur 5. De business value beïnvloedt de visie en strategie. De missie blijft onveranderlijk aangezien hier de hele bedrijfsfilosofie op rust. De missie vertegenwoordigt het bestaansrecht van de Radboud Universiteit.

Na een architectuurproject kan men aan de hand van een aantal vragen [WEB4] nagaan of de business value verbeterd is:

1. Zijn de inkomsten gestegen?
2. Is de winst gestegen?
3. Zijn de uitgaven gedaald?
4. Krijgen we meer studenten?
5. Zijn de studenten tevreden?
6. Studeren de studenten sneller af?

Strategie, program management en architectuur beïnvloeden elkaar. Architectuur is een stuurinstrument en kan dus richting geven aan het program management. Er kunnen keuzes gemaakt worden in het program management terwijl dit niet in strijd is met de opgestelde architectuur. De architectuur van de digitale wereld is de spil als het erom gaat business en technologie op elkaar af te stemmen. [RIJS8]

De missie van de Radboud Universiteit wordt op het hoogste beschouwingniveau van de architectuur bepaald en valt uiteen in 6 functies.



FIGUUR 6: MISSIE VAN EEN UNIVERSITAIRE INSTELLING [SURF1]

In figuur 6 zijn de 6 functies schematisch weergegeven.[SURF1]

- **Beleidsondersteuning**
 - Voorbeeld: Het beleid 'hoe omgaan met tentamenresultaten'. Zonder beleid op dat terrein ontstaat er al snel een wirwar en in het ergste geval fraude. Beleid geeft richting aan het alledaags handelen en is daardoor een krachtig instrument voor coördinatie van de verschillende activiteiten bij de Radboud Universiteit. [ORDINA2]
- **Zorgdragen voor bedrijfsbeleid**
 - Voorbeeld: Het zorgdragen voor verbeteringen in het beleid van de Radboud Universiteit.
- **Zorgdragen voor uitvoering onderwijs**
 - Voorbeeld: Het zorgdragen voor werving, selectie en plaatsing van studenten.
- **Zorgdragen voor uitvoering onderzoek**
 - Voorbeeld: Het bepalen op welke onderzoeksgebieden de Radboud Universiteit zich gaat richten in de toekomst.
- **Zorgdragen voor interactie met omgeving**
 - Voorbeeld: Het onderhouden van externe relaties van een universiteit met bedrijven en andere hogere onderwijs instellingen.
- **Zorgdragen voor de bedrijfsvoering**
 - Voorbeeld: Het zorgdragen voor de bedrijfsmiddelen zoals bijvoorbeeld onderzoeksruimten.

Veel architectuurprincipes vinden hun oorsprong terug in de missie, visie en strategie van de Radboud Universiteit.

Het doel van strategie is om de capaciteiten van de Radboud Universiteit te koppelen aan de wensen van de student op een betere manier dan bij andere universiteiten. Zo is de Radboud Universiteit in staat om zich te onderscheiden van andere universiteiten.

Volgens Rijsenbrij is het wezenlijk dat de missie en visie vertaald worden naar principes, regels, richtlijnen en standaarden voor de informatievoorziening. [RIJS8]

4.5. *Applicatiearchitectuur*

Applicatiearchitectuur¹⁸ is een besturingsinstrument: een atlas voor de boardroom om besluiten te kunnen plaatsen en de gevolgen te kunnen overzien; een hulpmiddel voor complexiteitsbeheersing; een raamwerk voor uitvoering; een communicatiemiddel voor alle betrokken stakeholders, zowel tijdens als na de realisatie.[RIJS7] Voor de Radboud Universiteit is de applicatiearchitectuur een borginstrument dat ervoor zorgt, dat grootscheepse transformaties in het applicatielandschap van de Radboud Universiteit ordelijk verlopen. De applicatiearchitectuur wordt als middel gebruikt bij het transformatiepad van het nieuwe studentinformatiesysteem.

Enterprise architectuur is een belangrijk middel om te plannen en te sturen in de business en dus ook de business principes helder te formuleren. Door complexiteitsreductie is enterprise architectuur het aangewezen hulpmiddel voor onder andere beheersing van de exploitatielasten en een beheersing van de time-to-market van ICT-initiatieven.

Bij het concipiëren van een applicatiearchitectuur, zal men een goed beeld moeten creëren van de enterprise architectuur.

Een aantal doelstellingen van applicatiearchitectuur zijn:

1. In één oogopslag moet duidelijk zijn welke principes gelden op applicatieniveau. Met een architectuur kan het overzicht bewaard blijven en de samenhang wordt bewaakt.
2. Door architectuur worden de keuzes beperkt, waardoor dit een goed wapen is om de complexiteit te reduceren.
3. De aanwezigheid van een gemeenschappelijk raamwerk is bij het ontwikkelen onder applicatiearchitectuur belangrijk
4. Primair is de architectuur een communicatiemiddel. Het raamwerk is een manier om te communiceren naar de business toe.
5. Applicatiearchitectuur levert meerwaarde voor een organisatie, zoals lagere ontwikkelkosten in de toekomst, integratie tussen (bestaande) systemen en toegenomen bruikbaarheid van het systeem.

Door een complex systeem zoals ISIS niet als geheel te presenteren, maar vanuit verschillende viewpoints van specifieke stakeholders, kunnen belangrijke aspecten veel duidelijker worden. Dit maakt een architectuurbeschrijving beter leesbaar.

Er zijn tegenwoordig veel stakeholders betrokken bij zaken in de digitale wereld met de meest tegenstrijdige eisen en wensen. Het is aan de architect om een architectuur te concipiëren waar de belangrijkste stakeholders zich in voldoende mate in kunnen vinden. Een architect leidt een proces waarbij de stakeholders met elkaar één set van principes overeenkomen en deze met elkaar delen¹⁹. [RIJS10]

Volgens Rijsenbrij zijn er drie verschillende soorten stakeholders: beslissende stakeholders, beïnvloedende stakeholders en overige stakeholders.[RIJS8] Een stakeholder kan een of meerdere viewpoints hebben.

¹⁸ Dit geldt op een hoger beschrijvingsniveau natuurlijk ook voor enterprise architectuur.

¹⁹ Het teambuilding effect onder de stakeholders is zeer belangrijk.

Bij de Radboud Universiteit is er een aantal viewpoints aanwezig, vanuit het architectuurperspectief maakt men een onderscheid in de volgende stakeholders:

Beslissende stakeholders
Raad van Bestuur
Directie
Management, faculteitsbestuur
Beïnvloedende stakeholders
Informatiemanager
Personeelsmanager
Systeembeheerder
Programmamanager
HR
Studenten
Overige stakeholders
Docenten
Medewerkers

FIGUUR 7: OVERZICHT STAKEHOLDERS [RIJS8]

In de organisatie zijn ook informatiebronnen beschikbaar van waaruit bepaalde viewpoints kunnen worden gedestilleerd, zoals standaard en maatwerk viewpoints:

- Definities
- Modellen en procedures
- Voorbeelden
- Formele regelgeving
- Onderwijsprogramma's

Elke stakeholder heeft een of meerdere roltypen, er zijn zowel interne als externe roltypes bij de Radboud Universiteit. Externe roltypes bij een universiteit zijn bedrijven of toekomstige studenten. Deze roltypen hebben elk hun eigen belangen.

Bij de Radboud Universiteit zijn er verschillende actoren aanwezig. Een actor vervult vanuit een omschreven *unieke rol* processen die bijdragen aan de strategie. Actoren zijn onafhankelijk van de organisatie-inrichting en staan daarmee los van personen. Een rol kan door één of meerdere personen worden uitgevoerd, terwijl een persoon meerdere rollen kan vervullen. Rollen zijn vaak een abstractie van functies, waarbij vooral naar de verantwoordelijkheid van een actor gekeken wordt in relatie tot processen.

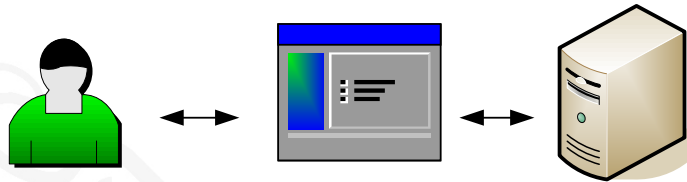
4.6. Menselijke maat in IT

Bij de geautomatiseerde informatievoorziening zijn mensen betrokken en daarmee sociale organisaties, zij hebben daardoor een dynamisch en adaptief karakter. De applicaties die deze sociale organisaties ondersteunen, zullen in hoge mate dit zelfde dynamische en adaptieve karakter dienen te vertonen.[RIJS8] Als men wil rekening houden met de toekomst is een adaptief karakter ook belangrijk, aangezien het informatiesysteem kan worden aangepast op nieuwe technologieën. Bij het concipiëren van een applicatiearchitectuur moet men er dus voor zorgen dat het nieuwe informatiesysteem adaptief is.

Volgens Rijsenbrij is het probleem daarbij, dat wij vaak nog nauwelijks kunnen doorgronden wat die gebruiker werkelijk wil. [RIJS7] Belangrijk voor het beleavingsaspect is het vinden van de 'menselijke maat' in de IT, net zoals een binnenhuisarchitect rekening houdt met de 'menselijke maat' bij het ontwerpen van een kamer.[RIJS7] Hiermee zal rekening gehouden moeten worden bij de keuze van het nieuwe studentinformatiesysteem.

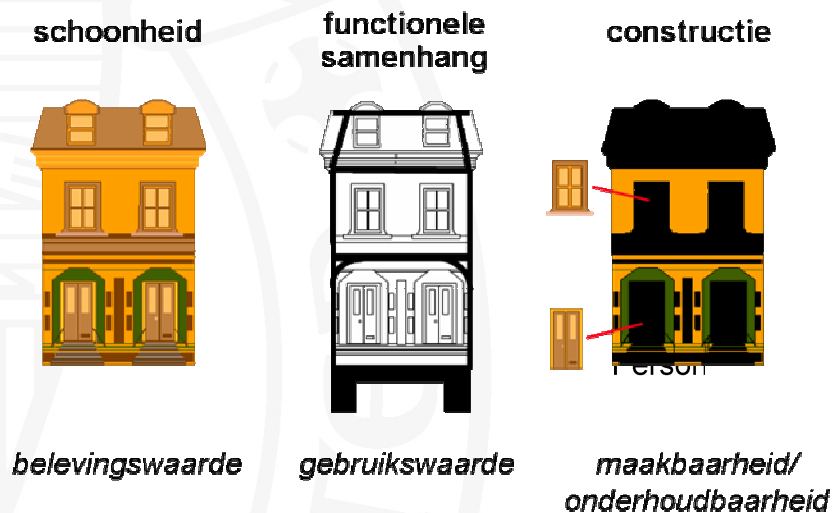
4.7. Soorten principes

Dat beleving van gebruikers een essentieel aspect hoort te zijn bij het concipiëren van een applicatiearchitectuur is een open deur. Daarom zullen er belevingsprincipes moeten worden opgesteld, zoals bijvoorbeeld een dynamische user-interface met uitsluitend een basisregistratie.



FIGUUR 8: DE USER-INTERFACE ALS BEMIDDELAAR TUSSEN GEBRUIKER EN SYSTEEM

Desalniettemin is de spreekwoordelijke 'achterkant' van het systeem ook belangrijk voor de gebruiker, hiermee worden de structuur en constructieprincipes bedoeld.



FIGUUR 9: VITRUVIUS ASPECTEN VAN ARCHITECTUUR, CONCRETER GEMAAKT DOOR DAAN RIJSENBRIJ

Uitleg figuur 9:

Belevingswaarde

De beleving bepaalt in belangrijke mate of het artefact bruikbaar is. De beleving moet de rol ondersteunen die het artefact in zijn omgeving speelt. Maar beleving moet ook passen bij de (bedrijfs)cultuur van de Radboud Universiteit en werkwijze van de betrokkenen. [RIJS7]

Gebruikswaarde of structuur

Bij het aspect 'structuur' wordt aangegeven wat de relatie is tussen de verschillende functionaliteiten, een soort functionele decompositie: welke functionaliteiten kunnen worden onderkend en hoe werken die met elkaar samen. Voorbeelden van principes voor een bruikbare structuur zijn de scheiding in front-, mid- en backoffice. [RIJS7]

Constructie

Bij het aspect 'constructie' spelen de vragen 'met welke technologieën' en 'met welke integratiemechanismen'. Wordt er geprogrammeerd in Java en XML? [RIJS7]

Samenvattend dient een applicatiearchitectuur onderverdeeld te zijn in belevings-, structuur- en constructieprincipes.

Voorbeelden van principes zijn:

- Belevingsprincipe:
 - De user-interface van de applicatie kan worden aangepast aan de wensen van de gebruiker.
- Constructieprincipe:
 - Een basisregistratie voor het systeem.
- Structuurprincipe:
 - De informatie is overal beschikbaar voor de student, any place, any where with any device.

4.8. *Meer over principes...*

Een applicatiearchitectuur, zeker in de digitale wereld, is principegeoriënteerd. Principes zijn richtinggevende uitspraken ten behoeve van essentiële beslissingen, een fundamenteel idee bedoeld om een algemene eis te vervullen.[RIJS7] Principes beïnvloeden direct de wijze waarop de IT zal worden ingezet op informatiesysteemniveau.

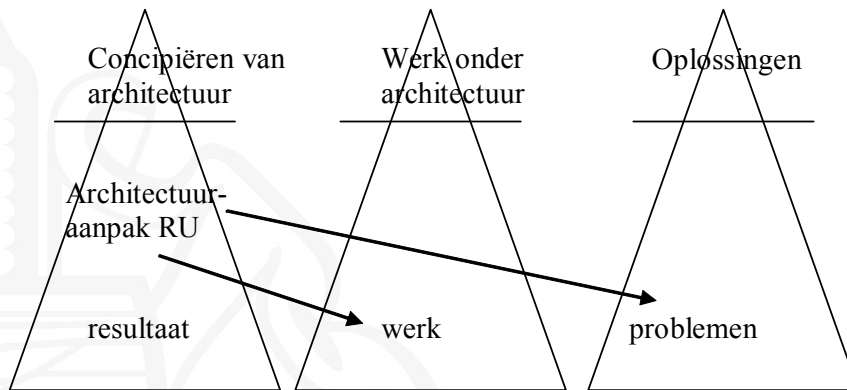
Vanuit de principes worden regels, richtlijnen en standaarden gedestilleerd, deze zorgen voor meer verduidelijking van de principes. Principes zijn erg belangrijk om meer helderheid te scheppen voor de stakeholders van de architectuur. Een principe vloeit voort vanuit een concern die de organisatie heeft. Het zijn de concerns die aanleiding geven tot het formuleren van principes. De principes moeten worden gedestilleerd vanuit de stakeholders van de Radboud Universiteit. De stakeholders hebben meerdere concerns, bijvoorbeeld het kunnen werken op meerdere plekken. Dit kan dus geformuleerd worden als een structuurprincipe.

Het kan zijn dat het ene principe de vrijheid van het andere principe sterk beïnvloedt. Bijvoorbeeld het principe pakketsoftware of maatwerkoplossingen zijn twee conflicterende principes. Daarom dienen de principes onderling consistent te zijn en toekomstvastheid te vertonen. Door het vinden van een compromis bij conflicterende principes is men bezig met 'digitale architectuur'.

Volgens Rijsenbrij is het belangrijk om de architectuur niet te gedetailleerd uit te werken, dus voor een bruikbare architectuurbeschrijving moet gelden: 'just-enough' en 'just-in-time'. [RIJS9]

4.9. *Er is meer dan alleen ontwikkeling van architectuur ...*

Zoals uit de voorgaande paragrafen is gebleken, heeft de Radboud Universiteit behoefte aan complexiteitsreductie en meer samenhang en structuur in het applicatielandschap; architectuur is hier een middel voor. Maar het concipiëren van een architectuur is slechts het topje van de ijsbergen.



FIGUUR 10: 3 IJSBERGEN [PAAUWE]

In figuur 10 wordt weergegeven dat er bij het concipiëren van een architectuur een aanpak aanwezig moet zijn om tot de gewenste architectuur te komen. Aangezien het concipiëren van een aanpak meer werk kost en daardoor de kans op problemen toeneemt, ontstaat er een sneeuwbal effect. Het management van de Radboud Universiteit is alleen geïnteresseerd in het resultaat en niet in hetgeen wat er zich onder de motorkap bevindt. Terwijl hetgeen wat zich onder de motorkap bevindt een stuk complexer maakt. Doordat de Raad van Bestuur alleen maar de toppen van de ijsbergen ziet, heeft men niet het overzicht om de complexiteit van de realisatie te doorgronden.

Samenvattend kan men stellen, dat in het begintijdperk van de IT automatisering rechttoe rechtaan verliep. Een gebruiker stelde een vraag en het antwoord was min of meer direct implementeerbaar. Tegenwoordig werpt een vraag een antwoord op dat een nieuwe vraag genereert in een andere richting of andere discipline omdat alles met alles samenhangt. Het multidisciplinaire maakt alles uitermate complex.[RIJS13]

5. De architect als succesfactor

(titel uit bron [SOG2])

5.1. Profiel

Het kweken van awareness voor architectuur bij de gehele organisatie is een van de belangrijkste uitdagingen waar een architect voor staat. De architect staat boven de verschillende partijen in de organisatie bij het uitbalanceren van hun belangen.

De vraag die nu oprijst is de volgende: 'Op welke manier kan de architect de business van de Radboud Universiteit overtuigen voor applicatiearchitectuur?'

Een architect is ten eerste kaderstellend en moet ook over de volgende skills beschikken. De prioriteitenvolgorde van de skills:

- *Analyseren van eisen en wensen, regisseren in adviesprocessen en coachend adviseren.*
Een architect moet in staat zijn om zuiver te communiceren en te structureren.[RIJS13]
Aangezien een architect in staat moet zijn om een compromis te vinden bij conflicterende principes van verschillende stakeholders, is het zeer belangrijk dat een architect goed kan luisteren en communiceren. Bij architecten die dat niet kunnen, leidt dit alleen maar tot 'autistische' IT-systemen.[RIJS13]
- *Documenteren en visualiseren*
Een architect moet eenvoudig kunnen visualiseren op management niveau.[RIJS13]
- *Managen van relaties in complexe situaties en faciliteren van workshops*
Een architect moet zich kunnen inleven in de stakeholders.

Er zijn verschillende soorten architecten in de digitale wereld²⁰: enterprise-architect, domeinarchitect, applicatiearchitect en werkruimtearchitect. Een applicatiearchitect is meer oplossinggericht, terwijl een enterprise en domeinarchitect kaderstellend zijn. Door de inperking van dit onderzoek, zal alleen de applicatiearchitect besproken worden.

Profiel van een applicatiearchitect gebaseerd op Rijsenbrij[RIJS10]:

- *Zakelijk gevoel voor de business en IT behoeften en nuchtere visie op technologie (ongevoelig voor hypes). Kunnen luisteren en presenteren, communicatieve vaardigheden zijn zeer belangrijk.*
Valkuil 1: Een architect die gaat handelen naar de inzichten die hij heeft.[PAAUWE] Een architect neemt geen beslissingen, hij creëert alleen een beeld.
Valkuil 2: Een architect die teveel gaat plannen en te weinig bezig is met beïnvloeden, opleiden en motiveren.[PAAUWE]
- *Hoog abstractie vermogen, het gaat om het juiste samenspel tussen de geschikte representatie of weergave van informatie en efficiënte berekening met die gegevens.*[BENTHEM]
Valkuil: Een architect die eerst gaat beslissen en daarna pas bedenken.
- *Subtiel gevoel voor organisatiecultuur*
Valkuil: Een architect die niet weet hoe een organisatiecultuur in elkaar zit, waardoor de communicatie tussen de architect en de organisatie kan worden bemoeilijkt.[PAAUWE]
- *Flinke portie ICT-kennis is vereist, veel ervaring op het gebied van de systeemontwikkeling*
Valkuil: Ontwerpen en toepassen van architectuur verwarren en niet splitsen.[PAAUWE]
- *Gevoel voor menselijke maat.*
Valkuil: Ervaren ontwerpers of constructeurs die als architect worden ingeschakeld. Deze personen hebben meestal minder gevoel voor de menselijke maat.[PAAUWE]

De architect is als het ware de regisseur in het beeldvormingsproces [VERMEUL] [RIJS11], een proces dat leidt naar maakbare artefacten in de digitale wereld. [RIJS10]

²⁰ De digitale wereld bestaat uit netwerken, servers, storage, applicaties, informatieverkeer, communicatieruimtes, kennishuishouding en digitale business-diensten.

Vaak spreekt de architect niet de taal van de business, hij kent de business nog niet goed. De architect overstelpt en overweldigt de onderneming met complexe schema's en technologieën, zoals bijvoorbeeld XML en UML. Inlevingsvermogen in de organisatie is van levensbelang. Een architect moet met alle lagen van de organisatie kunnen communiceren.

De soft-skills van een architect zijn erg belangrijk, mensen zijn voornamelijk tegen veranderingen. Een architect moet zich hiervan bewust zijn. Architectuurregels mogen nooit boven de concerns van de Radboud Universiteit worden gesteld. Indien men zich hier niet aan houdt, wordt de architectuur gezien als een dwangbuis voor de organisatie.

Uit de bovenstaande profilering blijkt dat de houding van de architect van grote invloed is op de mate waarin hij z'n boodschap tussen de oren krijgt bij de raad van bestuur van de Radboud Universiteit. Hij moet zorgen voor een goede Business-IT alignment. Veel architecten concentreren zich op de inhoud, dat is correct. De inhoud moet wel een duidelijk doel dienen en er moet draagvlak en acceptatie voor komen.

Vaak is architectuur al vrij snel toegepast, zonder dat er naar de organisatie is gekeken.

Een aantal organisatiekenmerken is belangrijk, indien men architectuur wil toepassen:

- In welke markt is de organisatie ingericht? Is time-to-market belangrijk voor de organisatie?
- De manier waarop de informatievoorziening is georganiseerd.
- De cultuur van de organisatie.

Het feit dat regelmatig de bovenstaande valkuilen geschieden, heeft veel te maken met de volwassenheid van architectuur. Het is een relatief jong vakgebied en mensen hebben tijd nodig om zich dat eigen te maken.

Volgens Rijsenbrij dient een digitale architect naast architectuurn kennis ook voldoende kennis te hebben van bedrijfskundige, sociologische en psychologische zaken. Voorts is fundamentele kennis van systeemtheorie en cybernetica een noodzaak.[RIJS7] De digitale architect 'vecht' enerzijds tegen complexiteit, anderzijds tracht hij een 'bewoonbare' digitale wereld te scheppen.[RIJS13]

Daarenboven heeft een digitale architect nog te maken met ondoorgrondelijke 'objecten' als mensen. Het bewustworden van de valkuilen en het zoeken naar de juiste balans is een kwestie van ervaring.[SOG2] Door het te doen, leert de architect de juiste balans te vinden.[SOG2] Een architect is continu aan het zoeken naar de ideale balans.

6. Het procesmodel (versie nulpunt drie)

(Titel uit bron [RIJS4])

Een procesmodel voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur is een geheel nieuw onderwerp in de 'digitale architectuur'. Waarom staat er dan tussen haakjes 'versie nulpunt drie', hiermee wil men zeggen dat het procesmodel nog niet helemaal klaar is.

- Op dit moment zijn er veel wollige academische uitspraken over digitale architectuur. In dit onderzoek is getracht om een praktijkgericht procesmodel te verwezenlijken. Voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur bestaat er geen uniforme aanpak. Dit onderzoek tracht een denkwijze, werkwijze en representatiewijze neer te zetten, absoluut geen procesmodel dat op detail niveau helemaal klopt.
- Versie nulpunt drie ook omdat de auteur gebrek heeft aan ervaring met het vakgebied 'digitale architectuur'. The only source of knowledge is experience (Albert Einstein) [WEB8]

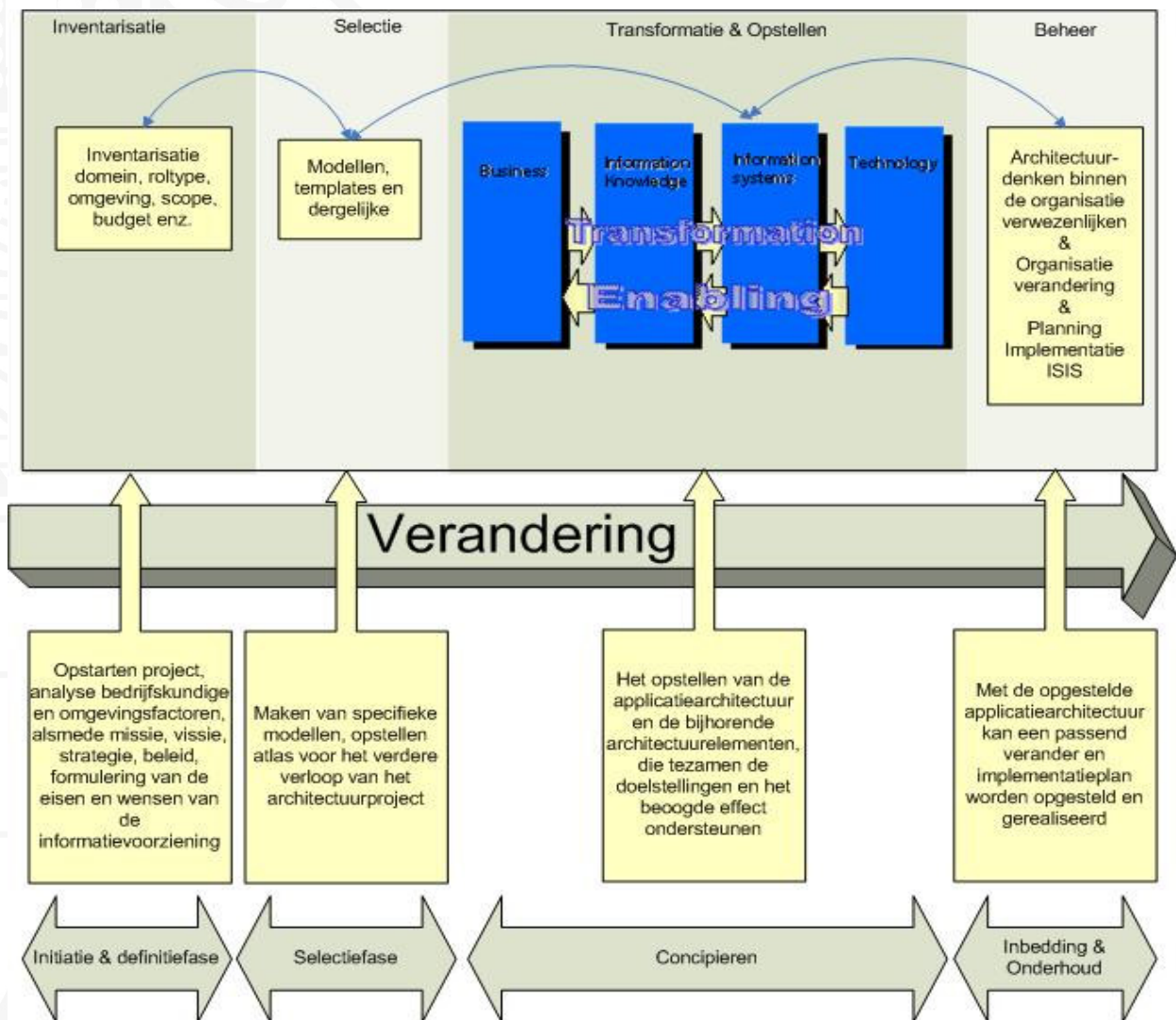
Kortom dit procesmodel is geconcipieerd en getoetst om 'digitale architectuur' praktischer te maken op een academisch verantwoorde wijze.

6.1. Globaal procesmodel applicatiearchitectuur

In het onderstaande model (figuur 11) wordt globaal de denkwijze weergegeven die achter het procesmodel schuilt.

Op het hoogste niveau bestaat het model uit 4 fasen:

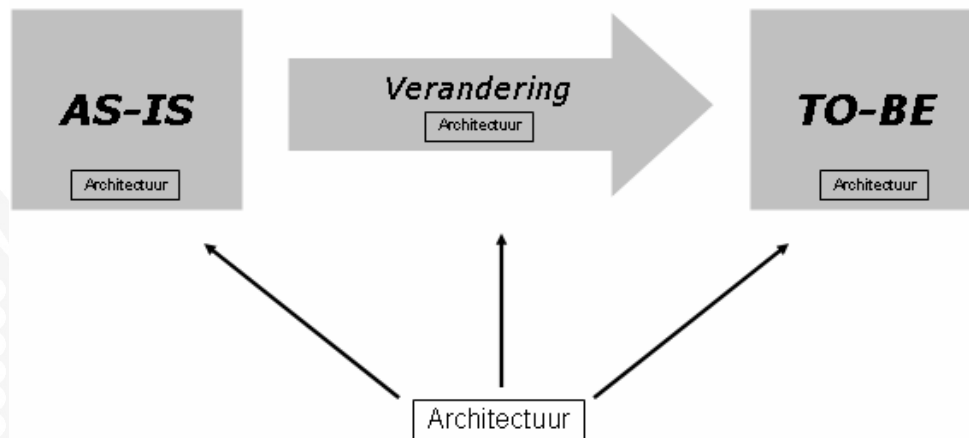
- De inventarisatie: definiëring van probleemgebied, scope, aanleiding tot de opdracht.
- De selectie: specificatie en keuze van bestaande modellen
- Transformatie & opstellen: opstellen principes, vullen van het raamwerk.
- Beheer: Het zorgen voor draagvlak binnen de Radboud Universiteit voor de opgestelde applicatiearchitectuur.



Meta fasemodel applicatiearchitectuur Radboud Universiteit Nijmegen

FIGUUR 11: GLOBAAL PROCESMODEL²¹

²¹ Het model is gebaseerd op SURF eindverslag Maarten Waage en Wouter de Haan. [SURF]



FIGUUR 12: APPLICATIEARCHITECTUUR ALS MIDDEL VAN DE VERANDERING [PAAUWE]

Bij de Radboud Universiteit gaat men de winkel verbouwen, terwijl de winkel gewoon open blijft. Het transformatiepad zal goed gepland moeten worden. Het oude systeem zal moeten blijven draaien terwijl de ontwikkeling van het nieuwe student oriented informatiesysteem plaatsvindt. Figuur 11 geeft weer hoe de verandering zal plaatsvinden. Bij de veranderingen is het verstandig om de COPAFIJTH²² aspecten vooraf te onderzoeken. Op deze manier kun je vroegtijdig inzicht krijgen in de te verwachten 'impact' zodat er tijdig op geanticipeerd kan worden. [WEB9]

6.2. Rolindeling en fasen

Er worden vier verschillende rollen onderscheiden in het procesmodel:

- **Opdrachtgever / projectleider:** Degene die verantwoordelijk is voor de voortgang van het project. Dit is een manager, projectleider, bestuurder of iemand van de directie. Om een project tot een succes te maken, is het niet voldoende een goede architect aan te stellen. Ook de rol van de opdrachtgever/ projectleider zelf kan het verschil uitmaken tussen succes en falen. [PRINCE2] De opdrachtgever is mede verantwoordelijk voor een heldere formulering van de opdracht.
De opdrachtgever stelt het budget beschikbaar en zorgt voor liquide middelen. Tijdens het proces zal er een continue gedachteswisseling plaatsvinden tussen de opdrachtgever en de architect.
Deze persoon ziet er ook op toe dat wat ontwikkeld wordt, ook op de juiste wijze ontwikkeld wordt. Hij controleert de werkzaamheden, voortgang en resultaten van het project.
(Voorbeeld van een persoon werkzaam bij de Radboud Universiteit: Hans Janssen, hoofd Concerninformatie)
- **Eigenaar:** Dit is de toekomstige eigenaar van de applicatiearchitectuur. Deze persoon is verantwoordelijk voor het in balans houden van alle ontwikkelingen waar de universiteit mee te maken heeft. Hij is dan ook de meest aangewezen persoon voor de 'accountability' van applicatiearchitectuur. Dit doet hij in nauw overleg met het management en de opdrachtgever.[RIJS1]
(Voorbeeld van een persoon werkzaam bij de Radboud Universiteit: Wim Brand, directeur Studentenzaken)
- **Architect:** Dit is de uitvoerder van het project, een specialist met domein- en probleemkennis. Voor een verdere profilering wordt verwezen naar hoofdstuk 5.
(Voorbeeld van een persoon werkzaam bij de Radboud Universiteit: Ger Boonen, hij zal waarschijnlijk worden aangesteld als digitale architect)

²² COPAFIJTH: Communicatie, Organisatie, Personeel, Administratieve organisatie, Financieel, Informatie, Juridisch, Techniek en Huisvesting.
Veranderingen hebben impact op de bedrijfsvoering van de RU.

- Stakeholders: Werken onder applicatiearchitectuur geldt voor de gehele organisatie, het is daarom van essentieel belang dat verscheidene personen hun gedachtes kunnen spuien. Kennisdeling, samenwerking en hergebruik zijn aspecten waar men aan moet denken. Voor concretere voorbeelden van stakeholders kan men figuur 7 raadplegen. (Voorbeelden van personen werkzaam bij de Radboud Universiteit: docenten, studenten en medewerkers administratie)

In het model onderscheidt men zes fasen (initiatie, definitie, selectie, concipiëren, inbedding en onderhoud):

	Initiatie	Definitie	Selectie	Concipieren	Inbedding	Onderhoud
Opdrachtgever /						
Projectleider						
Eigenaar						
Architect						
Stakeholders						

FIGUUR 13: PROCESMODEL ROLLEN EN FASEN [PAAUWE]

De keuze van de rollen is als volgt tot stand gekomen. De opdrachtgever is het aanspreekpunt tijdens het project en verantwoordelijk voor het eindresultaat. De opdrachtgever is de veroorzaker dat het project wordt gestart en uitgevoerd. De opdrachtgever zorgt ook voor de aanstelling van de architect. [ORDINA2]

Het resultaat van het project zal een eigenaar moeten hebben. Na de voltooiing van het project zal de eigenaar een aanspreekpunt zijn binnen de Radboud Universiteit. Deze persoon zal er o.a. voor moeten zorgen dat het architectuurdossier up-to-date blijft. De eigenaar heeft ook de verantwoordelijkheid dat er in de toekomst zal worden ontwikkeld onder applicatiearchitectuur. Het architectuurdenken wordt breed uitgemeten over de gehele organisatie, zonder verantwoordelijkheid zal niemand zich er sterk voor maken.

Iemand moet het werk doen in dit project, dat is de architect. Hij is de uitvoerende van het project. Architectuur is veel communicatie, dus de architect dient continu samen met anderen de zaken te ontwikkelen en in gesprek te blijven met de eindgebruikers en stakeholders, die van invloed zijn op het uiteindelijke resultaat.

De stakeholders zorgen er uiteindelijk voor dat hetgeen gemaakt wordt haalbaar, realistisch, herkenbaar en bruikbaar is of kan zijn.

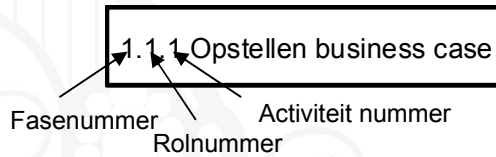
Binnen de Radboud Universiteit zal het concipiëren van applicatiearchitectuur eerst in de vorm van een project worden opgestart, vandaar de eerste vier fasen.

De opdeling in fasen kun je standaard terug vinden in systeemontwikkelingsland met uitzondering van de twee laatste fasen. Omdat de universiteit zich continu moet profileren t.o.v. andere universiteiten, is de concurrentiepositie erg belangrijk. Digitale architectuur zorgt voor complexiteitsreductie, het is daarom van uitermate groot belang dat de architectuur ingebed wordt in de organisatie. De voornaamste doelen van de fasen inbedding & onderhoud geven dit als resultaat.

Het doel van de faseringen is onder andere dat de voortgang gewaarborgd kan worden. Zo krijgt men een beter inzicht in de status van het project. De fasering heeft ook als doel dat het hele proces van ontwikkelen transparant, planbaar, stuurbaar en traceerbaar plaatsvindt. Daarnaast is er over dergelijke fasering dusdanig veel ervaring dat je hiermee heel veel risico's kan managen. [PAAUWE]

6.3. Verklaring procesmodel

In het model zijn alle activiteiten genummerd. De nummering van de activiteiten is als volgt:



FIGUUR 14: NUMMERING FASEN, ROLLEN EN ACTIVITEITEN VAN HET PROCESMODEL

Het eerste cijfer is het fasenummer, in dit geval is dat de *initiatiefase*, het tweede cijfer is het rolnummer, in dit proces is het de rol *opdrachtgever*. Het derde cijfer is de activiteit '*opstellen business case*'.

Overzicht van nummering fasen en rollen:

Fasenummer	Rollen
1: Initiatie	1: Opdrachtgever
2: Definitie	2: Eigenaar
3: Selectie	3: Architect
4: Concipiëren	4: Stakeholders
5: Inbedding in organisatie	
6: Onderhoud	

FIGUUR 15: OVERZICHT FASEN EN ROLLEN VAN HET PROCESMODEL

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen drie producten:

- Checklist: een lijst om te controleren of een bepaald document aan de gewenste eisen en inhoud voldoet.
- Organisatiedocument: dit is een document dat binnen de Radboud Universiteit reeds aanwezig is. Het dient als bron voor een activiteit. Dit document is essentieel om een bepaalde activiteit uit te voeren of om een architectuurdeliverable op te leveren.
- Architectuurdeliverable: een document dat een resultaat is van een bepaalde activiteit.

In de onderstaande figuur ziet men hoe deze producten schematisch worden weergegeven:



FIGUUR 16: OVERZICHT VERSCHILLENDE PRODUCTEN VAN HET PROCESMODEL

Om de leesbaarheid van het procesmodel te bevorderen, wordt er aangeraden om het volledig overzichtplaatje van het procesmodel 'Het projectmatig concipiëren van een applicatiearchitectuur voor een universiteit' uit bijlage V erbij te houden.

6.4. Aannames & uitgangspunten

Aannames en uitgangspunten bij het procesmodel:

- Een succesvolle applicatiearchitectuur is alleen mogelijk indien er reeds andere architectuurinitiatieven zijn geweest bij de Radboud Universiteit, zoals bijvoorbeeld enterprise, domein- architectuur.
- Om met het project 'concipiëren van een applicatiearchitectuur' te starten, zal eerst de Raad van Bestuur van de Radboud Universiteit moeten worden overtuigd. Dit procesmodel gaat er vanuit dat deze fase met goed gevolg is afgesloten.
- De CAO (corporate architectural officer), de hoogste architect [RIJS10] heeft bij beslissingen een doorslaggevende rol. Hij heeft er ook voor gezorgd dat er middelen aanwezig zullen zijn.
- De ontwikkeling van het procesmodel is gebaseerd op de problematiek bij de Radboud Universiteit. Voornamelijk wordt er op het domein onderwijs en het roltype student ingezoomd.
- Er wordt gebruik gemaakt van het Capgemini architectuurraamwerk, het IAF²³ raamwerk. Dit geeft structuur aan de werkzaamheden, waarborgt een goed procesverloop en maakt een effectief traject mogelijk. [SCHEK] De uiteindelijke invulling van het raamwerk vindt plaats in nauwe samenwerking met de opdrachtgever, het architectuurcomité en de stakeholders.
- Bij het opstellen en afleiden van modellen of metamodelen maakt men gebruik van reeds beschikbaar materialen binnen de Radboud Universiteit en de architectuurwereld. Dit voorkomt dat men van nul af aan moeten beginnen.
- Alle documenten, checklisten, deliverables zullen up-to-date moeten worden gehouden tijdens en na het project.
- Architectuur moet de hele organisatie aangaan, het is geen geïsoleerd proces. Tijdens alle processtappen zal de gehele organisatie moeten worden betrokken. Interactie tussen de verschillende rollen is ontzettend belangrijk.
- Dit procesmodel gaat er vanuit dat er reeds principes, regels, richtlijnen en standaarden op enterprise-niveau aanwezig zijn.
- De afsluiting van elke fase is de start van de volgende fase.
- Tussen de verschillende fasen zal er een continue iteratie plaatsvinden. Concreter wil ik hiermee zeggen dat de beslissingen die in de selectiefase zijn genomen teruggedraaid kunnen worden in de fase concipiëren, indien men dit nodig acht.
- Niet alle organisatieproducten zijn benoemd, bij sommige activiteiten is het mogelijk dat andere bronnen als input kunnen dienen.
- Tijdens het hele traject wordt er een projectstatus bijgehouden.
- Bij het opstellen van het procesmodel is er vanuit gegaan dat de huidige geautomatiseerde informatievoorziening van de Radboud Universiteit niet als structurerend gegeven wordt gezien.
- De benadering van de verschillende views van de architecturen moet vanuit hun samenhang worden beschouwd. In deze benadering is bijvoorbeeld de informatiearchitectuur view één aspect van een bedrijf en dient in de architectuur de samenhang tussen de verschillende deelarchitecturen tot uiting te komen. Pas als de applicatiearchitectuur vanuit deze gedachte plaatsvindt, wordt gewaarborgd dat het resultaat past bij de organisatie en de voornemens en concerns van de Radboud Universiteit.

Opgelet: Waar architect (of architect en z'n team) staat, kan ook architectuurcomité worden gelezen.
Waar opdrachtgever staat, staat ook de rol projectleider.

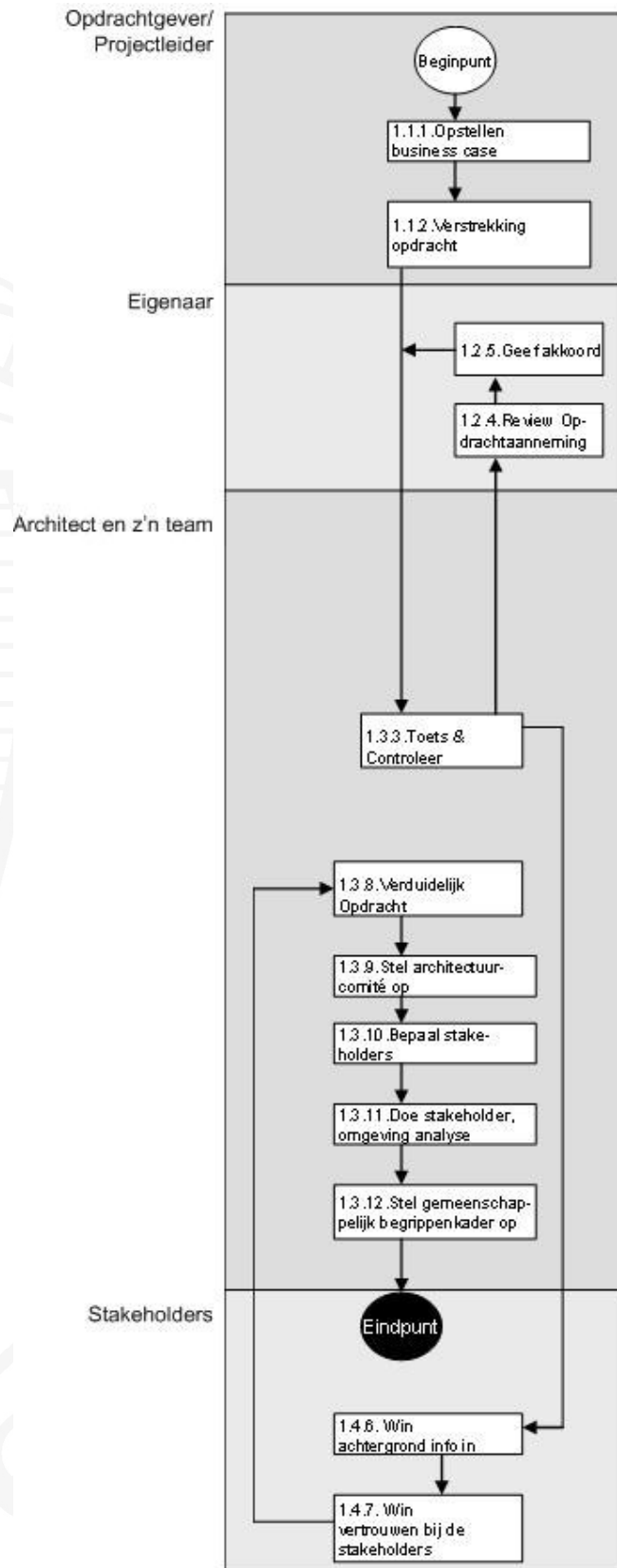
²³ IAF = Integrated Architecture Framework.

6.5. 1. Initiatiefase

De fase initiatie in het projectmatige procesmodel bevat stappen uit het proces 'opstarten en initiëren van applicatiearchitectuur'. Deze fase heeft de volgende activiteiten en doelen, benodigd voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur:

- Het creëren van draagvlak en commitment binnen de organisatie.
- Inzicht krijgen in de scope, het probleemgebied, het benodigde budget en de stakeholders
- Het beschikbaar stellen van mensen en overige middelen om ervoor te zorgen dat het project succes heeft.
- Wat is het gewenste en verwachte resultaat, wat is de aanleiding tot de opdracht?

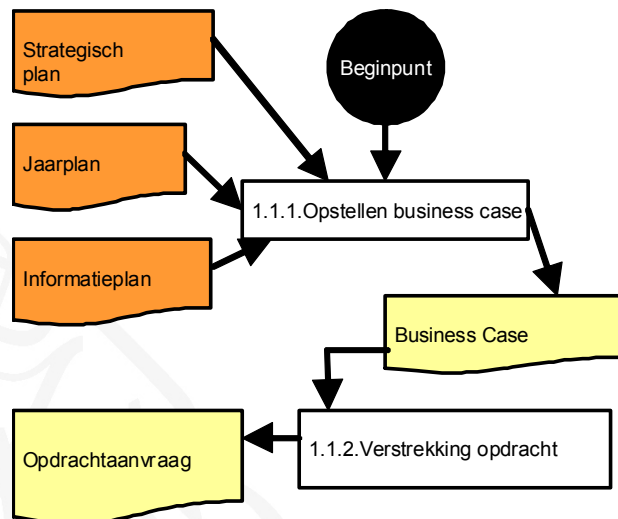
In figuur 17 op de volgende pagina is de volledige procesflow van de initiatiefase weergegeven.



FIGUUR 17: PROCESFLOW INITIATIEFASE

6.5.1.

1.1. Opdrachtgever/projectleider



FIGUUR 18: OVERZICHT OPDRACHTGEVER IN DE INITIATIEFASE

Activiteiten:

1.1.1. 'Opstellen business case'

Naar aanleiding van gesprekken, strategisch plan, jaarplan en informatieplan zal de opdrachtgever een business case opstellen. In de business case is het bestaansrecht van het project verwoord, de redenen om het project uit te voeren en van de te verwachten kosten en baten. [PRINCE1]

Tijdens het project wordt er een projectstatus bijgehouden. In de projectstatus worden de projectvorderingen, besluiten en knelpunten beschreven. De status wordt continu besproken met de opdrachtgever en eigenaar. De uitvoer van deze activiteit is de business case.

Samenvattend kan men stellen dat de business case rechtvaardigt het opstarten, uitvoeren, vervolgen en eventueel vroegtijdig, afsluiten van een project.

1.1.2. 'Verstrekking opdracht'

Naar aanleiding van de business case, wordt er een formele opdracht voor het ontwerp van een applicatiearchitectuur opgesteld. De opdrachtaanvraag wordt in nauw overleg met de eigenaar opgesteld en overhandigd aan de architect.

Architectuurdeliverable:

- Business case: het bestaansrecht van het project, waarom het project moeten worden uitgevoerd.[PRINCE1]
- Opdrachtaanvraag: de beschrijving van de opdracht aan de architect. De architect krijgt hierdoor een beter beeld van het doel van de applicatiearchitectuur.

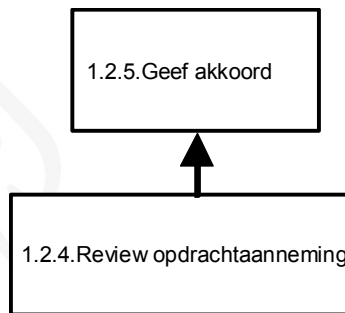
Organisatieproducten:

- Strategisch plan: een verantwoord plan is gebaseerd op de vijf P's: product, plaats, prijs, promotie en personeel. Een bedrijf heeft meer kans van slagen als de bedrijfsvoering is onderbouwd met een gedegen plan. Hierdoor wordt een beter beeld verkregen van de missie, visie en strategie van de Radboud Universiteit. [WEB1]
- Jaarplan: hierin wordt vastgesteld hoe de uitvoering van de taken op de te verwachten ontwikkelingen in de toekomst zal worden afgestemd.

- Informatieplan: dit is een plan waarin de Radboud Universiteit de volgende aspecten in kaart brengt:
 - Welke automatiseringsprojecten zijn gewenst of nodig?
 - Wat is de samenhang tussen de verschillende projecten?
 - Welk belang wordt gehecht aan elk van die projecten?
 - In welke volgorde worden deze projecten uitgevoerd?
 - Waarop moet men letten om eventueel de plannen bij te kunnen stellen? [WEB2]

6.5.2.

1.2. Eigenaar



FIGUUR 19: OVERZICHT EIGENAAR IN DE INITIATIEFASE

Activiteiten:

1.2.4. 'Review opdrachtaanneming'

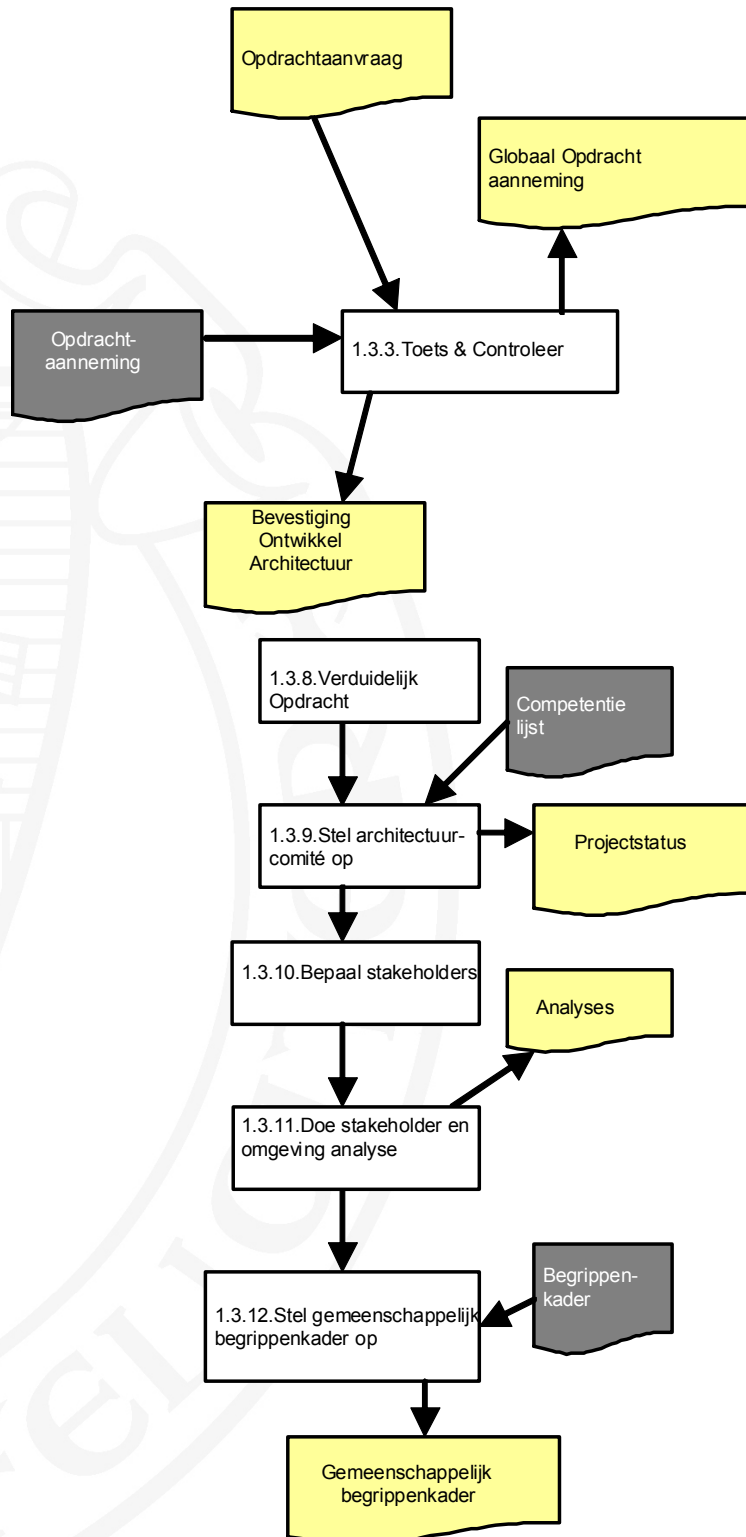
De eigenaar reviewt de opdrachtaanneming, die is opgesteld door de opdrachtgever. De opdrachtaanneming wordt gecontroleerd op volledigheid, wederom in nauw overleg met de opdrachtgever en architect. Dit kan aanpassingen tot gevolg hebben. Aangezien de eigenaar verantwoordelijk wordt voor het resultaat, is overleg van essentieel belang. Op deze manier kan de opdracht scherper worden geformuleerd en krijgt de eigenaar een beeld van het resultaat.

1.2.5. 'Geef akkoord'

Indien de opdrachtaanneming volledig is gecontroleerd op volledigheid en transparantie, geeft de eigenaar akkoord. De architect kan starten met het scherper stellen van de opdracht.

6.5.3.

1.3. Architect



FIGUUR 20: OVERZICHT ARCHITECT IN DE INITIATIEFASE

Activiteiten:

1.3.3. 'Toets & controleer'

Nadat de opdrachtaanvraag door eigenaar en opdrachtgever is opgesteld, controleert en werkt de architect de volgende zaken duidelijk uit:

- Een eerste inventarisatie van de stakeholders. Later wordt er een preciezere bepaling van de stakeholders gedaan.(1.3.10)
- De scope.
- Organisatorische zaken en probleemgebied.
- Het domein van de applicatiearchitectuur.
- De gewenste verandering die de applicatiearchitectuur in staat moet stellen. Applicatiearchitectuur wordt gezien als middel om de verandering in goede banen te leiden.
- Deelarchitecturen, views en viewpoints, beheerder van de view.
- Beschouwingniveau en abstractieniveau, de situatie en het doel van de applicatiearchitectuur.
- Stakeholders van de applicatiearchitectuur.
- De benodigde tijd en de diepgang voor het ontwikkelen van de views. Waar moeten de views antwoord op geven?
- Wat was de aanleiding van het probleem?

Er is een globale opdrachtaanneming opgesteld. Er wordt ook een bevestiging van de te ontwikkelen architectuur opgesteld. In activiteit worden deze deliverables verder aangescherpt.

1.3.8. 'Verduidelijk opdracht'

Door interviews en brainstormsessies te houden met de stakeholders en toekomstige gebruikers zoals studenten en docenten, is de architect in staat om meer duidelijkheid te krijgen over de opdracht. De deliverables opdrachtaanvraag en globale opdrachtaanneming worden uitgebreid en gedetailleerder.

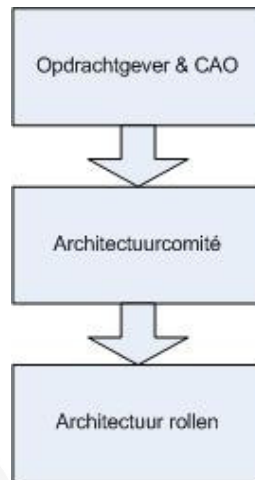
1.3.9. 'Stel architectuurcomité op'

Na verduidelijking van de opdracht is de architect in staat om een architectuurcomité op te stellen, aangezien de architect dan een beeld heeft van de beoogde architectuur. Op deze manier is de architect in staat de juiste competenties op te stellen. Nadat de competentielijst in samenspraak is opgesteld, kan het architectuurcomité worden gevormd. In universitaire kringen wordt dit stuurgroep genoemd. De CAO (corporate architectural officer), dit is de hoogste architect, heeft een doorslagende rol bij de vorming van het architectuurcomité. [RIJS10] De stuurgroep moet ook bestaan uit een CEO en CIO. Er wordt ook een verantwoordelijkhedenmatrix opgesteld en de verschillende rollen binnen het comité worden gedefinieerd.

Bij de vorming van deze groep moet men in acht nemen dat deze niet alleen uit stakeholders bestaat. Stakeholders redeneren vanuit hun eigen belangen, op deze manier krijgt men geen objectief beeld. Het betrekken van een buitenstaander zou een uitkomst kunnen bieden.

De return on investment van architecting is moeilijk uit te rekenen.[PAAUWE] Vaak betaalt applicatiearchitectuur zich pas op lange termijn terug. Het is daarom erg belangrijk om op korte termijn draagvlak te creëren. Het winnen van vertrouwen bij stakeholders is van levensbelang voor een architectuurproject. Er is behoefte aan een algemeen aanspreekpunt voor architectuur-issues binnen de organisatie, namelijk een architectuurcomité. Het architectuurcomité moet in staat zijn om de voordelen van architectuur boven water te halen.

In figuur 21 is schematisch weergegeven hoe het opstellen van een architectuurcomité in z'n werk gaat.



FIGUUR 21: OPSTELLEN VAN EEN ARCHITECTUURCOMITÉ A.D.H.V. EEN COMPETENTIELIJST [PAAUWE]

De kernvraag die het architectuurcomité zich eerst moet stellen is: 'Wat wil de organisatie bereiken met applicatiearchitectuur? Wat is het doel van de applicatiearchitectuur?' Het is zeker zo belangrijk om de afbakening scherp te stellen: wat valt binnen en buiten de scope van het project?

In activiteit 1.3.8 heeft de architect dit al proberen scherp te stellen. De architect mag niet gaan handelen vanuit eigen inzichten. Een architect neemt geen beslissingen, hij creëert alleen een beeld. [PAAUWE]

Het architectuurcomité zal de bevindingen van de architect toetsen en aanpassen indien nodig. Zo krijgt men een beter beeld van de omgeving en het probleemgebied.

1.3.10. 'Bepaal stakeholders'

De architect en zijn team doen een stakeholder-analyse naar aanleiding van het doel van de architectuur. De stakeholders worden achterhaald door interviewsessies met bestuurders binnen de organisatie. Het architectuurcomité creëert meteen draagvlak bij de bestuurders. Er is een lijst gevormd van de stakeholders.

1.3.11. 'Doe stakeholder en omgeving analyse'

Doordat de architect weten welke stakeholders van belang zijn, bepaalt hij welke wensen de stakeholders hebben en van welke omgeving er sprake zal zijn. Het idee is om deze elementen systematisch te analyseren om de toekomstmogelijkheden inzichtelijk te maken en kansrijke doelen te stellen. Door de toekomstmogelijkheden inzichtelijk te maken, kan men de gewenste applicatiearchitectuur hierop afstemmen.

De omgevingsanalyse is belangrijk om het project verder in te perken. Hierdoor krijgt men een beter beeld van de scope, het domein en de rollen.

De eerste versie van het gemeenschappelijk begrippenkader wordt opgesteld, op basis hiervan wordt de opdracht opnieuw bijgewerkt. De opdracht wordt getoetst op volledigheid op basis van een checklist in bijlage III.

Door de inperking van de omgeving en de stakeholders is men in staat de grote 'brok'²⁴ op te delen in kleinere stukjes, hierdoor krijgt men een beter beeld op het geheel.

1.3.12. 'Stel gemeenschappelijk begrippenkader op'

Bij het werken onder applicatiearchitectuur is het belangrijk om dezelfde taal te spreken, er wordt een algemeen begrippenkader opgesteld. De architect stuurt met het begrippenkader of bevordert juist de goede discussie over begrippen bij de applicatiearchitectuur. Met een begrippenkader ontstaat er minder discussie over de gebruikte begrippen. [PAAUWE] Dit is een continue proces in de applicatiearchitectuur.

²⁴ Grote brok: het concipiëren van een applicatiearchitectuur voor de RU.

Architectuur deliverables:

- Globaal opdracht aanneming: globaal opdracht aanneming (of bevestiging ontwerp applicatiearchitectuur), dit document zal antwoord geven op de vragen van de checklist opdrachtaanneming in bijlage III.
- Bevestiging ontwikkel architectuur: dit is een soort contract dat de architect akkoord gaat met de opdrachtaanvraag die afkomstig is van de eigenaar en de opdrachtgever.
- Gemeenschappelijk begrippenkader: bestaat uit alle termen, begrippen en afkortingen die van toepassing zijn voor de organisatie met betrekking tot de applicatiearchitectuur van de organisatie. Dit document is opgesteld aan de hand van de checklist 'begrippenkader'.
- Analyses: de resultaten van de stakeholder- en omgevingsanalyse waarin het project zich zal afspelen.
- Projectstatus: de status van het project, de knelpunten, successen, problemen, projectvorderingen. Dit document is te allen tijde beschikbaar voor de opdrachtgever en eigenaar.

Checklisten:

- Opdrachtaanneming: De opdrachtaanneming (ook wel opdrachtoomschrijving) is meestal een compositie van factoren (aanleiding, probleem, mogelijke oplossing en urgentie). Er dient veel aandacht te worden besteed aan wat precies de opdracht is, wat het probleem achter de vraag is en welke oplossing men zelf denkt dat haalbaar is. Er kunnen namelijk nooit oplossingen komen die stakeholders niet begrijpen. Sommige oplossingen kunnen wel juist zijn, maar als een organisatie er nog niet aan toe is, kun je ze beter nog niet benoemen. Een valkuil voor een architect is, dat hij zonder (duidelijke) opdracht inzicht en overzicht meent te moeten creëren of transparantie te verschaffen zonder dat men daarop zit te wachten. Een checklist voor een opdrachtaanneming kan de architect helpen (proactief) betere opdrachten te krijgen en uit te voeren. Daarmee kan de architect zijn toegevoegde waarde en die van zijn geproduceerde architectuurdocumenten verhogen. In de bijlage III staat een aantal vragen waar de opdrachtaanneming antwoord op moet geven.
- Competentielijst: hierin worden de competenties van de verschillende personen benoemd die nodig zijn voor een objectief 'RU-breed'-architectuurcomité.
- Begrippenkader geeft minimaal per term, afkorting of begrip in tabelvorm aan:
 - Wat de schrijfwijze is van de afkorting, term of het begrip.
 - Welke omschrijving, betekenis of definitie het heeft. Indien de term, afkorting of het begrip in meerdere domeinen in de organisatie andere betekenissen heeft, dan worden hier meerdere omschrijvingen, betekenissen of definities gegeven.
 - Hoe de term, afkorting of het begrip gebruikt kan worden.
 - Wat de status van de term, afkorting of het begrip is. In sommige gevallen kan namelijk gebruik worden afgeraden of juist aangeraden. Denk aan bijvoorbeeld het gebruik van de term cliënt boven dat van klant in sommige organisaties omdat het vriendelijker overkomt.
 - Beheerder of eigenaar van de term, het begrip of de afkorting. [PAAUWE]

6.5.4.

1.4. Stakeholders



FIGUUR 22: OVERZICHT STAKEHOLDERS IN DE INITIATIEFASE

Activiteiten:

1.4.6. 'Win achtergrondinformatie in'

Om de opdracht scherper te stellen en draagvlak te creëren, dient men de volgende acties te ondernemen; overleg, interviews en brainstormsessies. Dit is ook voor de architect een eerste ronde om een gevoel te krijgen wat de problemen van de stakeholders precies zijn en welke oplossingsrichtingen reëel lijken. Dergelijke gesprekken hebben een tweeledig doel; onderzoek en het denken in architectuurtermen wakker te roepen. Uit dergelijke gesprekken²⁵ blijkt vaak de 'sense of urgency' van de belangrijkste stakeholders.[RIJS9]

1.4.7. 'Win vertrouwen bij de stakeholders'

Tracht goed duidelijk te maken dat je als architect juist voor hen iets maakt en dat zij er allemaal iets over te zeggen hebben. De architect moet goed voor ogen houden dat de stakeholders het succes van de applicatiearchitectuur bepalen.

Na uitvoering van deze activiteit is er vertrouwen en draagvlak gewonnen bij de stakeholders.

Organisatieproducten:

- Organisatieproducten:
 - Organisatiestrategie en beleid m.b.t. het probleemgebied / domein.
 - Risicoanalyse m.b.t. het probleemgebied / domein.
 - Eerder genomen of geplande maatregelen m.b.t. het probleemgebied / domein.
 - Issuelijsten en besluitenlijsten m.b.t. veranderingen.
 - Mogelijk aanwezig projectplan m.b.t. verandering.
 - Mogelijk aanwezig ontwerp m.b.t. verandering.
 - Bestaande SLA's of andere contracten.
 - Mogelijk aanwezig programma van eisen m.b.t. de verandering (kwaliteitsaspecten).
 - Mogelijk aanwezig programma van eisen m.b.t. (de applicatiearchitectuur van) de verandering.

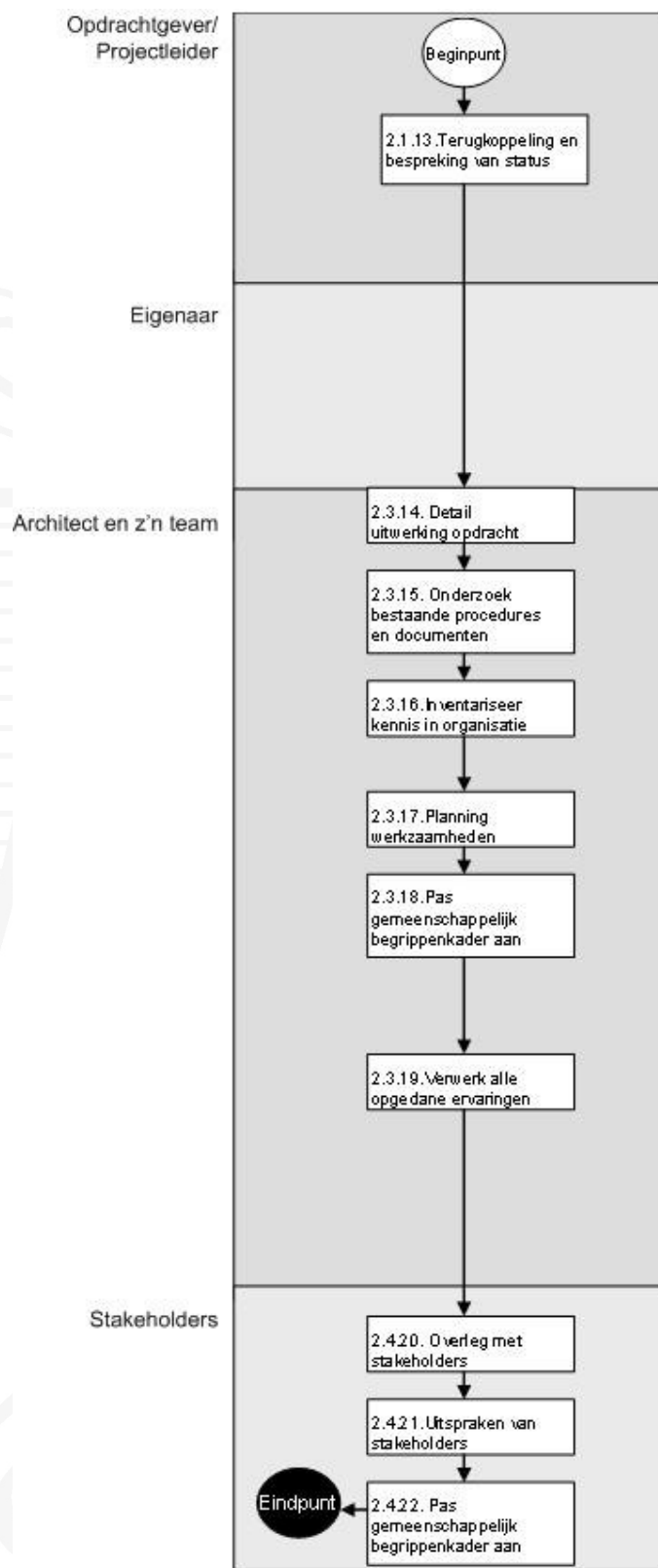
²⁵ Als het moeilijk is om deze gesprekken in te plannen en / of als zij vaak worden verschoven is dit een duidelijk negatief signaal voor de 'sense of urgency'. Meestal komt dit omdat de boardroom niet zichtbaar genoeg het belang van architectuur etaleert.

6.6. 2. Definitiefase

De fase definitie in het projectmatige procesmodel bevat stappen uit het proces 'opstarten en initiëren van applicatiearchitectuur'. Deze fase heeft de volgende activiteiten en doelen, benodigd voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur:

- Alle deliverables uit de vorige fase worden door middel van interviews, informatiesessies, brainstormsessies en reviews gedetailleerder uitgewerkt.
- De aanleiding tot de opdracht wordt scherp gesteld. Het doel van de applicatiearchitectuur wordt zeer gedetailleerd uitgewerkt.

In figuur 23 op de volgende pagina is de volledige procesflow van de definitiefase weergegeven.



FIGUUR 23: PROCESFLOW DEFINITIEFASE

6.6.1.

2.1. Opdrachtgever/projectleider



FIGUUR 24: OVERZICHT OPDRACHTGEVER IN DE DEFINITIEFASE

Activiteiten:

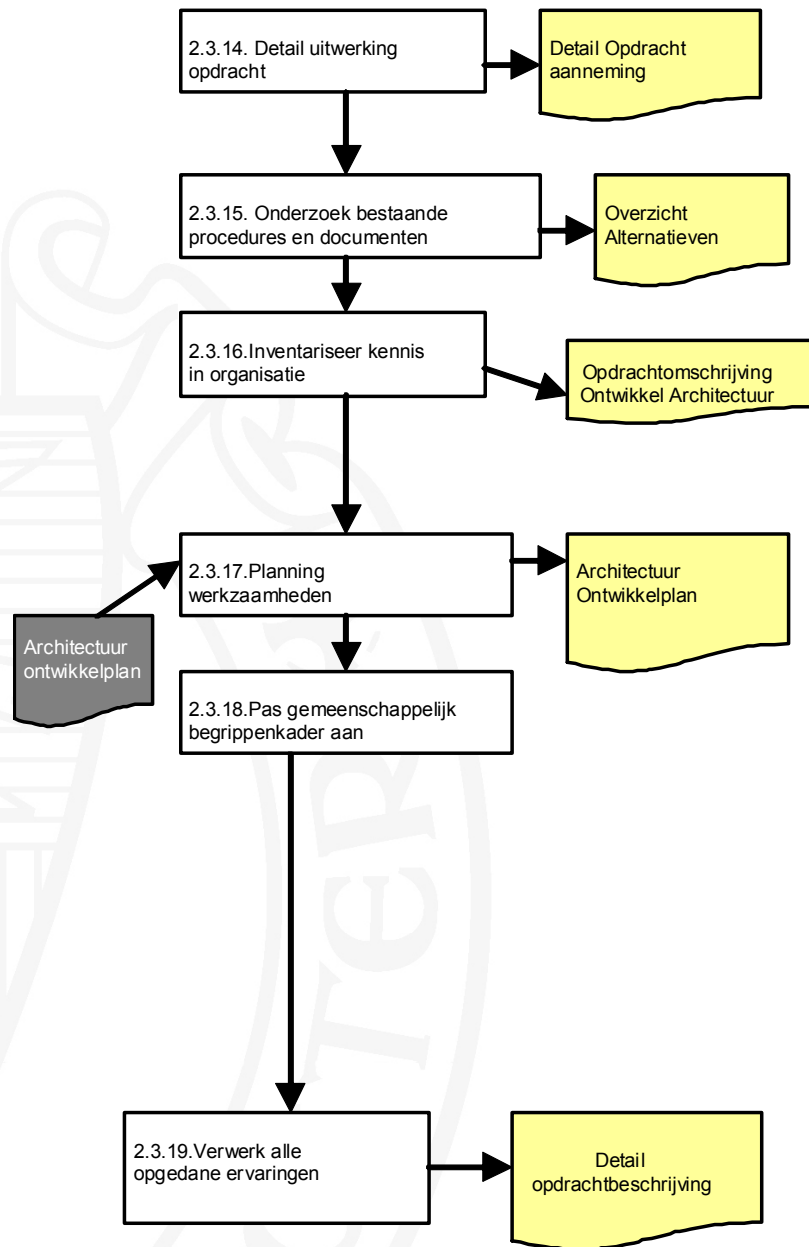
2.1.13. 'Terugkoppeling en bespreking van status'²⁶

De gemaakte deliverables van de initiatiefase worden in samenspraak met het architectuurcomité en de eigenaar gecontroleerd. De architect krijgt van de opdrachtgever groen licht voor het starten van de huidige fase.

²⁶ Deze activiteit heeft een repeterend karakter en zal verder in dit hoofdstuk niet meer worden uitgelegd.

6.6.2.

2.3. Architect



FIGUUR 25: OVERZICHT ARCHITECT IN DE DEFINITIEFASE

Activiteiten:

2.3.14. 'Detail uitwerking opdracht'

Bij deze activiteit zijn de opdracht aanvraag en globale opdracht aanneming de uitgangsdokumenten. De architect en z'n team werken de opdracht verder uit. Door het vergaren van achtergrondinformatie bij de stakeholders in de initiatiefase kan de opdracht worden aangescherpt en ingeperkt. De architect sluit kort met de opdrachtgever WAAROM het gedaan zou moeten worden, WAT er volgens de opdrachtgever gedaan moet worden en HOE het gedaan zou moeten worden. Er is een detail opdracht aanneming opgesteld.

2.3.15. 'Onderzoek bestaande procedures en documenten'

Doordat de opdracht volledig is kan de architect onderzoeken of middelen kunnen worden hergebruikt zoals bestaande procedures, documenten en dergelijke. Dit kan veel tijd besparen. Hiervoor kan de architect de volgende acties ondernemen: brainstormsessies, intakegesprekken, interviews met collega's, universiteiten en architecten, internet, boeken, artikelen, referentiemodellen en bronnen binnen de organisatie.

Het resultaat is een dossier met relevante procedures, middelen en documenten die de architect helpen bij het concipiëren van de applicatiearchitectuur.

2.3.16. 'Inventariseer kennis in organisatie'

Er wordt een lijst gemaakt van de aanwezige kennis binnen de Radboud Universiteit. Doordat de opdracht volledig helder is kan het architectuurcomité beoordelen of men in staat is het zelf te doen, met anderen erbij of het juist moet uitbesteden aan anderen. Er is reeds een besluit genomen dat de applicatiearchitectuur zelf zal worden geconcipeerd. Toch zullen er momenten zijn die men met aanwezige kennis niet kan oplossen. Het is daarom belangrijk dat de universiteit nauw contact houdt met andere universiteiten en aan kennisdeling doet.

2.3.17. 'Planning werkzaamheden'

Doordat men precies helder heeft welke kennis men bezit binnen de Radboud Universiteit, plant de architect wanneer welke werkzaamheden zullen plaatsvinden. Hij maakt een voorlopige planning van de interviews, brainstormsessies, inputverwerking en presentatie resultaten. Hij wint ook achtergrondinformatie in bij de stakeholders. Het document architectuur ontwikkelplan wordt gevormd.

2.3.19. 'Verwerk alle opgedane ervaringen'

De architect en z'n team gebruiken de aanwezige documenten en informatie (uit 2.3.15 en 2.3.16) van stakeholders om meer zicht op de opdracht te krijgen. Alle deliverables worden indien nodig aangepast en de opdrachtbeschrijving wordt verder gedetailleerd.

Let op: werk niet oplossingsgericht, maar probleem- en vraaggericht; stel veel vragen en houdt er rekening mee dat je informatie en documenten verouderen of incorrect en kunnen onvolledig zijn. [PAAUWE]

Architectuur deliverables:

- Detail opdracht aanneming: dit document is afgeleid van de business case, het waarom van de opdracht is verder uitgewerkt.
- Overzicht alternatieven: een lijst met documenten die kunnen worden gebruikt als bron, m.a.w. een lijst van alle relevante informatie die binnen de universiteit aanwezig is.
- Opdrachtschrijving ontwikkel architectuur: verdere inperking van de scope van het project, probleemgebied en de applicatiearchitectuur. Dit plan is gericht op het doel van de applicatiearchitectuur.
- Architectuurontwikkelplan: hoe gaan we om met de verandering? We gaan de winkel verbouwen terwijl deze open blijft. Het architectuurontwikkelplan is het document dat aangeeft hoe men van plan is 1 of meerdere architecturen te ontwikkelen. Het architectuur ontwikkelplan vertoont sterke overeenkomsten met een plan van aanpak of een project initiatie document.[PRINCE1]
Het plan benoemt drie zaken:
 - Werk (het maken van deliverables).
 - Resultaten (deliverables).
 - Problemen (risico's). [PAAUWE]

Het architectuurontwikkelplan heeft een sterke relatie met een opdrachtaanneming. De opdrachtaanneming is de aanleiding voor dit ontwikkelplan. Elk architectuurontwikkelplan heeft een relatie met de businesscase. [PAAUWE]

- Detail opdrachtbeschrijving: verdere uitwerking van de opdracht, die verstrekt is door de opdrachtgever en de eigenaar van de applicatiearchitectuur.

Checklist:

- Architectuurontwikkelplan: in dit architectuur ontwikkelplan staat minimaal:
 - Waarom de architectu(u)r(en) worden ontwikkeld.
 - Hoe men dat denkt te doen.
 - Een tijdslijn / planning.
 - Waarmee men dat denkt te doen.
 - Wat men gaat opleveren (deliverables). Bijvoorbeeld: bepaal diepgang views, architectuurbeschrijvingen, architectuurmodel, visualisaties en principebeschrijvingen.
 - Hoe deze deliverables eruit gaan zien.
 - Waar men deze deliverables voor kan gaan gebruiken.
 - Hoe men deze deliverables kan gaan gebruiken.
 - Wie het werk gaat uitvoeren.
 - Welke problemen en risico's men gaat onderkennen.
 - Hoe men de impact van de problemen en risico's denkt te kunnen managen.[PAAUWE]

6.6.3.

2.4. Stakeholders



FIGUUR 26: OVERZICHT STAKEHOLDERS IN DE DEFINITIEFASE

Activiteiten:

2.4.20. 'Overleg met stakeholders'

De opdrachtbeschrijving wordt teruggekoppeld naar de stakeholder. De stakeholders worden geïnformeerd en betrokken via workshops, informatiesessies en reviewsessies. De architect wint achtergrondinformatie in en houdt informele sessies met de stakeholders over de applicatiearchitectuur. De reacties worden verwerkt in de verschillende deliverables. [PAAUWE]

2.4.21. 'Uitspraken stakeholders'

Laat de stakeholders uitspreken over issues en besluiten aangaande de applicatiearchitectuur en de verandering die de applicatiearchitectuur moet faciliteren. De beleving van de stakeholders over issues en besluiten worden verwerkt in de deliverables.

2.4.22. 'Pas gemeenschappelijk begrippenkader aan'²⁷

Naar aanleiding van de uitspraken van de stakeholders past de architect het begrippenkader aan.

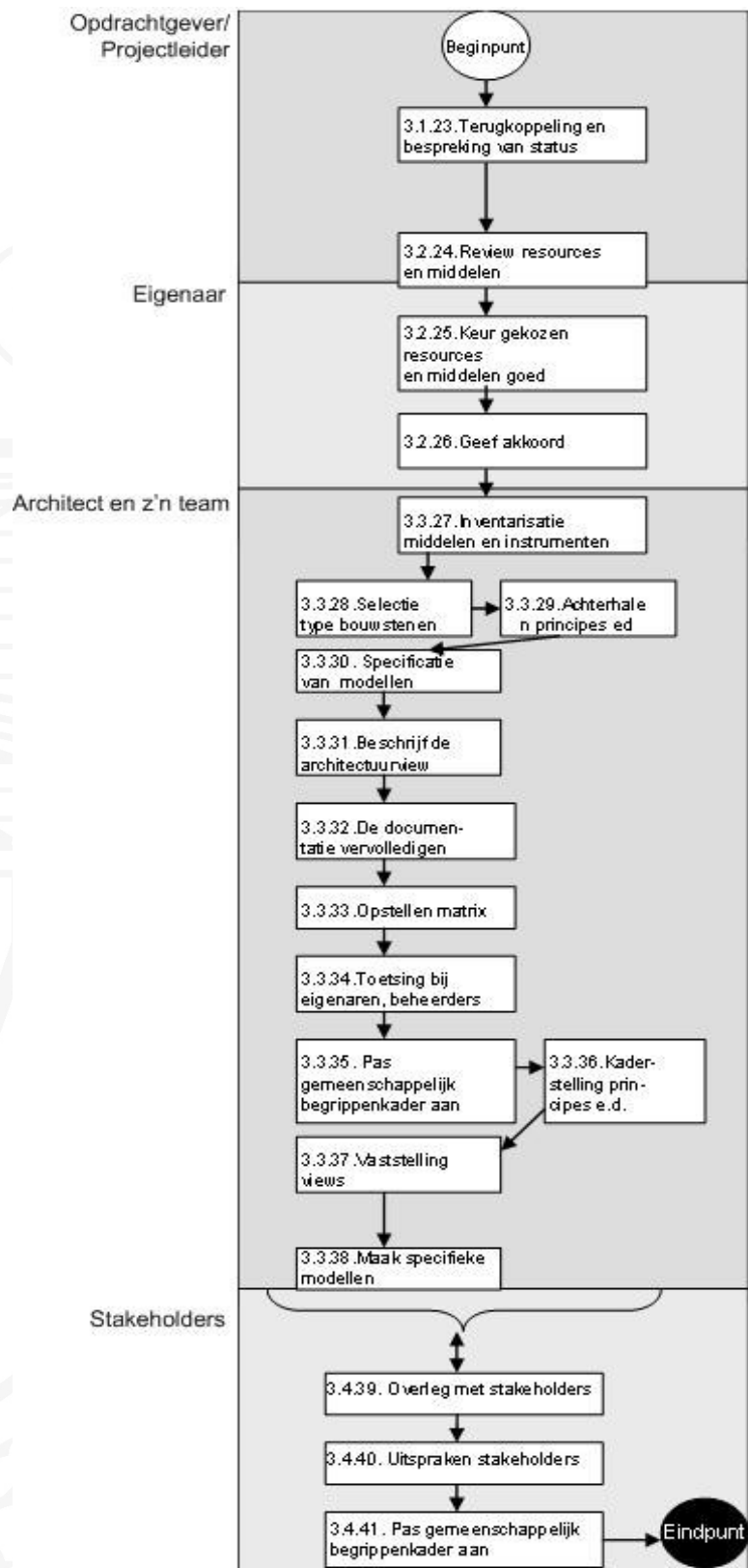
²⁷ De bovenstaande activiteiten (2.4.20, 2.4.21, 2.4.22) hebben een repeterend karakter en zullen verder in dit hoofdstuk niet meer worden uitgelegd.

6.7. 3. Selectiefase

De fase selectie in het projectmatige procesmodel bevat stappen uit het proces 'concipiëren applicatiearchitectuur'. Deze fase heeft de volgende activiteiten en doelen, benodigd voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur:

- De spreekwoordelijke knopen worden in deze fase doorgehakt m.b.t. de keuze en specificatie van de modellen en views.
- Hier worden beslissingen genomen welke referentiemodellen en meta- en architectuurmodellen er gebruikt zullen worden. Deze modellen worden specifiek gemaakt voor de Radboud Universiteit.
- Het starten van een inhoudelijke discussie over applicatiearchitectuur met stakeholders.
- Het gefaseerd opstarten van alle architectuurservices & processen.
- Het zorgdragen voor een goede verdeling van architectuurwerk in het project. Er wordt een keuze gemaakt van instrumenten, aanpak, specialisatie, teams en middelen om de applicatiearchitectuur te ontwikkelen.
- Definiëren, voorbereiden en maken van een specifieke architectuuraanpak voor de faculteiten van de Radboud Universiteit.
- Inventarisatie van 'architectuur bronnen' die binnen de organisatie aanwezig zijn en gebruikt kunnen worden bij het concipiëren van de applicatiearchitectuur.

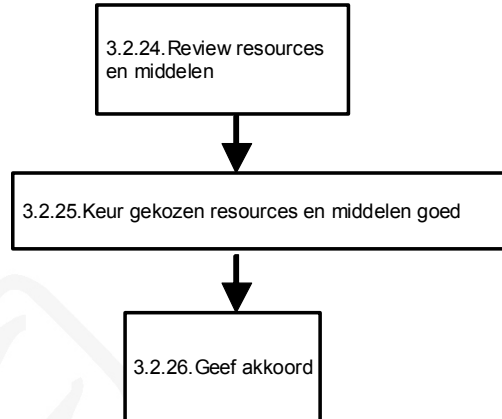
In figuur 27 op de volgende pagina is de volledige procesflow van de selectiefase weergegeven.



FIGUUR 27: PROCESFLOW SELECTIEFASE

6.7.1.

3.2. Eigenaar



FIGUUR 28: OVERZICHT EIGENAAR IN DE SELECTIEFASE

Activiteiten:

3.2.24. 'Review resources en middelen'

De eigenaar reviewt de opgeleverde architectuurdeliverables uit de vorige fase en keurt ze samen met de opdrachtgever goed.

3.2.25. 'Keur gekozen resources en middelen goed'

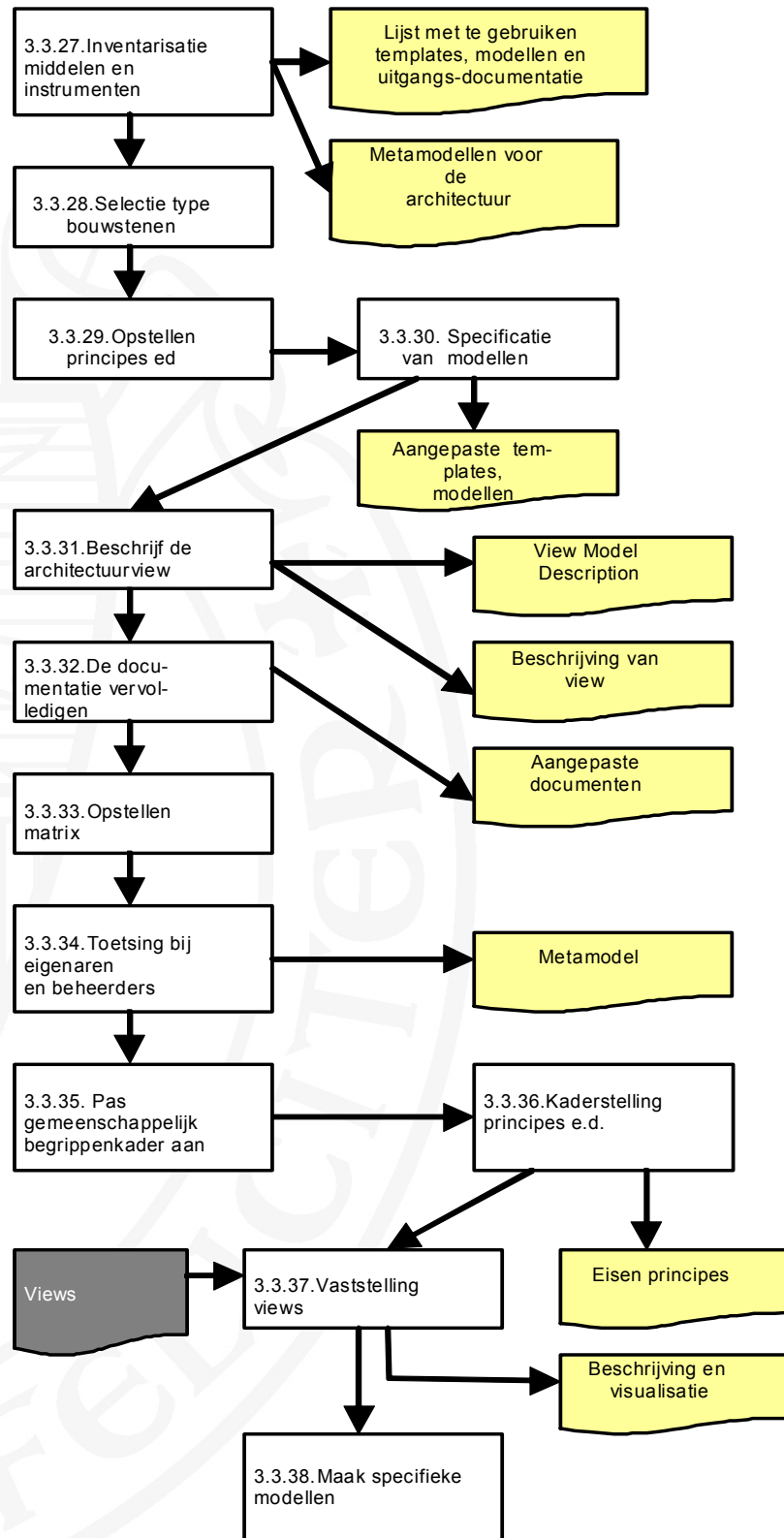
Indien de architectuur deliverables volledig zijn, ondertekent de eigenaar de deliverables.

3.2.26. 'Geef akkoord'

Na het reviewen van de deliverables geeft de eigenaar in samenspraak met de opdrachtgever groen licht aan de architect voor de start van de selectiefase.

6.7.2.

3.3. Architect



FIGUUR 29: OVERZICHT ARCHITECT IN DE SELECTIEFASE

Activiteiten:

3.3.27. 'Inventarisatie middelen en instrumenten'

Nadat de architect goedkeuring heeft gekregen, begint hij met de inventarisatie. De Radboud Universiteit moeten zorgen voor een goede kennisdeling met andere universiteiten, zoals bijvoorbeeld deelname aan werkgroepen van SURF. De Radboud Universiteit moet proberen zoveel mogelijk aan hergebruik te doen.

De architect zoekt binnen de Radboud Universiteit naar aanwezige templates, modellen en andere uitgangsdokumentatie, architectuurraamwerk, architectuurbeschrijvingen, views, referentiemodellen, metamodel applicatiearchitectuur, notities, principes, modellen, projectdocumenten, ontwerpdocumenten, beleidsdocumenten, architectuurdocumenten, procedures en checklisten.

De vragen waarop de architect antwoord tracht te geven zijn de volgende:

- Welke applicatiearchitectuur initiatieven zijn er al genomen binnen de Radboud Universiteit of andere universiteiten?
- Welk werk kan worden gecentraliseerd en gegroepeerd?
- Welke structuren kunnen worden hergebruikt?

Het resultaat is een lijst met te gebruiken templates en metamodelen.

3.3.28. 'Selectie type bouwstenen'

De verschillende templates, metamodelen, architectuur ontwikkelplan en detail opdrachtbeschrijving vormen het fundament waarop de architect keuzes maakt.

De architect bepaalt welke bouwstenen nodig zijn om een view op te bouwen.

Voor een applicatiearchitectuur zouden de volgende bouwstenen kunnen gelden:

- Informatiesystemen.
- Relatie.
- Proces.
- Actor.

3.3.29. 'Achterhalen principes'

De architect en z'n team achterhaalt de principes van de stakeholders, die betrekking hebben op de bouwstenen van de views. Binnen de Radboud Universiteit zijn veelal impliciete principes aanwezig, het is aan de architect om deze principes expliciet te maken. Hieruit destilleert de architect de regels, richtlijnen en standaarden. Activiteiten 3.3.28 en 3.3.29 dienen tegelijkertijd te worden uitgevoerd.

3.3.30. 'Specificatie modellen'

Naar aanleiding van de keuzes uit 3.3.28 en 3.3.29 specificeert en maakt het architectuurcomité de verschillende modellen, views en templates voor de situatie van de Radboud Universiteit.

3.3.31. 'Beschrijf de architectuurview'

Het team en de architect bouwen aan de hand van de bouwstenen (3.3.28) een view, controleren of dit overeenkomt met de principes, regels, richtlijnen en standaarden.

Men laat zien hoe de view eruit moet komen te zien en toetst dit bij de stakeholders.

3.3.32. 'De documentatie vervolledigen'

Door het presenteren van de view bij de stakeholders kan het zijn dat men komt tot andere inzichten. Indien dit van toepassing is vult men de tot nu toe gemaakte architectuurdeliverables aan of men verdeelt de documenten in logischere gehelen.

3.3.33. 'Opstellen matrix'

De architect stelt per view een service/objecten matrix op. Een matrix waarin de relaties benoemd en getypeerd worden (bijvoorbeeld parent/child of een groepsnaam/groepsid). Doordat er groepen ontstaan, kan men gaan clusteren. Hierdoor krijgt men een beeld van welke objecten bij elkaar horen en dus kunnen worden samengevoegd. Hieronder ziet men een voorbeeld (figuur 30).

	Object 1	Object 2	Object 3	Object 4	Object 5	Object 6	Object 7	Object 8	Object 9	Object 10	Object 12
Service 1											
Service 2		Q	Q	Q		B	B				
Service 3			Q	Q		B	B				
Service 4						B					
Service 5						B					
Service 6									C	C	C
Service 7									C	C	
Service 8									C		
Service 9											

FIGUUR 30: RELATIE-MATRIX

Let op: de volgorde van de services en objecten is erg belangrijk.

3.3.34. 'Toetsing bij eigenaren en beheerders'

De status van alle gemaakte modellen, documenten, views, matrix en diagrammen worden getoetst bij de stakeholders en indien nodig aangepast. Indien men inconsistenties aantreft worden deze verbeterd.

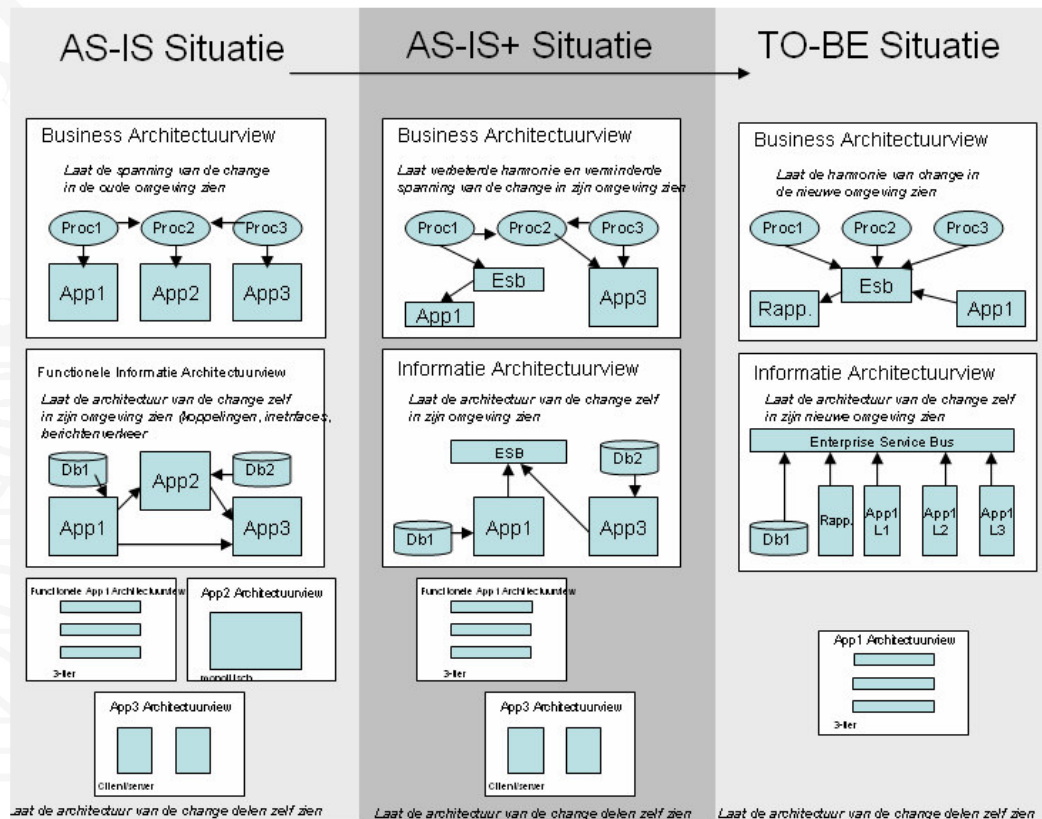
3.3.36. 'Kaderstelling principes'

In de fase concipiëren gaan de faculteiten zelf principes opstellen, het architectuurcomité zal een beschrijving maken hoe men principes, regels en richtlijnen en standaarden kan opstellen. Het architectuurcomité stelt ook principes op.

Er wordt een handleiding opgesteld hoe men principes moet opstellen.

3.3.37. 'Vaststelling views'

Bij de verschillende views stelt men vast **welke** views men gaat maken op basis van de organisatorische deelgebieden die door de applicatiearchitectuur worden veranderd. Men moet rekening houden met de verandering, de omgeving zelf en de situaties die het betreft (AS-IS en TO-BE). [GARTNER2] In figuur 31 kan men AS-IS+ beschouwen als een transformatiefase.



FIGUUR 31: VOORBEELD VAN VERSCHILLENDE VIEWS [PAAUWE]

3.3.38. 'Maak modellen specifiek'

De input van deze activiteit zijn alle deliverables van deze fase. De gekozen modellen worden door het architectuurcomité specifiek gemaakt voor de Radboud Universiteit. Deze modellen en views zullen in de volgende fase door de faculteiten van Radboud Universiteit worden ingevuld.

Architectuur deliverables:

- Metamodellen voor de architectuur: aangepaste bestaande modellen specifiek gemaakt voor de Radboud Universiteit.
De modellen en beschrijvingen worden in vier stappen gemaakt:
Stap 1: Het metamodel als vertrekpunt; Uit welke entiteitstypen/klassen bestaat de applicatiearchitectuur? Welke deelgebied betreft de applicatiearchitectuur?
Stap 2: Het architectuurmodeldiagram (zie bijlage IV)
Stap 3: De bouwstenen of relatie-matrix (opgesteld in activiteit 3.3.33)
Stap 4: De visualisatie van het in stap 1, 2 en 3 beschreven en onderkende model. [PAAUWE]
De architect en z'n team zullen deze modellen moeten toetsen bij de verschillende faculteiten, sommige vragen kunnen niet door de architect beantwoord worden, aangezien hij dan de hele Radboud Universiteit moet gaan doorlichten. In de volgende fase zullen deze vragen beantwoord worden door de verschillende faculteiten.
- Lijst met templates: verschillende templates die als beginsituatie zullen dienen voor de volgende fase.
- Aangepaste template: dit is een specificatie van een template voor de Radboud Universiteit.

- Aangepaste documenten: bij de ontwikkeling en de specificering van de modellen zullen sommige documenten moeten worden aangepast en vervolledigd.
- Metamodel: volgens de systeemtheorie is een metamodel een model achter de modellen.
- Beschrijving en visualisatie : de beschrijving van het metamodel en de visualisatie ervan.
- Beschrijving van een view: een beschrijving en uitleg van de gemaakte view. Om tot een view te komen zijn er verschillende beslissingen genomen, deze worden ook in dit document beschreven.
- View model description: de view die in de volgende fase gevuld zal worden voor de AS-IS en TO-BE situatie
- Eisen principes: lijst met eisen waar de principes aan moeten voldoen, hoe men principes moet opstellen. Principes worden opgesteld vanuit de viewpoint van de stakeholders.

Checklist:

- Views: hierin worden een aantal beslissingen genomen o.a. welke symbolen worden er gebruikt in de legenda, indeling van groepen, positionering van groepen en symbolen, vlakverdeling, kleur gebruik en woord gebruik.

6.8. 4. Concipiëren

De fase concipiëren in het projectmatige procesmodel bevat stappen uit het proces 'concipiëren applicatiearchitectuur'. Deze fase heeft de volgende activiteiten en doelen, benodigd voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur:

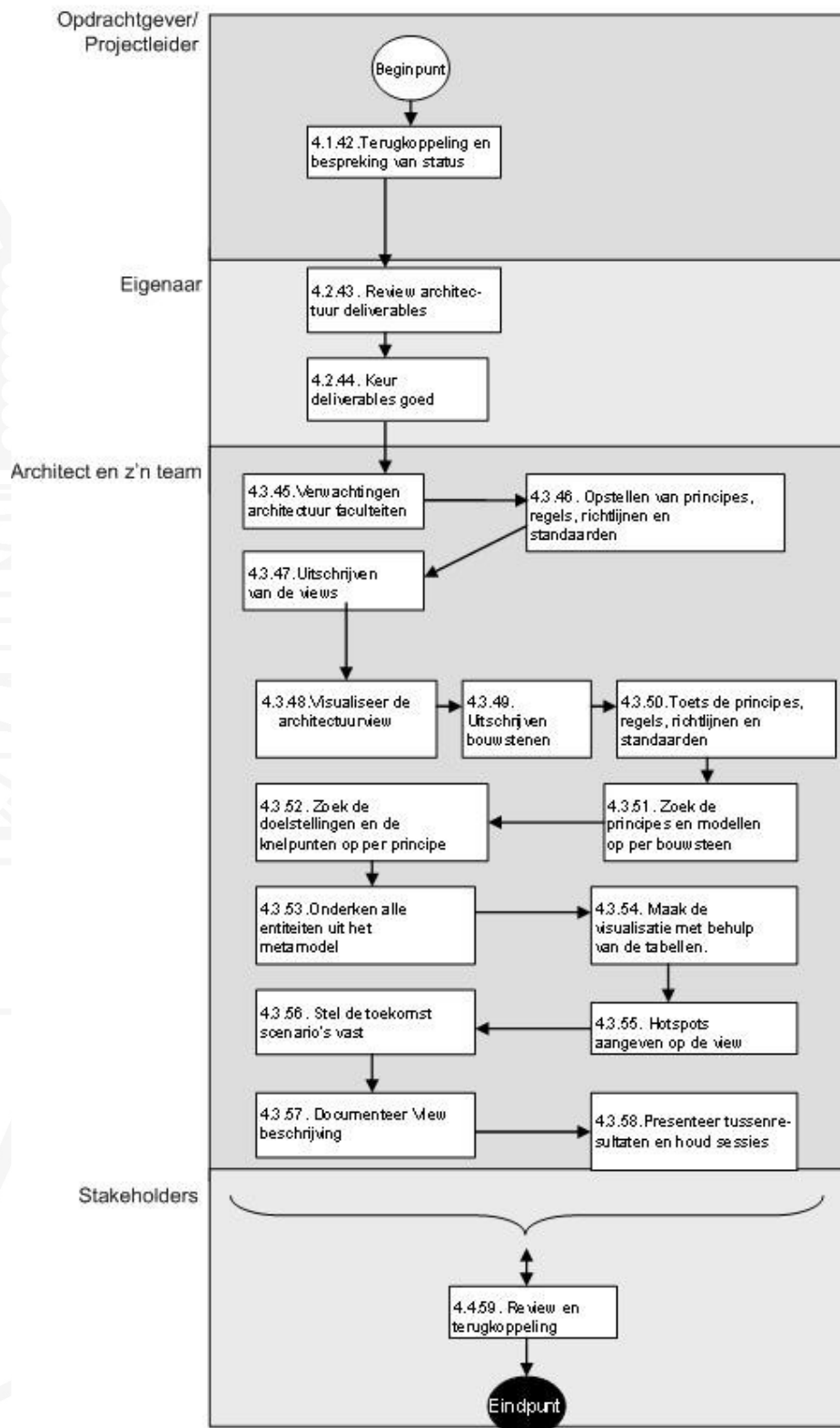
- Het opstellen van principes, regels, richtlijnen en standaarden per faculteit en centraal²⁸.
- Het uitschrijven van de gekozen modellen, views en templates uit de selectiefase.
- Het bundelen van de principes, modellen en beschrijvingen tot een architectuurdocument en visualisatie zoals bijvoorbeeld een A0 poster.

Deze resultaten worden gepresenteerd aan de verschillende faculteiten.

In deze fase zullen de verschillende faculteiten veel werk zelf moeten verrichten, de architect zal een regisseur van het beeldvormingsproces zijn. [RIJS10] De architect en zijn architectuurcomité begeleiden het proces van de faculteiten. De faculteiten zullen naar eigen inzichten reageren, het is aan de architect om dit tot een samenhangend geheel te vormen.

In figuur 32 op de volgende pagina is de volledige procesflow van de fase concipiëren weergegeven.

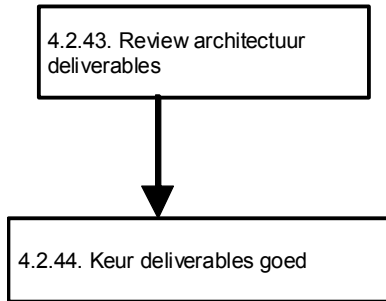
²⁸ Er worden ook principes opgesteld op centraal niveau, bij de bestuurders van de RU.



FIGUUR 32: PROCESFLOW CONCIPIËREN

6.8.1.

4.2. Eigenaar



FIGUUR 33: OVERZICHT EIGENAAR IN DE FASE CONCIPIËREN

Activiteiten:

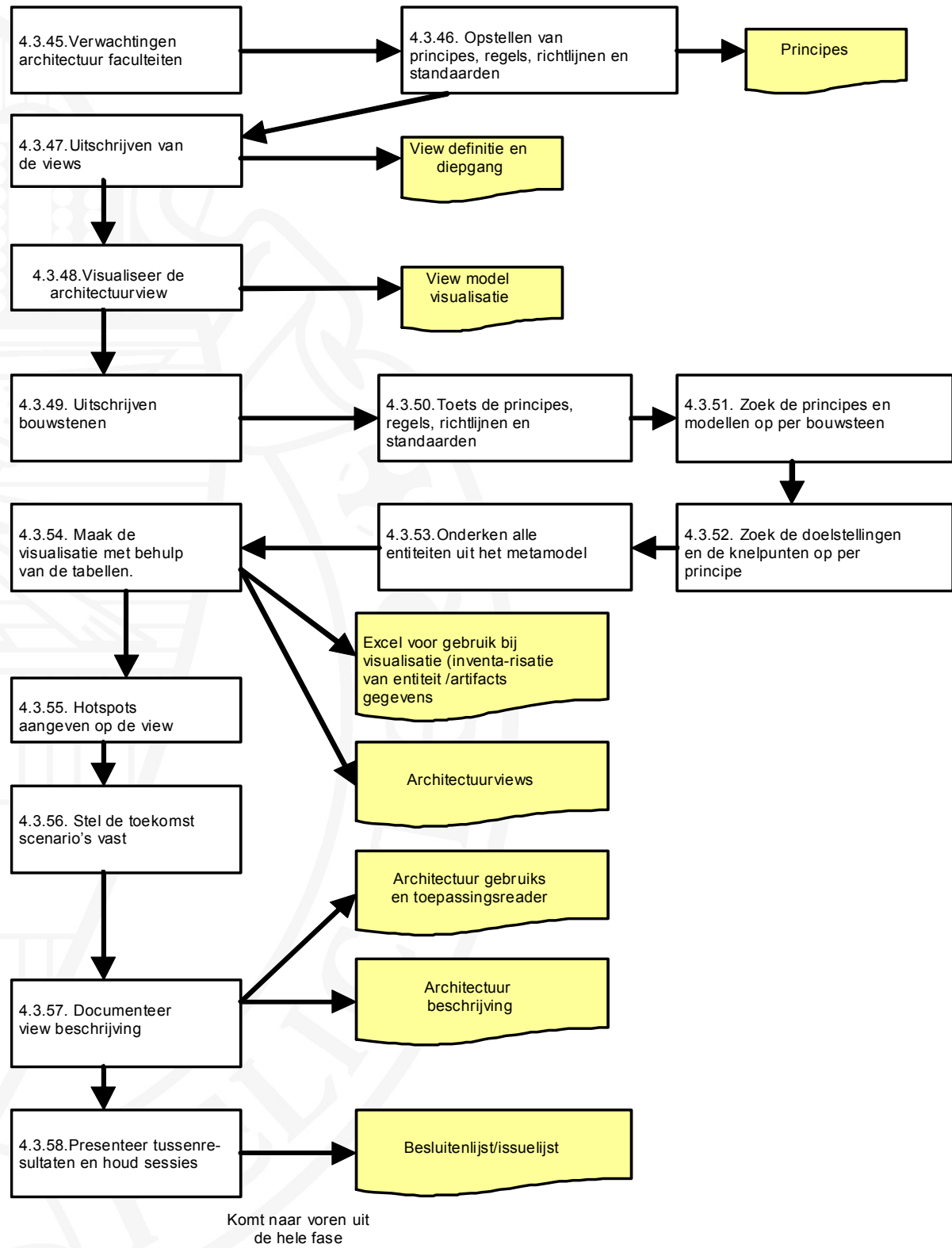
4.2.43. 'Review architectuur deliverables' + 4.2.44. 'Keur deliverables goed'²⁹

De eigenaar reviewt alle deliverables en laat ze indien nodig door het architectuurcomité aanpassen. Indien akkoord keurt de eigenaar (en de opdrachtgever) de architectuurdeliverables goed en ondertekent de documenten voor akkoord. Hij geeft de architect toestemming voor het starten van de fase.

²⁹ De bovenstaande activiteiten (4.2.43, 4.2.44) hebben een repeterend karakter en zullen verder in dit hoofdstuk niet meer worden uitgelegd.

6.8.2.

4.3. Architect



FIGUUR 34: OVERZICHT ARCHITECT IN DE FASE CONCIPIËREN

Activiteiten:

4.3.45. 'Verwachtingen architectuur faculteiten'

Na goedkeuring van de opdrachtgever en eigenaar start de architect met verschillende presentaties bij de faculteiten. De architect geeft uitleg over de verschillende taken die de faculteiten gaan uitvoeren, hiervoor krijgt hij de deliverables van de selectiefase. De architect en z'n team bepalen de kwaliteitswensen, diepgang en eisen voor de applicatiearchitectuur. De faculteiten zijn op deze manier op de hoogte van de wensen en eisen van het architectuurcomité.

4.3.46. 'Opstellen van principes, regels, richtlijnen en standaarden'

Naar aanleiding van de presentatie van het architectuurcomité kan iedere faculteit principes opstellen. De architectuurdeliverable 'eisen principes' is een handleiding voor de verschillende faculteiten. De faculteiten trachten de architectuurbehoefte te bepalen van de stakeholders. Bijlage II 'Formeel model voor bepaling van de architectuurbehoefte' kan hier een hulpmiddel bij zijn. [RUBEN]

4.3.47. 'Uitschrijven van de views'

De faculteiten gaan de views uitwerken: scope, beschouwingniveau, situatie, principes, regels, richtlijnen, uitwerking van de view. Benoem de view afgeleid van de stakeholders, doelgroep en viewpoint. De view wordt beschreven, er wordt getracht dit zo dicht mogelijk tegen het document 'opdrachtschrijving ontwikkel architectuur' aan te doen. De deliverables view model description, beschrijving van view uit de selectiefase vormen o.a. de uitgangsdocumenten.

4.3.48. 'Visualiseer de architectuurview'

De template van de view wordt als beginsituatie genomen. Er wordt een visualisatie gemaakt van de view, deze visualisatie is gebaseerd op de vooraf opgestelde use case. Door gebruik te maken van use cases zullen de actoren van het systeem duidelijk worden. Het resultaat is een visualisatie van de huidige situatie.

4.3.49. 'Uitschrijven bouwstenen'

De bouwstenen van de view (uit activiteit 4.3.47 en 4.3.48) worden ugeschreven, bijvoorbeeld de bouwsteen informatiesystemen. In deze activiteit bepalen de faculteiten welke systemen er zijn. Dit wordt ook bepaald uit het architectuur metamodel, dit model gaan de faculteiten beschrijven en visualiseren a.d.h.v. de vooraf opgestelde eisen van de architect en z'n team.

4.3.50. 'Toets de principes, regels, richtlijnen'

De faculteiten toetsen de principes, regels, richtlijnen en standaarden bij de stakeholders, eigenaar, directie, studenten en docenten. Bij toetsing van de principes zal men ontdekken dat er conflicterende principes zijn, de faculteit probeert tot een principe te komen. Op deze manier is men bezig met applicatiearchitectuur. Op deze manier krijgt men principes die voor de gehele Radboud Universiteit gelden.

4.3.51. 'Zoek de principes en modellen op per bouwsteen'

De opgestelde principes (uit activiteit 4.3.51) worden ingedeeld in groepen en categorieën. Dit gebeurt per bouwsteen. De faculteit onderzoekt welke principes een verandering tegen houden. Men tracht ook om een prioritering aan de principes toe te kennen.

4.3.52. 'Zoek de doelstellingen en de knelpunten'

De faculteiten gaan zoeken naar de doelstellingen en de knelpunten per principe, model en relatie, maar ook tussen principes en modellen. Het architectuurcomité probeert hier indien nodig een oplossing voor te vinden. Het maken van architectuur betekent zeker ook het afwegen van verschillende belangen van de stakeholders, bijvoorbeeld functionaliteit versus performance.

4.3.53. 'Onderken alle entiteiten'

De faculteiten benoemen, onderzoeken en onderkennen bij alle entiteiten uit het metamodel van de selectiefase de verschillende gebeurtenissen. Men zet de gebeurtenissen in tabellen en groepeerd ze met typering en onderverdeling. Het maken van onderverdelingen en het gebruik van termen moet men goed afstemmen met stakeholders en uiteindelijke eindgebruikers. Indien nodig wordt het begrippenkader aangepast.

4.3.54. 'Maak de visualisatie met behulp van de tabellen'

In de gemaakte view worden groepen, relaties en entiteiten weergegeven. Men laat in de view goed zien waar bijv. services worden gecreëerd en waar ze worden gebruikt. Er ontstaat een excel sheet met een inventarisatie van de verschillende entiteiten en atefacten (input 4.3.53).

4.3.55. 'Hotspots aangeven op de view'

Op de view geeft men met hotspots aan waar de knelpunten zitten: Ontbreekt een principe of werkt een principe tegen? Het resultaat is een visualisatie van de view met de verschillende knelpunten.

4.3.56. 'Stel de toekomstscenario's vast'

De faculteiten dienen na te denken over de toekomst, hier moeten scenario's voor worden geschreven. De verschillende scenario's worden gebruikt om de applicatiearchitectuur door te rekenen. Wat willen de faculteiten in de toekomst? Is er behoefte aan wereldwijde connectiviteit; at any time, from any place, with any device? [RIJS6] Dit heeft een flinke impact op de informatiesystemen.

4.3.57. 'Documenteer view beschrijving'

De faculteit documenteert naar aanleiding van de voorgaande activiteiten de beschrijving van de view. Het architectuurcomité zorgt voor de samenhang van alle verschillende views, modellen en beschrijvingen van de verschillende faculteiten.

Het architectuurcomité voegt alle principes, regels, richtlijnen, standaarden, views, beschrijvingen en besluiten samen. Tussen de faculteiten onderling zullen er zeker conflicterende principes zijn, het is aan de architect en zijn team om ervoor te zorgen dat er een compromis komt. Uiteindelijk zullen er principes, modellen, views zijn opgesteld waar alle faculteiten het mee eens zijn, m.a.w. een 'RU-brede' architectuur.

Aan de hand van de opgeleverde documenten en views wordt er door het architectuurcomité bepaald hoe de applicatiearchitectuur zal worden toegepast.

4.3.58. 'Presenteer tussenresultaten en houd sessies'

Het architectuurcomité presenteert de resultaten aan de opdrachtgever, eigenaar, stakeholders en bestuurders. Door de reacties en bevindingen wordt er algemene besluiten en issuelijst gemaakt.

Er worden review- en brainstormsessies gehouden en de resultaten worden gepresenteerd op A0 posters met foto's van de projectleden.

Architectuur deliverables:

- Principes: documenten met principes, regels, richtlijnen en standaarden.
- View definitie en diepgang: de definiëring van de view zoals deze zich bij de verschillende faculteiten voordoet.
- Viewmodel visualisatie: de visualisatie van de view.
- Excel voor gebruik bij visualisatie: de verschillende entiteiten en services van deze faculteit
- Architectuur gebruikers- en toepassingsreader: het architectuurcomité schrijft dit document. Hoe gaat men de applicatiearchitectuur toepassen en gebruiken, hoe moet men met de applicatiearchitectuur omgaan en dergelijke? Bij de creatie van dit document worden de stakeholders betrokken.
- Architectuurviews: de verschillende views van de applicatiearchitectuur van de faculteiten van de Radboud Universiteit.
- Architectuurbeschrijving: de beschrijving van de views, modellen en dergelijke van de applicatiearchitectuur van alle faculteiten van de Radboud Universiteit.
- Besluiten/issuelijst: een lijst met besluiten en issues. Hoe gaan we bepaalde zaken oplossen, wat zal er worden aangeschaft, wat zal er worden uitgefaseerd en dergelijke. In dit document zijn de ook de verschillende concerns van de Radboud Universiteit opgenomen.

6.8.3.

4.4. Stakeholders

4.4.59. Review en
terugkoppeling

FIGUUR 35: OVERZICHT STAKEHOLDERS IN DE FASE CONCIPIËREN

Activiteiten:

4.4.59. 'Review en terugkoppeling'

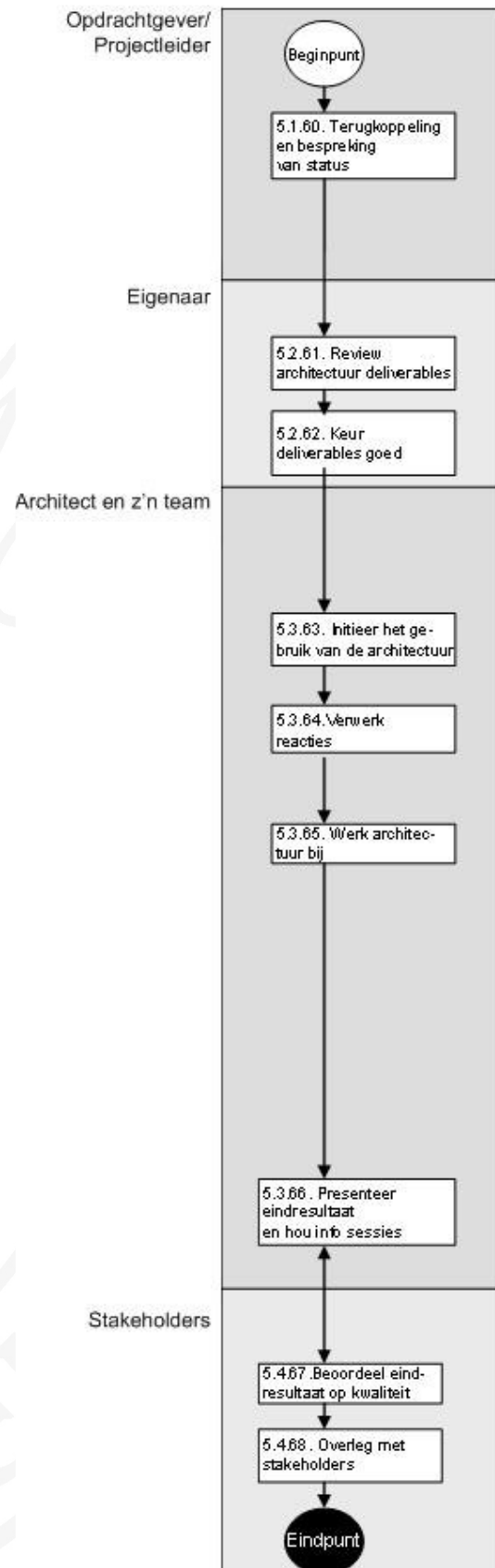
Tijdens deze activiteit houden de architect en zijn team de stakeholders op de hoogte, men geeft presentaties, workshops en reviewsessies over de view, principes en andere relevante zaken.

6.9. 5. Inbedding in organisatie

De fase inbedding in organisatie in het projectmatige procesmodel bevat stappen uit het proces 'beheren applicatiearchitectuur'. Deze fase heeft de volgende activiteiten en doelen, benodigd voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur:

- Het tussen de oren krijgen van het begrip applicatiearchitectuur (raamwerk, metamodel).
- Opname van de architectuurdeliverables bij de Radboud Universiteit.

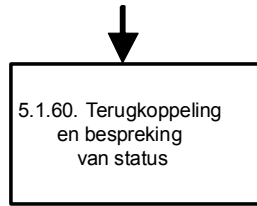
In figuur 36 op de volgende pagina is de volledige procesflow van de fase inbedding in organisatie weergegeven.



FIGUUR 36: PROCESFLOW INBEDDING IN ORGANISATIE

6.9.1.

5.1. Opdrachtgever/projectleider



FIGUUR 37: OVERZICHT OPDRACHTGEVER IN DE FASE INBEDDING IN ORGANISATIE

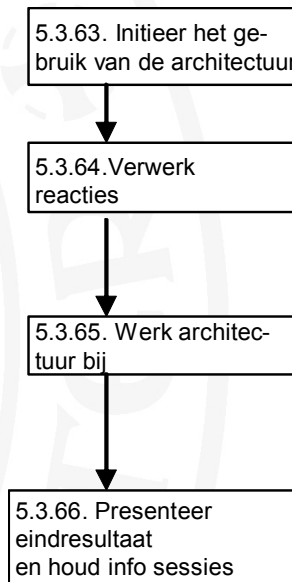
Activiteit:

5.1.60. 'Terugkoppeling en bespreking status'

In samenspraak met het architectuurcomité en de eigenaar krijgt de opdrachtgever feedback van de vorige fase en wordt de projectstatus besproken. Indien akkoord geeft de opdrachtgever groen licht aan de architect voor het starten van deze fase

6.9.2.

5.3. Architect



FIGUUR 38: OVERZICHT ARCHITECT IN DE FASE INBEDDING IN ORGANISATIE

Activiteiten:

5.3.63. 'Initieer het gebruik van de architectuur'

De architect draait een proefsessie of demo van de applicatiearchitectuur, bijvoorbeeld door het schetsen van een toekomstbeeld. Dit wordt gedaan in de vorm van een presentatie. De architectuur wordt gepresenteerd op grote A0 posters voor de gehele organisatie.

5.3.64. 'Verwerk reacties'

Naar aanleiding van de presentatie verwerkt het architectuurcomité alle reacties in samenspraak met de opdrachtgever.

5.3.65. 'Werk architectuur bij'

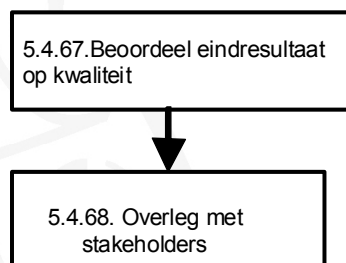
Indien nodig werkt het architectuurcomité de verschillende views en beschrijvingen bij. Dit zullen summiere veranderingen zijn aangezien de stakeholders en bestuurders tijdens de gehele ontwikkelfase op de hoogte zijn gesteld van het resultaat. Men zorgt dat er algemeen draagvlak is voor het resultaat.

5.3.66. 'Presenteer eindresultaat en houd info sessie'

Het eindresultaat wordt gepresenteerd door het architectuurcomité. Men betreft de stakeholders en het faculteitsbestuur van de Radboud Universiteit bij deze presentatie. Men zorgt voor voldoende draagvlak bij de bestuurders.

6.9.3.

5.4. Stakeholders



FIGUUR 39: OVERZICHT STAKEHOLDERS IN DE FASE INBEDDING IN ORGANISATIE

Activiteiten:

5.4.67. 'Beoordeel eindresultaat op Kwaliteit'

De stakeholders beoordelen aan de hand van de kwaliteitsaspecten³⁰ het resultaat hieraan voldoet.

5.4.68. 'Overleg met stakeholders'

De stakeholders worden geïnformeerd via workshops, informatiesessies en reviewsessies. De architect tracht achtergrondinformatie in te winnen en houdt informele sessies met de stakeholders. De architect verwerkt de reacties op het resultaat.

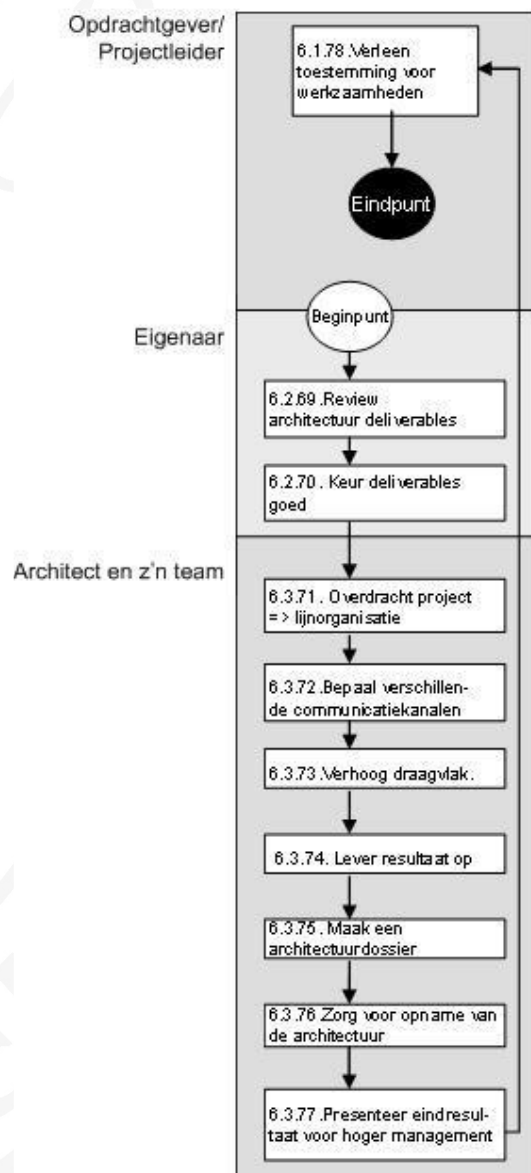
³⁰ Kwaliteitsaspecten van ISO 9126

6.10. 6. Onderhoud

De fase onderhoud in het projectmatige procesmodel bevat stappen uit het proces 'beheren applicatiearchitectuur'. Deze fase heeft de volgende activiteiten en doelen, benodigd voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur:

- Het geven van inzicht en overzicht in de status en voortgang van de applicatiearchitectuur (architectuurdossier).
- Het zorgdragen voor en toezien op het borgen van continue architectuurprocessen in de organisatie. Het stimuleren van de vraag naar architectuur diensten door de Radboud Universiteit.
- Zorgen dat het draagvlak binnen de organisatie sterk blijft.

In figuur 40 is de volledige procesflow van de fase onderhoud weergegeven.



FIGUUR 40: PROCESFLOW ONDERHOUD

6.10.1.

6.1. Opdrachtgever/projectleider

6.1.78. Verleen
toestemming voor
werkzaamheden

FIGUUR 41: OVERZICHT OPDRACHTGEVER IN DE FASE ONDERHOUD

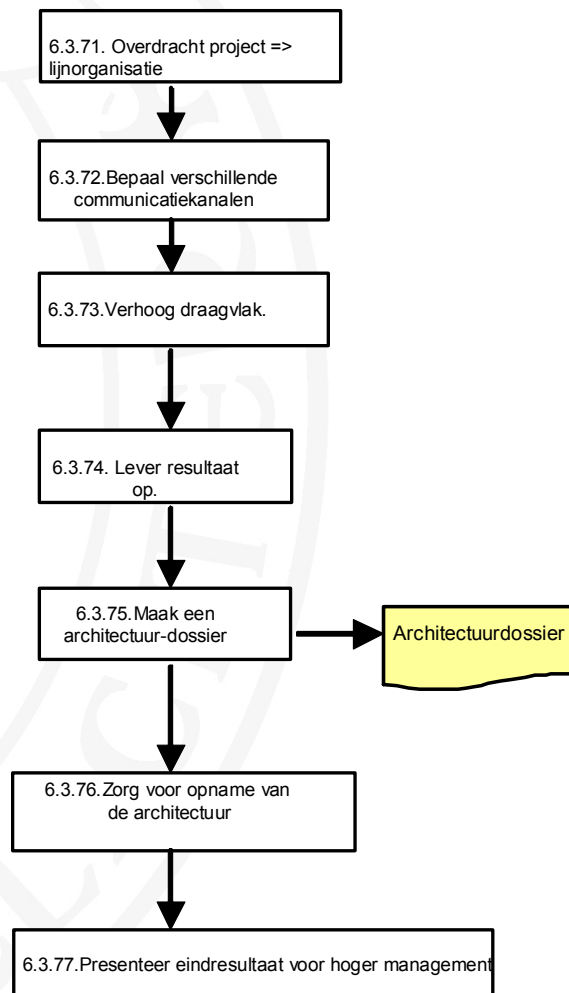
Activiteit:

6.1.78. 'Verleen toestemming voor werkzaamheden'

De opdrachtgever geeft toestemming om het project 'toepassen van de architectuur' op te starten. Er zal een organisatieverandering plaatsvinden. Naar aanleiding van de opgestelde architectuur wordt er een eerste opzet gemaakt voor een ISIS implementatieplan en verandertraject. Dit wordt in samenwerking gedaan met het architectuurcomité en eigenaar.

6.10.2.

6.3. Architect



FIGUUR 42: OVERZICHT ARCHITECT IN DE FASE ONDERHOUD

Activiteiten:

6.3.71. 'Overdracht van project naar lijnorganisatie'

Het project 'concipiëren van een applicatiearchitectuur' wordt afgesloten. Wie wordt er verantwoordelijk voor de architectuur in de lijnorganisatie?

6.3.72. 'Bepaal verschillende communicatiemiddelen'

Het architectuurcomité gaat bepalen welke communicatiemiddelen er worden gebruikt om de architectuur binnen de organisatie een plaats te geven (bijvoorbeeld resultaat publiceren bij SURF, intranet). Men zorgt er ook voor dat architectuur op de agenda komt van het College van Bestuur van de Radboud Universiteit.

6.3.73. 'Verhoog draagvlak'

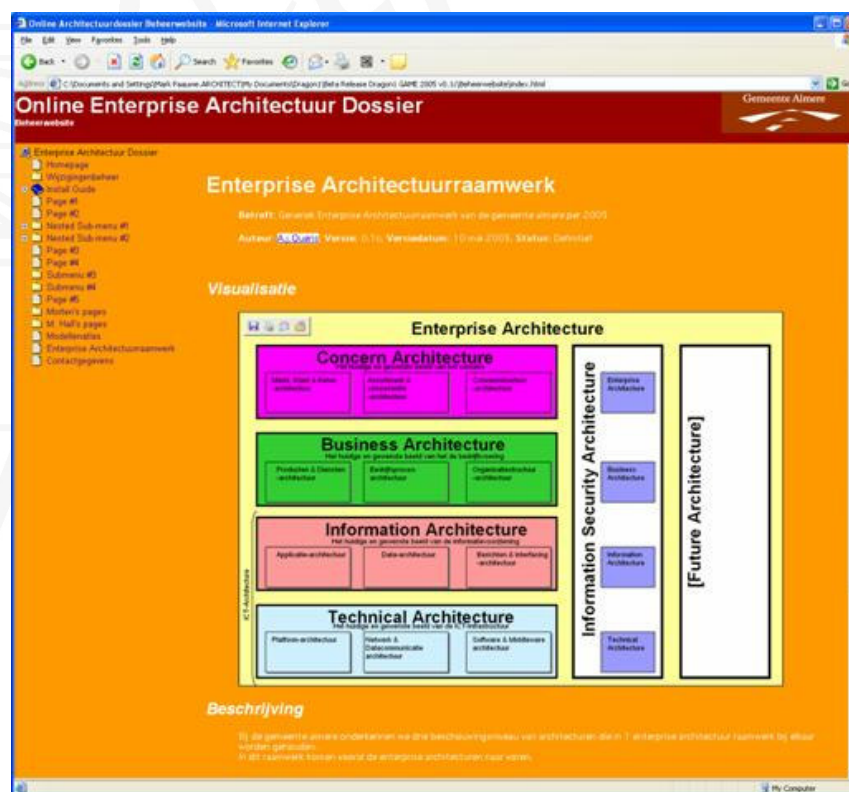
Het architectuurcomité zal wederom het draagvlak moeten vergroten ook buiten de universiteit. Het architectuurcomité zal ervoor moeten zorgen dat meerdere universiteit 'getriggerd' worden voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur.

6.3.74. 'Lever resultaat op'

Het resultaat wordt overgedragen aan de organisatie.

6.3.75. 'Maak een architectuurdossier'

In het architectuurdossier zijn alle architectuurdeliverables aanwezig, waardoor deze makkelijker te raadplegen zijn, bijvoorbeeld via het intranet van de Radboud Universiteit.



FIGUUR 43: VOORBEELD VAN EEN ARCHITECTUURDOSSIER IN EEN INTRANETOMGEVING [PAAUWE]

6.3.76. 'Zorg voor opname van de architectuur'

De architect zorgt voor opname van applicatiearchitectuur in documenten zoals plannen, beleidsdocumenten en ontwerpen, maar zorgt er ook voor dat het resultaat op het intranet/internet komt te staan. De architect brengt de resultaten over op derden, zoals andere universiteiten en werkgroepen.

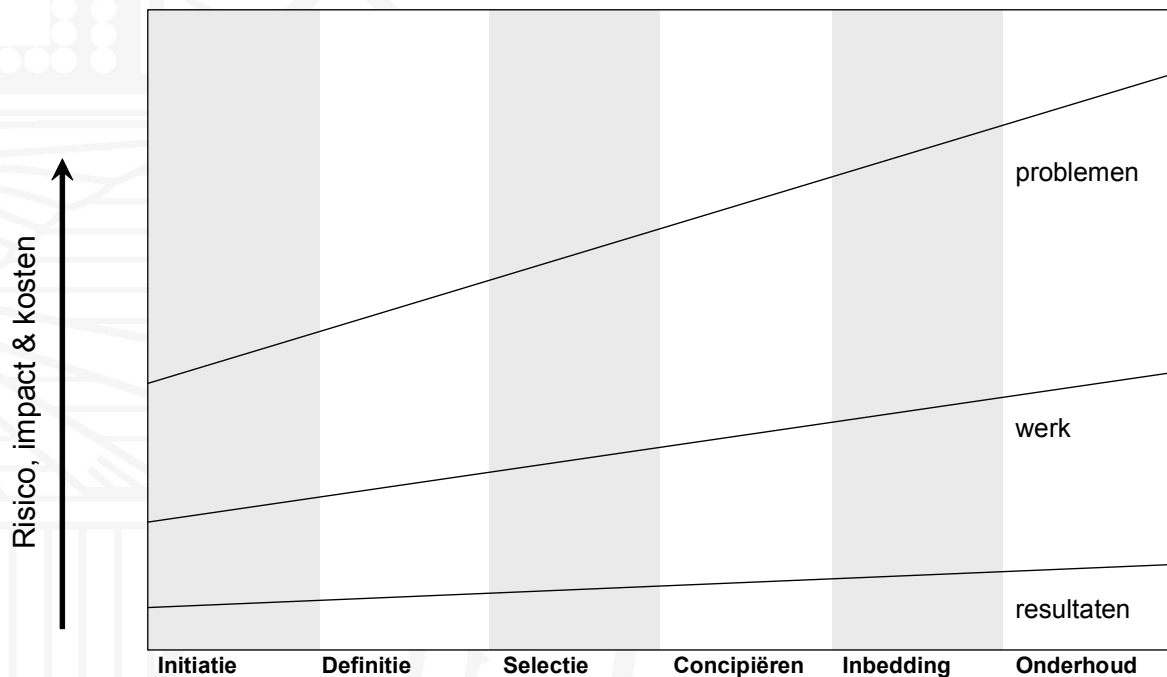
6.3.77. 'Presenteer eindresultaat voor hoger management'

Het is belangrijk dat het hogere management achter de applicatiearchitectuur staat en er ook van overtuigd is dat er dingen moeten worden veranderd en dat architectuur het middel is voor deze verandering.

Architectuurdeliverable:

- Architectuurdossier (figuur 43): een centrale omgeving waar alle architectuurdeliverables duidelijk en gemakkelijk vindbaar zijn.

6.11. *Beheersing kwaliteit*



FIGUUR 44: BEHEERSING VAN DE KWALITEIT [PAAUWE]

Beschrijving figuur 44:

Tijdens het proces is het erg belangrijk om lang stil te staan bij het doel van de applicatiearchitectuur en de aanleiding tot de opdracht. De eerste drie fasen in het model zijn het belangrijkste, zij vormen immers het fundament van de applicatiearchitectuur. In het bovenstaande plaatje kan men zien dat hoe later men in het proces op problemen stuit hoe groter de impact is.

Ook de stakeholders zullen aandacht moeten besteden aan de kwaliteit van de deliverables. De kwaliteitsaspecten van ISO 9126 kunnen worden gebruikt als uitgangspunt.

7. Fysieke architectuur

Achter de fysieke wereld van producten, diensten, productieprocessen, medewerkers en productiemiddelen als grondstoffen, halffabrikaten, gebouwen, apparaten en transportmiddelen, is een digitale wereld ontstaan. Een wereld waarin een digitaal alternatief bestaat voor veel van deze zaken, maar die tevens ondersteuning biedt voor het geordend functioneren van de processen in de fysieke wereld³¹. [RIJS7] De fysieke wereld kan niet zonder de digitale wereld en andersom.

Digitale architectuur kan worden beschouwd als de volgende evolutiestap in het denken over architectuur: een nieuw supplement op de fysieke architectuur, de architectuur van steden, gebouwen, landschappen en het interieur. In beide gevallen gaat het om artefacten. De term 'architectuur' duidt op de beheersing van complexiteit door middel van vorm. Het is wat aanmatigend dat sommige fysieke architecten die term hebben geannexeerd voor hun eigen vakgebied dat van de fysieke bouwkunde, temeer daar zij deze term op hun beurt weer ontleend hebben aan de Griekse scheepsbouw. [RIJS7] Tijdens een interview met een fysieke architect werd gesuggereerd dat de term architectuur in de digitale wereld niet bestaat, hij benoemde het als een structuur. Structuur heeft inderdaad te maken met architectuur, maar aspecten zoals beleving, constructie en gebruikerswaarde kan men niet in deze term omvatten.

De definitie van fysieke architectuur volgens de architecten van de fysieke wereld:[CLEVIS]
Fysieke architectuur is een ruimtelijke concept vertaling van een programma van eisen rekening houdend met de drie vitruvius aspecten (figuur 9).Het concept en de functie bepalen het gebouw.

De architectonische kwaliteit van een gebouw in zijn gebouwde omgeving wordt bepaald door zijn gebruikswaarde, technische en esthetische kwaliteit en toekomstwaarde. Bouwen is samenwerken, samenwerken is meedenken, meedenken vraagt inzicht. [WEB10]
Bij de vormgeving van een bouwwerk voert de fysieke architect een gevecht tegen de zwaartekracht. [RIJS10] Daarentegen 'vecht' de digitale architect enerzijds tegen complexiteit, anderzijds tracht hij een 'bewoonbare' digitale wereld te scheppen.[RIJS5]

De bovenstaande filosofie en definitie hebben veel raakvlakken met de digitale wereld. In figuur 45 wordt er een vergelijking gemaakt tussen de verschillende aspecten.

	Digitale architectuur:	Fysieke architectuur:
Gebruikerswaarde	Dynamische user-interface van een systeem	Klimaat eigenschappen in een ruimte
Technische en esthetische kwaliteit	Back-up systemen	Fundering van een gebouw
Toekomstwaarde	Geén autistische ICT-systemen, maar dynamische systemen	Mogelijkheid tot uitbreiding van een gebouw

FIGUUR 45: VERGELIJKING DIGITALE EN FYSIEKE ARCHITECTUUR

De bovenstaande indeling (figuur 45) is zowel in de fysieke als digitale wereld volledig bruikbaar. In de fysieke wereld zien we dat de uitvinding van het gewapend beton de mogelijkheid gaf dat wij grotere overspanningen konden toepassen. In onze wereld heeft het internet gezorgd dat we webservices kunnen gaan toepassen, de ultieme mogelijkheid om gedistribueerd systemen te ontwerpen.[RIJS9]

³¹ De wereld wordt meer afhankelijk van software dan van olie.

7.1. *Uitbreiding beschouwingniveaus*

Een uitbreiding van de beschouwingniveaus van figuur 2 is echter noodzakelijk: het ruimteontwerp bijvoorbeeld de digitale werkplek en het stedenbouwkundig ontwerp bijvoorbeeld het ecosysteem van de universiteit.



FIGUUR 46: UITBREIDING BESCHOUWINGNIVEAUS DOOR MICHEL HOUBEN

7.2. *Vergelijking fysieke en digitale wereld*

Beide vakgebieden hebben veel overeenkomsten, ze zijn één-op-één. In figuur 47 ziet men enkele overeenkomsten tussen de twee processen.

Rollen	Proces digitale architectuur	Proces fysieke architectuur
Opdrachtgever		
1	Opdrachtschrijving ontwikkel architectuur	Programma van eisen
2	Terugkoppeling	Terugkoppeling
Architect		
3	Selectie type bouwstenen	Selectie type bouwstenen
4	Principes, regels, richtlijnen, standaarden	Principes, regels, richtlijnen, standaarden
5	Toetsing principes, regels, richtlijnen en standaarden	Toetsing principes, regels, richtlijnen en standaarden
6	Conflicterende principes	Conflicterende principes
7	Begrippenkader	Definities
8	Visualisatie A0-poster	Visualisatie maquette
9	Implementatieplan	Bouwaanvraag
Stakeholders		
10	Overleg en uitspraken stakeholders	Overleg en uitspraken stakeholders

FIGUUR 47: VERGELIJKING PROCESACTIVITEITEN DIGITALE EN FYSIEKE ARCHITECTUUR

Uitleg bij figuur 47:

1. Een programma van eisen kan gaan over hoeveel woningen, kantoren of winkels er moeten komen, maar ook over het aantal parkeerplaatsen of de wijze waarop mensen straks in het gebied moeten komen. Er staat ook een opsomming in van de wettelijke mogelijkheden of beperkingen (bijvoorbeeld op het gebied van milieu). Een programma van eisen wordt in de regel in samenspraak met vele stakeholders gemaakt. [CLEVIS] Dit geldt ook voor de opdrachtomschrijving, alleen wordt daar gesproken over IT aspecten. Bij de gemeente Haarlem noemen ze de afronding van het programma van eisen het einde van de 'initiatiefase'. [WEB11] Dit is mede het geval in de initiatiefase van het procesmodel (bijlage VI).
2. Terugkoppeling naar de opdrachtgever is zowel in de fysieke en digitale architectuur belangrijk. Volgens Clevis-Kleinjans architecten staat de samenwerking tussen opdrachtgever en architect centraal bij de realisatie van projecten. [WEB10] [WEB3]
3. Selectie type bouwstenen bij fysieke architectuur: bakstenen, radiatoren en deuren
Selectie type bouwstenen bij digitale architectuur: informatiesystemen en databases
4. Principe fysieke architectuur: Maximale beleving voor de eindgebruiker
Principe digitale architectuur: Wereldwijde connectiviteit bereikbaarheid: at any time, from any place, with any device.[RIJS2]
5. Vaak staan er in een programma van eisen voor de fysieke architectuur richtlijnen, regels en standaarden, bijvoorbeeld hoe het gebied eruit moet zien. Zeker als het om 'gevoelige' plekken in de stad gaat. Dit betreft niet alleen de hoogte, maar ook vormgeving, materiaalkeuze en groen.[CLEVIS] Het is goed om de regels, richtlijnen en standaarden te toetsen bij de stakeholders. Er is niks zo veranderlijk als stakeholders [ENGELMAN].
6. De fysieke architect Christopher Alexander doelt op zijn persoonlijke overtuiging dat architectuur dient aan te sluiten op de innerlijke beleving van de gebruikers en niet op de laatste modefratsen. De parallel met de IT-wereld is groot. Ook die wereld wordt heden ten dage overstelpt door allerlei technologieën die als spiegeltjes en kraaltjes over de gebruikersgemeenschap worden uitgeslagen. Dus veel visueel effect, terwijl de vraag naar een echte noodzaak achterwege blijft. [RIJS12]
Voorbeeld conflicterend principe: een constructeur in de fysieke wereld wil een kolom in het midden van een ruimte plaatsen, omdat dit een voor een betere ondersteuning van het dak zorgt, de eindgebruiker wil dit niet. Het is aan de architect om een compromis te zoeken.
7. Opstellen van begrippenkader of definities is voor zowel fysieke als digitale wereld belangrijk voor de communicatie met de stakeholders.
8. Visualisatie in de vorm van A0 poster of maquette zijn veel beter geschikt om te communiceren en discussiëren over de architectuur.
9. Nadat de architectuur is geconcipeerd, kan men de applicatiearchitectuur gaan toepassen.
In de fysieke wereld: Bouwaanvraag (start bouwproject).
In de digitale wereld: Implementatieplan (uitfaseren applicaties).
10. Een opdrachtgever is slechts een afgevaardigde van de stakeholders, bij de bouw van een complexe architectuur kan hij niet van alle onderdelen verstand hebben. Het is aan de architect om overleg te hebben met de juiste stakeholders. Bijvoorbeeld: bij de bouw van een zorgcentrum weet de opdrachtgever niet, hoe een keuken er moeten uit zien.

Rest er nog een opmerking te plaatsen bij dit onderzoek: het feit dat een fysieke architect de inaugurele rede van Daan Rijsenbrij gebruikt als leidraad behoeft verder geen uitleg.

In bijlage VI is het procesmodel voor 'het projectmatig concipiëren van een fysieke architectuur' weergegeven.

8. Resumé

De grote aandacht in de vakpers van de laatste twee jaar voor het onderwerp geeft het gevoel dat elke organisatie met architectuur bezig is. Maar niets is minder waar, het is vaak moeilijk om de Raad van Bestuur van een organisatie ervoor te interesseren.

Architectuur moet je niet zien als een intern klusje van het UCI, maar als een strategisch proces dat de gehele Radboud Universiteit aangaat. De hele Radboud Universiteit moet van de architectuur kunnen profiteren. Voor de architect is het belangrijk om het goed te 'verkopen'. Het kweken van awareness is o.a. een belangrijke pijler waar een architect aan moet voldoen. Geen architectuur zonder goede architecten!

Werken onder architectuur is immers langzamerhand gebruikelijk geworden in veel organisaties. De belofte die hier achter zit, is dat de veranderingen die plaatsvinden in deze organisaties daadwerkelijk bijdragen aan de missie en visie van de organisatie. Architectuur biedt hiervoor principes, regels, richtlijnen en standaarden. Of dit zal leiden tot meer richting, complexiteitsreductie en samenhang is niet alleen afhankelijk van de kwaliteit van de architectuur. Minstens zo belangrijk is de mate waarin de architectuurgedachte is geadopteerd bij de verschillende rollen en stakeholders binnen de organisatie.

In dit onderzoek is het overduidelijk aan bod gekomen dat de behoefte aan architectuur ook in de digitale wereld begint op te doemen. Achter deze hype naar architectuur zit een fundamentele behoefte aan orde, maat, discipline en schoonheid in de informatievoorziening, in softwareproducten, in IT-diensten en zelfs in het ontwikkelproces zelf.

Er zijn veel academische wollige uitspraken, modellen en aanpakken over architectuur. De discussie over begripsbepaling, views, metamodelen en dergelijke heeft lang genoeg plaatsgevonden. Het wordt tijd om actie te ondernemen en ervoor te zorgen dat digitale architectuur praktischer wordt neergezet. Met deze scriptie is getracht de meer praktische kanten van architectuur te laten zien. Een procesmodel dat stapsgewijs aangeeft welke activiteiten de opdrachtgever, eigenaar, architect en stakeholders moeten ondernemen om tot een applicatiearchitectuur te concipiëren.

8.1. De deelvragen

Voor het onderzoek is een aantal deelvragen opgesteld.

De eerste deelvraag van dit onderzoek is:

'Wat is een optimale mix van aanpakken om tot een applicatiearchitectuur te komen voor de Radboud Universiteit?'

De totstandkoming van het procesmodel was een gezamenlijke inspanning van verschillende bedrijven en de onderzoeker. Er zijn bepaalde beslissingen genomen en het onderzoek is geïnspireerd en begeleid door diezelfde bronnen.

Een optimale mix is een combinatie van de aanpakken, processen en methoden van bedrijven om een applicatiearchitectuur te concipiëren. Tijdens het onderzoek zijn eerst de highlights van de methoden van de bedrijven gebruikt om het model te ontwikkelen. Nadat het model in grote lijnen was ontwikkeld, is er meer detaillering aangebracht. Het procesmodel is gevalideerd door diezelfde bedrijven, om de toets der kritiek te weerstaan.

Het volledige antwoord op deze vraag staat in hoofdstuk 6 beschreven in al zijn facetten.

De tweede deelvraag luidt:

'Op welke manier is ervoor gezorgd dat het procesmodel leidend wordt voor de Radboud Universiteit?'

Door een continue terugkoppeling naar de opdrachtgever werd gewaarborgd dat het procesmodel gefocust werd op de problematiek van de Radboud Universiteit. Hoogstwaarschijnlijk zal er in september een architect worden aangesteld bij de Radboud Universiteit. Tijdens het gehele onderzoek is er aandacht besteed aan awareness voor het procesmodel, een breed algemeen draagvlak voor het procesmodel binnen de Radboud Universiteit is erg belangrijk. Mede ook door het onderzoeksresultaat te presenteren bij SURF, maar ook door de uitnodiging van verschillende

sleutelpersonen van de Radboud Universiteit, tracht men meer draagvlak voor architectuur in het algemeen te verwezenlijken. Er is voor gezorgd dat het procesmodel een duidelijke structuur heeft die leidt tot inzicht en overzicht van het proces om een applicatiearchitectuur te ontwikkelen.

De derde deelvraag die betrekking heeft op dit onderzoek luidt:

‘Welke invloeden en consequenties zal de toepassing van het procesmodel hebben op de Radboud Universiteit?’

Het uitvoeren van het procesmodel is slechts het begin, een verandertraject heeft veel impact op een organisatie. Communicatie, samenwerking en organisatie zijn de belangrijkste pijlers om dit traject in goede banen te leiden. Veel discussies tijdens het architectuurtraject zorgen voor een ‘RU-brede’ architectuur, omdat het belangrijk is om naar alle belangen van de stakeholders te luisteren.

Een volwassen digitale architectuur is nodig voor Radboud Universiteit. Dit zorgt ervoor de kwaliteit, de inzet en het gebruik van IT-middelen op een hoger peil te krijgen; zo'n beslissing heeft direct impact op het rendement van de Radboud Universiteit. [RIJS5] De precieze invloeden en consequenties zijn moeilijk te meten, hiervoor zou men het procesmodel daadwerkelijk moeten gaan uitvoeren.

Desalniettemin moet men er op bedacht zijn dat architectuur inefficiëntie aan het licht kan brengen, waardoor er consequenties voor het personeel kunnen optreden.

De laatste deelvraag handelt over de beschrijving van het procesmodel:

Welke processtappen zijn nodig om een applicatiearchitectuur te concipiëren voor de Radboud Universiteit?’

Het procesmodel voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur bestaat uit 4 aspecten:

- Denkwijze: voorbeelden zijn gemeenschappelijk begrippenkader, opstellen principes regels en richtlijnen.
- Werkwijze: voorbeelden zijn de opdeling in verschillende fasen en de doelen van de fasen.
- Representatiewijze: voorbeeld is de opmaak van een view.
- Hulpmiddelen: voorbeelden zijn de verschillende checklisten ter controle van de architectuurdeliverables.

Voor een uitgebreide omschrijving en visualisatie kan men hoofdstuk 6 en bijlage V raadplegen.

8.2. Hoofdvraag

De hoofdvraag luidt:

Hoe ziet een optimale mix van aanpakken eruit die nodig is om een applicatiearchitectuur te concipiëren die inzicht geeft in de geautomatiseerde informatievoorziening voor de universiteit?

Het procesmodel met de bijhorende aannames en uitgangspunten van hoofdstuk 6 en bijlage V geven aan hoe het proces voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur voor een universiteit eruit ziet.

De in dit onderzoek gehanteerde definitie voor architectuur volgens Rijsenbrij [RIJS4], is een coherente, consistente verzameling principes, verbijzonderd naar uitgangspunten, regels, richtlijnen en standaarden³² die beschrijft hoe een onderneming, de informatievoorziening, de applicaties en de infrastructuur zijn vormgegeven en zich voordoen in het gebruik.

In het procesmodel zijn de principes een ordend instrument in de ontwikkeling van de applicatiearchitectuur. Architectuur is in dit geval een stuurinstrument bij het begeleiden van een

³² Het onderscheid ligt in de mate waarin ervan kan worden afgeweken. Regels worden voorgeschreven en moeten worden nageleefd. Richtlijnen zijn een voorschrift, maar zijn in tegenstelling tot de regels niet dwingend. Standaarden betreffen een voorschrift of set van voorschriften waarover overeenstemming bestaat in de IT-sector en die moeten worden opgevolgd.

keuze voor een nieuw informatiesysteem en inzicht krijgen in het applicatielandschap van de Radboud Universiteit.

Architectuur zorgt ervoor dat losse onderdelen in hun samenhang worden ontworpen. De omvang van de complexiteit is van te voren moeilijk in te schatten, het type van de organisatie en time-to-market spelen ook een rol. Door gebruik te maken van het IAF raamwerk kunnen views in hun samenhang worden gezien. Iedere view behandelt een ander aspect van de organisatie.

Men dient bij het uitvoeren van het procesmodel rekening te houden met de principes, deze zijn belangrijk om de ontwerpruimte in te perken. Ga voor de quick-wins en creëer zo snel mogelijk draagvlak bij bestuurders. Tracht niet alles op te lossen in één project, na het uitvoeren van meerdere projecten ontstaat er naar alle waarschijnlijkheid een organisatie met minder complexiteit.

[KONIECZNY]

8.3. Highlights procesmodel

- Een architect moet onbevooroordeeld en onpartijdig zijn. Hij moet niet vanuit zijn eigen inzichten redeneren, maar naar de business luisteren. [PAAUWE] Een valkuil voor een architect is dat hij zonder (duidelijke) opdracht inzicht en overzicht meent te moeten creëren of transparantie te verschaffen zonder dat men daarop zit te wachten. De architect moet goed kijken naar de organisatie: wat zijn de concerns, behoeftes, problemen en risico's? Tracht aan de stakeholders goed duidelijk te maken, dat je als architect juist voor hen iets maakt en dat zij er allemaal iets over te zeggen hebben. Een architect heeft het vermogen om te inspireren en te mobiliseren. Zo kan de architect het nieuwe geweten van de Radboud Universiteit zijn. [RIJS10]
- Investeer in contacten met de stakeholders, bezuinig hier nooit op. Zorg voor voldoende draagvlak in de organisatie. Het helder maken van de toegevoegde waarde van het werken onder architectuur en wat je met de architectuur wil bereiken is van levensbelang. [SOG2] Bij het concipiëren van een 'digitale architectuur' is het erg belangrijk dat men door de gehele organisatie de business case accepteert. Probeer de organisatie voor de ontwikkeling van architectuur op scherp te zetten.
- De beleving voor een gebruiker is een belangrijk aspect zowel in de fysieke als digitale architectuur.
- Architectuur is geen einddoel, maar een ondersteunend hulpmiddel bij o.a. transformatie, omdat zij voorschrijft aan welke eisen de organisatie, de informatievoorziening, informatiesystemen en (technologische) infrastructuur moeten voldoen. [RIJS12] Architectuur is niet slechts een geïsoleerd proces van de afdeling automatisering. Volgens Gerrit-Jan Obers van Ordina is samenwerken en een gemeenschappelijke richting kiezen binnen de Radboud Universiteit van essentieel belang voor succes. Tegenwoordig draait het voornamelijk over samenwerken, als de Radboud Universiteit wil overleven wordt op langere termijn samenwerking zelfs belangrijker dan concurrentie. [RIJS8] Dit geldt ook in het procesmodel: samenwerking tussen de verschillende rollen is ontzettend belangrijk. Architectuur is niet van de architecten alleen. [SOG2] Architectuur moet gezien worden als middel om het verandertraject in goede banen te leiden.
- Voor organisaties die digitale architecten in dienst hebben, is het van belang om een uniforme aanpak te hebben voor architectuur. Elke organisatie moet een certificeringscommissie hebben voor digitale architecten.
- Bij het concipiëren van de applicatiearchitectuur is het ondoenlijk om alles tegelijk op te pakken, ga voor de quick-wins. Perk de architectuur in!
- Tracht bij een architectuurbeschuwing tot ver buiten de muren van de traditionele onderneming te kijken. [RIJS8] Kijk ook naar de fysieke architectuur.
- Bij het concipiëren van een applicatiearchitectuur zou het betrekken van een buitenstaander een uitkomst kunnen bieden. Diegene zou kunnen optreden als adviseur.
- Het maken van architectuur betekent zeker ook het afwegen van verschillende tegenstellige belangen van de stakeholders, bijvoorbeeld functionaliteit versus performance.
- Zorg voor kennisdeling met andere universiteiten, neem deel aan werkgroepen zoals SURF. De Radboud Universiteit hoeft het wiel niet opnieuw uit te vinden, maar probeer hergebruik te bevorderen en stimuleren. Zorg dat de kennis over architectuur niet in de hoofden van de personeelsleden blijft zitten, maar op papier komt te staan.

Een uitstekend uitgangsdokument is de SURF rapportage getiteld 'De tocht'. In dit document wordt er een verkenning uitgevoerd om vraagstukken en knelpunten in de informatievoorziening in het domein student en onderwijs te verbinden met de (onderwijs) inhoudelijke ontwikkelingen en strategische vragen in het hoger onderwijs. [SURF2]

- Een belangrijk element bij architectuurtrajecten is veel en juist visualiseren³³, dit draagt niet alleen bij aan beeldvorming maar ook aan draagvlakvergroting binnen de Radboud Universiteit. Architectuur is een middel bij het communicatieproces met en tussen de stakeholders. Goede visualisaties van de architectuur en ook het aanbieden van meerdere alternatieven, scenario's genoemd, zal een enthousiaste discussie uitlokken bij de stakeholders. [RIJS9] Veel discussies tijdens het architectuurtraject zorgen voor een 'RU-brede' architectuur, omdat het belangrijk is om naar alle belangen van de stakeholders te luisteren.
- Voor een succesvolle toepassing van architectuur is het belangrijk om de hoogste architect juist te positioneren in de onderneming in samenhang met programmanagement en strategie en planning.[RIJS12]
- Er zijn vele wegen die naar Rome leiden, bij het procesmodel is het de kunst om de verschillende fasen die doorlopen moeten worden zo zichtbaar en praktisch mogelijk te houden. De Radboud Universiteit moet beginnen waar het eenvoudigste is, als er eenmaal een beginnetje is, ploeter je stap voor stap verder waarbij elke stap weer het inzicht en de noodzaak verschaft voor de volgende stap. [RIJS9]

³³ Het is belangrijk te beseffen dat niet de architectuur wordt gevisualiseerd maar bepaalde aspecten van het ontwerp van het onderhavige artefact. Ook wordt wel getracht de interactie tussen het artefact en de verschillende soorten gebruikers te visualiseren. Belangrijk bij de visualisaties is dat wordt aangegeven welke principes hierbij tot uitdrukking worden gebracht.

8.4. Stellingen

Stelling 1. De wanorde in het applicatielandschap en de IT-infrastructuur bij veel ondernemingen wordt veroorzaakt door een gebrek aan digitale architectuur.

Een slechte enterprise architectuur werkt als een dwangbuis voor de onderneming. Elke onderneming heeft echter een enterprise architectuur, veelal een impliciete, niet bewuste. Een impliciete enterprise architectuur zou echter best een slechte kunnen zijn.

Veel ondernemingen hebben ten onrechte de indruk dat de problematiek in de IT kan worden opgelost met meer IT in plaats van het concipiëren van een heldere enterprise architectuur met de daarbij horende domeinarchitecturen. IT toevoegen bij IT-problemen heeft vaak het zelfde effect als olie op het vuur gooien. Je bent druk in de weer, maar het wakkert de problemen alleen maar aan. [RIJS5]

Stelling 2. Met goede digitale architectuur zijn er minder automatiseerders nodig en minder personeel om infrastructuur en applicaties in de lucht te houden.

In plaats van alsmat meer mensen te moeten (om)scholen, wordt het tijd dat het vakgebied daadwerkelijk wordt 'verdiept' door architectuur centraal te stellen. Een volwassen digitale architectuur is nodig om de kwaliteit van inzet en gebruik van IT-middelen op een hoger peil te krijgen; zo'n beslissing heeft direct impact op het rendement in bedrijfsleven, overheid en samenleving. Omdat de meeste ondernemingen nog steeds veel te veel IT-ers aan het werk hebben, geldt de bekende vuistregel: wat één IT-er kan presteren in één week, kunnen twee IT-ers in twee weken. [RIJS5]

Stelling 3. De CAO (corporate architectural officer), de hoogste architect, dient juist te worden gepositioneerd in een onderneming.

Architectuur is het middel bij uitstek om te borgen dat een onderneming zich kan ontplooiën naar een fascinerende, onbekende toekomst.

Te vaak komt het nog voor dat de CAO wordt gezien als het knapste jongetje van de klas die met heel moeilijke zaken bezig is. In een moderne onderneming echter zitten de CEO, CIO en de CAO eens per kwartaal om de tafel om de strategische mogelijkheden voor de onderneming te evalueren / bij te stellen. [RIJS5]

Stelling 4: Architectuur bevordert hergebruik en zorgt voor consistentie. [WEB4]

Door het opstellen van heldere principes, regels, richtlijnen en standaarden, die gelden voor alle faculteiten van de Radboud Universiteit, kan men voorkomen dat zaken dubbel uitgevoerd worden. Er moet een RU-brede architectuur worden opgesteld. Het resultaat is een blauwdruk waarin de principes een centrale rol spelen.

Stelling 5: Architectuur moet gezien worden als bindmiddel, niet als investering.

In een volatiele wereld komt er nog meer nadruk te liggen op de functie van architectuur als bindmiddel van de visie tijdens het ontwikkelen van oplossingen. [WEB5]

Bij de Radboud Universiteit is het onzeker welke systemen in welke volgorde en samenhang zijn geïmplementeerd en kan de onderlinge cohesie alleen worden geborgd door het leggen van architectonische fundamenteën. Door 'onder architectuur' te ontwikkelen klopt de samenhang, ondanks het gebrek aan zekerheid vooraf.

Stelling 6: Architectuur bevordert de samenwerking tussen de verschillende faculteiten van de Radboud Universiteit.

We zien steeds vaker dat er sprake is van wisselende patronen van universiteiten die nu eens samenwerken en dan weer met elkaar concurreren. Een interessant schaakspel, maar hoogst vermoeiend voor ouderwetse managers die opgroeiden in het industriële tijdperk.

De werkelijke waarde van de Radboud Universiteit ligt in de mogelijkheden die ze heeft om met partners, studenten, docenten en leveranciers samen te werken; kortom in haar positie in een 'connected world'. Vaak is de student voor de Radboud Universiteit de meest belangrijke partner. Om

te beoordelen of samenwerking echt mogelijk en haalbaar is, zal de Radboud Universiteit steeds meer gebruikmaken van architectuur, een architectuurbeschouwing die zich voortzet tot ver buiten de muren van de traditionele onderneming.[RIJS8]

Stelling 7: Het procesmodel 'conciipiëren van een applicatiearchitectuur' is één op één gelijk met het procesmodel 'conciipiëren van een fysieke architectuur'.

Bij fysieke architectuur heeft men te maken met dezelfde fasen en rollen. De eigenaar van een gebouw, opdrachtgever (= overheid of gemeente), de architect en de stakeholders (bijvoorbeeld de patiënten van een ziekenhuis) komen overeen.

De fasen van het procesmodel hebben dezelfde doelen zowel bij fysieke als digitale architectuur.

Stelling 8: Imagination is more important than knowledge. Knowledge is limited. Imagination encircles the world (Albert Einstein). [WEB6]

Het is belangrijker dat men zich iets bij het procesmodel kan voorstellen, dan de denkwijze van het procesmodel. Er zijn veel wegen die naar Rome leiden, de denkwijze achter het model is belangrijker dan de detaillering. In het procesmodel ligt het zwaartepunt bij de rol van architect, hij is de sleutelfiguur. Het is aan deze persoon om er iets van te maken.

Het doorlopen van de verschillende fasen moet zo praktisch, zichtbaar en transparant mogelijk worden gehouden.

Stelling 9: De digitale architect moet net zoals de fysieke architect goed kunnen visualiseren en communiceren.

Visualisatie is bij fysieke en digitale architectuur ontzettend belangrijk (bij de fysieke architectuur in de vorm van maquettes, bij de digitale architectuur in de vorm van A0 poster). Op deze manier krijgen de stakeholders een duidelijk beeld van de huidige en toekomstige situatie. Ten tweede is men in staat om met de stakeholders te brainstormen over aspecten als ontwerp, knelpunten en oplossingen. Volgens Rijsenbrij lokken goede visualisaties van de architectuur en ook het aanbieden van meerdere alternatieven, scenario's genoemd, een enthousiaste discussie uit bij de stakeholders, waardoor de betrokkenheid bij het architectuurontwerp sterk wordt vergroot en men ook zelf creatief gaat meewerken.[RIJS9]

Stelling 10: Langlopende architectuurtrajecten vertragen de systeemontwikkeling van de Radboud Universiteit, dat is niet acceptabel.

Men zal moeten proberen de applicatiearchitectuur in te perken, men moet gaan voor de quick-wins. Volgens Rijsenbrij moet het ontwikkelen van applicaties steeds sneller, want kansen dienen direct te worden benut en eisen die de wetgever stelt, moeten zeer snel vertaald worden in informatiesystemen. Volstond het in het verleden om negen maanden over het ontwerpen en ontwikkelen van een nieuwe applicatie te doen, tegenwoordig moet dat in negen weken kunnen of misschien zelfs wel in negen dagen. [RIJS8]

Bij een universiteit heeft het voorgaande niet zo'n grote invloed, time-to-market initiatieven spelen bij een universiteit geen grote rol. Architectuur kan voor vertraging zorgen, aangezien architectuur een belangrijk stuurinstrument is om te plannen en te sturen in het applicatielandschap. De gedachte die er achter zit, is dat men zo snel mogelijk draagvlak zal moeten creëren bij bestuurders en management. Deze personen zijn meestal alleen geïnteresseerd in het resultaat.

8.5. Vervolgtrajecten

Vervolgtrajecten op dit onderzoek:

- Het in de praktijk uitvoeren en toetsen van het procesmodel voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur voor een universiteit.
- Het toepassen van de applicatiearchitectuur bij de Radboud Universiteit. Hoe kan een organisatie de automatisering efficiënt ontwikkelen onder architectuur?
- Specificeren van het procesmodel voor een applicatiearchitectuur voor andere universiteiten.
- Het ontwerpen van een procesmodel voor de aansluitende ontwerpfase of het concipiëren van een enterprise of domeinarchitectuur.
- Onderzoek naar 'Het nut van architectuur'; voor meer informatie Raymond Slot (Enterprise Architect Capgemini).
- Onderzoek naar de relatie en overeenkomsten tussen fysieke en digitale architectuur.

Figurenlijst:

FIGUUR 1: OPBOUW VAN HET ONDERZOEK (TUSSEN HAAKJES DE HOOFDSTUKKEN).....	15
FIGUUR 2: BESCHOUWINGNIVEAUS DIGITALE ARCHITECTUUR [RIJS7].....	19
FIGUUR 3: HET IAF RAAMWERK MET ABSTRACTIENIVEAUS EN ARCHITECTUURGEBIEDEN	20
FIGUUR 4: WERKEN ONDER ARCHITECTUUR.....	24
FIGUUR 5: PLAATS VAN DE ARCHITECTUUR BIJ DE RU OVER 10 JAAR [RIJS10].....	26
FIGUUR 6: MISSIE VAN EEN UNIVERSITAIRE INSTELLING [SURF1].....	27
FIGUUR 7: OVERZICHT STAKEHOLDERS [RIJS8].....	29
FIGUUR 8: DE USER-INTERFACE ALS BEMIDDELAAR TUSSEN GEBRUIKER EN SYSTEEM	30
FIGUUR 9: VITRIVUS ASPECTEN VAN ARCHITECTUUR, CONCRETER GEMAAKT DOOR DAAN RIJSENBRIJ.....	30
FIGUUR 10: 3 IJSBERGEN [PAAUWE]	32
FIGUUR 11: GLOBAAL PROCESMODEL.....	36
FIGUUR 12: APPLICATIEARCHITECTUUR ALS MIDDEL VAN DE VERANDERING [PAAUWE]	37
FIGUUR 13: PROCESMODEL ROLLEN EN FASEN [PAAUWE]	38
FIGUUR 14: NUMMERING FASEN, ROLLEN EN ACTIVITEITEN VAN HET PROCESMODEL.....	39
FIGUUR 15: OVERZICHT FASEN EN ROLLEN VAN HET PROCESMODEL.....	39
FIGUUR 16: OVERZICHT VERSCHILLENDE PRODUCTEN VAN HET PROCESMODEL.....	39
FIGUUR 17: PROCESFLOW INITIATIEFASE.....	42
FIGUUR 18: OVERZICHT OPDRACHTGEVER IN DE INITIATIEFASE	43
FIGUUR 19: OVERZICHT EIGENAAR IN DE INITIATIEFASE.....	44
FIGUUR 20: OVERZICHT ARCHITECT IN DE INITIATIEFASE	45
FIGUUR 21: OPSTELLEN VAN EEN ARCHITECTUURCOMITÉ A.D.H.V. EEN COMPETENTIELIJST [PAAUWE]	47
FIGUUR 22: OVERZICHT STAKEHOLDERS IN DE INITIATIEFASE	49
FIGUUR 23: PROCESFLOW DEFINITIEFASE	51
FIGUUR 24: OVERZICHT OPDRACHTGEVER IN DE DEFINITIEFASE	52
FIGUUR 25: OVERZICHT ARCHITECT IN DE DEFINITIEFASE	53
FIGUUR 26: OVERZICHT STAKEHOLDERS IN DE DEFINITIEFASE	56
FIGUUR 27: PROCESFLOW SELECTIEFASE.....	58
FIGUUR 28: OVERZICHT EIGENAAR IN DE SELECTIEFASE.....	59
FIGUUR 29: OVERZICHT ARCHITECT IN DE SELECTIEFASE	60
FIGUUR 30: RELATIE-MATRIX	62
FIGUUR 31: VOORBEELD VAN VERSCHILLENDE VIEWS [PAAUWE].....	63
FIGUUR 32: PROCESFLOW CONCIPIËREN	66
FIGUUR 33: OVERZICHT EIGENAAR IN DE FASE CONCIPIËREN	67
FIGUUR 34: OVERZICHT ARCHITECT IN DE FASE CONCIPIËREN.....	68
FIGUUR 35: OVERZICHT STAKEHOLDERS IN DE FASE CONCIPIËREN.....	71
FIGUUR 36: PROCESFLOW INBEDDING IN ORGANISATIE.....	73
FIGUUR 37: OVERZICHT OPDRACHTGEVER IN DE FASE INBEDDING IN ORGANISATIE	74
FIGUUR 38: OVERZICHT ARCHITECT IN DE FASE INBEDDING IN ORGANISATIE	74
FIGUUR 39: OVERZICHT STAKEHOLDERS IN DE FASE INBEDDING IN ORGANISATIE	75
FIGUUR 40: PROCESFLOW ONDERHOUD	76
FIGUUR 41: OVERZICHT OPDRACHTGEVER IN DE FASE ONDERHOUD.....	77
FIGUUR 42: OVERZICHT ARCHITECT IN DE FASE ONDERHOUD.....	77
FIGUUR 43: VOORBEELD VAN EEN ARCHITECTUURDOSSIER IN EEN INTRANETOMGEVING [PAAUWE].....	78
FIGUUR 44: BEHEERSING VAN DE KWALITEIT [PAAUWE]	79
FIGUUR 45: VERGELIJKING DIGITALE EN FYSIEKE ARCHITECTUUR	80
FIGUUR 46: UITBREIDING BESCHOUWINGNIVEAUS DOOR MICHEL HOUBEN.....	81
FIGUUR 47: VERGELIJKING PROCESACTIVITEITEN DIGITALE EN FYSIEKE ARCHITECTUUR.....	81
FIGUUR 48: PROCES STUDENT & ONDERWIJS BRON [SANS]	95
FIGUUR 49: FORMEEL MODEL ARCHITECTUURBEHOEFTE [RUBEN]	97

Literatuurlijst

- [AIV] Th.J.G. Derksen en H.W. Crins AIV, Informatiekunde voor het HBO, 5^e geheel herziene uitgave 1997. ISBN 90 395 0558 6.
- [BENTHEM] Benthem J.F.A.K. van, Logica voor informatici, Addison Wesley, Amsterdam, 1991. ISBN 90 678 9484 2.
- [CAP] Capgemini.
<http://www.nl.capgemini.com/>
- [CLEVIS] Interview woensdag 15 juni 2005 met Ton Clevis-Kleinjans van Clevis Kleinjans Architecten.
<http://www.clevis-kleinjans.nl/>
- [ENGELMAN] Interview vrijdag 3 juni 2005 met Maarten Engelman van Engelman Architecten.
<http://www.engelmanarchitecten.nl/>
- [GARTNER1] Linden A., Fenn J., Understanding Gartner's Hype Cycles. Gartner Research, Mei 2003.
- [GARTNER2] IT Architecture by Time: Today, Tomorrow or Next Minute by Bill Rosser, 7 December 1999.
- [GIA] De beroepsvereniging voor Informatie Architecten <http://www.gia.nl/>
- [JEROEN] Scriptie Jeroen Janssen, onderzoek naar een 7-tal raamwerken 2005.
- [KONIECZNY] Scriptie Roel Konieczny getiteld 'ICT complexiteit binnen organisaties' 'Architectuur als stuurmiddel', 2004.
<http://www.digital-architecture.net/scripties/Architectuur%20als%20stuurmiddel.pdf>
- [MICHEL] Houben (Michel) M.T.M.G, Onderzoeksplan getiteld 'procesmodel voor het concipiëren van een applicatiearchitectuur', juni 2005
<http://rvnuland.demon.nl/Website/PvA%20-%20Michel%20Houben.pdf>
- [ORDINA1] Applicatieontwikkeling onder architectuur, 2002 ten Hagen & Sam Uitgevers, Den Haag, ISBN 90 440 0667 3, 2002.
- [ORDINA2] Wim van der Sanden en Bart Sturm. Informatiearchitectuur, de infrastructurele benadering, 2000. ISBN 90-801270-3-5.
- [NGI] Presentatie NGI door Raymond Slot 'Reporting the added value of Architecture', Maart 2005.
<http://www.ngi.nl/onderdeel/nieuws.aspx?o=3041&p=235>
- [PRINCE1] De kleine Prince 2, gids voor projectmanagement. Derde herziene druk / eerste oplage, september 2002, ISBN 90-440-0384-4.
- [PRINCE2] Hoe haal ik het beste uit mijn project? Prince2 voor opdrachtgevers. Auteur: Michiel van der Molen, 2004, ISBN 90 5931 183 3.
- [PAAUWE] Paauwe & Partners, Enterprise Architectenbureau. Uitspraken en documenten van Mark Paauwe, website <http://www.paauwe-en-partners.nl>
Het procesmodel is afgeleid van Dragon1, met als copyright Paauwe & Partners, Enterprise Architectenbureau (2005).

- [RADBOUT] Jaarverslag 2003, Katholieke Universiteit Nijmegen.
<http://www.ru.nl/>
- [RIJS1] Daan Rijsenbrij, Jaap Schekkerman, Harry Hendrickx (2004), *Architectuur, besturingsinstrument voor adaptieve organisaties (de rol van architectuur in het besluitvormingsproces en de vormgeving van de informatievoorziening)*, Lemma; tweede druk, ISBN: 90 5931 281 3.
- [RIJS2] Rijsenbrij D., College transparanten Radboud Universiteit, Nijmegen, 2002.
<http://www.digital-architecture.net/collegedictaat.htm>
- [RIJS4] D.B.B. Rijsenbrij (2004), Architectuur in de digitale wereld (versie nulpuntndrie). Inaugurale rede uitgesproken bij de aanvaarding van het bijzonder hoogleraarschap (2004) in de informatiekunde aan de Radboud Universiteit.
<http://www.digital-architecture.net/oratie/inaugurale%20rede.doc>
- [RIJS5] Stellingen Daan Rijsenbrij op website, 2005.
www.digitale-architecture.net
- [RIJS6] Daan Rijsenbrij, tentamen set 2004 sleutelwoorden Moderne architectuur.
- [RIJS7] Rijsenbrij, Daan, 'Inleiding', 2004, hoofdstuk 1 van het collegedictaat:
<http://www.digital-architecture.net/dictaat/hoofdstuk%201%20inleiding.doc>
- [RIJS8] Rijsenbrij, Daan, 'Digitale architectuur', 2004, hoofdstuk 2 van het collegedictaat:
<http://www.digital-architecture.net/dictaat/hoofdstuk%202%20digitale%20architectuur.doc>
- [RIJS9] Rijsenbrij, Daan, 'Architecting', 2004, hoofdstuk 3 van het collegedictaat:
<http://www.digital-architecture.net/dictaat/hoofdstuk%203%20architecting.doc>
- [RIJS10] Rijsenbrij, Daan, 'De architect van de digitale wereld', 2004, hoofdstuk 4 van het collegedictaat:
<http://www.digital-architecture.net/dictaat/hoofdstuk%204%20architect.doc>
- [RIJS11] Rijsenbrij, Daan, Jaap Schekkerman, Harry Hendrickx, Hans Goedvolk en Jack van 't Wout, 'De Architect', 2001, Derde Landelijk Architectuur Congres, Zeist.
<http://www.serc.nl/lac/LAC-2001/3-skills/papers/De%20architect.pdf>
- [RIJS12] Rijsenbrij, Daan 'Het ware gezicht van architectuur', Artikel Informatie november 2001.
<http://www.it4humans.org/artikelen/architectuur.pdf>
- [RIJS13] Rijsenbrij, Daan, deze notitie is gepubliceerd in tiem (tijdschrift voor informatie en management), nr. 7, maart / april 2005, pp 28 – 32, getiteld 'Architect in de Digitale Wereld (vechten tegen complexiteit)'.
<http://www.tiem.biz/>
- [RIJS14] Rijsenbrij, Daan, 'Stellingen (ordenende aanwijzingen voor het nu)', Outsourcing van website Daan Rijsenbrij.
<http://home.hetnet.nl/~daanrijsenbrij/outsourcing/stellingen.htm>
- [ROSS] Rosser B., Defining Architecture for IT- A Framework of Frameworks. Augustus 2002. (vertaling)
IT Architecture by Time: Today, Tomorrow or Next Minute.

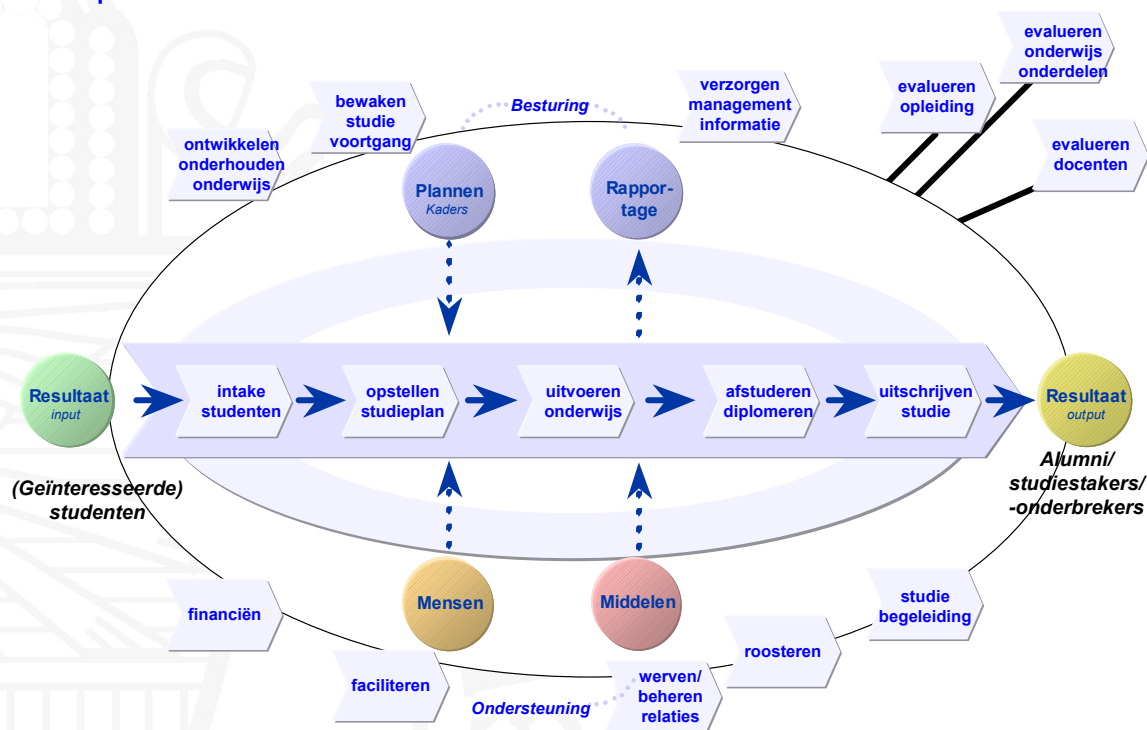
- [RUBEN] Scriptie Ruben Melaard getiteld 'Onderzoek naar een organisatietypologie vanuit architectuurcontext', 2005.
- [RVN] Scriptie Ron van Nuland getiteld 'Architectuurprincipes op de Radboud universiteit', 2005.
- [SANS] SaNS-project een samenwerking van de Universiteit van Tilburg, Universiteit van Amsterdam, Hogeschool van Amsterdam, Universiteit van Leiden en de Radboud Universiteit Nijmegen. Ontwikkeling informatie architectuur universiteit Amsterdam, Projectregistratienummer BIS 02.06-380 (2005)
<http://www.ic.uva.nl/architectuur/object.cfm/objectid=E1C5B745-65E8-424A-B315D7CE790ACA33>
- [SCHEEPSTRA] Scriptie Martijn Scheepstra getiteld 'Architectuur governance', 2004.
<http://www.digital-architecture.net/scripties/Architecture%20Governance.pdf>
- [SCHEK] Schekkerman J., How to survive in the jungle of Enterprise Architecture Frameworks. *Creating and choosing an Enterprise Architecture Framework*. Uitgever Trafford Publishing, ISBN 1-4120-1607-X, December 1, 2003
http://www.enterprise-architecture.info/EA_Book_EAFrameworks.htm
- [SIETSE] Scriptie Sietse Verbeek getiteld 'Een architectuurschets van de digitale werkruimte van een topmanager', 2005.
<http://www.sietseoverbeek.nl/>
- [SOG1] Sogeti Nederland B.V., Architectuur nieuwe stijl: DYA
<http://www.sogeti.nl>
- [SOG2] Martin van den Berg en Marlies van Steenberghe, DYA Stap voor stap naar professionele enterprise-architectuur, 2004, ISBN 9044011219.
- [SURF1] Surf eindrapportage werkgroep architectuur, Maarten Waage en Wouter de Haan. Surf werkgroep Commit-kaaiwo bijeenkomsten, o.l.v. Maarten Waage, 2005.
<http://www.surf.nl/bijeenkomsten/index6.php?oid=155>
- [SURF2] Surf rapport 'De tocht'. Strategische verkenning naar de informatievoorziening in het domein student & onderwijs. Utrecht mei 2005 auteur Cees Anton de Vries.
- [VERMEUL] Vermeulen, Erik en Daan Rijsenbrij, *De architect als informatieplanner of als informatieregisseur; wie levert welke architect?*, Tweede Landelijk Architectuurcongres, Amsterdam, 2000.
- [UML] Jos Warmer & Anneke Kleppe, Praktische UML (1999), Uitgever Addison Wesley Longman Nederland BV, ISBN 90-6789-937-2

- [WEB1] Lexadin (opgericht 1994) kantoor dat zich begeeft op het terrein van de InformatieTechnologie.
<http://www.lexadin.nl/ond.htm>
- [WEB2] Ir. Marc Beyer, Ir. Eric Broos, Ir. Jan Herbrink (2004).
http://home.wxs.nl/~wmt/infoplan.htm#def_infoplan
- [WEB3] Architecten Jan Buijs BV.
<http://www.janbuijs.nl/Schema.htm>
- [WEB4] Identifying the Business Value of What We Do By Jared M. Spool Published: Apr 15, 2005.
http://www.uie.com/articles/business_value/
- [WEB4] Ordina - Beyond the ordinary.
http://www.ordina.nl/knowledge/p_kn.asp?KnowledgeId=502
- [WEB5] Capgemini – Consulting, Technology, Outsourcing.
http://www.nl.capgemini.com/themastrends/adaptive_architecture/index.htm
- [WEB6] Albert Einstein.
<http://www.some-guy.com/quotes/einstein.html>
- [WEB7] Albert Einstein.
<http://www.quotedb.com/quotes/11>
- [WEB8] Albert Einstein.
<http://www.therightside.demon.co.uk/quotes/einstein/>
- [WEB9] HobbitSoft Consultancy.
<http://www.tsja.com/hsc/copafijth.html>
- [WEB10] Filosofie architectenbureau Clevis-Kleinjans.
<http://www.clevis-kleinjans.nl/Pages/Bureau/filosofie.htm>
- [WEB11] Website gemeente Haarlem Programma van eisen voor grote bouwprojecten.
<http://www.haarlem.nl/smartsite756.htm>
- [WEB12] ICT for business.
<http://www.ictforyourbusiness.nl>
- [WEB13] Website Software Engineering Institute.
<http://www.sei.cmu.edu/>
- [WEB14] Website IEEE (volgens IEEE 1471 en 2000).
<http://www.ieee.org/portal/site>
- [WEB15] Web Os Solutions platform
<http://www.dutchbrite.nl/>

Bijlage I: hoofdproces Student & Onderwijs

Deze bijlage beschrijft het onderwijsproces van student tot afgestudeerde. Onderstaande figuur geeft op een overzichtelijke wijze weer met welke activiteiten, processen en taken de student te maken krijgt.

Hoofdproces: **ONDERWIJS**



FIGUUR 48: PROCES STUDENT & ONDERWIJS BRON [SANS]

Bijlage II: Formeel model voor bepaling van de architectuurbehoefte

Met behulp van figuur 49 op de volgende pagina kan men de architectuurbehoefte van een organisatie bepalen. Figuur 49 is een goed instrument om vanuit de concerns van de organisatie het doel van de architectuur te destilleren.

In het model wordt er o.a. rekening gehouden met stakeholders en de bijhorende viewpoints, maar ook met de soort organisatie en het gedrag van de organisatie.

Versie: 13-06-2005, Afstudeerproject: Ondernemingstypering vanuit Architectuur Context, Auteur: Ruben Melaard, Radboud Universiteit Nijmegen



Bijlage III: opdrachtaanneming

Bij het maken van de opdrachtaanneming worden de business case en de opdracht aanvraag als uitgangsdokument gezien.

De volgende punten zijn van belang bij het opstellen van een opdrachtaanneming [PAAUWE]:

- De aanleiding voor het verstrekken van een opdracht, hierin wordt het bestaansrecht van het project gerechtvaardigd.
- Een beschrijving van de precieze opdracht, hierdoor krijgt het architectuurcomité meer informatie over de opdracht.
- Een vraagomschrijving, een vraag die moet worden opgelost.
- Aangezien er een vraag wordt gesteld zal er ook een probleem moet worden opgelost; een probleemomschrijving. De probleemomschrijving probeert alle facetten van het probleem te doorgronden. Hiervoor dienen de volgende vragen te worden beantwoord:
 - Wat is de omgeving van het probleem, wat is de oorzaak van het probleem, wat is de status van het probleem, hoe snel moet het probleem zijn opgelost (prioriteit versus urgentie), is er al een beeld van de oplossing en/of verwachting van de oplossing, wie zijn de betrokkenen bij het probleem, wie is de eigenaar/houder van het probleem, waarom moet het probleem NU worden opgelost, wat is de impact en het gevolg van het probleem.
 - Om het probleem op te lossen is er een bepaalde verandering nodig. Welke gebieden hebben invloed op de verandering; welk systeem, organisatorisch deelgebied en/of domein.
- Wie zijn de contactpersonen voor informatie met betrekking tot het probleem en de opdracht? Bij wie moet de architect zijn bij problemen. Hierdoor kunnen problemen die zullen optreden sneller worden opgelost.
- Het wiel hoeft niet opnieuw te worden uitgevonden, het is daarom belangrijk om te bepalen welke organisatieproducten of inputdocumenten dienen te worden gebruikt? Hierbij kan gedacht worden aan businesscase, strategie, beleid, risicoanalyse-, plan-, ontwerpdocumenten.
- Welk begrippenkader hanteert de Radboud Universiteit? Het gemeenschappelijk begrippenkader wordt in activiteit 1.3.12 opgesteld. Hierdoor ontstaat er geen discussie over gebruikte begrippen en definities.
- Zijn er al architectuurinitiatieven geweest van andere universiteiten, wat waren de do's en don'ts, gebaseerd op deze initiatieven van de desbetreffende universiteit.

Na het winnen van achtergrond informatie van verschillende stakeholders kunnen sommige vragen pas worden beantwoord. De vorming van de opdrachtaanneming is een continu proces is.

Bijlage IV: architectuurmodel diagram

In het architectuurmodel (sjabloon) tracht de architect aannames, concerns, uitgangspunten en randvoorwaarden expliciet te maken!

Bij het opstellen van dit diagram moet het begrippenkader van de Radboud Universiteit goed voor ogen worden gehouden. Het architectuurcomité tracht te vermijden dat er onduidelijkheid of slechte definities optreden, hierdoor wordt het architectuurmodel onbruikbaar.

In het architectuurmodel worden voor *elke* architectuurview (AS-IS, TO-BE) de onderstaande vragen beantwoord. [PAAUWE] Op deze manier wordt het bestaanrecht van de view duidelijk:

- Voor welke stakeholders/eindgebruikers is de view bedoeld? Hoe, waar en wanneer gaat dit architectuurmodel of view gebruikt worden? Hoe wordt dit model of deze view gecommuniceerd naar gebruikers en beheerd?
Bijvoorbeeld: Voor een bestuurder dient een andere view te worden opgesteld dan voor een systeembeheerder. Een systeembeheerder heeft behoefte aan meer diepgang op technisch vlak. Volgens Rijsenbrij hoort IT (applicaties en infrastructuur) niet op de directietafel.[RIJS14]
- Wat is het probleemgebied van de view in de organisatie?
Een view gaat vaak maar over een bepaald aspect van het probleemgebied, dit om de leesbaarheid van een view te waarborgen. De volgende vragen geven een verdere inperking van het probleemgebied van de view:
 - Wat is de scope van het architectuurmodel (domeinen, systemen, veranderingen), waar loopt de grens?
 - Wat is het doel van het architectuurmodel of view?
 - Wat is de situatiebeschrijving van het architectuurmodel?
 - Wat is het beschouwingniveau / detailniveau van het architectuurmodel of view?
 - Wat is het viewpoint van de belanghebbenden van het architectuurmodel of view?
 - Welke services, -groepen en -klassen kan men onderscheiden?
 - Welke objecten, -groepen en -klassen kan men onderscheiden?
 - Welke consumers, -groepen en -klassen kan men onderscheiden?
 - Welke providers, -groepen en -klassen kan men onderscheiden?
 - Welke leveringsafspraken / contracten / SLA kan men onderscheiden?
- Welk verschil in vraag en aanbod kan men onderscheiden? Wat willen de stakeholders en wat is er aanwezig? Op deze manier krijgt men een goed beeld van de AS-IS en TO-BE situatie.
- Welke toekomstscenario's onderkent men om de impact van de gemaakte keuzes te kunnen doorrekenen? Welke scenario's laat je zien met de modellen die men maakt? Hiermee tracht de architect het model te toetsen op een praktijksituatie. Een model wordt al snel als de waarheid ervaren!
- Wat zijn de argumenten voor gemaakte keuzes of genomen beslissingen? Zo kunnen bepaalde keuzes en beslissingen worden terug gedraaid.
- Wat zijn de issues, beslissingen, voordelen en concerns van de architectuur, views, de modellen, principes, regels, richtlijnen en standaarden? Hier wordt een matrix van gemaakt zodat men precies kan zien hoe men bijvoorbeeld een concern expliciet heeft gemaakt naar een principe.

Het architectuurmodel diagram is een uitgebreide legenda voor de desbetreffende view. Het architectuurmodel diagram geeft meer informatie en diepgang over de view.

Bijlage V: Procesmodel digitale architectuur



Bijlage VI: Procesmodel fysieke architectuur



Bijlage VII: Reflectie

Aan de start van mijn afstudeeronderzoek ben ik begonnen met het schrijven van een onderzoeksplan. Het onderzoeksplan gaf inzicht in de onderzoeksvraag, onderzoeksgebied, hoofd- en deelvragen en onderzoekaankpak.

Het onderzoeksplan heb ik laten reviewen door Erik Barendsen, die mij aanbevolen heeft om het onderzoek in te perken. Ik kwam er achter dat het opstellen van een goede onderzoeksvraag erg moeilijk is. Aangezien bij mij persoonlijk niet voldoende kennis aanwezig was over het vakgebied 'digitale architectuur', ben ik begonnen met een literatuurstudie. Ik ben gaan zwemmen in de literatuur en op een gegeven ogenblik leek ik bijna te verzuipen in de informatie. Het was een erg ongestructureerde manier om naar informatie te zoeken. Veel literatuur die ik gelezen heb, was niet relevant voor mijn onderzoek en dus onbruikbaar. De bestudering van de literatuur heeft erg veel tijd gekost, desalniettemin is er een goed kennisfundament gecreëerd. Tijdens dit proces heb ik ook getracht om een kennissenkring op te bouwen van hoogleraren, vakgenoten, architecten, consultants en docenten. Deze kennissenkring heb ik gebruikt als vraagbaak over het onderzoek, maar ook voor mijn eigen zichtbaarheid. Dit had ook als resultaat dat ik mijn afstudeerwerk beter kon etaleren tegenover vakgenoten, tevens is er een website in het leven geroepen. Doordat ik veel contact had met vakgenoten kwam ik ook bij werkgroepen terecht zoals SURF en het platform voor ICT-professionals.

De informatiebronnen die ik gebruikt heb, zijn de volgende: Internet, Gartner, Forrester, de Metagroep en de universitaire bibliotheek.

Dit proces heeft lang geduurd en als ik het nog een keer zou moeten doen, zou het vanzelfsprekend allemaal sneller gaan. In de toekomst zal ik de planning van het project anders inrichten en meer tijd beschikbaar stellen voor het opstellen van het onderzoeksplan.

Tijdens het onderzoek werd per deelvraag aandacht besteed aan het onderzoeksdomein, de variabelen en de bijbehorende waardeverzameling (zie hoofdstuk 1).

Hierbij werd gekeken naar de volgende aspecten:

1. Welke gegevens worden verzameld en geanalyseerd?
2. Welke gesprekspartners zijn er en wie doet er aan het onderzoek mee?
3. Op welke wijze worden de gesprekspartners en stakeholders in het onderzoek betrokken?

Hierdoor kreeg mijn onderzoek meer vorm en was het makkelijker om de verschillende bronnen te verwerken.

Onderzoeksactiviteiten zoals planning, formuleren van hoofd- en deelvragen en het voorbereiden van interviews en brainstormsessies hebben mij erg geholpen bij mijn persoonlijke ontwikkeling. Het informatie uitwisselen met architecten, die al jarenlang ervaring hebben, was erg interessant.

Aangezien ik de kans heb gekregen om in de keuken van verschillende bedrijven te kijken, heb ik mij een goed beeld kunnen vormen van de verschillende aanpakken. Van de andere kant maakten deze verschillende meningen het onderzoek ook een stuk moeilijker. Vaak was dit er de oorzaak van dat de voortgang van het onderzoek stokte, aangezien ikzelf een beeld moest creëren van de verschillende meningen, methoden en processen. Het voordeel was dat naarmate het onderzoek vorderde, ik in staat was met opmerkingen te komen en te reageren met feiten op iemands mening.

Inhoudelijk gezien gingen de interviews met de verschillende bedrijven vlekkeloos. Ze waren erg bereidwillig om mee te werken aan mijn onderzoek. De geïnterviewden waren heel erg enthousiast. Tijdens sommige interviews heb ik een rollenspel uitgevoerd. Ik speelde de rol van opdrachtgever en de geïnterviewde de rol van architect. Dat is door mij als zeer positief en leerzaam ervaren.

De planning van de interviews ging wat moeizamer en kostte wat meer tijd dan vooraf gepland. Over het geheel gezien bleek ik een veel te strakke planning te hebben, onderzoek doen is ingewikkelder dan ik vooraf had gedacht. Tijdens een onderzoek ben je met nieuwe dingen bezig waardoor problemen kunnen optreden op momenten waar je ze niet verwacht.

De verwerking van alle interviews, brainstormsessies, literatuur en dergelijke bleek een erg ingewikkelde aangelegenheid. Gelukkig kon ik vaak aanspraak doen op mijn kennissenkring van architecten en mijn afstudeerdocent Daan Rijsenbrij. Hierdoor kon ik iemands zienswijze over bepaalde aspecten van architectuur beter doorgronden.

Tijdens mijn onderzoek heb ik veel problemen gehad met de visualisatie van mijn model. De vraag: 'Hoe ga ik de activiteiten van het procesmodel overzichtelijk in een plaatje weergeven?' heeft lang in mijn hoofd gespeeld. Gelukkig heb ik hierbij veel hulp gekregen van Mark Paauwe. Ik ben hem daar heel erg dankbaar voor.

Naast mijn onderzoek was ik ook nog bezig met andere activiteiten zoals het bijwonen van werkgroepen, het volgen van vakken en het mee discussiëren over stellingen. Gedegen onderzoek vergt tijd, activiteiten erbij hebben is leuk en leerzaam, maar vergt ook ontzettend veel tijd. Ik werd toch vaak afgeleid hierdoor, waardoor de voortgang stakte. Het bleek ook erg moeilijk om de draad van het onderzoek weer op te pikken.

Tijdens de validatie ben ik ook in contact gekomen met fysieke architecten. Dit was een erg aparte ervaring. Er zijn erg veel overeenkomsten tussen digitale architectuur en fysieke architectuur. Bij de validatie was het beter geweest de resultaten van mijn onderzoek eerder op te sturen. Doordat ik het volledige procesmodel met omschrijving, maar een keer heb verstuurd waren sommige enterprise architecten overdonderd door het resultaat.

De relatie tussen onderzoeker, Daan Rijsenbrij (afstudeerdocent) en Hans Janssen (opdrachtgever) heb ik als bijzonder prettig ervaren. Ik apprecieer oprecht de tijd die beiden in het onderzoek hebben gestoken.

Het resultaat van dit onderzoek is een schoolvoorbeeld van goede samenwerking tussen opdrachtgever, afstudeerdocent en onderzoeker. Maar ook de samenwerking tussen de onderzoeker en de verschillende betrokken bedrijven mag als uniek worden beschouwd. Zonder het enthousiasme, de precisie en kennis van de betrokken bedrijven was de onderzoeker nooit in staat geweest om dit onderzoek te voltooien.