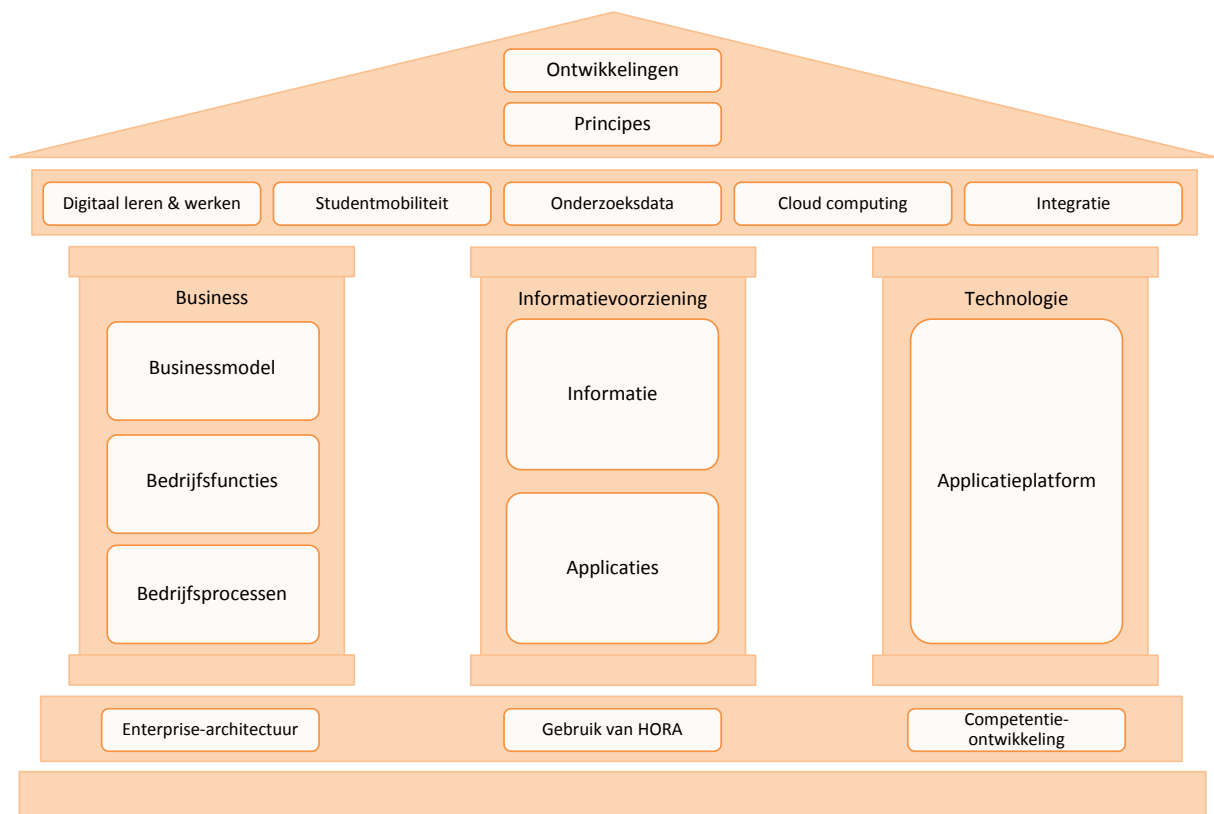


# Hoger Onderwijs Referentie Architectuur

## *Implementatiehulpmiddelen*



Project Regie in de Cloud  
Versie 1.0, 31 oktober 2013

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>3</b>
1.1. Doel en doelgroep	3
1.2. Structuur	3
1.3. Ontwikkeling van HORA	4
1.4. Dit document	4
<b>2. De rol van enterprise-architectuur .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Het gebruik van de HORA .....</b>	<b>8</b>
3.1. De toepassing van HORA in het algemeen	8
3.2. Het geven van inzicht in verbetermogelijkheden	9
3.3. Het geven van inzicht in de scope van projecten	10
3.4. Het geven van inzicht in koppelvlakken	11
3.5. Het ondersteunen van de inrichting van gegevensbeheer	12
3.6. Het versnellen van het opstellen van een instellingsarchitectuur	15
<b>4. Ontwikkelen van organisatiecompetenties .....</b>	<b>17</b>
4.1. Competentie-ontwikkeling	17
4.2. Voorbeeld competentie: uitbesteden van IT-diensten	21
<b>Bijlage A: Notatie .....</b>	<b>23</b>
<b>Bijlage B: Referenties .....</b>	<b>24</b>
<b>Bijlage C: Project 'Regie in de Cloud' .....</b>	<b>26</b>

# 1. Inleiding

**HORA (Hoger Onderwijs Referentie Architectuur) is een verzameling van instrumenten voor het inrichten van de organisatie en informatievoorziening van Nederlandse instellingen voor Hoger Onderwijs. De HORA implementatiehulpmiddelen zoals beschreven in dit document vormen daar een onderdeel van.**

## 1.1. Doel en doelgroep

De complexiteit van de informatievoorziening van instellingen voor hoger onderwijs neemt toe door toenemende instellingsoverstijgende samenwerking, aandacht voor valorisatie, internationalisering en digitalisering van processen. Daarnaast leiden technologische ontwikkelingen zoals cloud computing en mobiele apparatuur tot nieuwe risico's die expliciet moeten worden beheerst. Tegelijkertijd heeft de overheid een toenemende behoefte aan verantwoording door instellingen en stelt ze hogere eisen aan de kwaliteit van informatieverwerking. Architectuur is een instrument dat instellingen helpt bij het beheersen van risico's in de informatievoorziening en het creëren van de noodzakelijke samenhang en kwaliteit. Het beschrijft de inrichting van organisaties in kaders en modellen. Dat geeft inzichten die gebruikt kunnen worden om de organisatie te verbeteren.

De HORA is een referentie-architectuur; een generieke architectuur die van toepassing is op meerdere organisaties [10]. Referentie-architecturen dragen bij aan versnelling en kwaliteitsverhoging van architecturen van organisaties. De HORA is specifiek voor de hoger onderwijssector en sluit aan bij de i-Strategie voor hoger onderwijs en onderzoek. Ze beschrijft een HO-instelling op een niveau waarop het onafhankelijk is van instellingsspecifieke keuzes. Ze kan door HO-instellingen gebruikt worden als spiegel voor de eigen organisatie-inrichting en informatiehuishouding. De focus van de HORA ligt op informatievoorziening; het geheel van mensen, middelen en maatregelen gericht op de informatiebehoefte van die organisatie. De HORA geeft richting maar de instellingen kunnen zelf bepalen hoe ze deze richting vertalen in een eigen inrichting.

De HORA is primair ontwikkeld voor enterprise- en informatie-architecten en andere mensen die zich richten op de inrichting van de informatievoorziening zoals informatiemanagers, solution-architecten, functioneel en technisch ontwerpers en functioneel beheerders. De toepassing is echter ook breder; het kan ook ondersteuning bieden bij organisatievraagstukken, los van informatievoorziening. Dat betekent dat de HORA (voor een deel) ook bedoeld is voor beleidsmedewerkers, adviseurs en anderen die zich bezig houden met organisatie- en procesveranderingen.

## 1.2. Structuur

De HORA bestaat uit drie delen:

- **Deel 1 – Architectuurvisie** geeft een perspectief op de toekomst door een vertaling te maken van relevante ontwikkelingen en ambities die zijn beschreven in de i-Strategie. Het maakt concreter wat de impact hiervan is op de inrichting van de informatievoorziening van instellingen en gebruikt daarbij (onderdelen van) de referentiemodellen. Het beschrijft een aantal leidende principes en besteedt aandacht aan een aantal specifieke veranderthema's.
- **Deel 2 – Referentiemodellen** biedt een verzameling generieke en relatief stabiele modellen die vooral vanuit business- en informatieperspectief beschrijven wat een hoger onderwijsinstelling doet en heeft. Het creëert een gemeenschappelijke taal die de communicatie kan verbeteren, zowel binnen de sector als binnen een instelling.

- **Deel 3 – Implementatiehulpmiddelen** (dit document) biedt ondersteuning bij de implementatie van de referentie-architectuur. Het beschrijft onder meer hoe de architectuurfunctie kan worden ingericht en hoe de modellen in de HORA kunnen worden gebruikt voor gegevensbeheer en applicatie-integratie.

Deze drie documenten en de daarbij behorende modellen zijn tevens opgenomen in een wiki die kan worden gevonden op: <http://www.wikixl.nl/wiki/hora>. In deze wiki is meer gedetailleerde informatie te vinden. Het beschrijft met name de referentiemodellen en daarbij behorende modelelementen in meer detail. Doordat het een semantische wiki is wordt de samenhang van elementen getoond, waardoor duidelijk is hoe bedrijfsfuncties, bedrijfsprocessen, bedrijfsobjecten en applicaties aan elkaar gerelateerd zijn.

### **1.3. Ontwikkeling van HORA**

Deze referentie-architectuur is opgesteld in het kader van het project 'Regie in de Cloud'. In dit project hebben bestuurders, CIO's, directeuren ICT, onderwijs en onderzoek, informatiemanagers en informatiearchitecten van hogescholen, universiteiten, kennisinstituten en SURF strategische uitdagingen geformuleerd en kansen geïdentificeerd voor het optimaliseren van hun informatievoorziening en het daarbij gemeenschappelijk benutten van de mogelijkheden van de cloud. Dit heeft naast de HORA geresulteerd in een i-Strategie waarin de gezamenlijke ambities zijn verwoord.

De HORA is tot stand gekomen in de werkgroep architectuur (zie bijlage C). In de vorm van werksessies zijn discussies gevoerd met informatie-architecten van een twintigtal universiteiten en hogescholen. De resultaten van deze discussies zijn vastgelegd, verrijkt en gevalideerd met een bredere groep. De referentiemodellen zijn gebaseerd op bestaande modellen van instellingen en andere generieke referentiemodellen zoals Triple A [13], SURF IABB en de generieke IT-referentie-architectuur [11].

### **1.4. Dit document**

Dit document biedt een aantal algemene hulpmiddelen voor de implementatie van thema's zoals geschetst in de i-Strategie en de HORA.

De opbouw van dit document is als volgt:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de rol van enterprise-architectuur in organisaties.
- Hoofdstuk 3 geeft inzicht in hoe de Hoger Onderwijs Referentie Architectuur gebruikt kan worden voor vraagstukken bij hoger onderwijsinstellingen.
- Hoofdstuk 4 biedt een generiek raamwerk voor het ontwikkelen van organisatiecompetenties.

In de bijlagen van dit document zijn de gebruikte notatie (bijlage A), de referenties (bijlage B) en de mensen die in het project hebben bijgedragen aan de referentie-architectuur (bijlage C) opgenomen.

## 2. De rol van enterprise-architectuur

Dit hoofdstuk beschrijft de rol van enterprise-architectuur in organisaties. Het start met een algemene beschrijving, waarna wordt ingegaan op de relatie met andere processen.

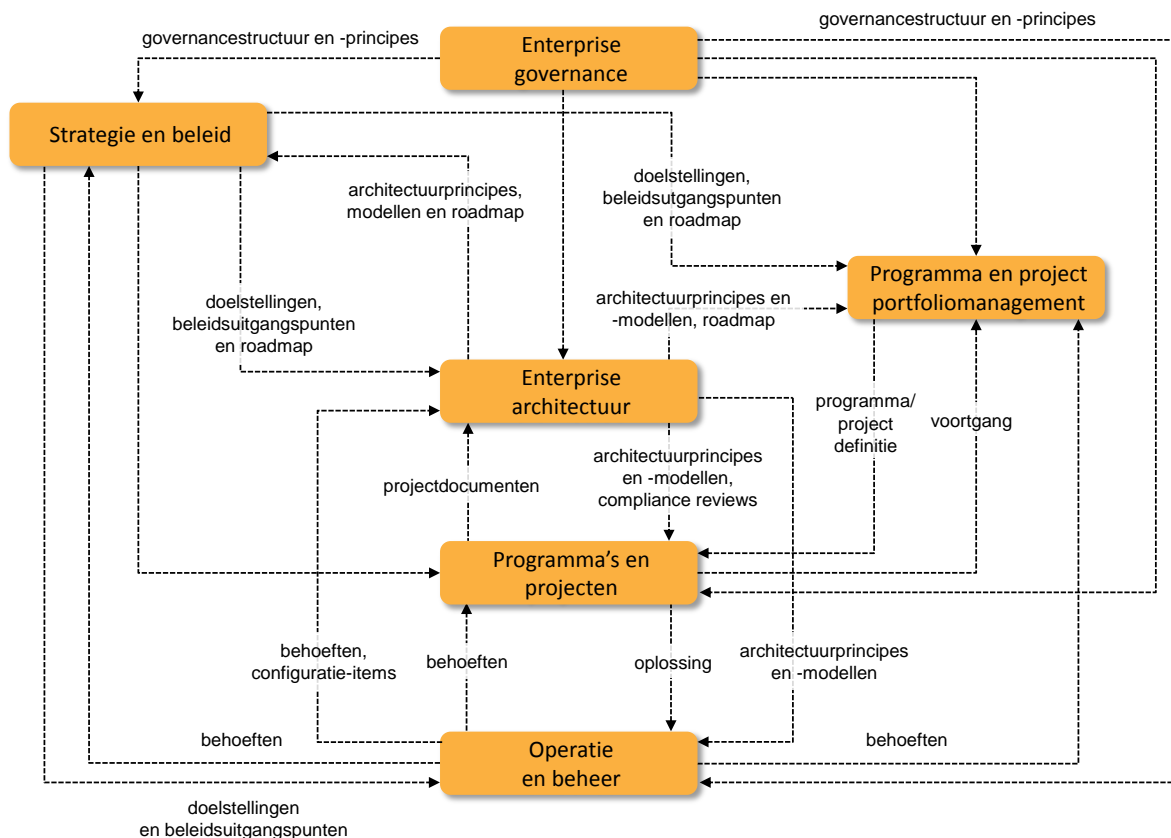
Enterprise-architectuur gaat over het vertalen van doelstellingen naar de inrichting van organisatie, processen en informatievoorziening. Het beschrijft de belangrijkste keuzes die gemaakt moeten worden en beschrijft deze in de vorm van (architectuur)principes, richtlijnen en modellen. Principes en richtlijnen zijn richtinggevend uitspraken die gebruikt kunnen worden als toetsinstrument voor veranderingen. Modellen beschrijven de huidige en gewenste inrichting van organisatie, processen en informatievoorziening vanuit allerlei perspectieven. Ze geven het inzicht in de samenhang van de informatie, de processen en de applicaties. Dit inzicht is nodig om veranderinitiatieven op een verantwoorde manier te kunnen kiezen en uitvoeren.

De waarde van enterprise-architectuur is:

- Alignment – het ondersteunt de afstemming tussen strategie en operatie en tussen business en IT, zodat veranderingen in lijn zijn met strategie en doelstellingen [35].
- Inzicht – het geeft inzicht in de huidige en gewenste inrichting en samenhang van de organisatie, processen en informatievoorziening.
- Kwaliteit – het verbetert de kwaliteit van oplossingen, vereenvoudigt hun ontwikkeling en onderhoud en verlengt hun levensduur.

De enterprise-architectuur kan een belangrijke bijdrage leveren aan het bewaken van de kwaliteit van handelen van organisaties. Het is daarom belangrijk dat de enterprise-architectuurfunctie goed wordt ingericht. Dit betekent dat er rollen en verantwoordelijkheden moeten worden gedefinieerd, processen moeten worden ingericht en dat architectuurkennis expliciet wordt beheerd. Het is aan instellingen zelf om te bepalen hoe ver zij daar in gaan en of zij bijvoorbeeld de rol van enterprise-architect en solutionarchitect bij verschillende personen leggen. Enterprise-architectuur draagt de kennis aan die nodig is om verantwoorde keuzes te maken. Het is de rol van de solution-architectuur om binnen de context van een project tot een goed basisontwerp te komen. Het doel van beide vormen van architectuur is echter nadrukkelijk anders waardoor het verstandig is om de rollen ook expliciet van elkaar te scheiden. De enterprise-architect is nadrukkelijk verantwoordelijk voor het bewaken van de organisatiebrede samenhang. De solution-architect voor het realiseren van een kwalitatief hoogwaardige oplossing, binnen de beperkingen die aan een project zijn meegegeven.

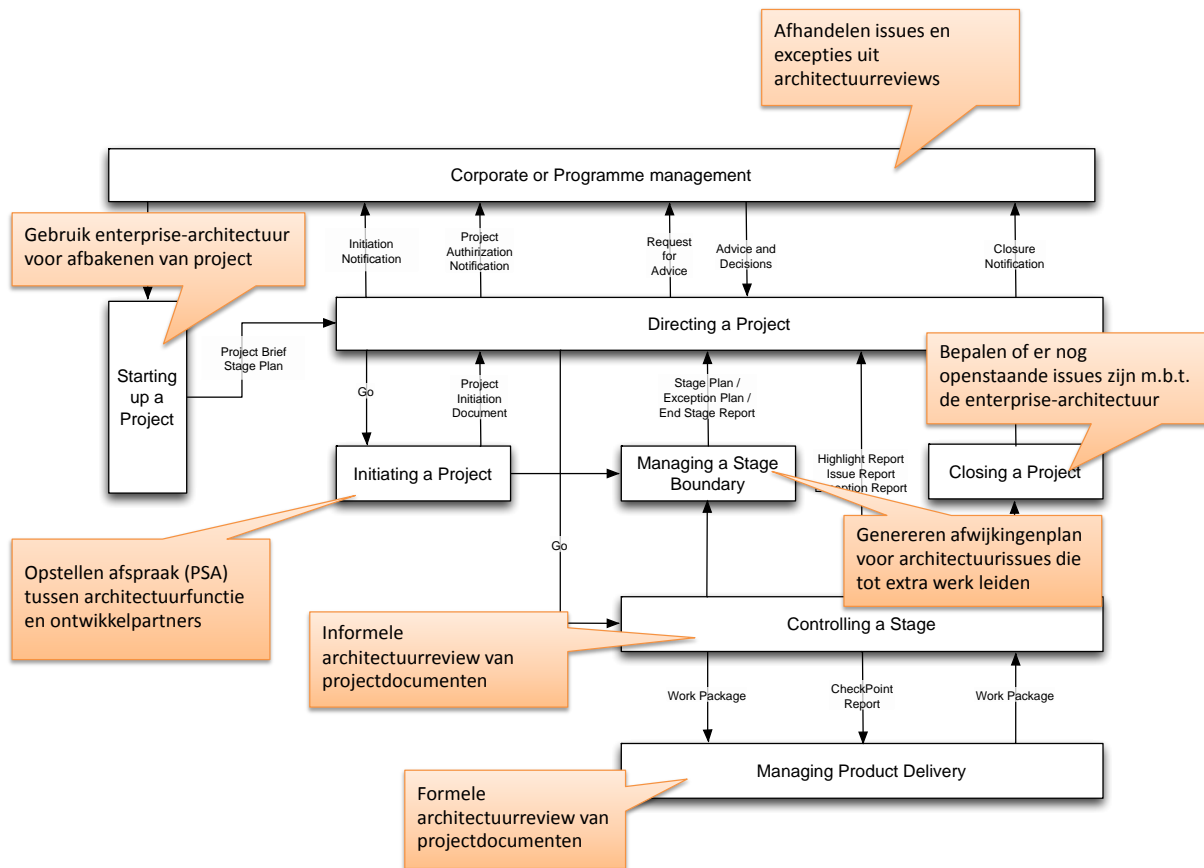
Enterprise-architectuur maakt deel uit van de sturende processen en kan niet in isolatie worden beschouwd en ingericht. In het bijzonder heeft het sterke raakvlakken met strategie, beleid, governance, programma en projectportfoliomanagement en project management (zie Figuur 1). Vanuit strategie en beleid komen doelstellingen, beleidsuitgangspunten en een roadmap die aangeven wat de organisatie belangrijk vindt en welke grote veranderingen er moeten plaats vinden. Enterprise-architectuur vertaalt de doelstellingen en beleidsuitgangspunten naar architectuurprincipes, modellen en een roadmap die in meer detail aangeven wat de impact van strategie en beleid zijn. Dit proces kan parallel aan strategie en beleid plaatsvinden waardoor enterprise-architectuur met dit soort informatie, alsook met informatie over de huidige inrichting strategie en beleidsprocessen kan ondersteunen.



**Figuur 1 De relatie van enterprise-architectuur met andere processen**

Uiteindelijk leiden zowel strategie en beleid als architectuur tot voorgestelde veranderingen in de vorm van een roadmap. Deze roadmap is verdiept tot op het niveau van voorstellen voor programma's en projecten. Het is aan de programma- en projectportfoliomanagement functie om de uiteindelijke prioriteiten te bepalen, programma's en projecten op te starten en te bewaken. De principes en modellen in de enterprise-architectuur kunnen portfoliomanagement ondersteunen, doordat ze als toetscriteria gebruikt kunnen worden om te bepalen of projecten passen bij de doelstellingen van de organisatie.

Enterprise-architectuur geeft vervolgens vooral richting aan projecten en de ontwerpkeuzen die daarin gemaakt worden. Dit betekent dat het op verschillende momenten in projecten betrokkenheid heeft. Figuur 2 geeft een overzicht van de verschillende fasen in een project zoals gedefinieerd in PRINCE2 en de rol die architectuur in deze fasen speelt. Al in een vroeg stadium kan enterprise-architectuur helpen bij de afbakening van projecten, bijvoorbeeld door deze afbakening uit te drukken in termen van de modellen in de architectuur. In de initiatiefase wordt er typisch een document opgesteld waarin afspraken worden gemaakt tussen de architectuurfunctie en het project over de impact van de enterprise-architectuur op het project. Een dergelijk document heet ook wel een Project Start Architectuur (PSA). Verder in de projectfasering worden er informele en formele toetsingen (reviews) uitgevoerd op belangrijke projectdocumenten op basis van deze kaders. Vanuit de enterprise-architectuurfunctie kunnen er ook belangrijke issues en afwijkingen worden geconstateerd die door de projectstuurgroep dienen te worden behandeld. Ook aan het eind van een project zou enterprise-architectuur betrokken moeten zijn om te bepalen of er nog openstaande issues zijn die moeten worden belegd.



**Figuur 2 De rol van enterprise-architectuur in projecten**

Enterprise-architectuur kan alleen een sturende rol vervullen als dit geformaliseerd is in de enterprise governance. Dit betekent dat taken en verantwoordelijkheden van een ieder helder dienen te zijn (governancestructuur), alsook dat de algemene besturingsfilosofie (governanceprincipes) helder is. Enterprise governance gaat over de algemene besturing van de organisatie. Voor IT is er veelal een specifieke vorm van governance ingericht (IT-governance). Aangezien enterprise-architectuur veel impact op IT heeft is het belangrijk dat het in ieder geval in de IT-governance is geborgd. In veel gevallen zijn er voor IT-governance specifieke boards ingericht, zoals een algemene IT-governance board waar de besluiten worden genomen en daaraan rapporterende boards waarin meer inhoudelijke onderwerpen worden besproken. Enterprise-architectuur kan geborgd worden met behulp van dit soort bestaande structuren; het is niet nodig specifieke boards in te richten voor enterprise-architectuur.

Adviezen rondom de inrichting van enterprise-architectuur bij hoger onderwijsinstellingen:

- Leg de nadruk op het komen tot een integrale informatievoorziening en het op orde brengen van de gegevenshuishouding
- Zorg dat de organisatie projectmatig werkt
- Zorg dat architecten in een vroegtijdig stadium betrokken zijn bij veranderinitiatieven
- Richt een architectuurreviewproces in
- Zorg voor voldoende architectuurcapaciteit
- Begroot solution architectuur capaciteit mee in projectbegroting
- Zorg dat er een inhoudelijk adviserend gremium is die adviseert over architectuur-gerelateerde vraagstukken
- Zorg dat er een escalatiepad is naar een projectoverstijgend niveau (kan CvB zijn)

## 3. Het gebruik van de HORA

Dit hoofdstuk geeft inzicht in hoe de Hoger Onderwijs Referentie Architectuur (HORA) gebruikt kan worden voor vraagstukken bij hoger onderwijsinstellingen. Het start met een algemene beschrijving van de toepassingsmogelijkheden, waarna op een aantal specifieke toepassingen verder wordt ingegaan.

### 3.1. De toepassing van HORA in het algemeen

De HORA is een referentie-architectuur; een generieke architectuur die nog op maat gemaakt kan worden voor een specifieke situatie. Ze is het best te vergelijken met een sjabloon; deze moet ook nog ingevuld worden voordat deze gebruikt kan worden. Dat betekent dat het primair bedoeld is als basis voor het opstellen van een instellingsspecifieke architectuur. Ze is echter zo rijk (grotendeels gevuld sjabloon) dat het ook direct toegepast kan worden bij een instelling, zonder haar op maat te maken. Er zijn zelfs een aantal belangrijke voordelen in het niet aanpassen van de referentie-architectuur; ze is direct herkenbaar voor mensen buiten de instelling en het wordt ook zelfstandig onderhouden. Nadelen zijn dat ze niet is afgestemd op het instellingsplan en ook niet gerelateerd is aan de huidige situatie, waardoor het gat tussen huidige en gewenste situatie niet is in te schatten.

De algemene toepassingsmogelijkheden van de HORA zijn voor een belangrijk deel die van enterprise-architectuur in algemene zin. Een aantal typische toepassingsgebieden zijn:

- Het geven van inzicht in verbetermogelijkheden – door de gewenste architectuur zoals beschreven in de referentiemodellen te vergelijken met de huidige inrichting ontstaat ondermeer zicht op witte vlekken en dubbelingen. Witte vlekken kunnen duiden op iets waar nog onvoldoende over na is gedacht. Dubbelingen kunnen een indicatie zijn dat kosten kunnen worden bespaard door te ontdebellen.
- Het geven van inzicht in de relevante aspecten en complexiteit van een verandergebied – vanuit het bedrijfsfunctiemodel is inzicht in de betrokken processen, informatie en applicaties. Dit kan relevante inzichten geven, ondermeer in de complexiteit en de wijze waarop deze kan worden teruggebracht.
- Het geven van inzicht in de scope van projecten en de relaties met andere projecten – de verschillende modellen in de referentie-architectuur kunnen gebruikt worden om de scope van een project af te bakenen in de Project Initiatie Documentatie. Door deze te vergelijken met andere projecten ontstaat snel inzicht in mogelijke overlap en raakvlakken.
- Het geven van inzicht in koppelvlakken en mogelijke samenwerking binnen een instelling – het bedrijfsfunctiemodel laat zien hoe informatiestromen in het algemeen zouden moeten lopen. Deze kunnen vergeleken worden met de huidige informatie-uitwisseling tussen afdelingen. Het applicatiemodel geeft een soortgelijk inzicht op het niveau van applicaties.
- Het faciliteren van discussie en besluitvorming over eigenaarschap – in het algemeen is het belangrijk om eigenaren voor processen en gegevens aan te wijzen. De modellen in de referentie-architectuur kunnen worden gebruikt als checklist hiervoor. Zo kan voor elk bedrijfsobject in het informatiemodel de vraag worden gesteld of de eigenaar helder is.

Doordat de HORA een referentie-architectuur is voor een sector kent ze ook nog een aantal additionele toepassingsmogelijkheden zoals:

- Het vergelijken van de inrichting van verschillende instellingen – de architecturen van instellingen zijn meer vergelijkbaar als ze zijn gebaseerd op dezelfde referentiemodellen. Hierdoor is ook sneller inzichtelijk hoe de inrichting verschilt, bijvoorbeeld welke applicaties andere instellingen gebruiken voor een bepaalde functie.



- Het geven van inzicht in mogelijkheden voor samenwerking – doordat de referentiemodellen beschrijven wat hoger onderwijsinstellingen gemeenschappelijk hebben, kan ook eenvoudiger over mogelijke samenwerking worden gesproken. Zo kunnen instellingen zich bijvoorbeeld voor alle functies in het bedrijfsfunctiemodel afvragen of zij zich hier op willen onderscheiden of dat ze hier in kunnen samenwerken met andere instellingen, bijvoorbeeld door het inrichten van een gemeenschappelijk servicecentrum.
- Het versnellen van het opstellen van een instellingsarchitectuur – doordat hoger onderwijsinstellingen zoveel gemeenschappelijk hebben is veel al beschreven in de HORA. Dit kan direct worden overgenomen, of (licht) op maat worden gemaakt voor een instelling. Hierdoor kan een instelling veel sneller een eigen enterprise-architectuur opstellen.
- Eenduidiger communicatie naar leveranciers – de HORA biedt een gemeenschappelijke taal om over de processen en informatievoorziening van instellingen te communiceren. Dit maakt het ook eenvoudiger om gezamenlijk op te treden richting leveranciers en meer synergie te creëren in inkoop van IT-diensten.

In de volgende paragrafen wordt ingegaan op een aantal specifieke toepassingsmogelijkheden.

### **3.2. Het geven van inzicht in verbetermogelijkheden**

Zoals in de vorige paragraaf aangegeven kan de HORA worden gebruikt om snel inzicht te geven in verbetermogelijkheden. Er heeft bij een instelling een quick-scan plaatsgevonden met exact dit doel. In deze paragraaf wordt de daarin gehanteerde aanpak op hoofdlijnen beschreven zodat ook andere instellingen deze kunnen hanteren. De quick-scan is uitgevoerd in circa 2 maanden tijd. De quick-scan was gepositioneerd als belangrijke input voor de informatiestrategie, die parallel aan de quick-scan werd opgesteld maar een langere doorlooptijd kende. De verdeling tussen de quick-scan en de informatiestrategie was dat de quick-scan vooral inzicht moest geven in de knelpunten en verbeterpunten, terwijl de informatiestrategie vooral strategisch vanuit ontwikkelingen, het instellingsplan en de brede behoeften moest kijken.

De quick-scan diende zowel naar proces-, als naar applicatie- en infrastructuuraspecten te kijken. De nadruk lag echter op een analyse van het applicatielandschap. In het kader van de quick-scan hebben er vooral gesprekken plaatsgevonden met mensen op het raakvlak tussen organisatie en ICT. Om de analyse te ondersteunen is er een spreadsheet opgesteld waarin alle informatie werd verzameld. In deze spreadsheet zaten tabbladen voor respectievelijk de proces-, applicatie- en infrastructuuraspecten. Hierin werd enerzijds feitelijke informatie verzameld, maar ook informatie over gewenste veranderingen. In het tabblad voor processen is het bedrijfsfunctiemodel als uitgangspunt gehanteerd. De namen en definities van de bedrijfsfuncties zijn ingekopieerd in de spreadsheet en er zijn kolommen aan toegevoegd. De belangrijkste kolommen in dit tabblad waren:

- Beschrijving van de gewenste veranderingen in de processen die invulling geven aan de bedrijfsfunctie
- Gewenste verandertermijn (binnen een jaar, binnen drie jaar, niet)
- Mate waarin het proces is beschreven (op globaal niveau, op werkinstructieniveau, niet)
- Huidige procesinrichting (centraal, decentraal op uniforme wijze, decentraal op pluriforme wijze, uitbestedt)
- Applicaties die de bedrijfsfunctie ondersteunen

Voor het applicatietabblad in de spreadsheet zijn de applicaties van de instelling als rij in de spreadsheet opgenomen. In het kader van de quick-scan is dan ook vooral een beter zicht opgebouwd van het applicatielandschap van de instelling. Daarbij lag de nadruk op het inventariseren van applicaties met een instellingsbreed karakter (die breder dan één faculteit ingezet kunnen worden). Voor de applicatie-inventarisatie is een veel groter aantal kolommen opgenomen in de spreadsheet omdat de intentie ook was om de informatie na de quick-scan ook te gaan beheren ten

behoefte van enterprise-architectuur en applicatieportfoliomanagement. De belangrijkste kolommen in het applicatietabblad waren:

- Naam van de applicatie
- Applicatie(s) in de HORA waar deze applicatie invulling aan geeft
- Functionaliteit die wordt geleverd door de applicatie
- Beschrijving van de gewenste veranderingen in de applicatie.
- Gewenste verandertermijn (binnen een jaar, binnen drie jaar, niet)
- Belang voor de organisatie (hoog, middel, laag)
- Aanpasbaarheid (hoog, middel, laag)
- Aanwezigheid van kennis (hoog, middel, laag)
- Actualiteit van de technologie (hoog, middel, laag)
- Gebruikte technologie
- Functioneel beheerder
- Technisch beheerder

Het infrastructuurtabblad volgde dezelfde structuur als het applicatietabblad. Doordat er in de quick-scan echter focus lag op het applicatielandschap is dat tabblad heel beperkt gevuld. De spreadsheet is ook gedurende het proces van tevoren gedeeld met de gesprekspartners. Zij hebben deze voorafgaand, tijdens en soms ook nog na het gesprek aangevuld met hun kennis. Ook zijn er gespreksverslagen opgesteld. Op basis van de spreadsheets zijn visualisaties gemaakt die inzichten geven in de informatie in de spreadsheets. Zo is het bedrijfsfunctiemodel (de gedetailleerde versie ervan) ingekleurd met een oordeel over de waarde van de verschillende velden in de spreadsheet. Het applicatiemodel in HORA is gebruikt als achtergrond waarop de specifieke applicaties van de instelling zijn geplotted. Hierdoor was snel inzichtelijk waar dubbelingen en witte vlekken aanwezig waren. Daarnaast is er een rapport opgesteld waarin de bevindingen, conclusies en aanbevelingen uit de spreadsheets en de gespreksverslagen in zijn samengevat. Op basis van dit alles is een workshop georganiseerd met de betrokkenen waarin de resultaten van de quick-scan en de tussentijdse versie van de informatiestrategie zijn besproken.

### **3.3. Het geven van inzicht in de scope van projecten**

Architectuur is vooral een instrument om richting te geven aan veranderingen en ervoor te zorgen dat zij in samenhang plaats vinden. Verandering vindt vooral plaats in programma's en projecten. Het is daarom belangrijk dat het helder is welke verandering een project aanbrengt, dat deze verandering in lijn is met de architectuur en niet conflicteert met andere projecten. Een duidelijke scope zorgt ervoor dat het voor iedereen helder is wat wel en niet tot het project behoort en voorkomt oneigenlijke wijzigingen ("scope screep"). De referentiemodellen in de HORA kunnen gebruikt worden om de scope van projecten inzichtelijk te maken zodat duidelijk wordt welke veranderingen projecten aanbrengen en hoe deze veranderingen samenhangen met veranderingen in andere projecten. Deze samenhang volgt als het goed is ook uit de architectuur; een afhankelijkheid tussen elementen in de architectuur leidt al snel ook tot een afhankelijkheid tussen projecten die veranderingen in deze elementen aanbrengen. Zo is het bijvoorbeeld logisch dat een verandering van web content management systeem niet los kan worden gezien van de implementatie van een portaal.

Informatie relevant voor scoping en afhankelijkheden kan worden opgenomen in projectmanagementdocumentatie zoals een project brief en de project initiatie documentatie. Daarnaast is het ook mogelijk dit soort informatie centraal inzichtelijk te maken in een programma en projectportfoliomanagementsysteem. Hierdoor wordt de portfoliomanagementfunctie beter ondersteund en kan er centraal beter worden gestuurd op veranderingen. De HORA bevat verschillende modellen waarmee de scope van een project kan worden uitgedrukt. Zo is het mogelijk om aan te geven welke bedrijfsfuncties, bedrijfsprocessen, bedrijfsobjecten, applicaties en applicatie-infrastructuur worden geraakt.

De volgende tabel geeft aan hoe de referentiemodellen kunnen worden gebruikt voor het afbakenen van projecten. Het voorbeeld laat zien wat de impact is van het implementeren van instellingsbreed relatiebeheer. Een dergelijke tabel kan worden opgenomen in projectdocumentatie.

	<b>Naam</b>	<b>Impact</b>
<b>Bedrijfsfuncties</b>	Relatiebeheer Contactbeheer	Relatiebeheer centraal inrichten Contactbeheer gebruik laten maken van centrale relatiegegevens
<b>Bedrijfsobjecten</b>	Individu Organisatie Prospect Stagebedrijf	Instellingsbrede gegevens van individuen, organisaties, prospects en stagebedrijven centraal beheren
<b>Applicaties</b>	CRM systeem	Centraal CRM systeem inrichten, decentrale systemen uitfaseren

**Tabel 1 Voorbeeld projectscope: implementatie instellingsbreed relatiebeheer**

### 3.4. Het geven van inzicht in koppelvlakken

De HORA geeft handvatten bij het bepalen van de gewenste koppelvlakken tussen afdelingen en applicaties. In het bijzonder geven het bedrijfsfunctiemodel en het applicatiemodel ook een beschrijving van de gewenste informatiestromen tussen bedrijfsfuncties en applicaties. Daarnaast hebben koppelvlakken een belangrijke relatie met de bedrijfsobjecten zoals beschreven in het bedrijfsfunctiemodel. Zo zullen er in een koppelvlak (of specifieke service daarbinnen) gegevens behorende bij één of meer bedrijfsobjecten worden uitgewisseld. Het is zelfs aan te bevelen om services dusdanig te ontwerpen dat zij primair in termen van gehele bedrijfsobjecten gegevens uitwisselen [36]. Dit verhoogt de herbruikbaarheid van services. Daarnaast is het belangrijk om de gegevens die worden uitgewisseld te standaardiseren in een zogenaamd canonical datamodel (zie ook Hoofdstuk 7 in de HORA architectuurvisie). Het bedrijfsobjectmodel biedt hiervoor een goed startpunt.

Er is binnen de Hogeschool Utrecht (HU) een aanpak ontwikkeld voor het identificeren en ontwerpen van koppelvlakken tussen applicaties op basis van de HORA. Het realiseren van koppelingen tussen applicaties is geen doel op zich, maar een middel om andere doelen te realiseren. In het strategisch ICT Beleid van de HU zijn onderstaande wensen t.a.v. de informatievoorziening vanuit de organisatie geformuleerd die vanuit een goed werkend koppelingenlandschap gefaciliteerd kunnen worden. De informatievoorziening is:

- betrouwbaar en gepersonaliseerd
- via één portaal toegankelijk
- optimaal gedeeld over de processen
- anytime, anywhere en any device beschikbaar.

Om dit te kunnen realiseren zijn de integratie van systemen (koppelingen dus) en harmonisatie van data belangrijke enablers. De HU heeft hiervoor een integratievisie opgesteld met daarin een aantal richtinggevendende architectuurprincipes. Een kleine maar belangrijke selectie uit deze set principes zijn:

- De HU werkt met een eenduidige set van master data. Dit leidt onder andere tot de invulling dat ieder gegeven één bronsysteem heeft en dat ieder gegeven een eigenaar heeft.
- Applicaties zijn loosely coupled. Dit leidt bij de HU tot een technische invulling m.b.v. een Enterprise Service Bus.
- HU werkt met een canoniek datamodel. Dit wordt eveneens met de technische invulling van een Enterprise Service Bus gefaciliteerd.

Om tot een goed ontwerp van een koppeling te komen, met inachtneming van de architectuurprincipes, heeft de HU een stappenplan ontwikkeld. Deze is in onderstaande tabel weergegeven.

Stap	Aandachtspunten
Stap 1: <i>Breng het ketenproces in kaart</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bepaal de koppelmomenten</li> <li>• Bepaal welke informatieoverdracht daar plaats vindt</li> <li>• Bepaal tenminste use cases voor opvoeren, wijzigen en verwijderen van gegevens in de keten</li> </ul>
Stap 2: <i>Bepaal de bedrijfsobjecten en hun onderlinge relatie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bepaal 1-1; 1-n; n-1 relaties tussen de objecten</li> <li>• Abstractionniveau Bron: HORA</li> </ul>
Stap 3: <i>Bepaal welk systeem welk(e) proces(stap) ondersteunt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bron: HU applicatiearchitectuur</li> <li>• Specifieke of generieke applicatie?</li> </ul>
Stap 4: <i>Bepaal uitwisseling van dataobjecten tussen de systemen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertaling van bedrijfsobject naar dataobject</li> <li>• Bestaat er al een bronsysteem voor het dataobject?</li> <li>• Bij vervanging systemen volledige omschrijving van de bestaande canonieke dataformaten</li> <li>• Bij nieuw proces en nieuwe applicaties zijn essentiële vragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ moet het zelfstandige entiteit zijn?</li> <li>○ potentiële attribuutuitbreiding?</li> <li>○ Verplichte velden?</li> </ul> </li> </ul>
Stap 5: <i>Vertaal dataobject naar het logische datamodel van bron - en doel applicatie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indien er al een canoniek datamodel is, dan hoeft dat voor de bron niet meer gedaan te worden</li> <li>• Randvoorwaarde aan de applicaties: data kan geïmporteerd en geëxporteerd worden.</li> <li>• Fieldmapping bepalen</li> </ul>
Stap 6: <i>Canoniek dataformaat bepalen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zijn er meer (potentiële) gebruikers van het dataobject?</li> <li>• Bepaal tevens attributen die in nabije toekomst nodig zijn</li> <li>• Global business identifier in het canoniek dataformaat (geen GUID)</li> <li>• Als het masterdata betreft, dan ook beheerproces inregelen</li> </ul>

### 3.5. Het ondersteunen van de inrichting van gegevensbeheer

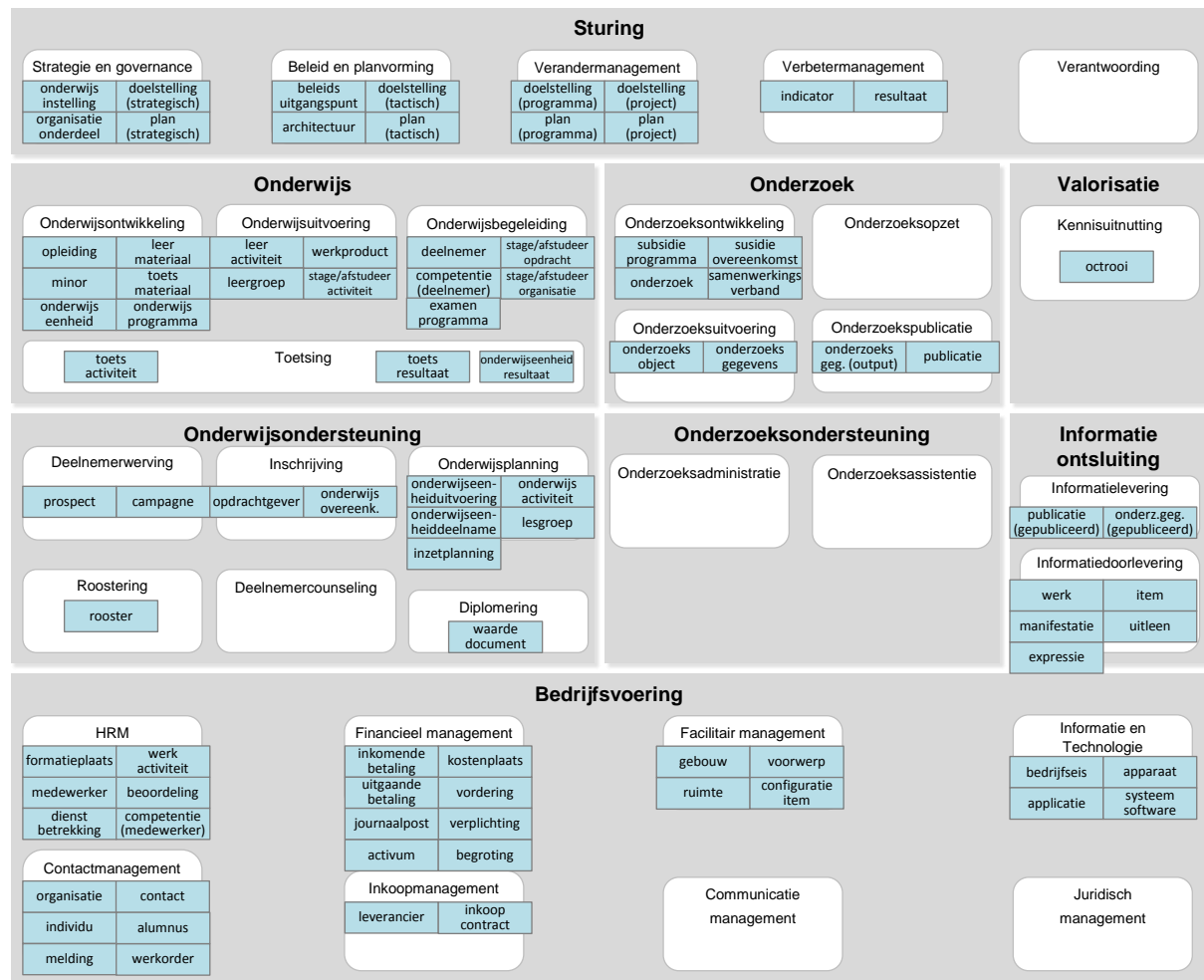
Een belangrijk toepassingsgebied van de HORA is de ondersteuning van gegevensbeheer (ook wel: "Data Governance" [1]). We hebben het hier met name over beheer van administratieve gegevens; het beheer van onderzoeksgegevens is een meer specifiek vakgebied die een andere inrichting vraagt. In het algemeen is het erg belangrijk dat de gegevenshuishouding op orde is. Hierdoor zal de kwaliteit van de (ondersteunende) processen [32] en daarmee de studenttevredenheid stijgen. In het kader van gegevensbeheer is het vooral belangrijk dat duidelijke afspraken worden gemaakt over taken en verantwoordelijkheden, over definities en over de bron van gegevens. Het informatiemodel is daarbij het belangrijkste instrument; het geeft een lijst van gegevensverzamelingen in de vorm van bedrijfsobjecten waarover afspraken gemaakt moeten worden.

Voor het toekennen van verantwoordelijkheden is Figuur 3 waardevol. Het geeft inzicht in de relatie tussen bedrijfsfuncties en bedrijfsobjecten. Voor bedrijfsfuncties is het meestal relatief eenvoudig aan te wijzen wie de verantwoordelijkheid heeft. Deze kan overigens zowel centraal (instellingsbreed) als

decentraal (bij faculteiten) liggen. Het identificeren van de verantwoordelijkheid voor de gegevens kan hierdoor worden ondersteund. Er wordt vaak gesproken over “eigenaarschap” van gegevens, maar dat is vanuit juridisch perspectief genuanceerder. Je kunt bijvoorbeeld niet zomaar stellen dat een instelling of persoon eigenaar is van gegevens over een deelnemer. Daarnaast is het belangrijk om te constateren dat er verschillende rollen relevant zijn om gegevensbeheer goed in te richten. In de Data Management Body of Knowledge [1] wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende rollen:

- Executive data stewards – mensen uit de directie die eindverantwoordelijkheid nemen. Dit is wat vaak de “eigenaar” wordt genoemd.
- Coordinating data stewards – leiden en vertegenwoordigen een team van business data stewards. Deze zijn vooral belangrijk in grote organisaties.
- Business data stewards – zijn erkende domeinexperts die dagelijks bezig zijn met het definiëren en controleren van gegevens.

In veel gevallen zijn dit soort rollen reeds impliciet aanwezig in de organisatie en hoeven ze alleen expliciet te worden gemaakt. Dat is vooral ook een erkenning van het werk dat ze al doen in de dagelijkse praktijk en maakt hun verantwoordelijkheid formeel.



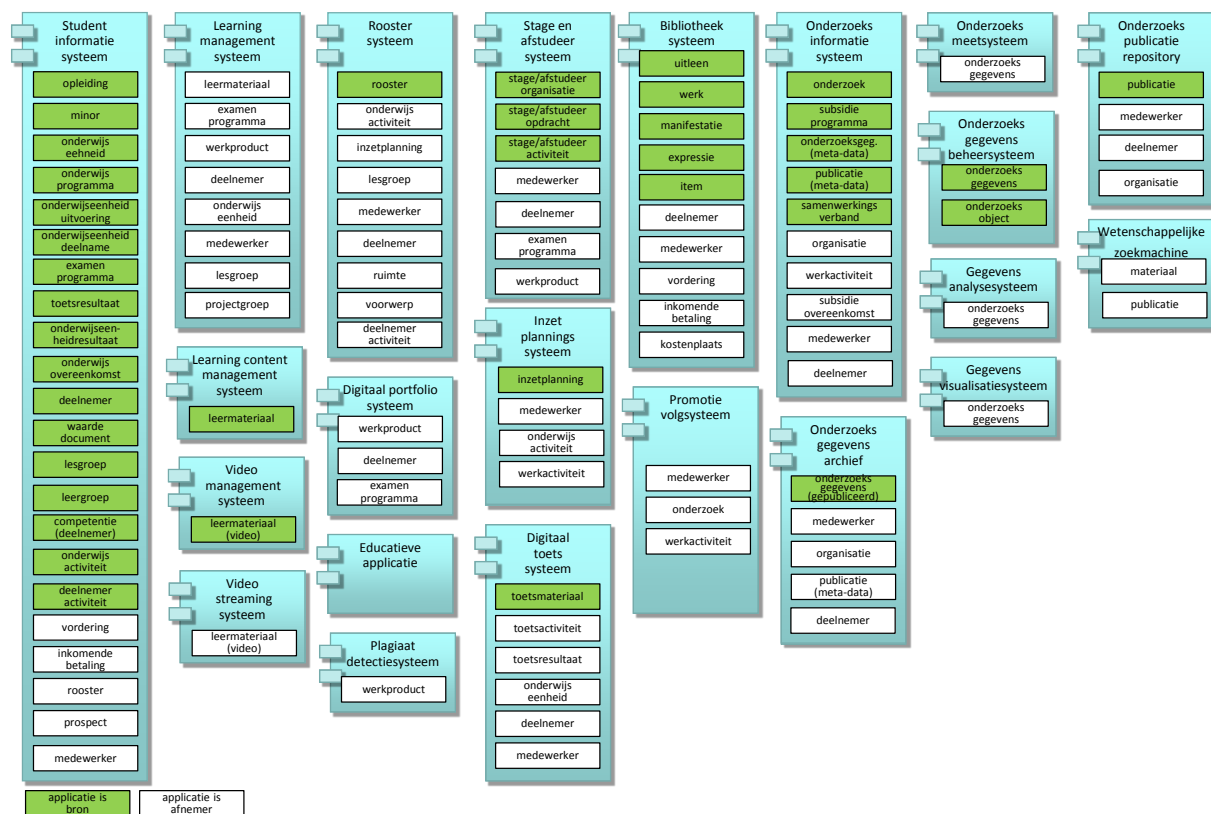
**Figuur 3 Informatie naar verantwoordelijkheid per bedrijfsfunctie**

Een belangrijk deel van gegevensbeheer is het komen tot gemeenschappelijke definities voor gegevens. De definities zoals deze aanwezig zijn in het informatiemodel zijn hiervoor een goed startpunt. Deze blijven echter op het niveau van bedrijfsobjecten; er zijn geen attributen gedefinieerd

in het informatiemodel. Hiervoor kan wel geput worden uit andere bronnen zoals het DUO gegevenswoordenboek [33] of uitwisselingsstandaarden zoals IMS<sup>1</sup>.

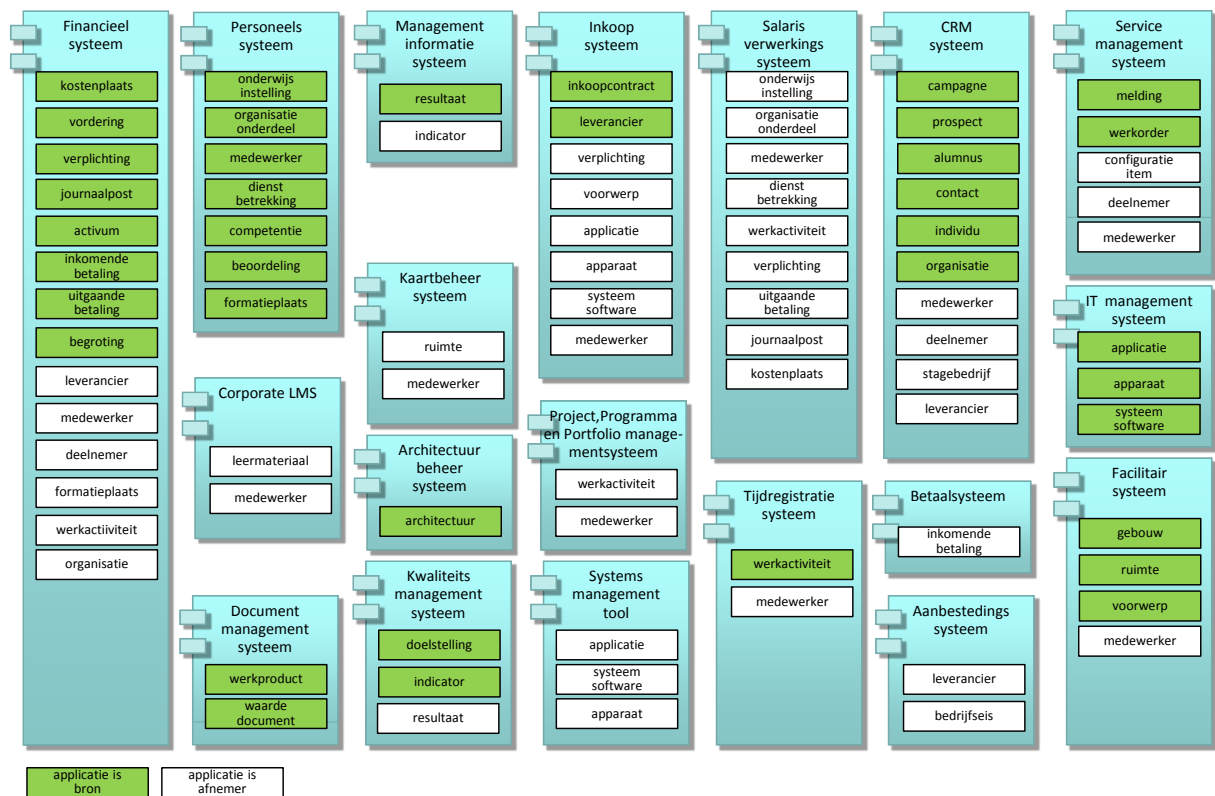
Een ander belangrijke afspraak rondom gegevensbeheer is het bepalen wat de bronapplicaties zijn voor gegevens. Ook hier biedt de referentie-architectuur belangrijke ondersteuning. Zo is er voor alle gegevens bepaald wat de meest logische bronapplicatie zou zijn. Zo geven Figuur 4 en Figuur 5 bijvoorbeeld inzicht in de applicaties en hun relatie met de bedrijfsobjecten (gegevens). In het groen zijn de bedrijfsobjecten weergegeven waarvoor het logisch is dat een bepaalde applicatie de bron is. In het wit zijn bedrijfsobjecten weergegeven die gebruikt worden door de applicatie, maar waarvoor de applicatie zelf geen bron is. Instellingen kunnen deze informatie als basis gebruiken om te bepalen wat bronapplicaties zouden moeten zijn.

Overigens heeft een dergelijke rolverdeling van applicaties ook direct invloed op de koppelvlakken. Als een applicatie de bron is voor een bepaald bedrijfsobject dan zullen andere applicaties die dit bedrijfsobject gebruiken de bijbehorende gegevens moeten ophalen uit de bronapplicatie. Idealiter is dit een geautomatiseerd koppelvlak, maar als het om een hele beperkte set van gegevens gaat of als de gegevens erg stabiel zijn dan kan het acceptabel zijn deze handmatig bij te houden.



Figuur 4 Applicaties voor onderwijs, onderzoek, valorisatie en informatieontsluiting

<sup>1</sup> <http://www.imsglobal.org>



**Figuur 5 Applicaties voor sturing en bedrijfsvoering**

### 3.6. Het versnellen van het opstellen van een instellingsarchitectuur

De HORA beschrijft de bedrijfsfuncties, bedrijfsprocessen, bedrijfsobjecten en logische applicaties die instellingen voor hoger onderwijs gemeenschappelijk hebben. Hierdoor is een kernonderdeel van de instellingsarchitectuur al voorgedefinieerd en kunnen instellingen zich richten op de zaken die specifiek zijn voor de eigen situatie. In deze paragraaf wordt aangegeven welke stappen een instelling herbij zou kunnen zetten. Het gaat ondermeer om het aanpassen en verdiepen van de referentiemodellen en het relateren ervan aan de instellings specifieke inrichting.

De referentiemodellen beschrijven wat instellingen gemeenschappelijk hebben. Een aantal instellingen voert echter afwijkende taken uit. Denk hierbij bijvoorbeeld aan universitaire medische centra die ook zorgtaken uitvoeren, instellingen die ook andere vormen van onderwijs uitvoeren (voortgezet onderwijs, MBO) en de open universiteit die meer dan andere instellingen te maken heeft met logistiek rondom onderwijsmaterialen. Dit soort afwijkende taakstellingen leiden ertoe dat er uitbreidingen noodzakelijk zijn in de verschillende modellen. Voor een deel zijn hiervoor ook al andere referentiemodellen beschikbaar. Denk bijvoorbeeld aan het referentiemodel ziekenhuizen zoals ontwikkeld door Nictiz [38].

Naast het uitbreiden van de referentiemodellen met afwijkende taakstellingen kan het wenselijk zijn de referentiemodellen ook aan te passen aan de taal, modellen en definities die reeds worden gehanteerd binnen de instelling. Hierdoor zullen de modellen meer herkenbaar worden voor medewerkers van de instelling. Het nadeel is echter dat communicatie over de grens van de instelling juist lastiger wordt. Daarnaast komt er een beheerlast bij de instelling te liggen voor het onderhouden van deze instellings specifieke versie van de referentiemodellen. Er wordt dan ook geadviseerd om hier voorzichtig mee om te gaan.

De referentiemodellen zijn relatief abstract van aard. Dit geldt met name voor het informatiemodel en het bedrijfsprocesmodel. Het informatiemodel is inherent abstract doordat het een conceptueel model is. Het creëren van een meer gedetailleerd model leidt dan ook snel tot het creëren van een ander (logisch) model, dat kan worden gerelateerd aan het conceptuele model. Dit meer gedetailleerde model is ondermeer relevant om te komen tot een gemeenschappelijk gegevensmodel voor het managementinformatiesysteem en voor de uitwisseling van gegevens tussen applicaties (canonical datamodel).

Het bedrijfsprocesmodel is met opzet abstract gehouden omdat verdere detaillering al snel leidt tot instellingsspecifieke inrichtingskeuzes. Voor instellingen is dit meer gedetailleerde abstractieniveau wel belangrijk, bijvoorbeeld voor procesverbeterinitiatieven. Het is dan ook verstandig dit bedrijfsprocesmodel (gericht) te detailleren om zo de instellingsspecifieke procesinrichting inzichtelijk te maken. Overigens gaat dit verder dan enterprise-architectuur; dit is eigenlijk onderdeel van de procesmanagement functie.

In het applicatiemodel is alleen het logische niveau gedefinieerd. Een applicatie is daarbij alleen logische clustering van functionaliteit en gegevens. Instellingen hebben zelf specifieke applicaties gemaakt en gekocht die kunnen worden gezien als de fysieke invulling van deze logische applicaties. Het inventariseren van deze fysieke applicaties en het relateren ervan aan de logische applicaties geeft allerlei inzichten (zie ook 3.2). Het is tevens de basis voor applicatieportfoliomanagement. Dit is onderdeel van applicatiebeheer en zorgt ervoor dat het applicatielandschap kwalitatief hoogwaardig en in lijn met de organisatiedoelstellingen en behoeften blijft.

Het verdient de aanbeveling om zowel de referentiemodellen als de instellingsspecifieke modellen te beheren in een architectuurbeheersysteem (repository). Hierdoor wordt de consistentie bewaakt en is de informatie optimaal toegankelijk. Om die reden zijn de referentiemodellen ook in de vorm van een ArchiMate bestand beschikbaar en is het ook mogelijk een instellingsspecifieke wiki in te richten die rechtstreeks gekoppeld is aan de HORA wiki. Door het aanbrengen van een relatie tussen de referentiemodellen en specifieke modellen ontstaat ook extra inzicht. Zo kunnen er eenvoudig zoekvragen worden gesteld die dubbelingen en witte vlekken in het applicatielandschap of in de beschikbare procesbeschrijvingen zichtbaar kunnen maken. Ook meer gedetailleerde informatie zoals de procesbeschrijvingen zelf, configuratie-items in het configuratiemanagementsysteem en gedetailleerde gegevensdefinities kunnen in een dergelijk beheersysteem bij elkaar worden gebracht waardoor een integraal kennisportaal ontstaat met kennis over de inrichting van de organisatie.

Naast de referentiemodellen is de architectuurvisie ook een belangrijke versneller voor een instellingsarchitectuur. Een mogelijke manier om de visie te vertalen is door deze te lezen en voor alles wat er staat de vraag te stellen welke specifieke keuzes de instelling heeft gemaakt en in welke mate de beschreven situatie ook zo aanwezig is bij de instelling. Zowel deze keuzes als de verschillen met de beschreven situatie zijn interessant en zouden expliciet moeten worden gemaakt in de instellingsarchitectuur. Voor een deel kunnen teksten ook één-op-één worden overgenomen als ze ook relevant zijn voor de instelling.



## 4. Ontwikkelen van organisatiecompetenties

Dit hoofdstuk biedt een generiek raamwerk voor het ontwikkelen van organisatiecompetenties en kan daarmee ondermeer gebruikt worden voor het ontwikkelen van specifieke competenties die relevant zijn vanuit de i-Strategie en HORA. Het hoofdstuk start met een algemene beschrijving van competentie-ontwikkeling, waarna een vragenlijst wordt gepresenteerd die hierbij gebruikt kan worden. Het hoofdstuk eindigt met een voorbeeld van een specifieke competentie: het kunnen uitbesteden van IT-diensten.

### 4.1. Competentie-ontwikkeling

Om veranderingen door te voeren moeten organisaties bepaalde competenties ontwikkelen. Een competentie is het vermogen om iets te kunnen en daarvoor dienen verschillende zaken aanwezig te zijn. Organisaties zullen ervoor moeten zorgen dat processen zijn ingericht, informatie beschikbaar is, mensen competent zijn en dat noodzakelijke technologie aanwezig is. Voor mensen betekent dit vooral dat zij dienen te beschikken over de juiste kennis, vaardigheden en attitude/gedrag. Persoonlijke competenties zijn dus een randvoorwaarde voor organisatiecompetenties, maar niet voldoende. Competenties zijn in veel gevallen al in enige mate aanwezig in de huidige organisatie. De kans is echter reëel dat veranderingen ook hogere eisen stellen aan het gewenste competentieniveau. Om zicht te krijgen op het niveau waarop een organisatie bepaalde competenties heeft, kunnen vragen worden gesteld. Het gewenste competentie-niveau moet de instelling zelf kiezen en is bepalend voor de vragen die moeten worden gesteld.

Tabel 2 geeft inzicht in algemeen relevante vragen op verschillende competentieniveau's. De tabel is afgeleid uit gangbare modellen zoals het CMMI van de Carnegie Mellon University, wat een generiek raamwerk voor volwassenheidsmodellen biedt (zie ook [4] voor een uitgebreidere beschrijving). De vaardigheidsniveaus van het CMMI zijn dan ook als uitgangspunt genomen. De tabel probeert een meer concrete lijst van vragen te bieden dan deze volwassenheidsmodellen zodat instellingen eenvoudiger zelf kunnen bepalen waar zij staan en waar zij zich verder moeten ontwikkelen, zonder daarbij afhankelijk te zijn van externe ondersteuning. De tabel laat de verschillende dimensies zien die relevant zijn om een bepaalde competentie te bezitten. Het is dus vooral belangrijk om al deze aspecten in samenhang te borgen. De tabel gaat verder dan veel andere volwassenheidsmodellen (incl. CMMI) die zich primair richten op de procesaspecten. Uitgangspunt is daarnaast dat parallel aan prestatieverbetering van individuele procesgebieden kan worden gewerkt. Dit in tegenstelling tot een stapsgewijze ontwikkeling waarbij er een sterkere koppeling is tussen de niveau's van bepaalde procesgebieden.

Het is belangrijk om het toepassingsgebied en de beperkingen van de tabel goed te begrijpen. De intentie is vooral om een pragmatische lijst van vragen te bieden die organisaties snel zelf kunnen beantwoorden. De tabel is niet gebaseerd op een uitgebreid onderzoek, maar is een selectie uit een aantal algemene referentiemodellen aangevuld met persoonlijke inzichten. De tabel is daarnaast vooral gericht op de meer "harde" inrichtingsaspecten die vanuit een architectuurperspectief relevant zijn. Naast deze harde aspecten spelen vooral ook allerlei "zachte" aspecten zoals cultuur en belangen. Deze aspecten spelen in veel gevallen een minstens even belangrijke rol, maar zijn lastiger in concrete vragen te vertalen en vragen ook andere competenties om te beoordelen. Uitgangspunt van de tabel is verder dat sturing op resultaten en samenhang leidt tot verbetering.

De competenties die op dit moment relevant zijn voor instellingen kunnen worden afgeleid uit de strategie van de instelling en de ontwikkelingen die daaraan ten grondslag liggen. Daarnaast biedt ook

de in dit project ontwikkelde i-Strategie en referentie-architectuur indicaties voor gewenste competenties. Ook de in het project opgestelde lijst van ontwikkelingen kan als inspiratiebron worden gebruikt. De referentie-architectuur biedt een houvast bij het concreet maken van gewenste competenties doordat het een overzicht geeft van alle belangrijke inrichtingselementen (bedrijfsfuncties, bedrijfsprocessen, informatie, applicaties en applicatie-infrastructuur). Organisaties kunnen de modellen in de referentie-architectuur gebruiken als checklist om de relevante inrichtingselementen voor een competentie te vinden. Daarnaast wordt bij de in dit document expliciet benoemde competenties ook al een indicatie gegeven van de relevante inrichtingselementen.

Voor alle gevonden elementen kunnen de vragen in Tabel 2 worden beantwoord die horen bij de gewenste competentieniveau's. Als alle vragen op een bepaald competentieniveau positief kunnen worden beantwoord dan is een bepaald competentieniveau bereikt. Voor alle vragen die niet positief kunnen worden beantwoord is het belangrijk om duidelijk te maken wat er nog moet gebeuren om deze vraag wel positief te kunnen beantwoorden. Dit leidt tot een lijst van acties die zullen moeten worden uitgevoerd om het competentieniveau alsnog te bereiken. Het is belangrijk dat al deze acties geborgd worden in de juiste plannen. Naast de tabel in dit document kan ook gebruik gemaakt worden van volwassenheidsmodellen voor specifieke procesgebieden als er een meer uitgebreide en onderbouwde meting van het huidige competentieniveau noodzakelijk is. Zo is er bijvoorbeeld voor informatiebeveiliging door SURFaudit een specifiek volwassenheidsmodel ontwikkeld [19]. Er zijn in het algemeen veel volwassenheidsmodellen beschikbaar in de markt die gebruikt kunnen worden. Het gebruik van deze volwassenheidsmodellen vraagt echter wel specifieke kennis en daardoor in veel gevallen ook externe ondersteuning voor het uitvoeren van de analyse. Voor sourcing is er om die reden ook een meer pragmatische en specifieke vragenlijst ontwikkeld die instellingen kunnen gebruiken om snel op specifiek dat gebied inzicht te krijgen in volwassenheid [31].

Alhoewel het mogelijk is om tegelijkertijd aan de ontwikkeling van meerdere competenties te werken is het wel belangrijk om voldoende focus aan te brengen in de verbetering. Als er een groot verschil is tussen het huidige competentieniveau en het gewenste competentie-niveau dan is het verstandig de ontwikkeling in fasen uit te voeren, waarbij in elke fase alleen wordt gewerkt aan elementen op één competentieniveau. Organisaties moeten nu eenmaal door een bepaalde ontwikkeling heen en ontwikkelingsfasen kunnen niet zomaar worden overgeslagen. Dit leidt dan al snel tot een meerjarenplanning waarbij er minimaal een jaar, maar veelal 2 of 3 jaar wordt genomen om één competentieniveau te kunnen stijgen. Het is belangrijk om te beseffen dat veranderingen niet noodzakelijkerwijs vragen om een hoger competentieniveau. Het kan ook voldoende zijn om procesdefinities aan te passen om de nieuwe omstandigheid te faciliteren; een ander proces impliceert niet automatisch ook een hoger competentieniveau.

Samengevat is de aanbevolen aanpak voor de ontwikkeling van organisatiecompetenties:

1. Vaststellen van de gewenste competenties
  - Gebaseerd op de strategie van de instelling
  - Gebaseerd op de i-Strategie zoals opgesteld in het project Regie in de Cloud
  - Gebaseerd op de relevante ontwikkelingen
2. Bepalen van de relevante processen, informatie en technologie per competentie
  - Gebaseerd op het bedrijfsfunctiemodel, bedrijfsprocesmodel, informatiemodel, applicatiemodel en applicatieplatformmodel in de referentie-architectuur
3. Bepalen van het gewenste competentieniveau per competentie
4. Bepalen van het huidige competentieniveau per competentie
  - Gebaseerd op de vragen in Tabel 2
  - Gebaseerd op een specifiek volwassenheidsmodel
5. Bepalen van de acties die gewenst zijn om het gewenste competentieniveau te bereiken en het borgen ervan in plannen

#	Processen	Mensen	Informatie	Technologie
0 (incompleteet)				
1 (uitgevoerd)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wordt het proces uitgevoerd?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zijn er medewerkers beschikbaar voor de uitvoering van het proces?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zijn de gegevens beschikbaar?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zijn de voor het proces noodzakelijke applicaties en infrastructuur beschikbaar?</li> </ul>
2 (beheerst)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Is er een eigenaar voor het proces aangewezen?</li> <li>▪ Zijn de taken en verantwoordelijkheden voor het proces beschreven?</li> <li>▪ Zijn er doelstellingen geformuleerd voor het proces?</li> <li>▪ Is er een procesbeschrijving?</li> <li>▪ Is er beleid geformuleerd voor de uitvoering van het proces?</li> <li>▪ Wordt de uitvoering van het proces expliciet gemonitord en gestuurd?</li> <li>▪ Wordt er gestuurd op werkprocessen, die over afdelingen heen lopen?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zijn alle voor het proces relevante medewerkers en belanghebbenden geïdentificeerd en betrokken?</li> <li>▪ Zijn er voldoende medewerkers beschikbaar voor de uitvoering van het proces?</li> <li>▪ Zijn er competentieprofielen beschikbaar voor de belangrijkste rollen in het proces?</li> <li>▪ Worden medewerkers opgeleid om te voldoen aan de competenties?</li> <li>▪ Zijn medewerkers gericht op samenwerking tussen organisatie-onderdelen en in multidisciplinaire teams?</li> <li>▪ Zijn er voor organisatie-onderdelen en teams duidelijke doelstellingen gedefinieerd?</li> <li>▪ Is er een gemeenschappelijke visie en aanpak bij de organisatie-onderdelen teams die betrokken zijn in het proces?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gebruiken medewerkers die betrokken zijn bij het proces een gezamenlijk begrippenstelsel?</li> <li>▪ Is er een eigenaar voor de gegevens en de functionaliteiten behorende bij het proces (informatiesysteem) aangewezen?</li> <li>▪ Zijn de taken en verantwoordelijkheden van de informatiesysteemeigenaar beschreven?</li> <li>▪ Is er een authentieke bron voor de gegevens aangewezen?</li> <li>▪ Is er een definitie van de gegevens en de gegevensstructuur?</li> <li>▪ Zijn de kwaliteits- en bedrijfsregels voor de gegevens beschreven?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Is er een applicatie beschikbaar die de processen in voldoende mate ondersteunt?</li> <li>▪ Zijn de gewenste serviceniveaus beschreven?</li> <li>▪ Zijn de interfaces tussen applicaties beschreven?</li> <li>▪ Is er een eigenaar voor de applicatie aangewezen?</li> </ul>
3 (gedefinieerd)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Heeft de proceseigenaar voldoende mandaat en middelen voor de uitvoering van zijn verantwoordelijkheden?</li> <li>▪ Is de samenhang van dit proces met andere processen gedefinieerd?</li> <li>▪ Wordt het proces uitgevoerd volgens de organisatiebrede procesbeschrijving?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zijn er standaard organisatiebrede competentieprofielen gedefinieerd?</li> <li>▪ Beschikken medewerkers over alle noodzakelijke competenties?</li> <li>▪ Weten medewerkers en betrokkenen wat er van ze wordt verwacht?</li> <li>▪ Zijn medewerkers en betrokkenen gemotiveerd?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Heeft iedereen die dat nodig heeft voor zijn taak in het proces toegang tot de functionaliteit en gegevens?</li> <li>▪ Is de kwaliteit van de gegevens voldoende voor het uitvoeren van het proces?</li> <li>▪ Is de samenhang van de gegevens met andere gegevens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Is er een standaard applicatie aangewezen en beschikbaar?</li> <li>▪ Gebruikt iedereen de standaard applicatie?</li> <li>▪ Zijn er actuele functionele en technische ontwerpen beschikbaar van de interfaces met andere applicaties?</li> <li>▪ Heeft de applicatie interfaces met</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Is het proces op een standaard wijze beschreven?</li> <li>▪ Is de relatie tussen het proces en de informatievoorziening beschreven?</li> <li>▪ Wordt de interne procesketen (van klant tot klant) bestuurd?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zijn medewerkers gericht op het verbeteren van de samenwerking met andere organisatie-eenheden en teams?</li> <li>▪ Zijn bedrijfsdoelstellingen doorvertaald naar doelstellingen voor organisatie-onderdelen en teams?</li> </ul>	<p>gedefinieerd?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Worden de gegevensdefinities op een standaard wijze beschreven?</li> <li>▪ Gebruiken medewerkers een gezamenlijk begrippenstelsel dat is afgestemd met andere organisatie-onderdelen en teams?</li> </ul>	<p>alle andere applicaties die voor het proces relevante gegevens of functionaliteit bevatten?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zijn de gebruikers tevreden over de applicatie?</li> <li>▪ Zijn applicaties, interfaces en infrastructuur op een standaard wijze beschreven?</li> <li>▪ Voldoet de infrastructuur aan de gewenste serviceniveau's?</li> </ul>
4 (kwantitatief beheerst)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zijn er kwantitatieve indicatoren gedefinieerd voor het proces?</li> <li>▪ Wordt ook gemeten of het proces voldoet aan de prestatie- en kwaliteitsindicatoren?</li> <li>▪ Is de proceseigenaar ook verantwoordelijk voor de uitvoering en het resultaat van het proces?</li> <li>▪ Wordt er op het niveau van de interne procesketen gestuurd?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hebben medewerkers persoonlijke kwantitatieve doelstellingen?</li> <li>▪ Wordt ook gemeten of medewerkers voldoen aan de persoonlijke kwantitatieve doelstellingen?</li> <li>▪ Wordt er effectief samengewerkt met andere organisatie-onderdelen en teams?</li> <li>▪ Zijn de procesindicatoren vertaald naar de bijdrage van organisatie-onderdelen en teams?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wordt de kwaliteit van de gegevens continu bewaakt?</li> <li>▪ Gebruiken medewerkers een gezamenlijk begrippenstelsel dat is afgestemd met de omgeving?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Heeft de applicatie realtime interfaces voor gegevens waarvan hoge actualiteit wordt verwacht?</li> <li>▪ Wordt de functionele en technische waarde van de applicatie periodiek ge-evalueerd?</li> <li>▪ Worden de serviceniveau's van de infrastructuur gemonitord?</li> </ul>
5 (optimaliserend)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Worden de resultaten van de metingen gebruikt voor de verbetering van het proces?</li> <li>▪ Wordt er op het niveau van de externe procesketen gestuurd?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Worden medewerkers ontwikkeld en gestuurd op basis van de mate waarin zij voldoen aan kwantitatieve doelstellingen?</li> <li>▪ Zijn de organisatie-onderdelen en teams gericht op continue verbetering?</li> <li>▪ Zijn teamprestaties bij te sturen op basis van strategische wijzigingen?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Worden kwaliteits- en bedrijfsregels voor gegevens ook bijgesteld op basis van nieuwe inzichten?</li> <li>▪ Dragen medewerkers actief bij aan een gezamenlijk begrippenstelsel dat de organisatie overstijgt?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wordt er pro-actief gestuurd op aanpassing of vervanging van applicaties op basis van periodieke evaluaties?</li> <li>▪ Wordt er pro-actief gestuurd op bijstellen van de infrastructuur zodat deze blijft voldoen aan de serviceniveau's?</li> </ul>

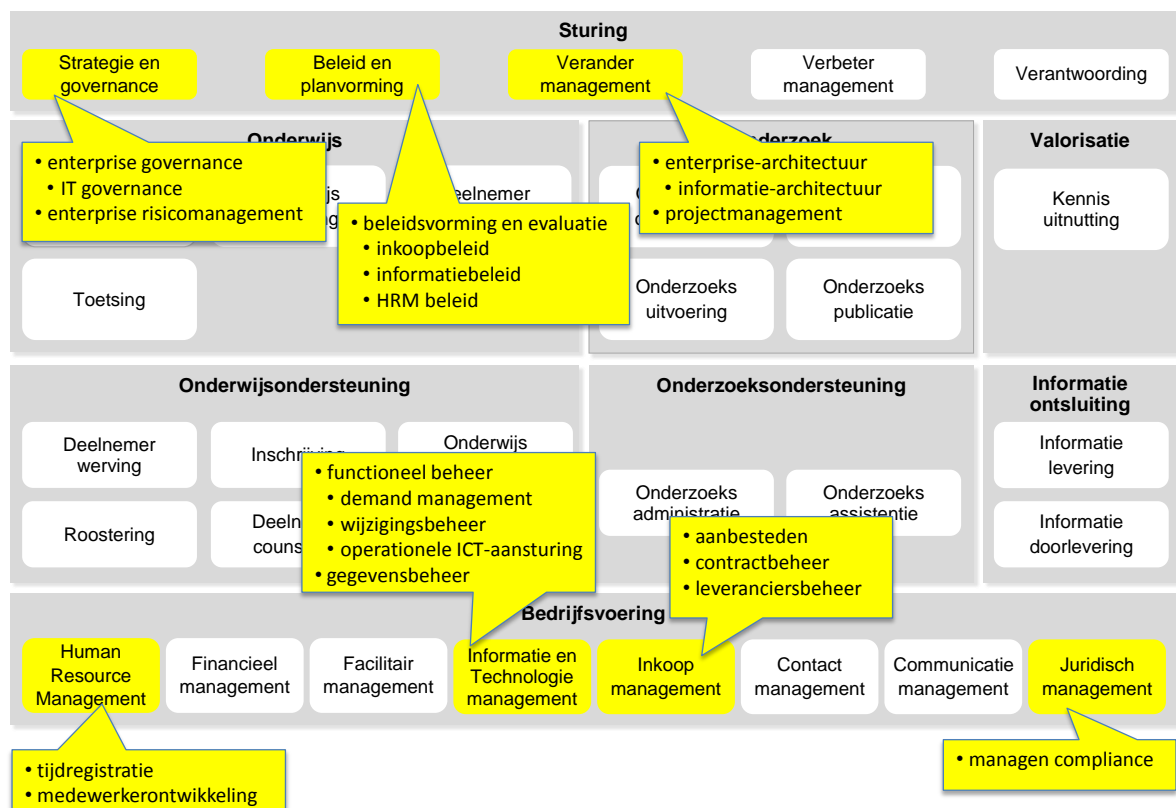
**Tabel 2 Competentieniveau's en relevante vragen**

## 4.2. Voorbeeld competentie: uitbesteden van IT-diensten

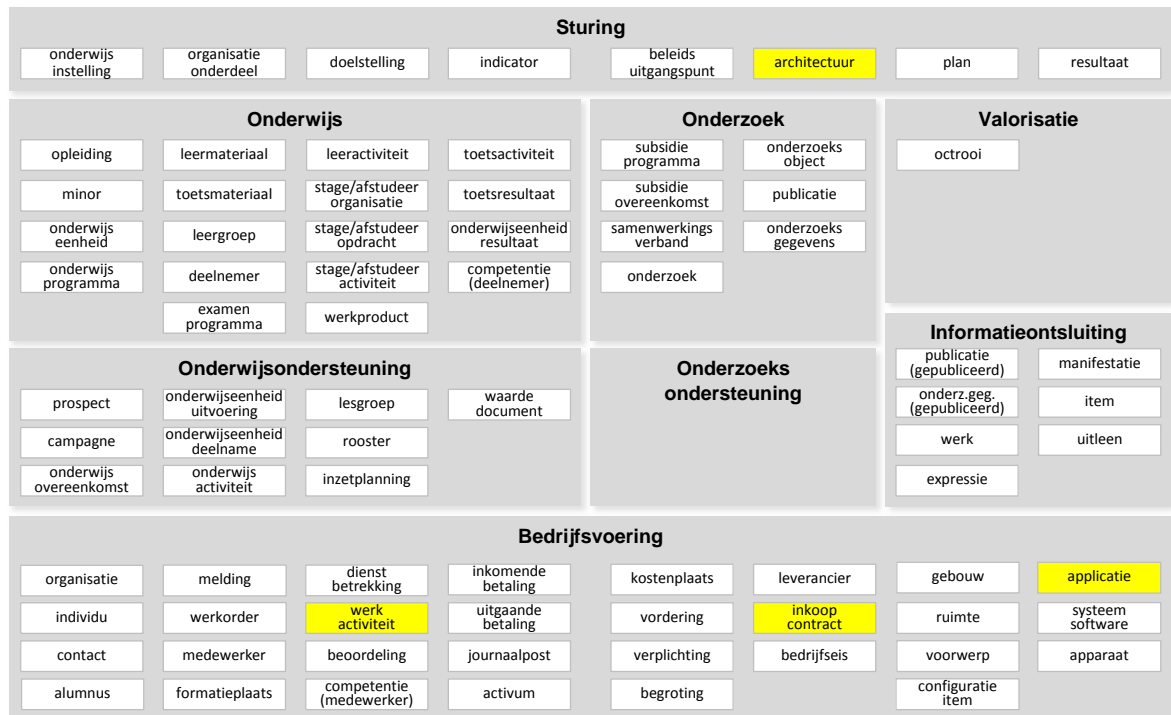
In deze paragraaf geven we een voorbeeld van een competentie en hoe de referentie-architectuur gebruikt kan worden om meer zicht te geven op de relevante aspecten van de competentie. Het voorbeeld dat we nemen is het kunnen uitbesteden van IT-diensten, wat goed aansluit bij het project "Regie in de Cloud". Cloudsourcing kan namelijk gezien worden als een specifieke vorm van outsourcing, waarbij IT-diensten in de cloud worden geplaatst. Het is duidelijk dat hier allerlei zaken voor moeten worden ingeregeld voordat strategisch wordt ingezet op cloudsourcing.

In Figuur 6 is de impact van de competentie op het bedrijfsfunctiemodel in de HORA weergegeven, ondermeer op basis van de SURF sourcing maturity model [31]. De bedrijfsfuncties die worden geraakt en die een voldoende mate van volwassenheid moeten hebben zijn geel gemarkeerd. Op een aantal plaatsen zijn de functies zoals beschreven in het bedrijfsfunctiemodel nog te abstract om scherp genoeg aan te geven waar aandacht gewenst is. In de figuur is om die reden op een aantal bedrijfsfuncties verder ingezoomd. Zo is wat minder de algemene enterprise-architectuurfunctie relevant voor uitbesteding; het gaat vooral om informatie-architectuur. Er is namelijk vooral een goed zicht nodig op de informatievoorziening; competenties rondom businessarchitectuur of infrastructuurarchitectuur zijn een stuk minder relevant.

Figuur 7 geeft de impact van de competentie weer op het informatiemodel. Hieruit wordt duidelijk dat vooral de architectuur en de administratie van applicaties goed op orde dient te zijn (anders weet je als organisatie niet wat je uitbesteedt), dat er een goede administratie van werkactiviteiten nodig is (anders weet je als organisatie niet of het goedkoper is om uit te besteden) en dat er goede inkoopcontracten dienen te zijn (er moeten goede afspraken met leveranciers worden gemaakt).



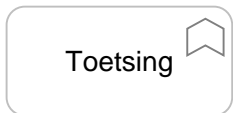
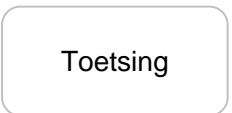
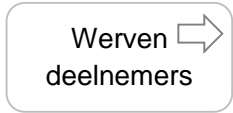
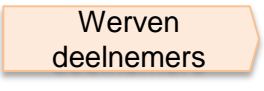
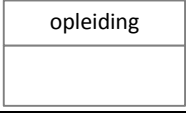
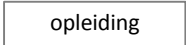


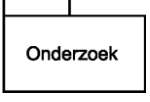
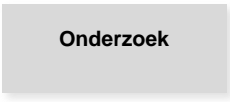



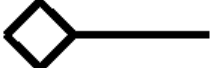
Figuur 6 Impact van competentie "uitbesteden van IT-diensten" op bedrijfsfunctiemodel



Figuur 7 Impact van competentie "uitbesteden van IT-diensten" op informatiemodel

## Bijlage A: Notatie

In de referentiemodellen wordt gebruik gemaakt van notatie die gebaseerd is op de ArchiMate modelleertaal. Dit is een standaard van de Open Group die specifiek gericht is op het modelleren van enterprise-architectuur. We hebben ervoor gekozen om de ArchiMate notatie voor een aantal elementtypen te vereenvoudigen zodat modellen visueel overzichtelijk blijven. In onderstaande tabel is een samenvatting weergegeven van de gebruikte notatie, alsook de uitgebreide ArchiMate notatie waar geen gebruik van is gemaakt.

ArchiMate notatie	Alternatieve notatie	Betekenis
		<b>Bedrijfsfunctie:</b> een eenheid van gedrag, gebaseerd op een gekozen set van criteria (typisch benodigde resources en/of competenties).
		<b>Bedrijfsproces:</b> een eenheid van causaal gerelateerde activiteiten die tot doel hebben een verzameling producten of diensten te produceren.
		<b>Bedrijfsobject:</b> een passief element dat relevantie heeft vanuit een bedrijfsvoeringsperspectief.
		<b>Applicatiecomponent:</b> een modulaair, deploybaar, en vervangbaar deel van een softwaresysteem dat zijn gedrag en gegevens verbergt en beschikbaar stelt via een verzameling van interfaces.
		<b>Node:</b> een rekenmiddel waar artefacten op opgeslagen of geïnstalleerd kunnen worden voor executie.
		<b>Groepering:</b> het (visueel) logisch groeperen van concepten.
		<b>Flow:</b> de uitwisseling of transport van informatie of waarde tussen elementen.
		<b>Associatie:</b> twee concepten met een zekere relatie tot elkaar, die niet door andere relaties gemodelleerd kan worden.
		<b>Specialisatie:</b> Relateert een concept aan een meer specifiek concept.
		<b>Aggregatie:</b> geeft aan dat een concept andere concepten groepeert.

## Bijlage B: Referenties

- [1] Mark Mosley, Michael Brackett, Susan Earley, Deborah Henderson: The DAMA Guide to The Data Management Body of Knowledge, First Edition, DAMA, ISBN 978-0-9771400-8-4, 2009.
- [2] Rob Grim, Marianne van der Heijden, Madeleine de Smaele, Ellen Verbakel: Witboek Dataprofessionals in Nederland, SURF, augustus 2011.
- [3] Frank Boterenbrood: Improving data quality Growing in Maturity, Thesis MSc IT Architecture, cohort 2007-10, maart 2010.
- [4] Jan Jaap Cannegieter, Rini van Sollingen: De kleine CMMI – basisuitrusting voor continue prestatieverbetering, Sdu, Den Haag, ISBN 903952467X, 2006.
- [5] Nederlandse norm NEN-ISO/IEC 27001:2005, 11/2005.
- [6] Selectielijst voor de administratieve neerslag van de openbaar gezagtaken en niet-publiekrechtelijke werkprocessen van Nederlandse hogescholen, HBO-raad, februari 2013.
- [7] Basisselectiedocument Wetenschappelijk Onderwijs 1985-, versie 2.0, augustus 2012.
- [8] De Nederlandse Gedragscode Wetenschapsbeoefening - Principes van goed wetenschappelijk onderwijs en onderzoek, herziening 2012, Vereniging van Universiteiten VSNU, 2012.
- [9] Frank Boterenbrood: Standaardisatie in het hoger onderwijs - Op zoek naar ontwerpcriteria voor een standaardbeschrijving van het onderwijsaanbod gericht op effectief multi-institutioneel studieloopbaanontwerp, Hogeschool Windesheim, Lectoraat ICT en Onderwijsinnovatie, Juni 2010.
- [10] Danny Greefhorst, Paul Grefen, Erik Saaman, Peter Bergman, Wiljo van Beek: Herbruikbare architectuur - een definitie van referentie-architectuur, Informatie, september 2009.
- [11] Danny Greefhorst: Een generieke IT-referentie-architectuur - versnelling van architectuurontwerp, Via Nova Architectura, 15 maart 2011.
- [12] S. Liethoff, I. Meinena, R. Herijgers: Hoe formuleer je een IT-securitybeleid? - Handvatten voor CIO en projectmanager, Informatie, december 2011.
- [13] Triple A architectuur voor MBO: <http://triplea.sambo-ict.nl>
- [14] Met SURF in de wolken - Cloud computing en cloud services in het hoger onderwijs en onderzoek, versie 1.0, SURF, 12 juli 2011.
- [15] Aan de slag met cloud computing - een stappenplan, SURFnet/Kennisnet, maart 2012.
- [16] Template Sourcing Strategie, SURF Taskforce Cloud, juni 2012.
- [17] Sir Bakx: Juridische Normenkader Cloudservices Hoger Onderwijs, Concept, SURF, mei 2013.
- [18] Paul Laagland en Paul Olieman: Visie op regievoering, Compact, maart 2011.
- [19] Alf Moens: Inrichtingsvoorstel SURFaudit, versie 1.2, april 2011.
- [20] Cloud Computing for research and science: a holistic overview, policy, and recommendations, e-IRG, oktober 2012.
- [21] Cloudcomputing & security, whitepaper, Nationaal Cyber Security Centrum, Den Haag, januari 2012.
- [22] Peter Mell Timothy Grance: The NIST Definition of Cloud Computing, NIST Special Publication 800-145, September 2011.
- [23] Starterkit identity management, versie 1.0, SURFnet, 4 april 2011.
- [24] Role Based Access Control, SURFnet, september 2010.
- [25] Stef Joosten: Praktijkboek voor procesarchitecten, 2e druk, ISBN 90-232-3862-1, Koninklijke Van Gorcum, Assen, 2005.
- [26] Wil van der Aalst, Mathias Weske, Dolf Grünbauer: Case Handling: A New Paradigm for Business Process Support, Journal Data & Knowledge Engineering, Volume 53 Issue 2, Pages 129 – 162, mei 2005.



- [27] GEMMA-procesarchitectuur - Principes, modellen en standaarden voor het inrichten van gemeentelijke dienstverleningsprocessen, KING, april 2009.
- [28] Advies Digitale Studie- en Werkomgeving, Wetenschappelijk Technische Raad, SURF, september 2010.
- [29] Bra, P.M.E. De, Smits, D., Sluijs, K.A.M. van der, Cristea, A.I. & Hendrix, M. (2010). GRAPPLE: Personalization and adaptation in learning management systems. Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2010. (pp. 3029-3038). Chesapeake, VA: AACE.
- [30] Lerend les geven met ICT - Eindrapportage inclusief ervaringscasuïstiek VAL-pilots 2008-2010, IVLOS, Citowoz, Juni 2010.
- [31] Bert van Zomeren: SURF Sourcing Maturity Model, Versie 0.4, 21 januari 2013.
- [32] Peter van 't Riet: Knelpunten in de plannings- en roosteringsprocessen van de hogescholen gezien vanuit het perspectief van seniorverantwoordelijken voor de roostering en het informatiemanagement, onderzoeksrapport, Hogeschool Windesheim, oktober 2009.
- [33] Gegevenswoordenboek – Actuele versie van gegevens, Dienst Uitvoering Onderwijs, mei 2013.  
[http://duo.nl/zakelijk/Schakelpunt\\_OCW/producten/Modellen/Generieke\\_modellen/Gegevenswoordenboek.asp](http://duo.nl/zakelijk/Schakelpunt_OCW/producten/Modellen/Generieke_modellen/Gegevenswoordenboek.asp)
- [34] Scan duurzaamheid ICT in hoger onderwijs 2010 – Met duurzame ICT veel winst te behalen, SURFfoundation, december 2010.
- [35] Luftman, J.N., Kempaiah, R.M.: An Update on Business-IT Alignment: "A Line" Has Been Drawn, MIS Quarterly Executive, volume 6, number 3, september 2007.
- [36] Danny Greefhorst, Hans Rijks, Jan Miedema: Eisen en richtlijnen aan services — SOA en de kwaliteit van services, Informatie, Ten Hagen Stam, juni 2005.
- [37] CBP Richtsnoeren - Publicatie van Persoonsgegevens op Internet, College Bescherming Persoonsgegevens, december 2007.
- [38] Referentiedomeinenmodel ziekenhuizen, versie 2, RDZ v2.1, Nictiz, 12 juni 2012.

## Bijlage C: Project 'Regie in de Cloud'

Deze bijlage beschrijft welke mensen er deel hebben uitgemaakt van de projectgroep en de architectenwerkgroep van het project 'Regie in de Cloud' of op andere wijze hebben bijgedragen aan de totstandkoming van de HORA door formeel of informeel reviewcommentaar te leveren.

### *Projectgroep*

Simone Arentsen	SURF
Sir Bakx	SURF-taskforce Cloud
Saskia van Eeuwijk	Saskia van Eeuwijk bv
Danny Greefhorst	ArchiXL
Wouter de Haan	SURF
Roelof Kooy	SURF-taskforce Cloud
Timo Kos	Capgemini Consulting
Rik van Sommeren	SURF
Marjan Vernooy-Gerritsen	SURF

### *Architecten Werkgroep*

Freerk Bosscha	NHL Hogeschool
Jan Broos	Hogeschool van Amsterdam
John van de Berge	Technische Universiteit Eindhoven
Edwin Castelein	Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
Ivo Huurdeman	Universiteit Maastricht
Bert Jamin	Universiteit Utrecht
Patrice Kallen	Fontys
Birgitta Klompenhouwer	Hogeschool Leiden
Tine de Mik	Hogeschool van Amsterdam
Joyce Nijkamp	Universiteit van Amsterdam
Hans Nouwens	Technische Universiteit Delft
Anton Opperman	Erasmus Universiteit Rotterdam
Albert Paans	Hogeschool Windesheim
Frank Snels	Universiteit Twente
Menno Scheers	Vrije Universiteit Amsterdam
Paul Schoot	Avans Hogeschool
Henk Schouten	Haagse Hogeschool
Els Velraeds	Fontys
Robert Vogels	Technische Universiteit Eindhoven
Pépé Wildeman	Hogeschool Inholland
Daniel van Winsum	Hogeschool Utrecht

### *Reviewers*

Ed Grouwels	Open Universiteit
Rob Grim	Universiteit van Tilburg
Raymond Slot	Hogeschool Utrecht
Henk Plessius	Hogeschool Utrecht
Esther van Popta	Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
Hans van Vliet	Vrije Universiteit
Nico Juist	Hogeschool Leiden
Jeroen Rombouts	TU Delft

Alenka Princic	TU Delft
Anita Polderdijk-Rijntjes	Hogeschool Windesheim
Jeroen Wittink	Hogeschool Inholland
Bart Visser	Universiteit van Amsterdam
Pascal van Eck	Universiteit Twente
Marga Koelen	Universiteit Twente
Pascal Butterhoff	Universiteit Twente
Dennis Raijmakers	Technische Universiteit Eindhoven
Toine Kuiper	Technische Universiteit Eindhoven
Stefan Osinski	Technische Universiteit Eindhoven
Paul Grefen	Technische Universiteit Eindhoven
Fred Gaasendam	Technische Universiteit Eindhoven
Hans van Koolbergen	Hogeschool van Amsterdam
Floor Visser	Hogeschool van Amsterdam
Jan Hellings	Hogeschool van Amsterdam
Jos London	Erasmus Universiteit Rotterdam
Anton den Ouden	Erasmus Universiteit Rotterdam
Wilco te Winkel	Erasmus Universiteit Rotterdam
Wilfred Mijnhardt	Erasmus Universiteit Rotterdam
Maarten Steenhuis	Erasmus Universiteit Rotterdam
Henk Houtgraaf	Erasmus Universiteit Rotterdam
Chris Tils	Erasmus Universiteit Rotterdam
Jan Willem Huising	Erasmus Universiteit Rotterdam
Desiree van den Bergh	Fontys
Anneleen van Beek	Fontys
Sanne Soer	Fontys
Ad Paulissen	Fontys
Johan Jongstra	Fontys
Patricia Kokx	Fontys
Paul de Greef	Fontys
Jack van de Ven	Fontys
Flip Wetzer	Fontys
Rens van der Vorst	Fontys
Magchiel Bijsterbosch	SURF
Maurice Vanderfeesten	SURF
John Doove	SURF
Keith Russell	SURF
Alf Moens	SURF
Lianne van Elk	SURF
Kitty Louwers	Xebic
Remi Scholten	Circle Software
Gert Simons	CACI
Robert Serne	CACI
Henk van der Molen	Advitrae
Gijs Steenbeek	Eduscale
Koos Oosterwijk	Eduscale
Youetta de Jager	ArchiXL