

Technology Model
Architecture View Release 1/2005

1 Technology Model

1.1 Inleiding



Isambard Kingdom Brunel (1806 - 1859)

Isambard Kingdom Brunel was responsible for the design of several famous ships. The Great Western, launched in 1837, was the first steamship ever to engage in transatlantic service. The Great Britain, launched in 1843, was the world's first iron-hulled, screw propeller-driven, steam-powered passenger liner. The Great Eastern, launched in 1859, was designed in cooperation with John Scott Russell, and was by far the biggest ship ever built up to that time, but did not in the end turn out to be a successful venture commercially. Brunel was also responsible for the redesign and construction of many of Britain's major docks, including Bristol, Monkmearmouth, Cardiff and Milford Haven.

The work for which he is probably best remembered is his construction of a network of tunnels, bridges and viaducts for the Great Western Railway. In March 1833, he was appointed their chief engineer and his work began with the line that linked London to Bristol. Impressive achievements during its construction included the viaducts at Hanwell and Chippenham, the Maidenhead Bridge, the Box Tunnel and the Bristol Temple Meads Station. Brunel is noted for introducing the broad gauge in place of the standard gauge on this line.

While working on the line from Swindon to Gloucester and South Wales he devised the combination of tubular, suspension and truss bridge to cross the Wye at Chepstow. This design was further improved in his famous bridge over the Tamar at Saltash near Plymouth. In 1859, shortly after the bridge's completion, Isambard died. (http://www.bbc.co.uk/history/historic_figures/brunel_kingdom_isambard.shtml)

Brunel was zonder twijfel één van de grootse pioniers van de industriële revolutie van de negentiende eeuw. Alles wat Brunel aanpakte was groots, indrukwekkend, en vooral, *technisch*. Daarmee paste Brunel uitstekend in die machtig interessante periode, de periode waarin machines duidelijk zichtbaar hun majestueuze werk verrichten, dikke rookwolken uitbrakend, dreunend, ratelend en sissend.

De tijden zijn wat dat betreft veranderd. Dikke rookwolken zijn niet done en met veel herrie je werk doen is niet langer chique. In de huidige revolutie is de technologie veel minder zichtbaar. Rekencentra zijn verborgen achter dikke muren en beveiligde deuren. En apparaten worden steeds intelligenter, in bijna alles met een stekker zit wel een chip, maar dat is aan de buitenkant steeds slimmer weggestopt. Met als gevolg dat van tijd-tot-tijd er zelfs symposia nodig zijn om de technologische ontwikkelingen weer in beeld te brengen. En ook in een architectuurontwerp is het soms noodzakelijk aandacht te bieden aan de techniek. Immers, inzet van een verkeerde technologietype kan leiden tot kostbare vergissingen. Zoals het inzetten van vrachtwagenaanhangers voor transport over het spoor. Of stortwagons voor goederentransport over water.

Brunel hoefde dat niet. Die wees gewoon naar de enorme machine die achter hem stond te denderen. Het was voor iedereen duidelijk zichtbaar waar dát ding voor diende!

1.2 Doel en doelgroep

Alles goed en wel, maar is realisatie van wat Windesheim allemaal wil wel mogelijk. Bestaat er al technologie die de geschetste architectuur ondersteunt, en hoe pakt dat allemaal uit in een kosten/baten analyse? Kunnen we niet beter gewoon ons werk gaan doen – business as usual? Dit hoofdstuk, Technology Model, gaat in op het kosten/baten aspect van de toekomstige Windesheim informatiearchitectuur, en schetst de technologiekeuzen die voor liggen.

Deze beschrijving is gericht op de medewerker Windesheim die met (veranderingen binnen) de informatievoorziening te maken heeft. Helaas valt soms niet te voorkomen dat de beschrijving toch enkele technisch getinte passages bevat.

1.3 Begrippen

SAN	Storage Area Network, een benaming voor de scheiding van opslagcapaciteit en rekenkracht in verschillende hardware eenheden (server en disc-cabinet)
SOA	Services Oriented Architecture. Een informatiearchitectuur waarbij gegevens ontsloten worden door middel van op web-technologie gebaseerde, zelfstandige en herbruikbare informatiefuncties. Met excuses voor de afkorting.

2 Inhoudsopgave

1	Technology Model	2
1.1	Inleiding	2
1.2	Doel en doelgroep	3
1.3	Begrippen	3
2	Inhoudsopgave	4
3	Onderdelen Technology Model	5
3.1	Kosten/Baten verhouding	5
3.1.1	Middelenbeslag	5
3.1.2	Schaalbaarheid	8
3.2	Realisatie	9
3.2.1	Technologie Keuzes	9

3 Onderdelen Technology Model

3.1 Kosten/Baten verhouding

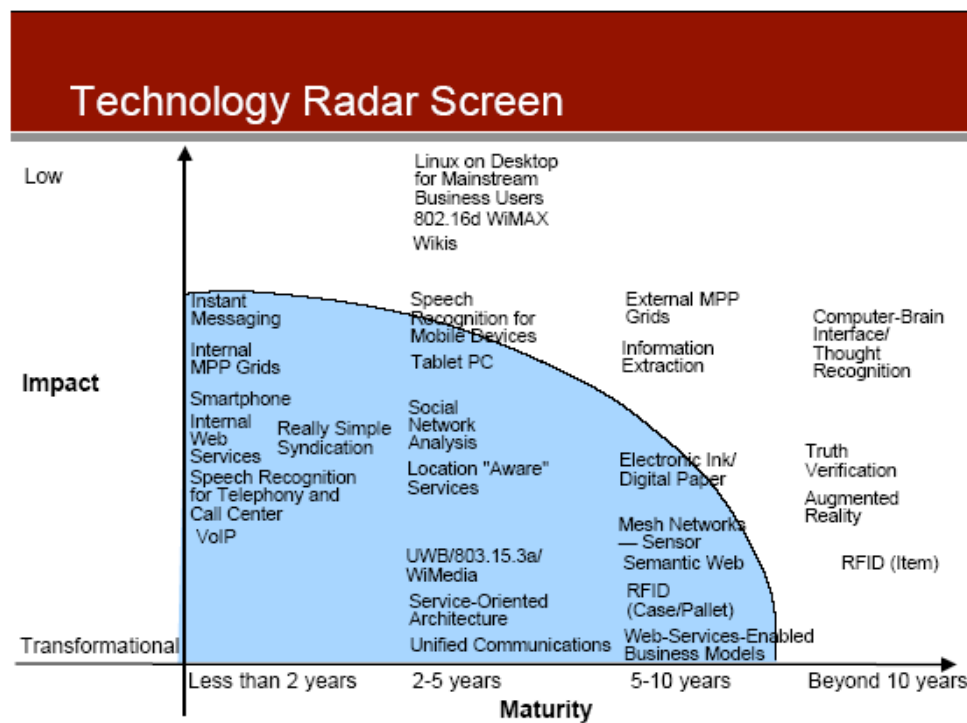
3.1.1 Middelenbeslag

Een kosten/baten verhouding van een informatiearchitectuur is niet uit te drukken in investeringen versus toekomstige opbrengsten. Immers, een informatiearchitectuur is niet een zelfstandig product dat een duidelijk aanwijsbare bijdrage levert aan de bedrijfsvoering.

Toch investeert Windesheim middelen (tijd en geld) in de ontwikkeling van een visie op de toekomstige inrichting van haar informatievoorziening. Dit is alleen te rechtvaardigen als verklaarbaar is dat het totale middelenbeslag als gevolg van de informatiearchitectuur daalt. Wat wint Windesheim dus met haar toekomstige informatiearchitectuur? Dit is het centrale thema van deze paragraaf.

De toekomstige Windesheim informatiearchitectuur kenmerkt zich door een hoge granulariteit. Zij bestaat uit meerdere, niet te grote informatiesystemen die elk een eigen, specifieke doelstelling vervullen en via standaard interfaces met elkaar en hun omgeving communiceren. De algemene term hiervoor is van oudsher een architectuur van 'loosely coupled systems'.¹

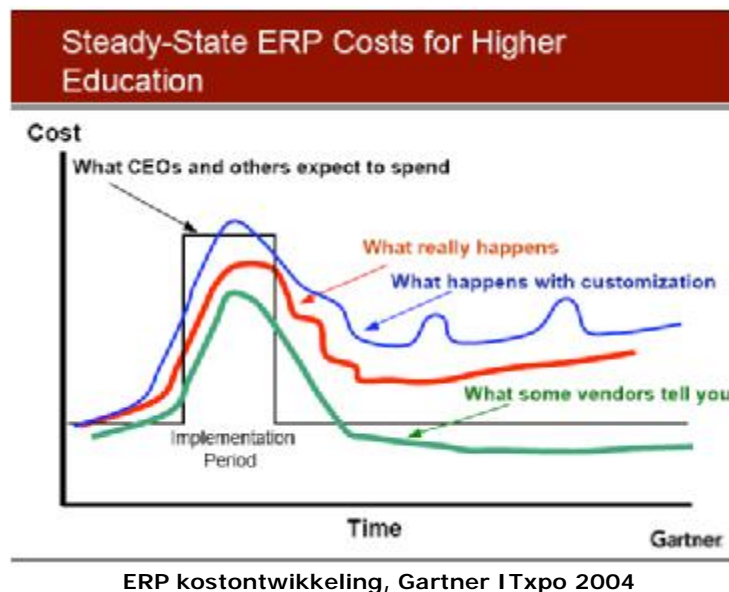
Waarom is deze granulariteit noodzakelijk? In de zeer nabije toekomst zal de ICT steeds meer technologische veranderingen opleveren die een impact op het onderwijs zullen hebben. De volgende figuur geeft een overzicht van de komende veranderingen, en de impact die zij op de maatschappij – en dus het onderwijs – gaan hebben.



¹ De huidige, moderne incarnatie hiervan is de 'Services Oriented Architecture' (SOA). Enkele figuren in deze tekst zijn ontleend aan derden en in deze figuren wordt dan ook soms de tweede naam gebruikt. Omdat een Services Oriented Architecture gezien kan worden als een vorm van een architectuur van 'loosely coupled systems' worden in deze tekst waar noodzakelijk de termen gesubstitueerd.

Technology Radar Screen 2004 to 2015, Gartner ITxpo 2004

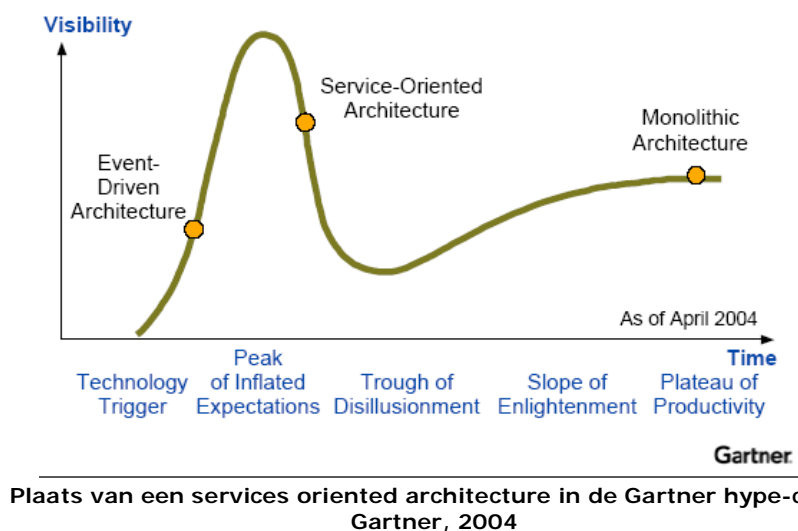
Een monolitische informatievoorziening is niet in staat adequaat op deze veranderingen in te spelen, anders dan tegen hoge kosten (ERP kostontwikkeling, customization lijn).²



Een architectuur van loosely coupled systems kent een hoge mate van flexibiliteit en kan met de veranderingen in de technologie mee evolueren.

Het zou mooi zijn hier te vermelden dat een dergelijke architectuur tegen lage kosten absolute vrijheid zou garanderen. Dat is helaas niet het geval. Deze architectuurvorm is ook niet eenvoudig in te richten en kent eveneens aanloopkosten. Immers communicatiestandaards moeten worden ontwikkeld, communicatietechnologie moet worden aangeschaft. Daarnaast is een dergelijke architectuur relatief jong, de mogelijkheden zijn in de totale ICT geschiedenis nog maar recent beschikbaar gekomen (pas na medio 2000 ontstonden bruikbare semantische communicatie standaards). In hun hype-cycle toont Gartner ons dat de hooggespannen verwachtingen rondom de services oriented architecture inmiddels wat temperen, en deze architectuurvorm nog het één en ander moet bewijzen. Dit terwijl de monolithische architectuur helemaal rechts van de figuur af valt en niets meer te bewijzen heeft....

² The steady-state ERP costs for higher education are based on Gartner research from surveys and personal interviews with key IT staff (for example, CIOs, directors of administrative applications and others in a university setting). When we look at higher-education research universities, the numbers are slightly different from our experience in the business environment. The higher-education time to completion is longer than in a corporate setting because universities can use neither the "thou shalt" command nor a "bottom line" encouragement. First-year costs after implementation equal 50 percent more than preimplementation, while second-year costs are about 35 percent, and from that point onward it will require about 25 percent.



Kosten/Baten moeten in relatie worden gezien tot veranderbaarheid, en een betere schaalbaarheid met betrekking tot middelenbeslag.

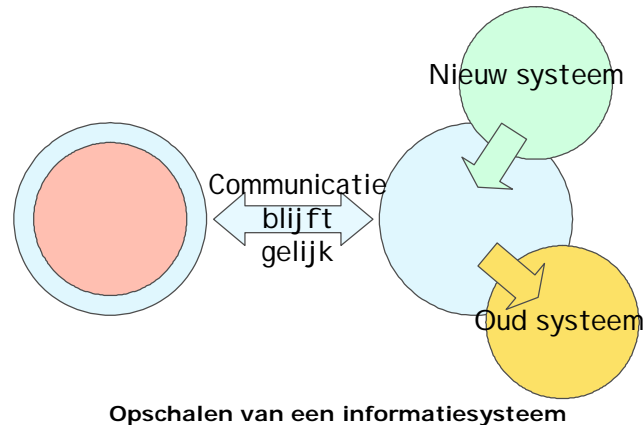
Het grote voordeel van een architectuur van loosely coupled systems, is de grote mate van sturing die de instelling over haar ICT inrichting heeft. In plaats van een diepte investering in één omvangrijke moloch, kan Windesheim investeren in diverse kleinschaliger ontwikkelingen gelijktijdig, en behoudt daarbij haar leverancier onafhankelijkheid. Immers, mocht één van de initiatieven onder druk komen te staan, dan is het mogelijk terug te vallen op een tijdelijke oplossing binnen het specifieke veranderingsgebied. De afhankelijkheden en risico's zijn verkleind, en daarmee is het drukmiddel dat een leverancier kan uitvoeren (afhankelijkheid) eveneens vervallen. Een services oriented architecture maakt het mogelijk om met minder middelen (lees: tijd en geld) wijzigingen door te voeren. *Deze architectuurvorm kent na de aanloopfase een lager middelenbeslag.*

Wat Windesheim dus wint, is een grote mate van wijzigbaarheid en koppelbaarheid. Dit maakt het mogelijk dat:

- Fusie met de VU optimaal ondersteund wordt;
- Windesheim blijft voldoen aan wetgeving en ontwikkelingen zoals
 - De gevolgen van de Bologna-verklaring,
 - Als gevolg daarvan veranderende WHW;
- Ketenintegratie met partners implementeerbaar is
 - Studielink,
 - LOI;
- Kwaliteit van informatie optimaal is;
- Uitbreidingen met self-service portaal functionaliteiten eenvoudig(er) zijn te implementeren.

3.1.2 Schaalbaarheid

Een Architectuur van loosely coupled systems bestaat uit diverse onafhankelijke systemen die – zo stelt de theorie – verwisselbaar zijn. Het aspect schaalbaarheid is hier sterk mee gediend.



De afscherming van interne werking en externe presentatie maakt het mogelijk om in aanvang een bepaalde informatiefunctie in beperkte tijd te realiseren met tijdelijke software, en de focus te leggen op het inrichten van de juiste systeemcommunicatie. Als het gebruik van het systeem toeneemt, en daarmee de eisen ten aanzien van verwerkingscapaciteit en bruikbaarheid, kan het eens als tijdelijk gerealiseerde systeem worden vervangen door een meer robuust informatiesysteem. De informatievoorziening is daarmee schaalbaar, en groeit mee met de eisen die de organisatie daaraan stelt.

Een ander aspect is dat de verschillende onderdelen van de informatievoorziening verschillende eisen aan onderliggende hardware stellen. Niet alle informatiesystemen hoeven 24 uur per dag beschikbaar te zijn, niet alle informatiesystemen verwerken omvangrijke piekbelastingen. De modulaire opbouw van de informatievoorziening maakt het mogelijk om per systeem keuzes te maken in de toe te kennen hardwarecapaciteit.

Windesheim maakt daarbij gebruik van virtualisatie welke de toewijzing van hardware capaciteit nóg flexibeler maakt. Door middel van VMware (VMware Inc) is de toewijzing van hardware capaciteit (geheugen, processoren, netwerkcapaciteit) aan systemen softwarematig in te stellen. Op deze wijze is voor nieuwe systemen niet alleen snel een test, ontwikkel en productieomgeving in te richten, maar kan voor een systeem ook eenvoudig fail-over en load-balancing capaciteit worden toegekend.

De inzet van VMware leidt tot een schaalbare en robuuste informatievoorziening, terwijl er toch sprake is van consolidatie van fysieke hardware. Op dit moment bedient een cluster van vijf fysieke machines een park van ongeveer 70 virtuele (=gesimuleerde) servers.

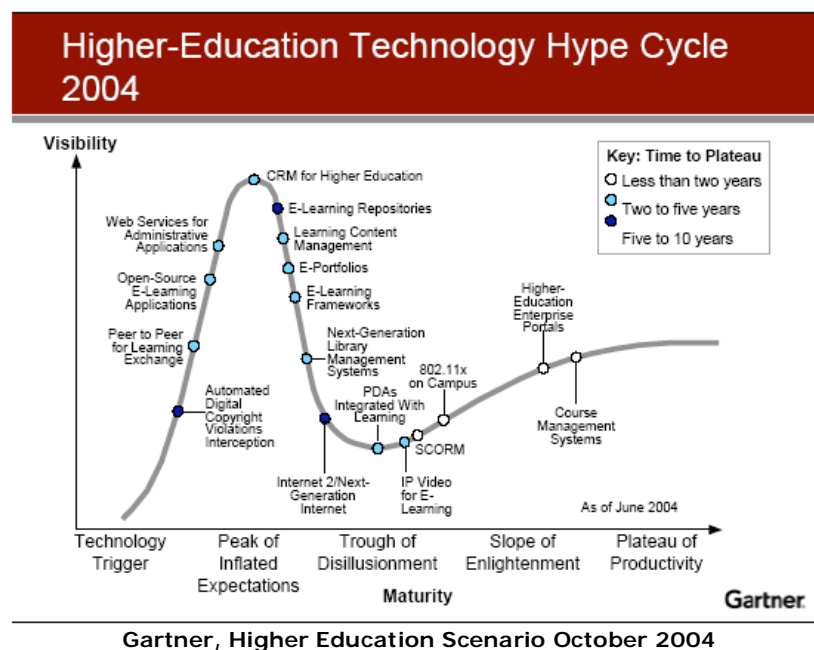
Dit is alleen mogelijk doordat ook de onderliggende hardware schaalbaarheid mogelijk maakt. Windesheim maakt gebruik van een Storage Area Network (SAN) waarbij rekenkracht en opslagcapaciteit in verschillende systemen zijn ondergebracht. Tussen de rekenkracht (servers) en opslagcapaciteit (storage cabinet) bevindt zich een netwerk met zeer hoge capaciteit. Een SAN maakt het mogelijk opslagcapaciteit en rekenkracht separaat te onderhouden, en aan verschillende systemen gezamenlijk aan te bieden. Schaalbaarheid neemt daardoor sterk toe!

3.2 Realisatie

3.2.1 Technologie Keuzes

Bij het opbouwen van een informatievoorziening uit meerdere zelfstandige eenheden is standaardisatie een belangrijk aspect. Immers zonder standaardisatie is wildgroei het resultaat. Wildgroei leidt niet tot kostenbeheersing en flexibiliteit, maar tot hoge onderhoudslast en een inflexibele informatievoorziening. Het is daarom zaak keuzes te maken, ook (misschien wel vooral) op technologisch vlak, die in lijn zijn met de toekomstige ontwikkelingen én die tot een coherente, integrale inrichting van de informatievoorziening

Gartner toont in haar Higher Education Technology Hype Cycle 2004 dat voor ICT in het hoger onderwijs diverse ontwikkelingen inmiddels uitgekristalliseerd zijn, maar dat er ook nog veel nieuwe zaken op stapel staan.



Uitontwikkelde en geaccepteerde oplossingen zijn nu beschikbaar voor course-management systemen, hogeschool portalen, 802.11 wireless network technologieën én gegevensstandaardisatie (SCORM).

Verminderde aandacht – misschien zelfs lichte teleurstelling- bestaat er voor de toepassing PDA's en Streaming Video in het onderwijsveld, hoewel deze technologieën op korte termijn als volwassen, uitontwikkelde producten geaccepteerd zullen zijn.

Het zelfde geldt voor de toepassing van e-learning frameworks, learning content management en library management systemen.

CRM mag zich op dit moment in het hoger onderwijsveld in een (te) warme belangstelling koesteren, maar heeft zich nog te bewijzen.

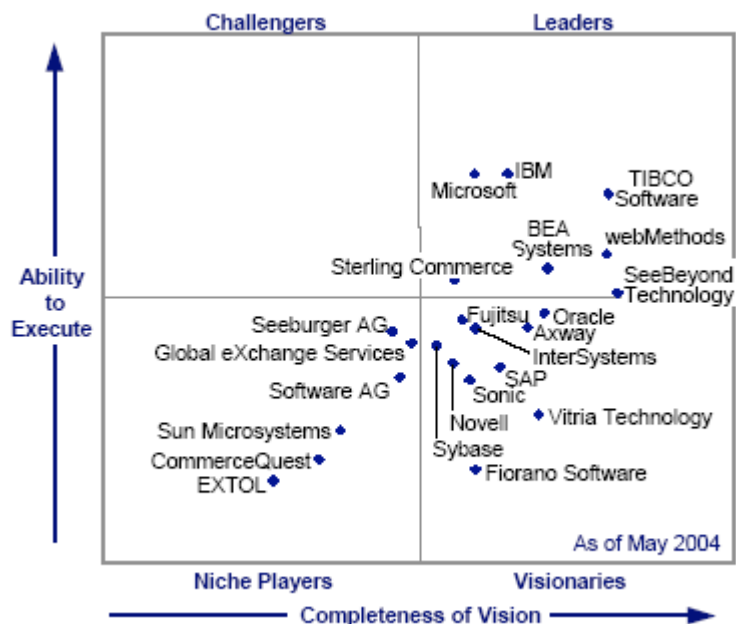
Interessant is tenslotte dat toepassing van Web-services in het hoger onderwijs aan belangstelling wint, maar ook nog zeker geen uitgekristalliseerde technologie is.

Kortom, er is nog een hoge mate van onzekerheid bij de technologische keuzelarij in het hoger onderwijs, terwijl er wél tal van nieuwe ontwikkelingen op punt van doorbreken staan. Reden voor Windesheim om behoudend te blijven bij het maken van keuzes op technologisch gebied.

Windesheim kiest op het gebied van haar technologie voor een beperkt aantal bewezen standaards:

- Daar waar systemen met elkaar communiceren, hebben voor gegevens formattering de externe standaards als SCORM, IMS en Studielink de voorkeur.
- De techniek achter deze communicatie is SOAP (Simple Open Access Protocol), gebaseerd op XML en http (Web-services). Echter, daar waar standaard batch georiënteerde communicatie mogelijk is, verdient deze de voorkeur.
- Database technologie is standaard relationeel, XML gebaseerde databases zijn nu nog niet aan de orde. Windesheim heeft een voorkeur voor Oracle database technologie, en als runner-up het dotNET framework van Microsoft met als basis SQL Server.
- Applicaties zijn thin-client, gebaseerd op standaard HTML human-interfacing.
- Verder ligt aan de basis van de informatievoorziening het Novellplatform, samen met MS Windows XP/Server, HP/UX en, voor enkele opleidingen, Mac OS/X
- Vooralsnog is Windesheim terughoudend in de toepassing van Open Source software. Toepassing van Open-Source software is daarmee geen vastgestelde keuze, maar vindt incidenteel plaats indien er in de infrastructuur een duidelijk voordeel mee te behalen is.

Alles goed en wel, maar de hele inrichting staat of valt met de beschikbaarheid van de juiste technologie. Zijn er inmiddels betrouwbare leveranciers die Windesheim kunnen helpen bij haar inrichting van een architectuur van loosely coupled applications?



(From "Magic Quadrant for Application Integration Suites, 2Q04," 14 May 2004)

Magical Quadrant Leveranciers Integratietechnologie

Gartners magical quadrant maakt duidelijk dat dat inderdaad het geval is. Er zijn een groot aantal leveranciers die de noodzakelijke technologie leveren. De figuur schaaft de leveranciers ten opzichte van elkaar op twee dimensies: heeft de leverancier een voldoende uitgekristalliseerde en professionele visie én is zij in staat deze visie ook waar te maken?

Windesheim zal in de komende maanden een keuze maken uit één van bovenstaande leveranciers van technologie. Duidelijk is in elk geval dat het op dit moment 'druk is aan de top'. Dat is een goede zaak, er is voldoende aanbod van goede kwaliteit. Aan de andere kant is te verwachten dat niet zo veel leveranciers de markt kunnen blijven bedienen. In haar keuze zal Windesheim dan ook kijken naar de toekomstbestendigheid van de partij én haar toegevoegde waarde in het fusieproces met de VU.