

Management View
Stakeholder View Release 1/2005

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Informatiearchitectuur	5
2.1	Belangen in vogelvlucht	5
2.1.1	Kleine Kwaliteit en Stuurbaarheid	5
2.1.2	Accrediteerbaarheid	5
2.1.3	Fuseerbaarheid: integratie met de VU	6
2.1.4	Kosten / Baten	6
2.1.5	Vertrouwelijkheid	7
2.1.6	Traceerbaarheid	7
2.1.7	Management Informatie	7
3	Uitdieping van de belangen	9
3.1	Stuurbaarheid van het proces	9
3.1.1	Aan de knoppen draaien	9
3.1.2	Stuurmogelijkheden	9
3.2	Accrediteerbaarheid	10
3.2.1	Van proces naar toets	10
3.2.2	Transparantie	10
3.3	Fuseerbaarheid: integratie met de VU	12
3.3.1	Één geïntegreerde informatievoorziening	12
3.4	Kosten/Baten verhouding	13
3.4.1	Middelenbeslag	13
3.4.2	Schaalbaarheid	16
3.5	Vertrouwelijkheid	17
3.5.1	Beveiligingsaspecten	17
3.5.2	Autorisatie en authenticatie	17
3.5.3	Beveiligings zones	19
3.5.4	Encryptie	20
3.6	Traceerbaarheid	23
3.6.1	Historie	23
3.7	Management informatie	25
4	Bijlagen	28
4.1	Begrippenlijst	28
4.2	Literatuurlijst	30
4.3	Websites informatiearchitectuur	31

1 Inleiding

De student staat centraal: een van de speerpunten van Windesheim. Die student is opgegroeid in een maatschappij waarin hij gewend is wereldwijd te communiceren via Internet, altijd en overal bij zijn informatie te kunnen, en dan ook meteen al zijn zaken te kunnen regelen. Hoezo openingstijden? Waar de veertigers van nu er net aan zijn gewend om op zaterdagavond een vakantiehuisje in Toscane te kunnen boeken, weet de huidige student niet anders dan dat dit de standaard werkwijze is. De 'net-generation' is aangetreden.

Deze aanstormende *net-generation* stelt hoge eisen aan de toegankelijkheid van (zijn!) informatie. Studenten verwachten via het internet actuele roosterinformatie te kunnen vinden en zich via internet te kunnen inschrijven voor colleges en toetsen. Toegankelijkheid wil zeggen dat de medewerker 's avonds op de bank met zijn laptop nog even dat e-mailtje kan versturen dat hij vergeten was. Of dat de student, wanneer ze tijdens het stappen via SMS het bericht krijgt dat de tentamencijfers bekend zijn, snel met behulp van haar mobiel kan checken of ze het tentamen gehaald heeft. Of dat een student die meedoet aan een uitwisselingsproject in Roemenië, vanuit Roemenië bij de Windesheim informatie kan. Of dat een bedrijf dat een cursus heeft ingekocht bij Windesheim, de toetsuitslagen kan bekijken vanuit het eigen kantoor. Of zelfs dat de bedrijfsmedewerkers de toets vanuit het eigen kantoor doen.

De manier waarop binnen Windesheim de informatievoorziening is geregeld is cruciaal voor de prestaties van de hogeschool. Ten eerste bepaalt het voor een groot gedeelte het beeld dat de maatschappij in het algemeen en studenten in het bijzonder opbouwen. Niet alleen door de inhoud, maar ook door de wijze van communiceren. Een tijdige, to-the-point, makkelijk toegankelijke en uitnodigende informatievoorziening geeft een professionele uitstraling. De informatievoorziening bepaalt in belangrijke mate het imago van Windesheim.

Maar het gaat niet alleen om imago. Professionaliteit betekent ook goedlopende onderwijs- en administratieve processen. En ook daar wordt de rol van geautomatiseerde informatievoorziening intensiever. Kort gezegd: zonder geautomatiseerde informatievoorziening geen vraaggestuurd onderwijs. Vraagsturing toepassen op 15.000 studenten is een utopie zonder adequate ondersteuning door informatietechnologie.

Ook is een goede informatievoorziening het fundament voor de besturing van de hogeschool. Het kunnen onderkennen van trends in studentenaantallen, studiekeuzes, afvalpercentages en succes op de arbeidsmarkt is van onschatbare waarde in de strategievorming. Hoe actueler de informatie, hoe scherper hierbij de stuurmogelijkheden. Vergelijk het met het navigeren op de stand van de maan en de sterren (veel complexe en handmatige berekeningen vereist) versus het navigeren aan de hand van een GPS (onmiddellijk inzicht in huidige positie, koers en snelheid).

Informatiearchitectuur is het instrument dat het bestuur van een instelling grip geeft op de ontwikkeling van de informatievoorziening, gelet op de koers die de instelling wil varen. Dit document behandelt een deel van de informatiearchitectuur en gaat in op de volgende vragen:

- Op welke wijze ondersteunt de informatiearchitectuur de stuurbaarheid van de bedrijfsprocessen?
- Hoe ondersteunt de informatiearchitectuur het accreditatieproces?
- Welke maatregelen schrijft de informatiearchitectuur voor om het fusieproces met de VU te ondersteunen?
- Wat zijn de opbrengsten van de informatiearchitectuur?
- Welke maatregelen worden genomen om digitale inbraak en fraude te voorkomen?

- Op welke wijze kunnen voorvallen in het verleden worden getraceerd?
- Wat richt de informatiearchitectuur in ten aanzien van managementinformatie?

De opbouw van dit document is als volgt:

- *Hoofdstuk 2* bespreekt de informatiearchitectuur in vogelvlucht.
- Nauwkeuriger informatie wordt geboden in *Hoofdstuk 3*.
- *Hoofdstuk 4* bevat de bijlagen: begrippenlijst, boekenlijst en opsomming van architectuursites.

2 Informatiearchitectuur

2.1 Belangen in vogelvlucht

2.1.1 Kleine Kwaliteit en Stuurbaarheid.

Gegevens vormen de basis voor de informatievoorziening, maar processen maken gebruik van deze gegevens en vormen gegevens om tot waardevolle informatie.

Belangrijk aspecten van processen zijn dat zij

- Een dynamiek in de tijd kennen
- Vaak wijzigen
- Vaak veelvuldig parallel uitgevoerd worden. Bijvoorbeeld: als aan een volledig vraaggestuurde instelling met de omvang van Windesheim 15.000 studenten studeren, dan zijn er 15.000 individueel vastgestelde didactische gelijktijdig processen actief.

Het is onmogelijk om dit soort grote aantallen individueel afgestemde processen te verwerken zonder ondersteuning vanuit de informatievoorziening. Vooral bewaking van termijnen en op te leveren producten zijn gebieden waar informatievoorziening al lang excelleert. En ook binnen het vraaggestuurde Windesheim zal ondersteuning op deze gebieden een voorwaarde voor succes zijn.

Wat vereist is, is een flexibele procesondersteuning. Dit wordt bereikt door inzet van speciale procesbesturingssoftware, in combinatie met een slimme opdeling van informatiesystemen. Immers, als een informatiesysteem is gebouwd als één grote kluwen van gegevens en programmatuur, dan is elke stuurbaarheid nog steeds een utopie.

2.1.2 Accrediteerbaarheid

Tot op heden richt accreditatie zich vooral op de vraag of het onderwijsproces functioneert.

Er is echter in de WHW een verschuiving waarneembaar van focus op het onderwijsproces naar focus op de toetsing.

Maar of het nu primair gaat om inzicht in het onderwijsproces of om inzicht in de toetsing van competenties, in beide gevallen is transparantie van de gevolgde werkwijze nodig om het gewenste inzicht te leveren. Transparantie wil zeggen dat het volkomen helder is hoe processen lopen, wanneer welke beslissingen door wie zijn genomen, en hoe dit tot resultaten leidt.

Hoe meer standaardisatie, hoe makkelijker het is om transparantie te realiseren. Immers, als elk onderwijstraject weer geheel anders verloopt, is het veel lastiger om helder inzicht in traject en besluitvorming te geven dan wanneer er heldere, weldoordachte procedures gevolgd worden. De ontwikkeling van het WOS, de Windesheim Onderwijs Standaards, heeft een positief effect op de transparantie van het onderwijs. Dit positieve effect wordt nog versterkt door digitale ondersteuning van de onderwijsprocessen. Ontwikkelingen als de Digitale Onderwijs Catalogus en het Digitaal Student Portfolio brengen werkelijke transparantie een stuk dichterbij en vereenvoudigen daarmee het accreditatieproces aanzienlijk.

2.1.3 Fuseerbaarheid: integratie met de VU

De fusie met de VU heeft zijn weerslag in de informatievoorziening van beide instellingen. Het doel is om te komen tot één geïntegreerde informatievoorziening voor VU-Windesheim. Op termijn is, daar waar het informatiedomein gelijk is, nog slechts één ondersteunend informatiesysteem. In een paar jaar groeien VU en Windesheim naar de volledig geïntegreerde situatie toe. De informatievoorziening houdt vanaf nu rekening met de op handen zijnde integratie door het onderscheiden van zelfstandig functionele systemen en het definiëren van duidelijke interfaces tussen deze systemen.

2.1.4 Kosten / Baten

Middelenbeslag

Wat zijn de kosten/baten van de toekomstige informatiearchitectuur?

In de zeer nabije toekomst zal de ICT steeds meer technologische veranderingen opleveren die een impact op het onderwijs zullen hebben. Een monolitische informatievoorziening is niet in staat adequaat op deze veranderingen in te spelen, anders dan tegen hoge kosten. Een architectuur van *loosely coupled systems* daarentegen kent een hoge mate van flexibiliteit en kan met de veranderingen in de technologie mee evolueren. De toekomstige Windesheim informatiearchitectuur bestaat daarom uit meerdere, niet te grote informatiesystemen die elk een eigen, specifieke doelstelling vervullen en via standaard interfaces met elkaar en hun omgeving communiceren.

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

Schaalbaarheid

Een Architectuur van *loosely coupled systems* bestaat uit diverse onafhankelijke systemen die verwisselbaar zijn. Het aspect schaalbaarheid is hier sterk mee gediend. De interne werking van het systeem kan immers wijzigen, maar de externe presentatie, de communicatie met andere systemen, blijft onveranderlijk. Dit 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

2.1.5 Vertrouwelijkheid

Windesheim wil een veilige omgeving zijn om te studeren en werken. Dat betekent onder andere dat er voor de student en de medewerker de zekerheid moet bestaan dat vertrouwelijke gegevens niet zomaar openbaar worden. Dit vereist beveiliging van de informatievoorziening.

Beveiliging van informatievoorziening kent een aantal aspecten.

Om te beginnen is er de controle aan de voordeur. Als een willekeurig iemand aanbelt, kijkt de portier wie het is en of hij/zij naar binnen mag. Dit proces wordt aangeduid met *authenticatie* en *autorisatie*. Autorisatie staat voor het toekennen van rechten aan individuen. Maar hoe is vast te stellen dat het de persoon achter het beeldscherm inderdaad de persoon is die hij zegt te zijn? Authenticatie staat als begrip voor het kunnen herkennen van de persoon en lost dit probleem op.

Om te voorkomen dat eenmaal binnen meteen ook betekent overal bij kunnen, wordt het gebouw in delen opgedeeld. Er worden *beveiligings zones* aangelegd.

Alle informatie blijft echter niet binnen het gebouw. De bewoners communiceren met de buitenwereld. De informatie kan daarbij in verkeerde handen vallen. Versleuteling van de informatie beveiligt deze in dergelijke situaties. Versleutelde berichten kunnen alleen ontcijferd worden door de persoon voor wie ze bedoeld zijn, omdat alleen hij/zij de sleutel tot de ontcijfering heeft. Dit is het terrein van de *encryptie*.

Om te voorkomen dat het aanbieden van toegang tot de informatievoorziening uitmondt in een onbeheersbare situatie, is de toegang tot alle systemen van Windesheim in een centrale registratie vastgelegd. En om het één en ander voor de medewerker te vereenvoudigen, zal hij zich slechts éénmaal hoeven aan te melden, waarna toegang tot alle geautoriseerde functies tot stand komt (*single sign-on*).

2.1.6 Traceerbaarheid

Niet alleen de gegevens over de student nu zijn van belang, maar ook is er behoefte om te weten langs welk pad de student gekomen is waar hij nu is. In andere woorden: er is behoefte om snapshots te kunnen maken van momenten in het verleden. Waar stond de student een jaar geleden en wat was de situatie een half jaar geleden. Dat betekent dat gegevensmodellen tijdsonafhankelijk dienen te zijn.

Om situaties in het verleden te kunnen terughalen, worden alle mutaties in de gegevensbestanden voorzien van een timestamp. Aan de hand van deze timestamp kan dan worden beoordeeld welke mutaties op een peildatum geldig zijn en is de op de peildatum bestaande situatie te herleiden.

2.1.7 Management Informatie

Er is soms informatie vereist die de grenzen van de organisatorische eenheden overschrijdt. Een voorbeeld van dergelijke informatie is managementinformatie. Passende management informatie betreft relevante, tijdige informatie over de werking van processen binnen – bijvoorbeeld - domeinen, welke soms op domeinoverstijgend niveau wordt geconsolideerd.

Operationele systemen zijn in de regel niet of nauwelijks in staat fatsoenlijke managementinformatie op te leveren. Het consolideren van deze informatie naar hogeschool-brede kentallen is een kostbaar, arbeidsintensief handmatig proces.

Oplossing voor dit probleem is de inzet van een zogeheten datawarehouse. Een datawarehouse is een pakhuis voor informatie. De individuele informatiesystemen leveren hun basisinformatie aan dit pakhuis. Deze basisinformatie wordt door het datawarehouse beheerd en omgevormd tot passende management informatie.

3 Uitdieping van de belangen

3.1 Stuurbaarheid van het proces

3.1.1 Aan de knoppen draaien

Management informatie, onder andere op basis van procesgegevens uit workflowmanagement¹, geeft de manager inzicht in de efficiëntie en effectiviteit van processen. Waar zitten de bottlenecks in de processen, wat zijn de gemiddelde doorlooptijden om tentamenuitslagen bekend te maken, zijn studenten doorgaans op tijd met het indienen van hun PAP. Op basis van deze informatie zal de manager bij geconstateerde knelpunten willen bijsturen. Dit betekent dat de proceseigenaar aanpassingen moet kunnen doorvoeren in het proces, en daarmee in de geautomatiseerde ondersteuning van het proces. Oftewel, de proceseigenaar wil aan de knoppen kunnen draaien. De informatievoorziening moet dus zo ingericht worden dat er knoppen zijn om aan te draaien, en dat draaien effect heeft. Hierbij speelt workflowmanagement een belangrijke rol.

3.1.2 Stuurmogelijkheden

De workflow manager regelt de operationele aansturing van het proces. Wijzigingen in deze operationele aansturing zijn mogelijk door aanpassingen aan te brengen in de workflow manager. De workflow manager maakt daartoe het verloop aan processtappen zichtbaar, inclusief alle beslismomenten, doorlooptijd beperkingen, werkbakjes, etc. De proceseigenaar kan de operationele aansturing wijzigen door hierin aanpassingen door te voeren. Zo kan hij bijvoorbeeld een processtap invoegen of juist verwijderen. Hij kan toewijzingsregels voor taken veranderen, zodat werk beter verdeeld wordt.

Om dit alles mogelijk te maken zijn twee principes belangrijk in de informatievoorziening:

- De besturing is ontkoppeld van de uitvoering;
- Geen procesflow in functionele component.

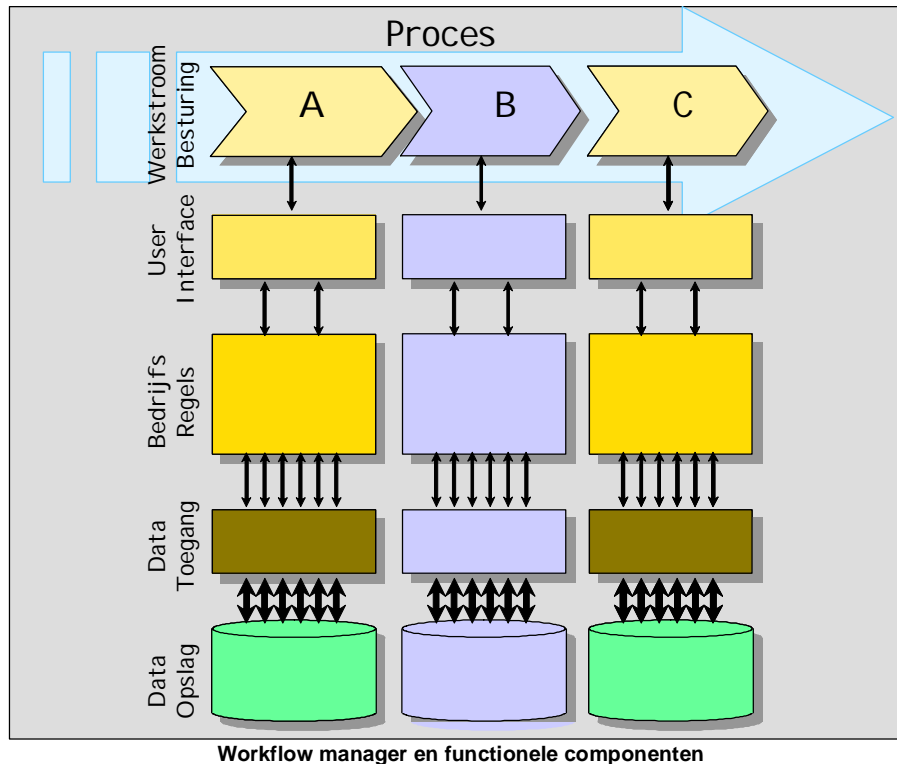
De ont koppeling van besturing en uitvoering zorgt ervoor dat de proceseigenaar de volgorde van activiteiten, het tijdstip van activiteiten, en de toewijzing van activiteiten aan personen kan aanpassen zonder dat er grote aanpassingen nodig zijn in de systemen die de daadwerkelijke uitvoering van die activiteiten ondersteunen. Andersom kan hij de wijze van uitvoering van een activiteit aanpassen zonder dat er aanpassingen nodig zijn in allerlei andere systemen die ook een rol spelen in het betreffende proces. Dit kan door een workflow managementsysteem te implementeren dat de besturing regelt en dat op het juiste moment de juiste functionaliteit oproept in de onderliggende informatiesystemen.

Het tweede principe, geen procesflow in functionele componenten, zorgt ervoor dat de workflow manager ook inderdaad flexibel kan omgaan met het oproepen van de gewenste functionaliteit op het gewenste moment: de bouwstenen liggen klaar en de workflow manager zet ze in de juiste volgorde. De functionele componenten hebben geen weet van elkaar en zijn in een schier eindeloos aantal variaties te combineren tot een werkend proces.

Onder 'functionele component' kan ook de informatiefunctie worden gerekend.

Deze principes zijn schematisch weergegeven in onderstaand figuur.

¹ Workflowmanagement is specifieke software die het verloop van een bedrijfsproces beheert. Een voorbeeld van workflowmanagement binnen Windesheim is de ondersteuning van het declaratieproces met Oracle Workflow.



De workflow manager start, op basis van de eisen van het proces, op het juiste moment de juiste functionele component. In het voorbeeld hierboven zijn zij geordend in de volgorde A, B en dan C. Maar voor hetzelfde geld kan de Workflow Manager de componenten in de volgorde C, A, B opstarten. Of A, C, B. Kortom, de mogelijkheden zijn eindeloos. Daarmee is dank zij het onderkennen van ONAFHANKELIJKE functionele componenten de procesflexibiliteit maximaal.

3.2 Accrediteerbaarheid

3.2.1 Van proces naar toets

Tot op heden richt accreditatie zich vooral op de vraag of het onderwijsproces functioneert. Voldoet het aan de normen en is het kwalitatief geborgd? Dit wordt vastgesteld door het didactisch proces te onderzoeken en door steekproeven te nemen.

Er is echter in de WHW een verschuiving waarneembaar van focus op het onderwijsproces naar focus op de toetsing. De vraag die hierbij speelt is of toetsen goed zijn uitgevoerd, of ze inderdaad meten wat ze beogen te meten, of ze objectief zijn, of ze aansluiten bij de aangeboden lesstof en of ze representatief zijn voor de competenties die ze geacht worden te meten.

3.2.2 Transparantie

Of het nu primair gaat om inzicht in het onderwijsproces of om inzicht in de toetsing van competenties, in beide gevallen is transparantie van de gevolgde werkwijze nodig om het gewenste inzicht te leveren. Transparantie wil zeggen dat het volkomen helder is hoe processen lopen, wanneer welke beslissingen door wie zijn genomen, en hoe dit tot resultaten leidt.

Hoe meer standaardisatie, hoe makkelijker het is om transparantie te realiseren. Immers, als elk onderwijstraject weer geheel anders verloopt, is het veel lastiger om

helder inzicht in traject en besluitvorming te geven dan wanneer er heldere, weldoordachte procedures gevolgd worden. Daarom zal de ontwikkeling van het WOS, de Windesheim Onderwijs Standaards, een positief effect hebben op de transparantie van het onderwijs. Dit positieve effect wordt nog versterkt door digitale ondersteuning van de onderwijsprocessen. Ontwikkelingen als de Digitale Onderwijs Catalogus en het Digitaal Student Portfolio brengen werkelijke transparantie een stuk dichterbij.

Het Digitaal Student Portfolio legt het onderwijstraject van de student vast: proces, besluitvorming en resultaten. Zaken als POP, PAP en course matrix maken inzichtelijk hoe de student zijn onderwijstraject plant, hoe het verloopt, en wat de resultaten zijn. Helder en eenduidig.

Op soortgelijke wijze leiden de ontwikkelingen richting digitaal toetsen tot grotere transparantie op het terrein van toetsing.

Het benoemen van proceseigenaren is een belangrijke stap in het komen tot transparantie. De student is eigenaar van *zijn individuele* proces, maar examencommissie en hoofddocenten bewaken de mogelijke leerwegen en stellen vast dat de individuele leerweg van de student leidt tot geaccepteerde resultaten. WOS, DSP en DOC vormen daarbij een belangrijke basis.

DSP bewaakt de uitvoering van de individuele leerpaden met behulp van workflow management. Dit workflowmanagement, het besturen van het onderwijsproces, vergt dat het totale proces expliciet gemaakt wordt en is nog een extra instrument in het transparant maken van het onderwijsproces.

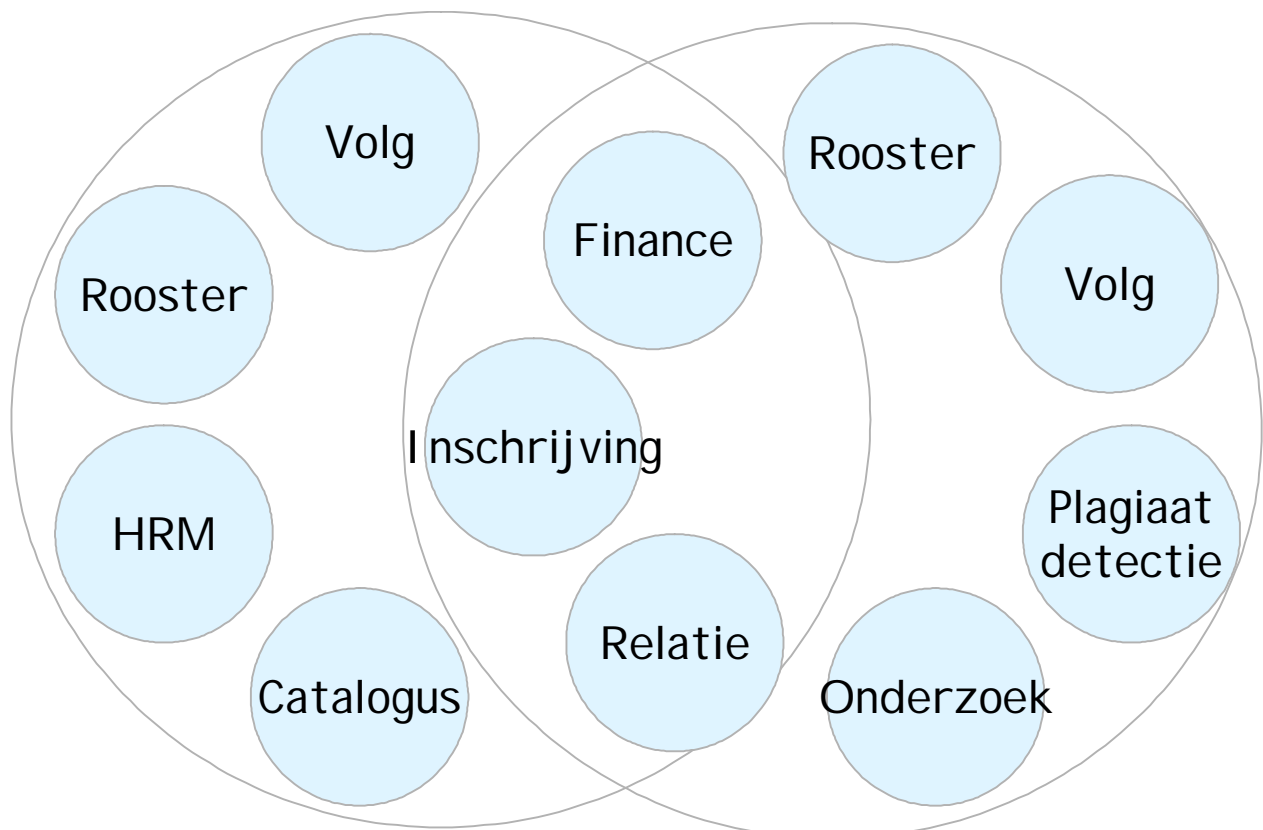
3.3 Fuseerbaarheid: integratie met de VU

3.3.1 Één geïntegreerde informatievoorziening

De fusie met de VU heeft zijn weerslag in de informatievoorziening van beide instellingen. Het doel is om te komen tot één geïntegreerde informatievoorziening voor VU-Windesheim. Op termijn is, daar waar het informatiedomein gelijk is, nog slechts één ondersteunend informatiesysteem. Alleen op deze wijze worden de onderwijsvernieuwingen die de fusie mogelijk maakt daadwerkelijk gerealiseerd.

Het samenvoegen van de informatievoorziening van VU en Windesheim gebeurt echter niet in één klap. In een paar jaar groeien VU en Windesheim naar de volledig geïntegreerde situatie toe. Wel houdt de informatievoorziening al vanaf nu rekening met de op handen zijnde integratie.

Het onderscheiden van zelfstandige functionele systemen en het ontkoppelen van besturing en uitvoering hebben een gunstig effect op de integreerbaarheid van de informatievoorziening. Immers, het maakt het makkelijker om onderdelen af te scheiden die gezamenlijk met de VU worden ingevuld.



Door componentisering wordt integratie vereenvoudigd

Per informatiedomein vindt besluitvorming plaats of er een gezamenlijk informatiesysteem komt, of dat elke instelling (voorlopig) nog zijn eigen informatiesysteem hanteert. Dit maakt een geleidelijke integratie mogelijk: het is niet noodzakelijk om alles in een big bang te integreren. Door duidelijke interfaces te definiëren kunnen informatiefuncties van Windesheim als één systeem samenwerken met informatiefuncties van de VU.

3.4 Kosten/Baten verhouding

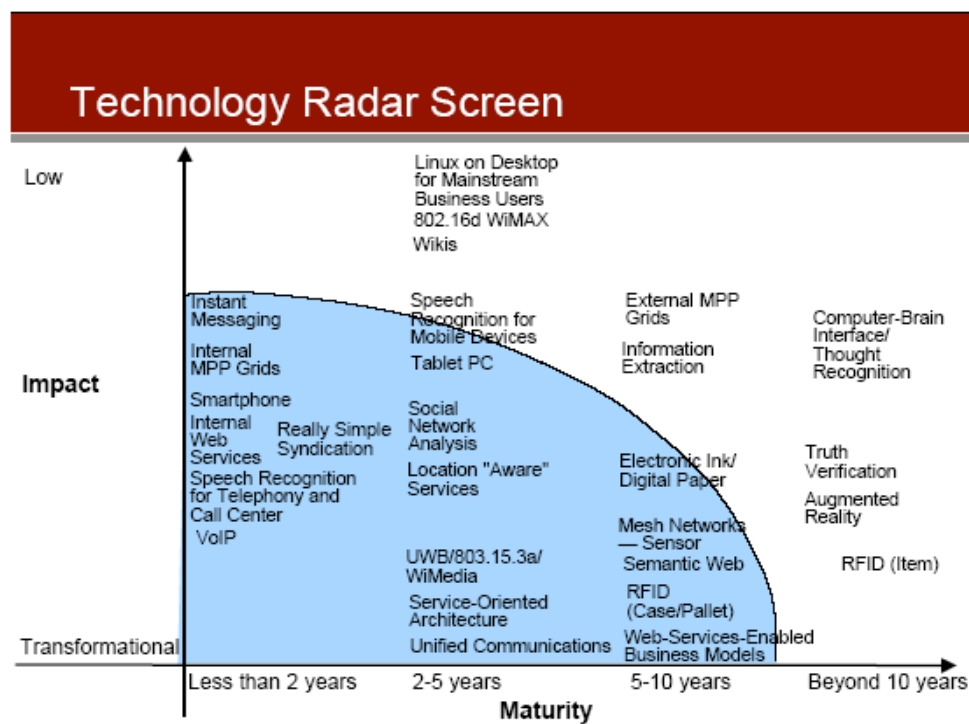
3.4.1 Middelenbeslag

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'.²

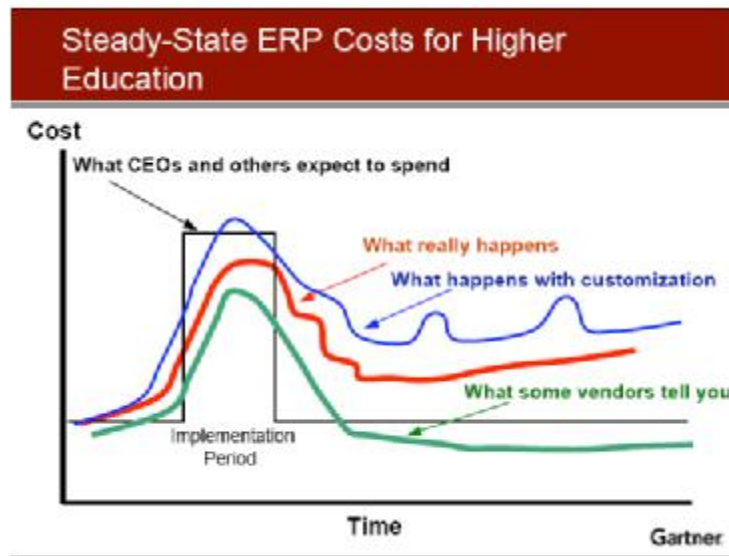
Waarom is deze granulariteit noodzakelijk? In de zeer nabije toekomst zal de ICT steeds meer technologische veranderingen opleveren die een impact op het onderwijs zullen hebben. De volgende figuur geeft een overzicht van de komende veranderingen, en de impact die zij op de maatschappij – en dus het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



Technology Radar Screen 2004 to 2015, Gartner ITxpo 2004

² 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.

Een monolithische informatievoorziening is niet in staat adequaat op deze veranderingen in te spelen, anders dan tegen hoge kosten (ERP kostontwikkeling, customization lijn).³

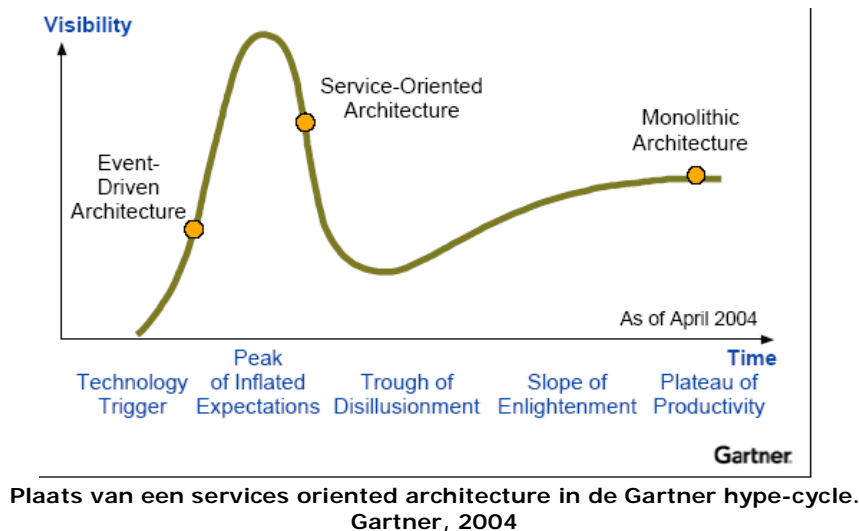


ERP kostontwikkeling, Gartner ITxpo 2004

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....

³ 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.

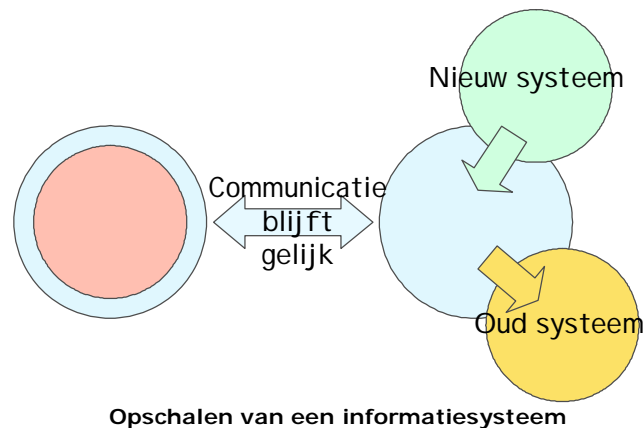
Het grote voordeel van een architectuur van loosely coupled systems, is de grote mate van sturing die de instelling over haar ICT inrichting heeft. In plaats van een diepte investering in één omvangrijke moloch, kan Windesheim investeren in diverse kleinschaliger ontwikkelingen gelijktijdig, en behoudt 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.

3.4.2 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 gerealiseerd 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!

3.5 Vertrouwelijkheid

3.5.1 Beveiligingsaspecten

Beveiliging van informatievoorziening kent een aantal aspecten.

Om te beginnen is er de controle aan de voordeur. Als een willekeurig iemand aanbelt, kijkt de portier wie het is en of hij/zij naar binnen mag. Dit proces wordt aangeduid met *authenticatie* en *autorisatie*.

Helaas is niet iedereen zo netjes om aan de voordeur aan te bellen. Er zijn altijd snoodaards die aan alle achterdeuren rammelen tot ze er een vinden die niet op slot zit en dan snel naar binnen glippen. In dat geval is het zaak een dergelijke inbraak zo snel mogelijk te ontdekken en alsnog in te grijpen. Om te voorkomen dat eenmaal binnen meteen ook betekent overal bij kunnen, wordt het gebouw in delen opgedeeld. Zodat iemand die het achtertraphuis binnen glipt, nog niet zomaar naar de centrale control room kan lopen. Oftewel, er worden *beveiligings zones* aangelegd.

Alle informatie blijft echter niet binnen het gebouw. De bewoners communiceren met de buitenwereld. Waarbij het risico ontstaat dat deze berichten ergens onderschept worden. Onderscheppen van berichten die door de openbare buitenwereld reizen is nooit honderd procent te voorkomen. Om toch te zorgen dat gegevens op deze manier niet in verkeerde handen vallen, worden ze versleuteld. Versleutelde berichten kunnen alleen ontcijferd worden door de persoon voor wie ze bedoeld zijn, omdat alleen hij/zij de sleutel tot de ontcijfering heeft. Dit is het terrein van de *encryptie*. Encryptie is een heel vakgebied op zich.

3.5.2 Autorisatie en authenticatie

Als we praten over controle aan de voordeur hebben we het over access control. Access control wil zeggen dat de toegang tot delen van de informatievoorziening wordt gecontroleerd. Personen, maar ook fysieke computers, kunnen de toegang tot bepaalde informatie of informatiesystemen ontzegd worden. Als toegangscontrole is gebaseerd op de identiteit van de aanvrager, komen de begrippen authenticatie en autorisatie om de hoek kijken.

Authenticatie is het vaststellen dat iemand inderdaad is wie hij beweert te zijn. Een veelvoorkomende vorm van authenticatie is het gebruik van userid en password. Hierbij is de veronderstelling dat alleen degene die bij de userid hoort het bijbehorende password kent. Dus als dat password wordt opgegeven, gaat het systeem er vanuit dat het met de betreffende persoon te maken heeft.

Hoewel de bekende gele briefjes met password op de computer als geheugensteun wellicht niet vaak meer voorkomen, blijft deze vorm van authenticatie zijn beperkingen houden. Zodra een kwaadwillende het password van iemand heeft achterhaald, mag hij alles wat de betreffende persoon mag. Geheel ondenkbeeldig is dit nog steeds niet. Denk maar aan de algemene userid's en passwords die vrijwel elke organisatie kent. Niettemin is voor veel organisaties de combinatie userid en password voldoende. Beveiliging is en blijft een kwestie van afwegen.

Maar er zijn ook andere vormen van authenticatie mogelijk. In feite zijn er drie manieren waarop iemand kan aantonen wie hij is:

- Door middel van wat hij is: vingerafdruk, iris scan, stemherkenning;
- Door middel van wat hij heeft: smartcard, token, IP-adres, mobiele telefoon;
- Door middel van wat hij weet: password, PIN-code.

Het is belangrijk zorgvuldig na te denken over de gewenste vormen van authenticatie. Toen iedereen nog met een desktop PC werkte, volstond het om de desktop te beveiligen met een password en het netwerk met het IP-adres van de desktop. Nu steeds meer

mensen hun laptop overal in het netwerk kunnen pluggen, volstaat dit niet meer. Immers, iemand hoeft alleen maar de desktop te ontkoppelen en zijn eigen laptop aan te koppelen, en hij kan het netwerk op. Daarom wordt binnen Windesheim toegang tot het netwerk geregeld met userid en password.

De markt vertoont een trend naar het gebruik van combinaties van manieren van identificatie: multi-factor authenticatie. Dit omdat velen het gebruik van een van de drie genoemde vormen alleen niet meer als voldoende veilig beschouwen.

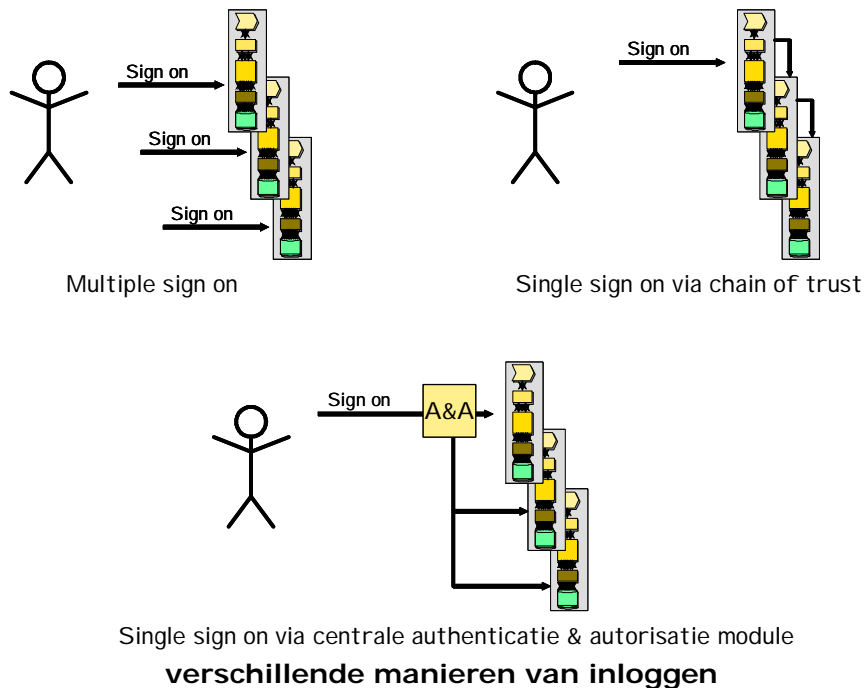
Als er sprake is van uitgebreidere authenticatie dan alleen met een password, is er sprake van zogenaamde sterke authenticatie. Een voorbeeld van sterke authenticatie is het gebruik van een token of smartcard in combinatie met een persoonlijke code. Windesheim wil op termijn sterke authenticatie toepassen voor de eigen medewerkers.

Zodra vastgesteld is wie iemand is komt de vraag wat hij mag: is hij geautoriseerd om te doen wat hij wil doen. Het kan hierbij om allerlei zaken gaan. Mag iemand het netwerk op, mag hij bepaalde gegevens zien, mag hij bepaalde informatiesystemen gebruiken, mag hij bepaalde informatiefuncties binnen die informatiesystemen gebruiken. Hoe specifieker de controle, hoe meer administratief werk, maar ook hoe scherper het toezicht. Bovendien heeft gedifferentieerde autorisatie (privilege separation) het voordeel dat als iemand zich voordoeft als iemand anders, dat nog niet wil zeggen dat hij meteen overal bij kan.

Autorisatie vindt vaak plaats op basis van persoon. Dit heeft het nadeel dat als een medewerker een andere functie krijgt binnen de organisatie dit niet automatisch verwerkt wordt in zijn bevoegdheden. Hij blijft immers dezelfde persoon. In de praktijk krijgt hij wel nieuwe bevoegdheden, als zijn nieuwe functie daarom vraagt, maar het uitzetten van oude bevoegdheden blijkt nogal eens vergeten te worden. Dit wordt ondervangen door het principe van role based access toe te passen. Wat iemand wel en niet mag is niet gekoppeld aan zijn persoon, maar aan de rol die hij vervult. Verandert zijn rol, dan veranderen zijn bevoegdheden automatisch mee.

Windesheim streeft naar role based access management.

Gedifferentieerde autorisatie heeft het nadeel dat de medewerker zich in principe voor elk object dat hij wil benaderen opnieuw kenbaar moet maken en bewijzen dat hij is wie hij is. Het is echter voor de medewerker niet erg fijn om telkens weer een password in te moeten tikken. Hij wil liever slechts eenmaal hoeven te bewijzen wie hij is, en dan gewoon kunnen werken (single sign on). Om dit te realiseren moet de eenmalige authenticatie doorgegeven worden aan alle systemen die door de medewerker benaderd worden. Een manier om dit te organiseren is het opbouwen van een zogenaamde chain of trust. Een chain of trust wil zeggen dat de systemen die opgenomen zijn in de chain erop vertrouwen dat als een van hen de authenticatie van de medewerker heeft geaccepteerd, het goed zit, en ze dus zelf de toetsing niet meer hoeven te doen. Een alternatief is het inrichten van een centraal authenticatie en autorisatie systeem. Elke applicatie kan zich voor autorisatievraagstukken tot dit centrale systeem wenden.



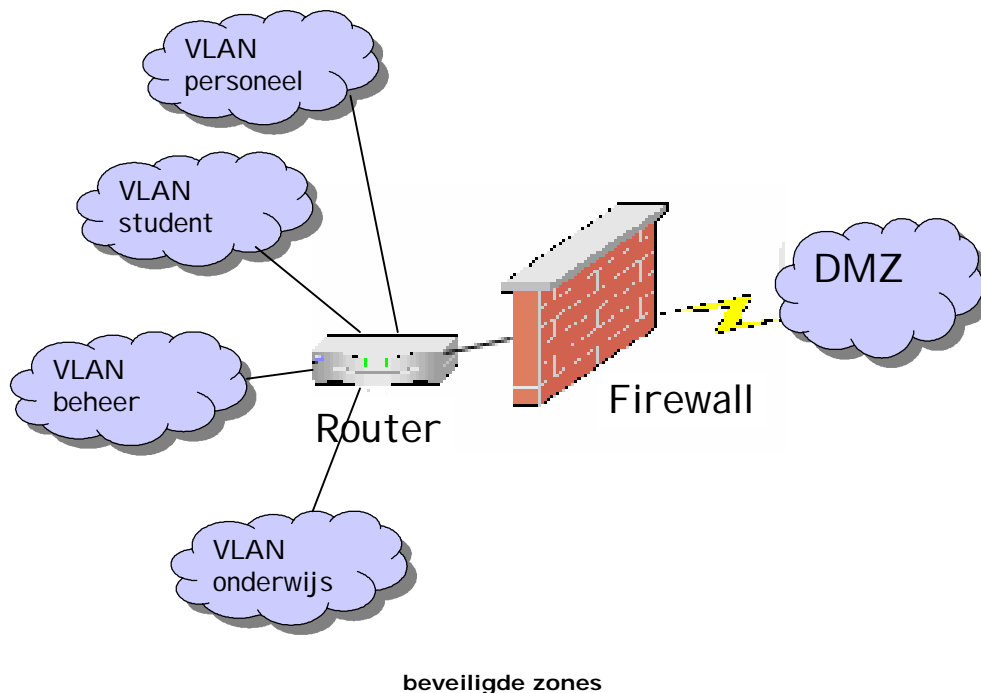
Binnen Windesheim vindt authenticatie en autorisatie centraal plaats en wordt single sign on actief nagestreefd.

SURF stimuleert binnen het hoger onderwijs het gebruik van A-select ten behoeve van authenticatie. A-select is software die vrij beschikbaar is en die verschillende authenticatiemiddelen ondersteunt, zoals userid/password, bankkaart, sms-password of PKI-certificaat. Met het gebruik van A-select kan single sign on gerealiseerd worden over de grenzen van organisaties heen. Windesheim sluit aan bij deze ontwikkelingen.

3.5.3 Beveiligings zones

Zorgvuldige authenticatie en autorisatie maken het moeilijk voor kwaadwilligen om binnen te komen op de informatievoorziening van Windesheim. Honderd procent uitsluiten doet het echter niet. Een manier om de schade door binnensluipers te beperken is te zorgen dat ze, als ze eenmaal binnen zijn, nog niet meteen overal bij kunnen. De manier om dit te realiseren is het aanleggen van beveiligingszones. Is iemand doorgedrongen tot de buitenste zone, dan moet hij weer opnieuw 'inbreken' om in de volgende zone te komen. De meest gevoelige informatie is gelokaliseerd in de binnenste, moeilijkst bereikbare, zone.

Windesheim onderkent verschillende zones. Binnen de muren zijn er verschillende virtuele netwerken (VLAN's) ten behoeve van verschillende groepen. Zo is er een netwerk voor medewerkers, een netwerk voor studenten, een netwerk voor beheer, etc. Toegang van het ene naar het andere netwerk vindt plaats via een router die controleert of de toegang geoorloofd is. Toegang van en naar buiten, via Internet, verloopt via een firewall en dezelfde router. Systemen die via Internet toegankelijk moeten zijn staan opgesteld in een aparte zone, de zogenaamde demilitarized zone (DMZ). Zo kan iemand die via Internet binnenkomt, niet zomaar naar alle systemen van Windesheim.



Inbreuk op de informatievoorziening van Windesheim hoeft niet altijd specifiek op Windesheim gericht te zijn. Zeker zo bedreigend zijn de ongerichte aanvallen met virussen, ongewenste mailtjes en het 'stelen' van CPU tijd (malware: malicious software). Parallel aan de ontwikkelingen op dit gebied, vinden gelukkig ook ontwikkelingen aan beschermende software als virusscanners plaats. Zaak hierbij is deze ontwikkelingen te blijven volgen. Dit betekent in ieder geval dat inkomende mail wordt onderworpen aan spamfiltering en virusscanning en dat ook op dataservers en op clientsystemen software actief is om te beschermen tegen de nieuwste vormen van malware.

Toegang tot een zone zal zoveel mogelijk verleend worden op basis van inloggegevens en niet op basis van fysiek poortadres. De inloggegevens bepalen welk netwerk benaderd wordt. Het protocol hiervoor is 802.1x. Alle data, ook de inloggegevens, worden versleuteld over de lijn gestuurd. Dit gebeurt op basis van EAP.ttls.

3.5.4 Encryptie

Een laatste bastion van beveiliging zijn de gegevens zelf. Mocht iemand ondanks alle maatregelen toch informatie in handen krijgen, dan is het laatste dat we kunnen doen zorgen dat hij er niets aan heeft, omdat hij het niet begrijpt. Dat is waar encryptie voor zorgt. Encryptie is met name belangrijk waar gegevens de beveiligde informatievoorziening van Windesheim verlaten. Bijvoorbeeld als bijlage bij een emailbericht, maar ook als bestand op een laptop die mee naar huis wordt genomen.

Windesheim sluit voor encryptie aan bij de technologische mogelijkheden. Dat wil voor dit moment zeggen dat de volgende maatregelen genomen worden:

- Voor laptops wordt hard disk encryptie toegepast.
- Email wordt, zodra het om gevoelige informatie gaat, versleuteld met PGP (Pretty Good Privacy), een standaard vercijferingsmethode gebaseerd op asymmetrische cryptografie.
- Uitwisseling van internetpagina's met gevoelige gegevens gebeurt met het HTTPS protocol.
- Inloggegevens om op het netwerk van Windesheim te komen worden altijd versleuteld op basis van EAP.ttls.

Om vast te stellen wat gevoelige informatie is, zullen richtlijnen opgesteld worden. Hierbij zal een classificatie opgesteld worden van de gevoeligheid van gegevens binnen Windesheim. Zodat bij elk type gegeven de juiste mate van beveiliging toegepast kan worden.

De wet bescherming persoonsgegevens stelt dat gegevens over natuurlijke personen doelmatig beveiligd moeten worden. In de wettekst wordt uitdrukkelijk gesteld dat de beveiliging in lijn met de mogelijkheden van de techniek en in verhouding tot de gevoeligheid van de informatie moet zijn.

Windesheim bevat én communiceert soms gevoelige persoonsgegevens. Bijvoorbeeld het werkstuk dat een student opstuurt is gevoelige informatie, maar ook het salaris dat HRM aan Pink Roccade doorgeeft, of het resultaat dat een docent toekent aan een opdracht, of de vragen en antwoorden van een elektronisch assessment, of de identificatie en het wachtwoord van een medewerker of student. Communicatie over al deze elementen gaat vaak over het publiekelijk toegankelijk internet – hetgeen extra maatregelen ter bescherming rechtvaardigt.

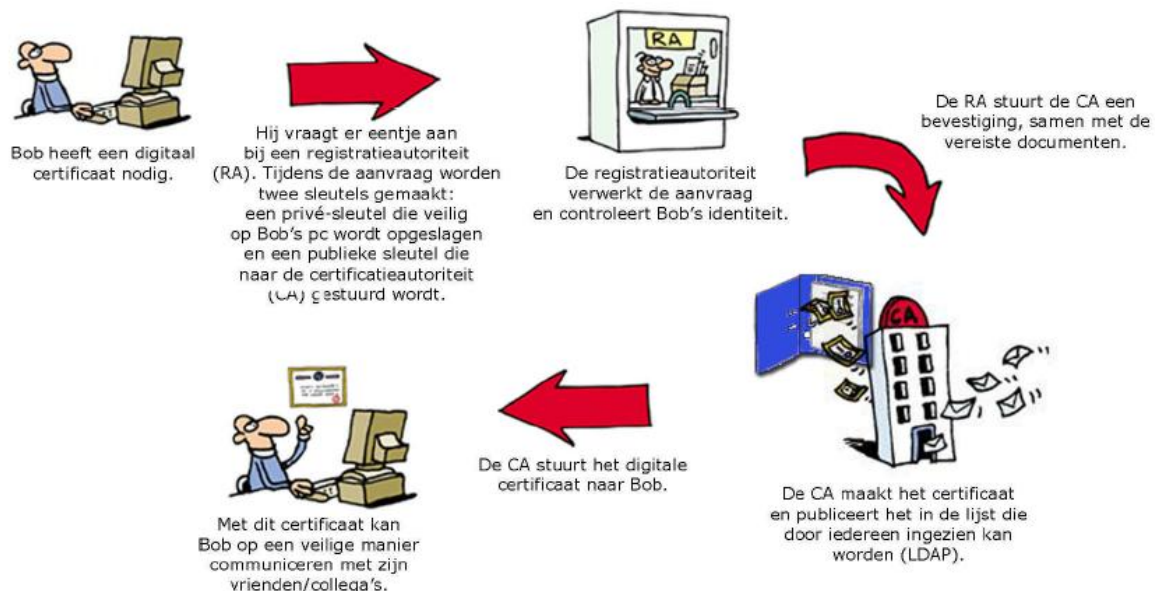
De technische mogelijkheden om communicatie tegen gluurders te beschermen zijn inmiddels breed beschikbaar. Communicatie van gevoelige gegevens over een openbaar netwerk vereist versleuteling van gegevens. Deze versleuteling is nu al zondermeer toe te passen. Een voorbeeld is Secure Hypertext Transfer Protocol (HTTPS) en e-mail certificering door middel van een digitale handtekening (certificaat).

HTTPS

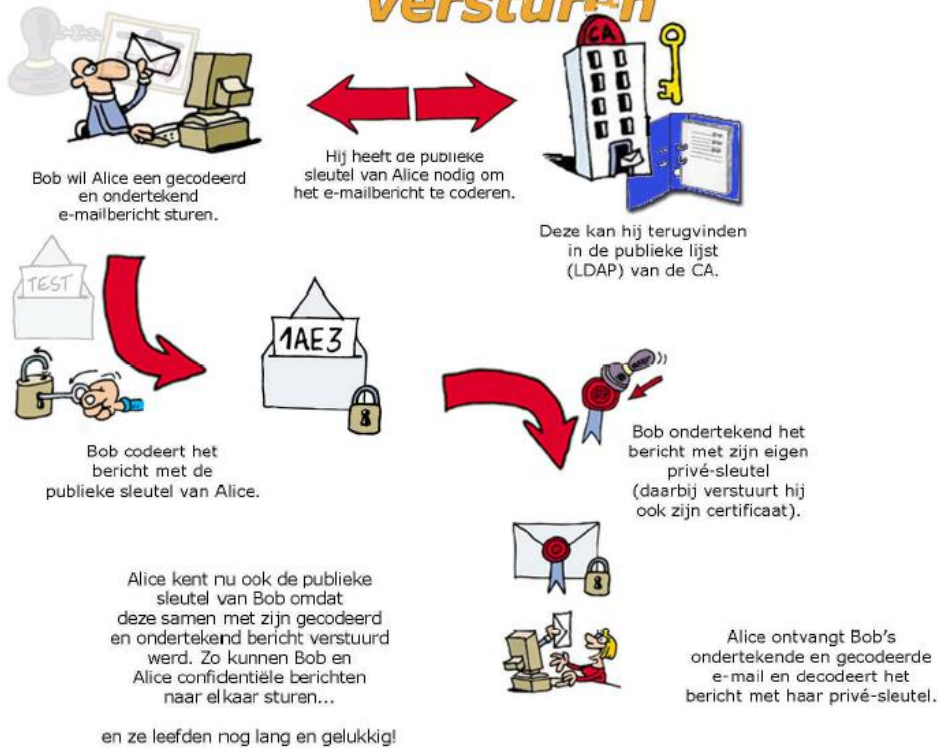
HTTPS is een uitbreiding op het HTTP protocol met als doel een veilige uitwisseling van gegevens. Bij gebruik van HTTPS worden de data versleuteld, waardoor het voor een buitenstaander, bijvoorbeeld iemand die afluistert, onmogelijk zou moeten zijn om te weten welke gegevens verstuurd worden.

Certificering

Aanvragen en gebruiken van een digitaal certificaat is kinderlijk eenvoudig.



Gecodeerd en ondertekend e-mails versturen



©2001 GlobalSign

Figuur ontleend aan www.digitalehandtekening.be

3.6 Traceerbaarheid

3.6.1 Historie

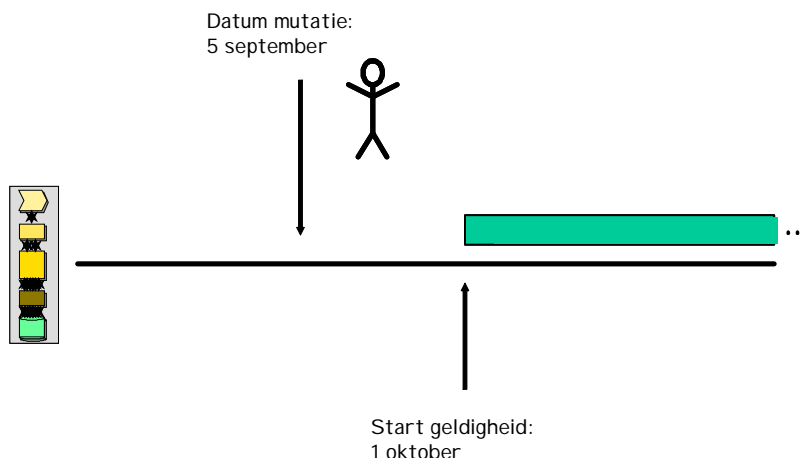
Niet alleen de gegevens over de student nu zijn van belang, maar ook is er behoefte om te weten langs welk pad de student gekomen is waar hij nu is. In andere woorden: er is behoefte om snapshots te kunnen maken van momenten in het verleden. Waar stond de student een jaar geleden en wat was de situatie een half jaar geleden. Dat betekent dat gegevensmodellen tijdsonafhankelijk dienen te zijn.

Om situaties in het verleden te kunnen terughalen, is het mogelijk om mutaties in de gegevensbestanden te voorzien van een timestamp. Deze timestamp kent drie datums:

1. de datum waarop de mutatie fysiek is aangemaakt;
2. de datum waarop de mutatie geldig wordt. Deze datum *kán* in het verleden liggen;
3. de datum waarop de mutatie zijn geldigheid verliest.

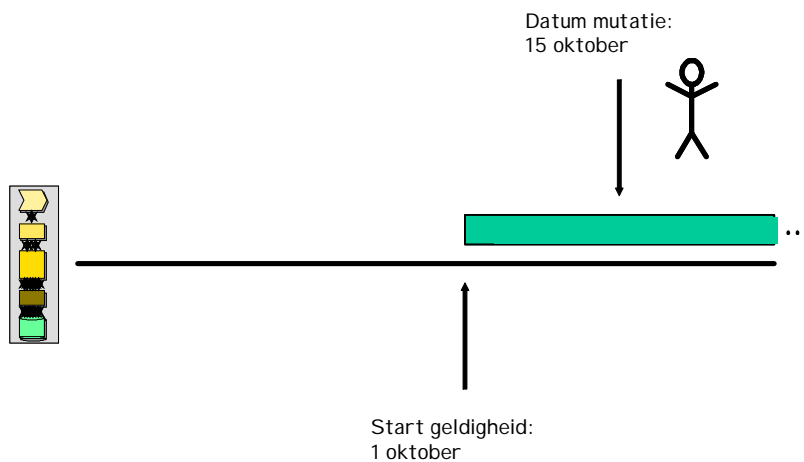
Aan de hand van deze drie datums kan dan worden beoordeeld welke mutaties op een peildatum geldig zijn en is de op de peildatum bestaande situatie te herleiden. Hierbij is het zelfs mogelijk een situatie weer te geven, rekening houdend met mutaties met terugwerkende kracht of zonder rekening te houden met mutaties met terugwerkende kracht.

Een voorbeeld kan een en ander verduidelijken. Stel een student geeft op 5 september 2005 een adreswijziging door. De verhuizing vindt plaats op 1 oktober 2005. Het nieuwe adres wordt vastgelegd in het Student Informatie Systeem (SIS). De onderstaande figuur illustreert deze situatie. De datum van de mutatie is 5 september, de mutatie is geldig vanaf 1 oktober, de einddatum van de geldigheid is in dit geval niet ingevuld, want niet bekend.



Figuur 1: geldigheidsdatum ligt na mutatiedatum

Het kan ook voorkomen dat de student verhuist en pas na twee weken bedenkt dat het wel handig is om zijn adreswijziging door te geven aan Windesheim. In dat geval ontstaat de situatie als in figuur 2. In dit geval ligt de start van de geldigheid van de mutatie vóór de mutatie datum.



Figuur 2: geldigheidsdatum ligt voor mutatiedatum

Hoe de situatie ook is, door het vastleggen van de verschillende data kan achteraf altijd vastgesteld worden wat bekend was op een bepaalde datum in het verleden en wat de actuele situatie was. Bijvoorbeeld, kijkend naar figuur 2 was op 6 oktober niet bekend dat de student op het nieuwe adres woonde, maar er kan uit de gegevens afgeleid worden dat hij op de datum al wel op het nieuwe adres woonde.

Tijdsonafhankelijk maken van gegevensmodellen is wel een ingewikkelde materie. Veel leveranciers van pakketten slagen hier niet in. Een alternatief is dat belangrijke informatie ter archivering wordt opgeslagen in het datawarehouse. Een datawarehouse is een op managementinformatie toegespitste database die een afspiegeling bevat van alle mutaties op informatie in de basissystemen. Omdat het datawarehouse in de regel sterk is in het bijhouden van historie, kan deze geraadpleegd worden om een historisch beeld op te bouwen.

Overigens stelt de wet (Wet Bescherming Persoonsgegevens WBP) eisen aan beschikbaarheid en beveiliging van gegevens. Voor zover de wet het toelaat zullen gegevens niet verwijderd worden. En informatie wordt niet bovenmate verworven en bewaard. Op verzoek echter zal voor Alumni specifieke informatie gedurende lange(re) termijn worden bewaard.

Architectuur principes:

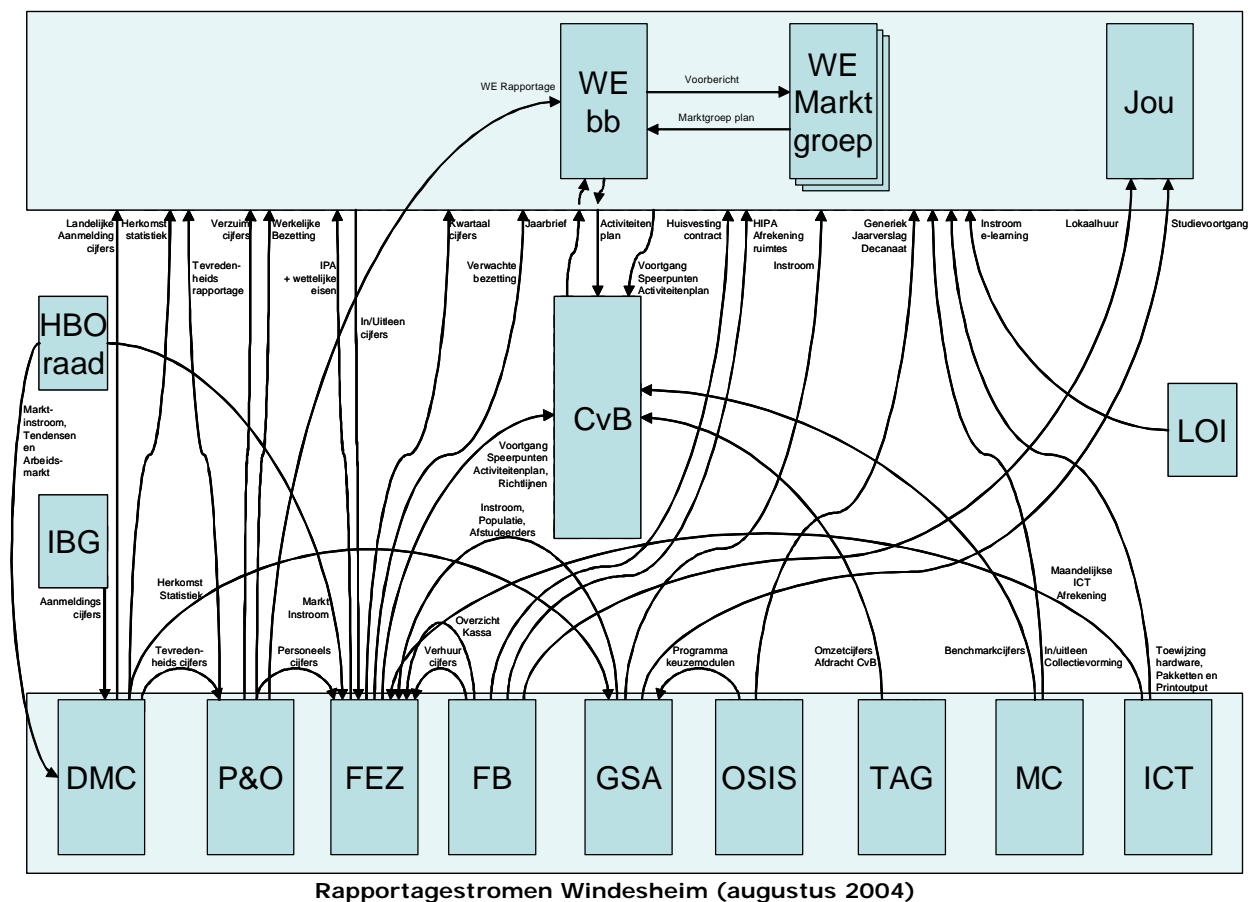
- Gegevens zijn altijd beschikbaar
- Bewaartermijn op verzoek

3.7 Management informatie

Windesheim stelt in haar besturingsproces belangrijke bestuurlijke vragen als:

- Groeien wij, of krimpt ons marktaandeel?
- Wat is de kwaliteit van ons product en onze dienstverlening?
- Wie zijn onze beste klanten? (lees: wie zijn onze beste studenten en welke onderwijsseenheden vinden zij interessant?)
- Wat is de achtergrond van onze beste klanten? (waar komen zij vandaan?)
- Et cetera

Deze vragen om informatie leiden voor Windesheim tot een stortvloed van (handmatige!) processen waarbij informatie uit tal van systemen wordt geselecteerd, bewerkt en gecombineerd tot zinvolle rapportages. Onderstaand figuur geeft een overzicht.



Al deze rapportagestromen behoren tot de noemer *managementinformatie*. Managementinformatie wordt in de huidige situatie gezien als een cijfer, een getal, welke opgeleverd wordt in een rapportage onder verantwoordelijkheid van of door een afdeling. Dit cijfer of getal is de uitkomst van een specifiek handmatig, soms deels geautomatiseerd, proces. Deze uitkomst is tevens specifiek gericht op de vraag van een afnemer. Managementinformatie heeft veelal betrekking op de huidige procescycli van de organisatie, en het verkrijgen van deze kentallen is een kostbaar proces.⁴

Probleem bij de huidige gang van zaken is dat managementinformatie *rechtstreeks* wordt verkregen uit de huidige, operationele systemen. Het grote probleem van operationele systemen is echter dat zij in bijna alle gevallen bijzonder slecht zijn in het opleveren van

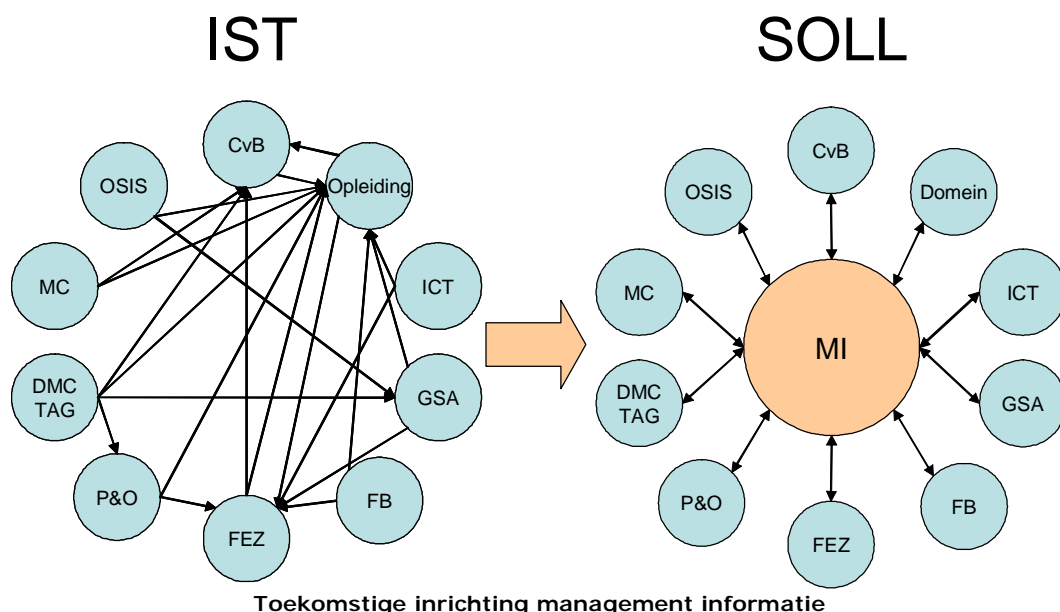
⁴ Eindrapportage Managementinformatie Windesheim 2004

management informatie. De structurering van de database van een operationeel systeem is gericht op het ondersteunen van het dagelijkse bedrijfsproces.

Deze structuur is te complex om eenvoudig overzicht te maken – een beetje ERP systeem bevat *enkele honderdduizenden* database tabellen. Een waar eldorado overigens voor ERP leveranciers.

Daarnaast gaan in bedrijfssystemen mutaties verloren die bijzonder interessant zijn om in managementinformatie te vangen. In de meeste systemen wordt niet of nauwelijks bijgehouden welke mutaties plaats vinden. Vaak wordt alleen maar de meest recente stand van zaken geregistreerd. En juist deze mutaties zijn een belangrijke bron van informatie.

Tenslotte kan een systeem alleen maar management informatie opleveren over de zaken die binnen de grenzen van dat systeem hebben plaatsgevonden. En dat terwijl management informatie vaak gegevens uit diverse systemen consolideert om tot een integraal beeld te komen.



De huidige praktijk voldoet niet langer. Figuur 2 toont dat de spaghetti aan managementinformatiestromen kan worden omgebogen naar een beter beheersbaar geheel. Managementinformatie is daarbij een zelfstandig informatiedomein: een informatiedomein met zelfstandig bestaansrecht. Dit informatiedomein inventariseert de 'evenementen' zoals zij plaatsvinden in de bedrijfsprocessen met geen andere reden dan hierop te kunnen sturen. Analyse van de gegevens vindt met specifieke managementinformatie-tools plaats.

De invulling van een dergelijk informatiedomein staat in de markt bekend als het (Corporate) Data Warehouse. Het Data Warehouse verzamelt informatie uit de bedrijfssystemen en stelt deze voor analyse weer ter beschikking. Verstrekking van informatie vanuit dit Data Warehouse vindt plaats via specifiek op de behoeften van de afnemer gerichte Datamarts en met gebruik van business intelligence tools. Het Data Warehouse (hierna aangeduid met DWH) wordt reeksreeks vanuit de bedrijfssystemen gevuld en is altijd up-to-date.

De bestuurbaarheid van de hogeschool zal significant toenemen wanneer managementinformatie niet langer als *alleen* een product van een afdeling (lijst, bestand), en als resultaat van een handmatig proces wordt gezien. Introductie van het DWH zal de doorlooptijd en inspanningen verbonden aan de huidige processen sterk

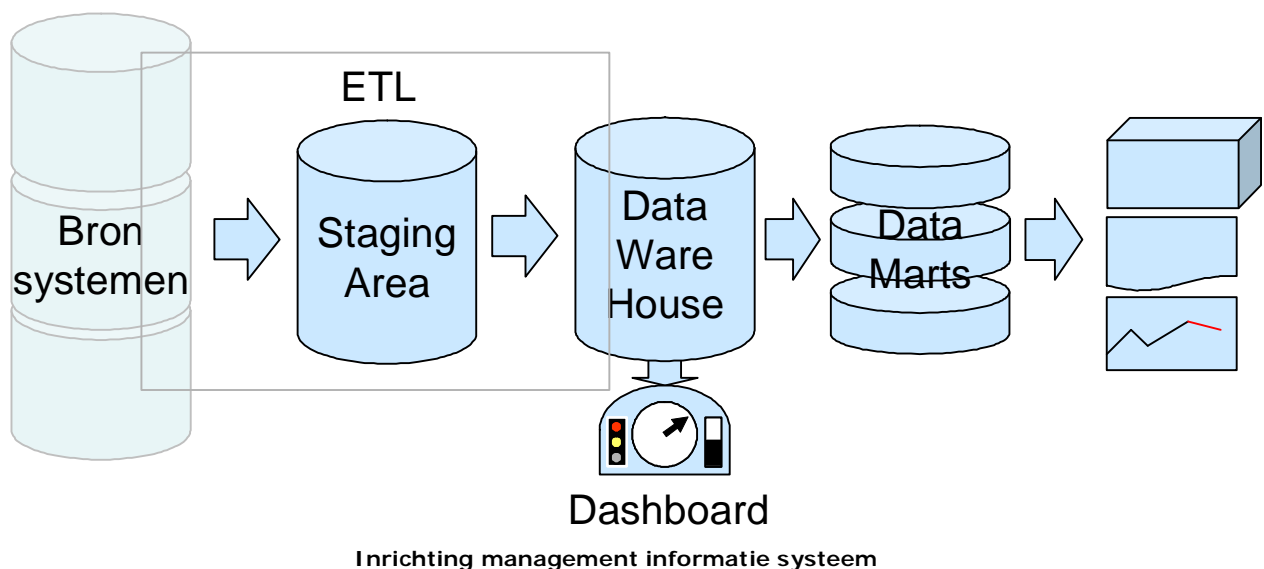
verminderen. Informatie is niet meer maandelijks of per kwartaal beschikbaar, maar *onmiddellijk*.

Een en ander valt te vergelijken met het navigeren op de stand van de maan en de sterren (veel complexe en handmatige berekeningen vereist) versus het navigeren aan de hand van een GPS (onmiddellijk inzicht in huidige positie, koers en snelheid).

Het management informatiesysteem bestaat uit een samenspel aan elementen die:

- Informatie uit diverse bedrijfssystemen verzamelt (ETL = Extract Transform Load procedures);
- Deze informatie consolideert en verbetert (in een zgn *staging area*);
- De individuele events als gegevens opslaat in een DWH;
- Vanuit dit DWH datamarts aanlevert ten behoeve van analyses.

Deze verzameling concepten, de bijbehorende softwaretools en de organisatie hier omheen staan bekend onder de naam Business Intelligence.



4 Bijlagen

4.1 Begrippenlijst

Encapsulation	Letterlijk inpakken van functionaliteit. Afschermen van de interne werking van software van de uiterlijke presentatie.
Gegeven	De vastlegging van een in de werkelijkheid waar te nemen feit. Bijvoorbeeld: student Jansen heeft een 8 voor tentamen Nederlands. Gegevens vormen het hart van de informatievoorziening. Dit is waar het allemaal om draait.
Gegevenstype	Een type gegeven. Bijvoorbeeld het <i>studieresultaat</i> van de student.
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol; het onderliggende protocol voor het uitwisselen van berichten op het internet. Bijvoorbeeld als je een adres intikt in een browser (een URL), wordt er een http opdracht naar de web server gestuurd om de betreffende pagina op te sturen.
Informatiefunctie	Een informatiefunctie is een afgebakende, onafhankelijk aan te roepen functionaliteit. Een informatiefunctie ondersteunt de uitvoering van een handeling. Voorbeelden zijn het invoeren van een nieuw personeelslid, het uitbetalen van salarissen, het aanmaken van een factuur, het opstellen van een rooster. Informatiefuncties worden aangeboden door informatiesystemen.
Informatiesysteem	Consistent geheel van handmatige en geautomatiseerde functies en processen die ten behoeve van een specifiek doel gegevens verzamelen en ter beschikking stellen. Vaak wordt de term echter ook gebruikt voor het geautomatiseerde deel alleen. NI.Wikipedia.org: <i>'Een informatiesysteem kan technisch worden gedefinieerd als een set aan elkaar gerelateerde componenten die informatie verzamelen (zoeken), verwerken, opslaan en verspreiden ter ondersteuning van besluitvorming, coördinatie en controle binnen een organisatie.'</i> Voorbeelden van (geautomatiseerde) informatiesystemen zijn personeelssysteem, financieel systeem, roostersysteem.
Interface	Koppeling tussen systemen.
Interfacen	Uitwisselen van informatie tussen systemen.
Kavel	Een groep gegevens met een sterke interne samenhang. Anders gezegd: een kavel groepeerde gegevens die veel met elkaar te maken hebben.
Lokalisatieprincipe	Het lokalisatieprincipe gaat ervan uit dat de impact van aanpassingen zo klein mogelijk gemaakt moet worden, door aanpassingen in de informatievoorziening zoveel mogelijk te concentreren op één plek en de gevolgen van aanpassingen zo beperkt mogelijk te houden (geen sneeuwbal effecten). Dit kan onder andere door gegevens en verwerkingen op één unieke locatie op te slaan en uit te voeren en zo min mogelijk afhankelijkheden tussen informatiefuncties te introduceren.
Monolithisch	Groot, omvangrijk, allesomvattend systeem.
Object	Een zaak in de werkelijkheid waarover binnen Windesheim gegevens worden vastgelegd. Bijvoorbeeld: student Jansen.

Objecttype	Een type object. Bijvoorbeeld: student.
Productieomgeving	De versie van een informatiesysteem die daadwerkelijk in gebruik is en verantwoordelijk is voor de juiste registratie van de werkelijkheid.
Real-time communicatie	Gegevensuitwisseling tussen informatiesystemen zonder vertraging of wachttijd.
SAN	Storage Area Network, een benaming voor de scheiding van opslagcapaciteit en rekenkracht in verschillende hardware eenheden (disc-cabinet en server).
Service	Een service is de aanbidding van een informatiefunctie voor gebruik door andere informatiesystemen of bijvoorbeeld via het Portaal.
SOA	Services Oriented Architecture. Een informatiearchitectuur waarbij gegevens ontsloten worden door middel van (vaak op web-technologie gebaseerde) zelfstandige en herbruikbare informatiefuncties.
Vendor lock-in	Door afwijkende technologiekeuzes het overstappen naar de concurrent bemoeilijken.
W3C	World Wide Web Consortium; Een international consortium dat werkt aan het ontwikkelen van internet standaarden en richtlijnen.
Waardeketen	Volgordelijke beschrijving van de stappen die plaatsvinden om economische waarde aan een product toe te voegen.
XML	eXtensible Mark-up Language; Een standaard voor het definiëren van documenten (in het bijzonder t.b.v. internet). XML maakt het uitwisselen van gegevens tussen systemen en tussen organisaties een stuk eenvoudiger.

4.2 Literatuurlijst

1. Bloem, J., Doorn, M. van (2004): 'Realisten aan het roer. Naar een prestatiegerichte governance van IT'
2. Boterenbrood, F., J.W. Hoek en J. Kurk , De informatievoorzieningsarchitectuur als scharnier, Academic Service, 2005, ISBN **9039523363**
3. Cook, M., Building enterprise information architectures. How to reengineer information systems? Prentice Hall 1996
4. Lankhorst, M. et al, Enterprise Architecture at Work, Springer, 2005, ISBN 3-540-24371-2
5. M.J.B.K. van den Berg, & M.E. van Steenberg, DYA Stap voor stap naar professionele enterprise-architectuur, TenHagen & Stam, 2004, ISBN: 9044011219
6. Rees, J., Wisse, P., De informatie-architect. De behoefte aan de rol van een architect bij het vormgeven van complexe informatiesystemen, Kluwer bedrijfswetenschappen, 1995
7. Rijsenbrij, D., Schekkerman, J., Hendriks, H., Architectuur, besturingsinstrument voor adaptieve organisaties. De rol van architectuur in het besluitvormingsproces en de vormgeving van de informatievoorziening, Lemna 2002
8. Sanden, W. van der, Sturm, B., Informatie-architectuur, de infrastructurele benadering, Panfox Holding BV, Rosmalen 1997
9. Tapscott, D. en A. Caston, Paradigm Shift - The New Promise of Information Technology, McGraw-Hill 1993
10. R. Wagter, M.J.B.K. Van den Berg, J. Luijpers en M.E. van Steenberg, DYA: Snelheid en samenhang in business- en ICT Architectuur, Tutein Nolthenius, 2001, ISBN: 9072194624
11. Zachman, J., Concepts of the Framework for Enterprise Architecture, Zachman International Inc. 1997

4.3 Websites informatiearchitectuur

- archimate.telin.nl
ArchiMate
- www.lac2005.nl
Landelijk Architectuur Congres.
- www.opengroup.org/architecture
TOGAF, The Open Group
- www.zifa.com
The Zachman Institute for Framework Advancement
- www.enterprise-architecture.info
Institute for Enterprise Architecture Developments, Jaap Schekkerman
- www.gia.nl
Het Genootschap voor informatie architecten
- www.naf.nl
Nederlands Architectuur Forum