

## Virtueel Projectonderwijs

Paul van der Aa

Een bijdrage uit het Digitale Universiteit-project  
"Virtuele Projectruimte / Virtueel Bedrijf"

mei 2002





## Colofon

### Virtueel Projectonderwijs

Bijdrage uit DU-project 'Virtuele Projectruimte / Virtueel Bedrijf'

Stichting Digitale Universiteit  
Nijenoord 1, 3552 AS Utrecht  
Postbus 182, 3500 AD Utrecht  
Telefoon: 030 - 238 8671  
Fax: 030 - 238 8673  
e-mail: buro@diguni.nl

### Auteur

Paul van der Aa

### Copyright

Stichting Digitale Universiteit

Deze uitgave is binnen het consortium van de Digitale Universiteit vrijelijk te gebruiken, mits voorzien van adequate bronvermelding. Niets uit deze uitgave mag buiten het consortium openbaar worden gemaakt, verspreid en/of verveelvoudigd door middel van internet, druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het bureau van de Digitale Universiteit.

### Datum

Mei 2002

### Kenmerk

Projectleiding: Marc Van Laeken, Otec, OUNL

### Het VP/VB-project is een samenwerking van

Hogeschool van Utrecht (HvU) – Cetis (penvoerder)  
Open Universiteit Nederland (OUNL) – Otec (projectleiding)  
Fontys Hogescholen  
Hogeschool Rotterdam  
Universiteit Twente  
Saxion Hogescholen  
Universiteit Amsterdam  
Vrije Universiteit  
Universiteit Maastricht  
Ichtus Hogeschool



## Inhoudsopgave

<b>1. In het kort</b>	<b>4</b>
1.1 Virtueel als oplossing?	4
1.2 Welke virtuele leeromgeving?	4
1.3 IHoe ziet zo'n virtueel project er uit?	5
<b>2. Virtueel als toegevoegde waarde in een leeromgeving</b>	<b>6</b>
2.1 Is virtueel net niet echt?	6
virtuele economie	
virtual reality	
virtuele organisatie	
<i>verschillende leeromgevingen op basis van deze beelden</i>	
digitaliseren van bestaand onderwijsmateriaal	
simuleren van de werkelijkheid	
virtuele organisatie	
2.3 Effectiviteit van de leeromgevingen	8
2.3 Efficiëntie van virtuele leeromgevingen	9
niet alle kosten zijn zichtbaar	
onderscheid ontwikkel-, exploitatie- en onderhoudskosten.	
ontwikkelkosten	
exploitatiekosten	
onderhoudskosten	
<b>3. Hoe ziet een virtueel project er uit?</b>	<b>14</b>
inleiding	
3.1 Projecten in de praktijk	14
3.2 Onderwijskundige aandachtspunten	15
competentiegericht leren	
samenwerkend (team)leren	
aandachtspunten teams	
authentiek leren	
3.3 Hoe ziet een virtueel project er uit ?	18
3.4 Begeleiding	21
inhoudelijke aansturing	
procesmatige aansturing	
3.5 Voorbeeld van een virtueel project	22
De leersituatie	
Ontwikkeling beroepsexpertise	
Ontwikkeling van competenties	
ICT-gebruik	
Eindbeoordeling studenten	
3.6 Een virtueel project als onderdeel van een virtuele organisatie	25
<b>Bijlage</b>	
Naar virtuele projecten?	27



# 1. In het kort

## 1.1 Virtueel als oplossing?

Het hoger (beroeps) onderwijs vindt hierin haar reden van bestaan dat zij studenten opleidt voor de professionele beroepsuitoefening. Als het hoger onderwijs deze taak succesvol vervult, kunnen haar afgestudeerden met weinig moeite een plaats op de arbeidsmarkt vinden en zonder (te veel) aanpassingsproblemen normaal functioneren in hun eerste werkomgeving. Dit betekent wel dat de afgestudeerden over enige relevante kwaliteiten moeten beschikken zoals: zelfstandigheid, ondernemingszin, probleemoplossend vermogen e.d.

Veel opleidingen nemen een kloof waar tussen de kwaliteit waaraan afgestudeerden moeten voldoen en het gedrag van hun studenten. Zo is vaak in de docentenkamers van HO-opleidingen te horen dat de studenten niet (meer) gemotiveerd zijn om iets te leren, maar dat ze alleen maar iets doen als daar een beloning (in studiepunten) tegenover staat. Bij sommigen heeft het beeld postgevat dat studenten op een nogal minimalistische manier aan hun diploma willen komen, en dat zij niet komen om iets te leren.

Ook is de klacht vaak te horen dat studenten slechts trucjes leren, en dat als studenten met een probleem in een nieuwe situatie geconfronteerd worden, zij niet in staat zijn om met een oplossing te komen. Het bezwaar houdt in dat studenten niet in staat zijn om transfer toe te passen zodat zij ook in nieuwe situaties succesvol gedrag ten toon spreiden.

Vanwege de twee hierboven genoemde tekortkomingen, zijn veel opleidingen op dit moment druk bezig om het (traditioneel) onderwijs om te zetten in competentiegericht onderwijs. De meeste opleidingen worstelen op dit moment met competentiegericht onderwijs, en hebben slechts een fragmentarisch beeld hoe dit zou moeten worden ingevoerd.

Met een verwachtingvolle blik wordt daarbij naar ict gekeken. Sommigen verwachten dat het ontwikkelen van virtuele leeromgevingen, virtuele bedrijven of virtuele projecten tot competentiegericht onderwijs leidt. Of aan deze verwachting voldaan kan worden, is de vraag. In ieder geval moet er een helderder beeld zijn over de meerwaarde van 'het virtuele' voor een leeromgeving.

## 1.2 Welke virtuele leeromgeving?

Doordat het begrip 'virtueel' bij ieder een ander beeld oproept, is niet bij voorbaat duidelijk wat onder een virtuele leeromgeving wordt verstaan.

Hier worden drie soorten virtuele leeromgevingen onderscheiden:

- een leeromgeving waarbij bestaand onderwijsmateriaal gedigitaliseerd wordt zodat het via het web toegankelijk is;
- een leeromgeving waarbij een werkelijkheid gesimuleerd wordt. Deze simulatie biedt een context waarbinnen studenten opdrachten uitvoeren;
- een leeromgeving waarin studenten realistische opdrachten uitvoeren waarbij ze ondersteund worden door een virtuele (project)organisatie.

Een leeromgeving waarbij bestaand onderwijsmateriaal wordt gedigitaliseerd is geen effectieve leeromgeving. Het biedt geen oplossing voor het motivatie- en transferprobleem. Immers het bestaand onderwijs wordt niet veranderd, het wordt alleen in een andere vorm aangeboden. Daarnaast is het digitaliseren van materiaal een kostbare zaak.

Een leeromgeving waarin simulaties een levensechte omgeving suggereren, geeft studenten een context waarbinnen zij opdrachten kunnen uitvoeren. Hoe levensechter deze werkelijkheid gesimuleerd wordt, hoe levensechter de werkelijkheid door de student ervaren wordt. Het bouwen van dergelijke leeromgevingen is echter een kostbare aangelegenheid. In situaties waarin de opdracht in de werkelijkheid alleen door volleurde professionals uitgevoerd mag en kan worden (bijvoorbeeld omdat fouten veel geld of mensenlevens kosten) kunnen simulaties prima tools voor een onderwijssetting zijn. Vaak is er echter een goedkoper alternatief voorhanden.

Een alternatief kan zijn dat studenten opdrachten uitvoeren van echte opdrachtgevers (of opdrachten die afgeleid zijn van echte opdrachten). Willen studenten deze opdrachten met goed gevolg kunnen uitvoeren, dan is ondersteuning belangrijk. Een virtuele (project)organisatie biedt daar veel mogelijkheden toe. Indien de virtuele (project)organisatie met zorg wordt ingericht, kan zij een effectieve en efficiënte oplossing zijn voor de bovengenoemde problemen.

### 1.3 Hoe ziet zo'n virtueel project er uit ?

Wil een virtuele projectorganisatie inderdaad een oplossing zijn dan dient deze enige kwaliteit te hebben. Deze kwaliteit wordt niet gegarandeerd door de inzet van ict. Ict maakt het wel eenvoudiger om een goede projectorganisatie op te zetten. Kritischer zijn echter de volgende aandachtspunten:

- een motiverende opdracht die als resultaat een beroepsproduct heeft;
- er is liefst sprake van een echte opdrachtgever of anders is de opdracht gebaseerd op een echte opdracht, en wordt a.h.v. professionele criteria beoordeeld;
- het projectteam is 'in the lead';
- het projectplan (of plan van aanpak) opgesteld door het projectteam, dient als instrument voor zelfsturing van het projectteam en als instrument voor aansturing door projectbegeleider / opdrachtgever;
- de kwaliteitsbewaking gebeurt in eerste instantie door het projectteam.

Daarnaast is ook de inrichting van de begeleiding kritisch. Worden de projectteams inhoudelijk aangestuurd, dan zal het motivatieprobleem niet opgelost worden. Daarom moet voor een procesmatige aansturing gekozen worden, waarbij steeds gewaakt moet worden dat het projectteam het project als hun project blijven beschouwen.

## 2. Virtueel als toegevoegde waarde in een leeromgeving

Het begrip 'virtueel' levert bij verschillende mensen verschillende beelden op. Daarom is het verstandig om voordat virtuele projecten besproken worden, het begrip 'virtueel' nader te definiëren. Pas dan kan een helder beeld ontstaan over de mogelijke toegevoegde waarde van 'virtueel' voor leeromgevingen, en hoeverre zij een oplossing bieden voor de eerder geschetste problemen 'motivatie' en 'transfer'.

### 2.1 Is virtueel net niet echt?

Zoals al gesteld hebben mensen soms heel verschillende beelden bij het begrip 'virtueel'. Het is zaak deze beelden expliciet te maken, omdat deze beelden bepalend zijn voor de toegevoegde waarde die men aan 'virtueel' toedicht en vervolgens de wijze waarop men 'het virtuele' wil inbouwen in de leeromgevingen. Hieronder worden drie beelden m.b.t. 'virtueel' onderscheiden, waarvan elk tot een andere uitwerking van leeromgevingen leidt:

- virtuele economie  
E-commerce heeft voor bedrijven met name consequenties hoe zij met hun klanten/afnemers communiceren. Dat doen zij bij e-commerce via het web; zo kunnen klanten via het web informatie over de producten en diensten krijgen en deze vervolgens bestellen. Voorbeelden van deze bedrijven zijn er legio, denk maar aan amazon.com (boekenhandel op het net). Het virtuele karakter zit met name in de specifieke distributievorm: het web.
- virtual reality  
Een vliegsimulator is een voorbeeld van virtual reality, maar men kan ook aan bedrijfssimulaties en managementgames denken. Bij virtual reality wordt een virtuele werkelijkheid gecreëerd, een werkelijkheid die er niet is maar die er wel lijkt te zijn. Deze nepwerkelijkheid wordt gesuggereerd.
- virtuele organisatie  
Virtuele organisaties kunnen bijvoorbeeld bedrijven zijn die geen stoffelijk producten leveren en hun bedrijfsproces zoveel mogelijk plaats- en tijdsafhankelijk hebben gemaakt. Virtuele bedrijven zijn niet gehuisvest in grote gebouwen, sterker nog vaak hebben ze niet eens een kantoor of een werkruimte. Ze bestaan feitelijk uit een netwerk waaruit medewerkers worden gerecruteerd die m.b.v. ict gezamenlijk maar niet op dezelfde plaats en niet perse tegelijkertijd aan een opdracht werken. Bij een volgende opdracht kan de virtuele organisatie uit andere medewerkers bestaan. Maar de organisatie blijft wel bestaan. Deze organisatie bestaat dan uit onder andere het netwerk waaruit de medewerkers gerecruteerd worden, het ict-netwerk waarmee gecommuniceerd wordt, werkwijzen die bij het uitvoeren van opdrachten gehanteerd worden, kwaliteitsstandaarden. Vaak zal de virtuele organisatie wel n.a.v. uitgevoerde opdrachten haar netwerk, haar werkwijzen en standaarden bijstellen, maar daar wordt de organisatie juist krachtiger door. Voorbeelden van dergelijke virtuele bedrijven kunnen zijn: adviesbureaus, ontwerpbureaus of automatiseringsbureaus.

*verschillende leeromgevingen op basis van deze beelden*

Als virtuele leeromgevingen ontwikkeld worden, is het virtueel karakter sterk bepalend voor hoe de leeromgeving eruit ziet. Vanuit bovenstaande beelden zijn drie typen leeromgevingen te onderscheiden:

- digitaliseren van bestaand onderwijsmateriaal

Ziet men het virtuele met name als distributievorm dan zal in de leeromgeving de nadruk liggen op het toegankelijk maken van onderwijsmateriaal voor het web.

Voor het leerproces van studenten heeft deze vorm van digitalisering nauwelijks gevolgen; wat dat betreft is er niet veel verschil met de traditionele leeromgeving zonder ict. Het digitaliseren maakt het onderwijs wel flexibeler. Studenten zijn vrijer in de keuze waar en wanneer zij studeren. Daarnaast kan dit beeld van 'virtueel' docenten inspireren de inhoud van sommige modules of onderwijseenheden aan te passen. Het virtuele karakter heeft allerlei consequenties voor hoe ondernemingen functioneren, met hun klanten omgaan e.d.. Het is daarom niet vreemd dat de inhoud van sommige leereenheden aangepast zullen moeten worden (denk aan marketing en sales) of nieuwe leereenheden ontwikkeld moeten gaan worden (zoals hoe e-commerce het karakter van de huidige economie verandert).

- simuleren van de werkelijkheid

In leeromgevingen waarin van virtual reality gebruik gemaakt wordt, worden simulaties en managementgames e.d. toegepast om studenten een gesuggereerde, niet echte werkelijkheid te laten ervaren. In deze 'nep'-omgeving voeren zij studieopdrachten uit. Bij het uitvoeren daarvan kunnen studenten in deze omgeving zonder vervelende consequenties fouten maken. Fouten maken kan en mag. Bij sommige managementgames heeft fouten maken wel enige consequenties. Veel fouten kan dan bijvoorbeeld tot een virtueel faillissement en daarmee tot verlies in het game leiden.

De mate waarin men de werkelijkheid nabootst in de simulatie kan variëren. In de meest eenvoudige vorm bestaat de virtuele werkelijkheid uit niet meer dan een beschrijving van een bedrijfscontext of een casus. In de meest extreme vorm gaat de nabootsing van de werkelijkheid zo ver dat men van echte virtual reality kan spreken (door het gebruik van multimedia, 3D-effecten, 3D-brillen, speciale pakken met bewegings- en voelsensoren).

- virtuele organisatie

De leeromgeving kan ook een virtuele organisatie zijn van waaruit studenten opdrachten uitvoeren. Deze organisatie wordt gevormd door een verzameling studenten (van een opleiding, van een faculteit, van een hogeschool of universiteit, of van meerdere hogescholen en universiteiten). Deze verzameling studenten (eventueel aangevuld met enkele medewerkers) is in feite een netwerk waaruit de medewerkers voor een klus gerekruteerd worden. Maar de virtuele organisatie is meer dan alleen een sociaal netwerk. Het netwerk heeft ook gemeenschappelijke waarden en normen ontwikkeld. Zo zijn er gemeenschappelijke normen en standaarden over kwaliteit, over werkwijzen, over kwaliteitsbewaking en over kennisdeling. Deze normen zijn dynamisch, zij worden steeds naar aanleiding van nieuwe ervaringen aangepast. Zonder communicatie boet het netwerk snel aan kracht in, en juist hier komt ict tot z'n recht. De inzet van ict bij de communicatie vereenvoudigt het in stand houden van het netwerk. Ict is hierbij slechts een hulpmiddel; of een virtuele organisatie goed functioneert wordt bepaald door de kwaliteit van het netwerk.



Vanzelfsprekend zijn de opdrachten afkomstig van de professionele beroepsbeoefening die in de opleiding centraal staat. Studenten raken op deze wijze vertrouwd met opdrachten en werkwijzen zoals professionals die uitvoeren en hanteren. Maar de kracht van een virtuele organisatie voor het leerproces moet hierin zitten dat studenten zelf kwaliteitsnormen voor resultaten en werkwijzen mee (verder) ontwikkelen. Op deze wijze leren zij ook als professionals te functioneren.

## 2.2 Effectiviteit van de leeromgevingen

Als het 'virtuele' een toegevoegde waarde heeft voor leeromgevingen, dan moet het de effectiviteit ervan verhogen. Om een idee van deze effectiviteit te krijgen, kan de vraag beantwoord worden in hoeverre de leeromgeving de in hoofdstuk 1 gesignaleerde problemen van motivatie en transfer weet op te lossen.

### *digitaliseren bestaand onderwijs*

Ten aanzien van het digitaliseren van bestaand onderwijsmateriaal kunnen we kort zijn. Zolang het beperkt blijft tot het digitaliseren van bestaand materiaal, wordt er geen oplossing geboden voor het motivatie- en transferprobleem. Immers doordat het leerproces nauwelijks door het digitaliseren verandert, zal de motivatie van studenten en de transfer nauwelijks anders zijn dat bij traditioneel onderwijs. Overigens is de reden van het sec digitaliseren van onderwijsmateriaal vaak een heel andere: het tijd- en plaatsafhankelijk maken van het onderwijsproces, en het vereenvoudigen van het logistieke onderwijsproces.

(score transfer en motivatie : – tot +)

### *virtual reality*

Het succes van een simulatie hangt grotendeels af van de mate waarin de student de simulatie als levensecht ervaart. Als de inhoud ervan door studenten niet als realistisch ervaren wordt, zal de inzet van multimedia e.d. de leeromgeving een 'spelletjes'-karakter geven. De motivatie zal daardoor niet toenemen. Slaagt men er echter in wel een levensechte situatie te creëren dan heeft dit een grote positieve invloed op de motivatie. Voor de levensechtheid is niet alleen de kwaliteit van de gesimuleerde werkelijkheid van belang, maar ook de opdrachten die studenten daarbinnen uitvoeren. Opdrachten die gerelateerd zijn aan de beroepspraktijk (of sterker nog daaruit afkomstig zijn) zullen de herkenbaarheid met de professionele beroepsbeoefening doen toenemen. Dit heeft een positief effect op de motivatie.

(score motivatie: + tot + + +)

Als bij het beoordelen van de resultaten van opdrachten kwaliteitseisen of criteria worden gehanteerd die ontleend zijn aan de professionele praktijk, dwingt dit studenten om relevante theorieën, concepten e.d. toe te passen. Deze professionele kwaliteitseisen zijn immers gegrondvest op theorieën en modellen die in de praktijk hanteerbaar bleken te zijn. Hoe meer de criteria overeen komen met professionele, hoe meer studenten ook in 'nieuwe' situaties succesvol kunnen handelen. De mate van transfer hangt af van de mate waarin de beoordelingscriteria uit de praktijk zijn ontleend.

(score transfer + tot + +)



*virtuele organisatie*

Indien de medewerkers (d.w.z. de studenten) zich als onderdeel van de virtuele organisatie beschouwen, zal dat een sterk motiverend effect hebben. De mate waarin dat gebeurt, hangt af van de inrichting van de virtuele organisatie. Zo zal dit effect nauwelijks optreden als de virtuele organisatie in feite slechts een hulpmiddel is waardoor docenten de voortgang van projecten kunnen controleren. Krijgen studenten daarentegen mogelijkheden om zelf echte keuzes te maken, dan zal het motiverend effect toenemen. In hoofdstuk 3 wordt verder aandacht besteed aan het inrichten een virtuele (project)organisatie. Afhankelijk van de kwaliteit van de virtuele (project)organisatie is er een motiverend effect.

(score motivatie + tot +++)

Ook voor een virtuele organisatie is het hanteren van professionele criteria van belang. Maar deze criteria worden in een virtuele organisatie continu bijgesteld. De organisatie wil leren van haar ervaringen. In de toekomst krijgt zij wellicht soortgelijke opdrachten, en het is daarom zinvol na te gaan wat er goed is gegaan in een project, en wat minder goed ging. Daarom verantwoorden de projectteamleden zich over hun gevolgde werkwijzen en hun resultaten. Bij deze verantwoording spelen de kwaliteitseisen die de organisatie hanteert een belangrijke rol, en eventueel zullen deze daarbij bijgesteld worden. De verantwoording draagt er toe bij dat studenten niet alleen weten hoe zij in een specifieke situatie moeten handelen, maar ook in 'nieuwe' situaties. Afhankelijk van de kwaliteit van deze evaluaties, treedt transfer op.

(score transfer + tot +++)

in onderstaand schema is een en ander schematisch weergegeven:

virtuele organisatie	+ - + + +	+ - + + +
virtual reality	+ - + + +	+ - + + +
digitaliseren bestaand onderwijs	-	-
	motivatie	transfer
	effectiviteit	

*mate van effectiviteit van de verschillende leeromgevingen.*

**2.3 Efficiëntie van virtuele leeromgevingen**

*niet alle kosten zijn zichtbaar*

Bij de keuze hoe een leeromgeving wordt ingericht en hoe het virtuele karakter ervan wordt uitgewerkt, is effectiviteit niet het enige criterium. Een ander criterium is efficiëntie. Vandaar dat de vraag gesteld moet worden wat de 'kosten' van de leeromgeving zijn. Kosten worden hierbij met reden tussen aanhalingstekens geschreven omdat er een ruim kostenbegrip moet worden gehanteerd. Een deel van de kosten laat zich makkelijk vertalen in te plegen uitgaven. Andere kosten zijn minder zichtbaar en zijn niet of slechts met moeite in uitgaven te vertalen; sommige kosten komen terug in de vorm van docenten- en managementtijd, tijd van ondersteunende diensten (zoals ict-support), in gedeerde inkomsten door kwaliteitsverlies etc .



### *onderscheid ontwikkel-, exploitatie- en onderhoudskosten*

Om zicht te krijgen op de 'kosten' die gemeoid zijn met een leeromgeving is het handig onderscheid te maken tussen ontwikkel-, exploitatie- en onderhoudskosten.

De ontwikkelkosten zijn eenmalige kosten. De ontwikkelkosten zullen met name uit ontwikkeltijd bestaan als de ontwikkeling geheel zelf gedaan wordt. Het is natuurlijk ook mogelijk een deel in te kopen. Zeker als gebruik gemaakt kan worden van al ontwikkelde software (of sterker nog standaardsoftware), kunnen de ontwikkelkosten beperkt blijven. Daarnaast is voor de ontwikkelkosten van belang in hoeverre (delen van) de ontwikkelde leeromgeving herbruikt kunnen worden. Op zich verminderen de kosten niet door hergebruik, maar het de kosten kunnen over meerdere leeromgevingen/leereenheden verdeeld worden.

De uitvoeringskosten hebben te maken met de inspanningen die verricht moeten worden als studenten de onderwijsseenheid doorlopen. Hierbij moet niet alleen gedacht worden aan de tijd die docenten besteden aan bijvoorbeeld informeren van studenten, begeleiding en toetsing, maar ook aan de inspanningen die systeembeheer zich moet getroosten om het systeem in de lucht te houden of om vragen van gebruikers te beantwoorden.

De onderhoudskosten ontstaan doordat de 'levensduur' van onderwijsseenheden niet onbeperkt is. De beperkte levensduur kan het gevolg zijn door veroudering, zoals wanneer de context waarbinnen opdrachten uitgevoerd worden achterhaald wordt door de actualiteit, wanneer de inhoud niet meer aansluit bij concepten die gangbaar zijn in het vakgebied of wanneer de beroepspraktijk met andere problemen geconfronteerd wordt. Een andere reden van de beperkte levensduur is erin gelegen dat bij de uitvoering van een onderwijsseenheid deze 'verbruikt' wordt. Bijvoorbeeld als een eerste cohort studenten een opdracht heeft uitgevoerd, kan het zijn dat een tweede cohort over hun uitwerkingen/resultaten kan beschikken.. Soms heeft dat een ongewenst effect op het leerproces. Extra onderhoud is dan nodig zoals het aanpassen van de opdracht of de basisgegevens.

### *ontwikkelkosten*

Het digitaliseren van bestaand onderwijs kan zich niet beperken tot het gewoonweg op het net zetten van het huidig materiaal. Zo zal minimaal de lengte van de teksten, de hyperlinks en de lay-out aangepast moeten worden. Om echte meerwaarde te behalen zal het materiaal echter interactief gemaakt moeten worden; een tijdrovende activiteit. Dat brengt met zich mee dat de ontwikkelkosten hoog zullen zijn.

Het materiaal zal voor elke leereenheid apart ontwikkeld moeten worden. De mogelijkheden voor hergebruik zijn zeer beperkt, evenals de mogelijkheid dergelijk interactief materiaal in te kopen. (score ontwikkelen digitaliseren bestaand onderwijs €€€ - €€€€€)

Aan het produceren van virtual reality zit een pittig prijskaartje. Het maken van simulaties is een kostbare aangelegenheid (denk aan bedragen in de orde van een of meerdere miljoenen), zeker als de simulatie dynamisch is (reageert op de acties van studenten). Daarnaast zijn de ontwikkelkosten slecht terug te verdienen als je een andere simulatie wil maken. Zo kun je met flightimulator leren in verschillende typen vliegtuigen te vliegen, maar als het omgezet moet worden in een programma om verschillende typen schepen te besturen, moet het feitelijk helemaal opnieuw ontwikkeld worden.

Er zijn eenvoudiger vormen denkbaar, zo kan bij een casus multimediamateriaal (videofragmenten, interviews, archief met documenten) ontwikkeld worden. De ontwikkelkosten zullen bij deze eenvoudige vormen veel lager liggen. Dit kan echter wel ten koste gaan van de mate waarin studenten het materiaal als realistisch zien.

Met het ontwikkelen van een virtual reality-omgeving is de leeromgeving nog niet compleet. Er zal een opdracht geformuleerd moeten worden, en de begeleiding/beoordeling zal georganiseerd moeten worden. (ontwikkelen virtual reality €€ - €€€€€)



Virtuele (project)organisaties kunnen een realistische werkomgeving bieden waarin studenten opdrachten voor echte opdrachtgevers uitvoeren. De opdrachten hoeven dan niet op de werkplek van de opdrachtgever uitgevoerd te worden, maar zijn opdrachten die de virtuele organisatie uitvoert. In deze virtuele organisatie zijn studenten het netwerk waaruit de medewerkers gerekruteerd kunnen worden. Omdat de virtuele organisatie kritisch kijkt naar de kwaliteit van haar resultaten en werkwijzen, biedt de virtuele organisatie een realistische, niet schoolse context aan waarin het leerproces centraal kan staan.

Voor het opzetten van een virtuele (project)organisatie kunnen de ontwikkelkosten beperkt blijven. Aan de medewerkers (studenten) van de virtuele organisatie zullen tools beschikbaar gesteld moeten worden om de opdracht te kunnen uitvoeren: zo zullen studententeams over software moeten beschikken om met elkaar te kunnen communiceren, waarmee zij gezamenlijk aan documenten kunnen werken, waarmee zij informatie kunnen raadplegen, maar ook standaard-tools als WORD of EXCEL. Er zijn verschillende (standaard)pakketten die een of meerdere van deze functionaliteiten bieden.

Het is echter wel noodzakelijk dat er echte opdrachtgevers zijn of dat er opdrachten zijn die duidelijk afgeleid zijn uit de opdrachten die echte opdrachtgevers hebben verstrekt. Afhankelijk van de mate waarin de opleiding contacten onderhoudt met de beroepspraktijk, brengt dit investeringen met zich mee. Daarnaast zal een (project)organisatie opgezet moeten worden die de studententeams ondersteunt bij het zelf uitvoeren van de opdracht. Is een adequate projectorganisatie opgezet, dan kan deze met slechts enkele wijzigingen ook voor andere opdrachten gehanteerd worden. (ontwikkelen virtuele organisatie reality € - €€€)

#### *exploitatiekosten*

Wanneer veel bestaand onderwijs gedigitaliseerd is, wordt bij de onderwijsuitvoering het systeembeheer kritisch. Het gebruik van de leeromgeving door veel studenten maakt dat er voldoende servercapaciteit aanwezig moet zijn. Tevens moeten deze servers stabiel zijn want het onderwijsproces staat stil op het moment dat deze servers niet meer in de lucht zijn. Dit maakt dat de kosten voor systeembeheer serieus meespeelt.

Indien het gedigitaliseerd materiaal veel kwaliteitsinteracties bevat, kunnen de kosten voor begeleiding beperkt blijven. Het materiaal zal echter op z'n hoogst interactie en geautomatiseerde feedback kunnen bieden bij opgaven, en niet bij complexe taken, om maar te zwijgen over opdrachten. Voor het uitvoeren van realistische opdrachten is het digitaliseren van bestaand onderwijs geen oplossing om op de uitvoeringskosten te besparen. (exploitatie gedigitaliseerd bestaand onderwijs €€ - €€€)

De inzet van virtual reality zal afhankelijk van de mate waarin de werkelijkheidswaarde van én de opdracht én de context de motivatie van de studenten doen toenemen. Is deze werkelijkheidswaarde beperkt, dan zal veel begeleidingstijd in het controleren gaan zitten of de studenten de dingen gedaan hebben die moesten en of ze het zelf gedaan hebben. Afhankelijk van de zwaarte van de applicatie is computercapaciteit en de inzet van systeembeheer vereist. Minimaal moet er een systeem in de lucht gehouden worden, maar als de virtual reality-omgeving niet via het web loopt zijn meer inspanningen nodig. De opleiding zal er dan voor moeten zorgen dat er voldoende pc's zijn zodat studenten aan de slag kunnen. (exploitatie virtual reality €€ - €€€€€) De exploitatiekosten bij virtuele (project)organisaties kunnen beperkt blijven als de organisatie erop gericht is dat de studenten zelf zoveel mogelijk de activiteiten uitvoeren die nodig zijn om de organisatie in stand te houden i.p.v. dat docenten dat doen (in hoofdstuk 3 komen deze activiteiten nog verder aan bod). De ict-systemen die nodig zijn om de virtuele organisatie te ondersteunen vereisen enig systeembeheer. Echter als gebruik gemaakt wordt van generieke tools of van tools waarover studenten zelf al beschikken dan kunnen deze kosten ook beperkt blijven. (exploitatie virtuele organisatie € - €€)



### *onderhoudskosten*

Bij het digitaliseren van onderwijs zullen steeds als de inhoud van een leereenheid verandert, de software aangepast moeten worden. Dit kan een kostbare aangelegenheid zijn omdat voor het aanpassen technische expertise nodig is waarover de uitvoerende docenten niet beschikken. Er zal steeds een opdracht aan software-deskundigen gegeven moeten worden om de software aan te passen. (onderhoud gedigitaliseerd bestaand onderwijs €€€ - €€€€€)

Een multimediale casus verliest zijn waarde als de uitwerkingen (van eerdere groepen studenten) gaan circuleren. Is dat het geval dan moet de casus herschreven worden, en moet het multi-mediamateriaal aangepast worden. Simulaties echter die reageren op de input/beslissingen van studenten zullen minder van hun waarde verliezen zelfs als voorgaande uitwerkingen bij de huidige studenten bekend zijn. Immers de contextgegevens zijn veranderd, en dus ook de 'goede' antwoorden. Maar ook bij simulaties die dynamisch zijn, spelen onderhoudskosten een rol, bijvoorbeeld als door actuele gebeurtenissen de simulatie aangepast moet worden. (onderhoud virtual reality €€ - €€€€)

Ook bij een virtuele organisatie zullen aanpassingen nodig zijn en moet onderhoud gepleegd worden. Inhoudelijk zullen er nieuwe opdrachtgevers gevonden moeten worden, de opdrachten zullen anders zijn en er zullen bij deze nieuwe opdrachten nieuwe beoordelingscriteria geformuleerd moeten worden. Dit is regelmatig onderhoudswerk wat de opleiding vaak verricht. Het is soms mogelijk deze onderhoudsactiviteiten te laten plaatsvinden door de organisatie niet te beperken tot een virtueel project maat uit te breiden tot een virtueel bedrijf. Bij een virtueel bedrijf vinden processen als acquisitie en kwaliteitsbewaking binnen het bedrijf plaats, en hoeven niet steeds apart door de opleiding geregeld te worden.

Andere regelmatig terugkerende inspanningen zullen gericht zijn op de kwaliteitsbewaking van de begeleiding en beoordeling. Voor een goede organisatie van virtuele projecten (en eventueel virtuele bedrijven) is het van belang steeds op basis van ervaringen na te gaan hoe deze verbeterd kunnen worden. Vaak kunnen subtiele wijzigingen van begeleiding of slechts ander taalgebruik de studenten duidelijk maken dat zij verantwoordelijk zijn voor de activiteiten van het project en het daarbij horend leerproces. (onderhoud virtuele organisatie € - €€)

Het volgende schema geeft bovenstaande bevindingen kort weer. Afhankelijk van de gekozen opzet van een leeromgeving leidt dat tot een bepaalde hoogte van de ontwikkel-, uitvoerings- en onderhoudskosten. De kosten voor deze drie fasen zijn in enige mate van elkaar afhankelijk. Wordt bijvoorbeeld gekozen voor een eenvoudige casus (bij virtual reality) dan zullen de ontwikkelkosten beperkt blijven, maar zullen de onderhoudskosten hoger uitvallen doordat jaarlijks de casus aangepast moet worden.

virtuele organisatie	€ - €€€	€ - €€	€ - €€
virtual reality	€€ - €€€€€	€€ - €€€€	€€ - €€€€
digitaliseren bestaand onderwijs	€€€ - €€€€€	€€ - €€€	€€€ - €€€€
	Ontwikkel	uitvoering efficiency	onderhoud

*Mate van efficiency van de verschillende leeromgevingen. Hoe meer €'s hoe hoger de kosten zijn.*

Als dit schema en het schema van de vorige paragraaf nader bestudeerd worden, is de volgende conclusie mogelijk. Deze conclusie is dat een leeromgeving die ingericht wordt als een virtuele organisatie het meest het 'virtuele' als toegevoegde waarde weet te benutten. Virtual reality heeft met name toegevoegde waarde in situaties waarin de opdracht in de werkelijkheid alleen door volleerde professionals uitgevoerd mag en kan worden, omdat fouten zeer hoge kosten met zich meebrengen of gevaar voor mensenlevens oplevert.



## 3. Hoe ziet een virtueel project er uit?

### inleiding

In hoofdstuk 2 is geconcludeerd dat leeromgevingen waar gebruik gemaakt wordt van een virtuele organisatie op een effectieve en efficiënte wijze het motivatie- en transfer-probleem kunnen oplossen. Dit stelt echter wel eisen aan hoe de virtuele organisatie wordt opgezet. Dit hoofdstuk wil een beeld schetsen hoe een virtueel project ingericht kan worden om aan deze eisen te voldoen.

Bij veel opleidingen nemen 'projecten' een belangrijke plaats in het curriculum. Kijkt men echter naar wat er in deze projecten gebeurt, dan blijkt dat onder de naam 'projecten' veel verschillende soorten modules schuil gaan. Zo zijn er projecten waarbij een belangrijk aspect is dat studenten in teams werken, maar waarbij wat het team doet en hoe dit gebeurt van tevoren door de docent is vastgesteld. Of er zijn projecten waarvan het typische aspect het integratieve karakter is: om de projectopdracht(en) uit te voeren moet de kennis die vanuit verschillende vakken wordt aangereikt, toegepast worden. Daar tegenover staan projecten waarbij de studententeams een projectopdracht krijgen, maar zelf moeten beslissen over de te verrichten acties die nodig zijn om een goed projectresultaat op te leveren. Deze verscheidenheid roept de vraag op wat de typische kenmerken zijn van een project in een onderwijssetting.

In het bedrijfsleven, de overheid en non-profitorganisaties wordt vaak gebruik gemaakt van projecten. In deze praktijk is een duidelijk beeld ontstaan hoe projecten optimaal georganiseerd kunnen worden. Dit kan een inspiratie vormen van hoe projecten optimaal in het onderwijs ingezet kunnen worden.

Een andere inspiratiebron zijn verschillende onderwijskundige theorieën. Zij geven een beeld over essentiële aspecten van het leerproces. In de opzet van projecten in het onderwijs zullen verschillende van deze aspecten te herkennen moeten zijn.

### 3.1 projecten in de praktijk

#### *kijken hoe projecten in de beroepspraktijk eruit zien*

In het bedrijfsleven, overheden en non-profitorganisaties kiest men voor de projectvorm in situaties waarin de organisatie voor problemen gesteld wordt die niet met behulp van de reguliere standaardprocedures zijn op te lossen. Vaak brengt dat met zich mee dat een eventuele oplossing expertise vereist uit meerdere afdelingen. Er wordt dan voor een tijdelijke organisatievorm gekozen waarin medewerkers van verschillende afdelingen samenwerken: een project.

Van tevoren is bij een project meestal wel een beeld welk resultaat het moet opleveren, maar niet hoe dat resultaat gerealiseerd gaat worden. Om toch greep te houden op het proces, wordt bij de start van het project een projectplan (ook wel plan van aanpak genoemd) opgesteld. In dit plan staat niet alleen het resultaat van het project beschreven, maar ook hoe het projectteam denkt het resultaat te bereiken, welke tussenresultaten zij oplevert, en welke activiteiten derhalve verricht moeten worden. Het opstellen van het projectplan vereist dat de teamleden al aan het begin van het project zich een beeld vormen van het op te leveren resultaat en de manier hoe dat resultaat gerealiseerd wordt. Als de opdrachtgever akkoord gaat met het projectplan, kan het projectteam met de uitvoering ervan beginnen. gesproken worden over een succesvol project.

Bij de uitvoering moet het projectteam voortdurend nagaan of het project volgens de planning loopt en de tussenresultaten aan de (in het projectplan geformuleerde) kwaliteitseisen voldoet. Als zij tot de conclusie komen dat niet het geval is, zal de planning (of andere onderdelen van het projectplan) bijgesteld moeten worden. Dit kan natuurlijk alleen maar gebeuren met instemming van de opdrachtgever. Vanwege deze instemming bij aanpassingen van het projectplan, moet de opdrachtgever een beeld hebben van hoe het project loopt, op welke problemen het projectteam stuit, en hoe de voortgang is. Daarom is het van belang dat de opdrachtgever regelmatig geïnformeerd wordt over de voortgang van het project. Deze manier garandeert dat het eindresultaat dat het projectteam oplevert voldoet aan de eisen en verwachtingen van de opdrachtgever. Immers pas als de opdrachtgever tevreden is over het projectresultaat, kan gesproken worden over een succesvol project.

#### *kenmerken van projecten*

Uit het bovenstaande zijn enkele karakteristieken van projecten af te leiden zoals die in de beroepspraktijk worden uitgevoerd. Projecten zijn resultaatgericht, planmatig (a.h.v. projectplan), het project heeft een eindtijd, en i.v.m. benodigde expertise vanuit meerdere disciplines/afdelingen wordt een project door een team uitgevoerd.

### **3.2 onderwijskundige aandachtspunten**

Verschillende onderwijskundige theorieën leveren aandachtspunten op die voor het succesvol toepassen van projecten in het onderwijs van belang is. Hieronder komt aan bod welke input voor de vormgeving van projecten in het onderwijs geleverd wordt door theorieën m.b.t. competentiegericht leren, samenwerkend (team)leren en authentiek leren.

#### *competentiegericht leren*

De arbeidsmarkt en de maatschappij heeft een groeiende vraag naar afgestudeerden die doelgericht kunnen handelen in gevarieerde, nieuwe situaties; die naast een gedegen vakkennis ook beschikken over het vermogen tot samenwerken, probleemoplossen, enzovoort (Schlusmans e.a., 1999). De arbeidsmarkt vraagt mensen die reeds op de hoogte zijn van wat er in de beroepspraktijk speelt en die direct inzetbaar zijn: *startende professionals* in tegenstelling tot *vakgediplomeerden*.

Dit betekent dat opleidingen niet langer kunnen worden samengesteld met afzonderlijke (theorie)-vakken of disciplines, waarbij toetsing van vakkennis (theorieën en concepten) centraal staat en tevens de eindbeoordeling vormt. Het toepassen van vakkennis (theorieën en concepten) in beroepsspecifieke situaties leidend tot concrete beroepsproducten vindt dan niet binnen de opleiding plaats, maar pas in de toekomstige beroepspraktijk. Afgestudeerden zijn vakgediplomeerden, die starten in de beroepspraktijk, waarbij zij eerst deze praktijk moeten leren kennen voordat ze productief voor een bedrijf of organisatie kunnen zijn.

Er is nu behoefte aan opleidingen, samengesteld uit *leeromgevingen* die zijn gecreëerd omtrent beroepsspecifieke situaties en bijbehorende competenties (onderliggende vermogens), zodat toetsing van zowel beroepsexpertise (kennis, houding en vaardigheden m.b.t. een bepaald beroep) als competenties mogelijk wordt. In de eindbeoordeling staat dan de bekwaamheid van de student in een beroep centraal. Afgestudeerden zijn startende professionals, die de beroepspraktijk kennen en direct inzetbaar zijn. De student moet in staat worden gesteld kennis toe te passen in beroepsspecifieke situaties, zodat zijn competentieontwikkeling in concrete beroepsproducten en -resultaten zichtbaar en toetsbaar wordt. Dit typeert een onderwijsconcept dat veelal wordt aangeduid met 'competentiegericht onderwijs' (zie ook Kosters en Ritzen 2001, en Hezemans 2000).

Kenmerken van 'competentiegericht onderwijs' zijn:

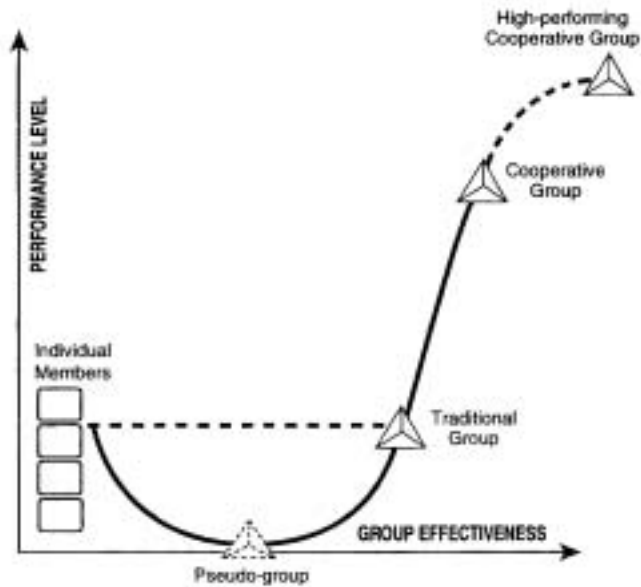
- In het onderwijs werken studenten aan realistische opdrachten: studietaken en -opdrachten hebben een aantoonbare (aanwijsbare) relatie met de beroepspraktijk en de daar gangbare competenties;
- De ontwikkeling van de student op competenties staat centraal. Dat betekent dat onderwijs vraaggestuurd wordt, de opleiding 'faciliteert';
- De student is verantwoordelijk voor zijn eigen leerproces. Gedurende de studie neemt de zelfstandigheid van de student toe: de student is manager van zijn/haar eigen studie;
- Beoordeling van de student gebeurt op basis van competenties (in tegenstelling tot toetsing van vakkennis en vaardigheden): de student bewijst dat hij op een bepaald niveau kan functioneren;
- Studenten worden in de opleiding aangesproken als aspirant beroepsbeoefenaar. De beroepspraktijk krijgt hierbij een systematische plaats in de opleiding en wordt betrokken bij het beoordelen van studieresultaten en competentieontwikkeling van studenten;
- Lerende organisaties. Opleidingen en professionals in de beroepspraktijk ontwikkelen zich continu naar aanleiding van de steeds veranderende en complexer wordende beroepsuitoefening: van beroepsbeoefenaren wordt een innovatieve houding verwacht.

#### *samenwerkend (team)leren*

Er zijn veel recente opvattingen over onderwijs en leren waarin samenwerken en samen leren een belangrijke rol speelt. Bekende theorieën over samenwerkend leren en uitwerkingen daarvan zijn die van Johnson en Johnson (1994) of Kagan (1994). Kenmerkend voor die benaderingen is dat de lerenden in kleine groepen samen aan producten werken, elkaar van feedback voorzien en elkaar beoordelen, en als groep of team verantwoordelijk zijn voor het leerproces van zowel de individuen als de groep. Teamleren is nauw verbonden met een constructivistische benadering van leren. Studenten werken samen aan een complexe taak in verschillende rollen. Deze rollen hangen samen met de inhoud van de taak. De keuze voor een bepaalde rol hangt samen met de bekwaamheden die studenten via de betreffende taak willen ontwikkelen. Zoals eerder beschreven vormt het leren door studenten in teams een belangrijk onderdeel van de opzet van dit onderwijs.

Samenwerking van studenten is niet altijd effectief. Johnson and Johnson (1994) onderscheiden de volgende niveaus van effectiviteit (zie figuur 1):

- *Pseudo-groep*: er is geen stimulans voor samenwerking, groepsleden helpen elkaar niet, samenwerking storen eerder het leerproces en veroorzaken misverstanden. Het groepsresultaat is minder dan de som van de potentiële resultaten van de groepsleden.
- *Traditionele groep*: groepsleden willen in principe samenwerken, maar zien niet veel voordeel in deze samenwerking. Het werk wordt gestructureerd op zo'n wijze dat de meeste activiteiten individueel kunnen worden gedaan. De leden van de groep voelen zich alleen verantwoordelijk voor hun deel van het groepswerk, maar zullen informatie delen over de aanpak van de taak. Het groepsresultaat is iets meer of iets minder dan de som van de potentiële resultaten van de groepsleden
- *Coöperatieve groep (team)*: groepsleden werken samen om een gemeenschappelijk doel te bereiken en het eigen en collectieve resultaat te maximaliseren. Sociale competenties worden ontwikkeld en toegepast. De effectiviteit van de groep en de groepsleden wordt geanalyseerd en remediërende activiteiten worden ondernomen. Het groepsresultaat is meer dan de som van de potentiële resultaten van de groepsleden.
- *Optimaal team*: dit is een coöperatieve groep waarin de leden een grote betrokkenheid hebben bij zowel hun persoonlijke ontwikkeling als bij die van andere leden van de groep, en meestal ook veel waardering hebben voor het werken in de groep.



figuur - Het functioneren van een groep (Johnson en Johnson, 1994)

#### aandachtspunten teams

De effectiviteit van de samenwerking in groepen is dus een belangrijk element in het al dan niet slagen van een virtueel project. Hieronder een kort overzicht (Van Weert, 2001) van maatregelen die deze effectiviteit kunnen vergroten. Bij de uitwerking van een project zullen deze aandachtspunten kunnen fungeren:

- Zorg voor face-to-face interacties met een hoge meerwaarde (denk aan: kick-off-bijeenkomsten, voortgangsgesprekken, reviewbijeenkomsten tussen teams, eindpresentaties);
- Zorg voor positieve afhankelijkheid van de groepsleden onderling zodat ze de positieve effecten kunnen ervaren van het geven van uitleg en feedback aan elkaar. Organiseer dat studenten als groep beslissingen nemen op basis van consensus (en dat niet de docent dat voor hen doet).
- Zorg ervoor dat studenten individueel verantwoordelijk zijn binnen de context van de groep. Elk lid van de groep moet verantwoordelijk zijn voor de eigen activiteiten en taken en voor het functioneren en het resultaat van de groep als geheel.
- Laat studenten competenties voor samenwerking ontwikkelen door betekenisvolle groepstaken, positieve feedback en het nemen van beslissingen op basis van consensus.
- Laat studenten hun eigen voortgang en die van de groep bewaken. Zonder een dergelijke bewaking kan de groep niet ervaren of die goed functioneert.

### *authentiek leren*

Onderzoek (bijvoorbeeld, Jonassen, 1997) heeft uitgewezen dat de taken voor een lerende gesitueerd in een authentieke omgeving of in een gesimuleerde omgeving, zoals bij casussen, niet alleen beter worden begrepen, maar ook beter worden toegepast in nieuwe situaties. Hierbij dient het complexe karakter van de authentieke omgeving behouden te blijven. De lerende moet betrokken worden zowel in complexe en ongestructureerde opdrachten als bij eenvoudige taken (*authentiek leren in een contextgebonden en complexe omgeving*). Leren in een authentieke leeromgeving is een opvatting die deel uitmaakt van veel recente visies op onderwijs en leren; visies die kunnen worden getypeerd als 'ervaringsleren' of 'actief leren' (zie Simons, Van der Linden en Duffy (2000), zij onderscheiden drie manieren van leren, naast de genoemde ook nog 'begeleid leren' maar komen ook terug in het (sociaal) constructivisme. Jonassen, Peck en Wilson (1999) omschrijven de basisidee over leren vanuit constructivisme als het leren van het ervaren van verschijnselen (objecten, gebeurtenissen, activiteiten, processen), waarbij de lerende deze ervaringen interpreteert op basis wat hij of zij al weet, hierover argumenteert, en reflecteert op die ervaringen en de gebruikte argumentatie. Sociaal constructivisten gaan nog verder en geven aan dat betekenisverlening plaatsvindt door er met anderen aan te werken en er over te praten. Een theorie waarin zowel het kenmerk van de authentieke context als het samenwerken van de lerenden wordt gecombineerd is de situated learning-opvatting (McLellan, 1995). In deze opvatting wordt gesteld dat leren het resultaat is van activiteiten die in een bepaalde context en cultuur zijn ondernomen. Hierbij speelt de interactie met andere lerenden een grote rol, omdat zij dan samen een 'community of practice' vormen waarin bepaalde -gedeelde- normen, waarden, opvattingen en gedragingen worden verkregen. Dit laatste onderdeel van de visie van situated learning is gebaseerd op de social development-theorie van Vygotsky (1978), waarin ondermeer wordt gesteld dat kennisontwikkeling alleen mogelijk is in interactie met anderen.

### **3.3 hoe ziet een virtueelproject eruit?**

In de twee voorafgaande paragrafen zijn essentiële kenmerken van projecten in de beroepspraktijk beschreven en enkele randvoorwaarden vanuit onderwijskundige theorieën. Hieruit kunnen een aantal uitgangspunten afgeleid worden over hoe projecten vorm gegeven moeten worden in een onderwijssetting:

- staat centraal: een opdracht die een beroepsproduct oplevert  
De basis voor een project is een opdracht. Als het projectteam de opdracht uitvoert, zal het een of meerdere resultaten boeken.  
Niet elke opdracht is geschikt voor een project in een onderwijssetting. Zo moeten er inhoudelijk eisen gesteld worden aan de opdracht. Ten eerste moet de opdracht voor de studenten uitdagend zijn; een opdracht die studenten eenvoudigweg kunnen uitvoeren door een (voor hen) standaardoplossing uit de kast te trekken, is niet uitdagend. Anderzijds moet de opdracht door studententeams te doen zijn. Alhoewel, studenten blijken bij een motiverende opdracht tot meer in staat te zijn dan algemeen gedacht wordt.  
Een andere inhoudelijke eis is dat de opdracht aan moet sluiten op de competenties die centraal staan in de opleiding. Door bij het formuleren van de projectopdracht te kijken naar wat voor opdrachten een beroepsbeoefenaar uitvoert, kan aan deze eis voldaan worden. Overigens kan de beroepspraktijk ook een beeld geven over de kwaliteitseisen waaraan het resultaat en de werkwijze moet voldoen.



- er is sprake van een echte opdrachtgever
 

De opdracht dient ook motiverend voor studenten te zijn (voor een deel zit dat al in het uitdagende). Belangrijk daarbij is dat het resultaat van de projectopdracht er toe doet. Het resultaat moet serieus genomen worden.

Als de opdracht gegeven wordt door een 'echte' opdrachtgever zal de motivatie zeker toenemen. De opdrachtgever heeft namelijk een belang bij de kwaliteit van het resultaat. Als het resultaat in orde is, kan de opdrachtgever het resultaat gebruiken of toepassen. Voor het projectteam geeft dit 'de drive' een goed resultaat neer te zetten. Daarnaast geeft een echte opdrachtgever meteen al een context; namelijk de organisatie van de opdrachtgever.

Het zal niet altijd mogelijk zijn om een echte opdrachtgever te vinden. De opdracht kan in dat geval gebaseerd zijn op een opdracht die door een echte opdrachtgever is geformuleerd. Het is dan van belang dat bij de beoordeling criteria gehanteerd worden die de opdrachtgever gehanteerd zou hebben. Immers als studenten in de beoordelingswijze de kwaliteitseisen van professionals herkennen, zullen zij eerder geneigd zijn aan de eisen te voldoen.

Daarnaast kan gedacht worden aan mogelijkheden om mensen uit de praktijk in de beoordeling te betrekken. Of aan mogelijkheden zodat het resultaat ook voor anderen betekenis heeft, bijvoorbeeld doordat het een advies wordt voor maatschappelijke organisaties.
  
- het projectteam is 'in the lead'
 

Belangrijk uitgangspunt is dat het projectteam in eerste instantie verantwoordelijk is voor het project: het is hun project en zij voeren het uit. Dit houdt in dat het team zelf keuzes maakt over hoe het project uitgevoerd gaat worden, hoe de planning is, hoe de voortgang bewaakt wordt etc. Op het moment dat docenten voor het team dergelijke keuzes maken, zal de betrokkenheid van het team afnemen. Dat wil niet zeggen dat het team maar wat doet. Integendeel van het team wordt verlangd dat zij op een gestructureerde wijze werkt, immers de opdrachtgever moet er vertrouwen in hebben dat het team tot een goed resultaat komt. Het plan van aanpak (projectplan) is van wezenlijk belang om tot deze gestructureerde aanpak te komen.
  
- plan van aanpak als instrument voor zelfsturing van projectteam
 

Om het team de mogelijkheid te geven om zelf verantwoordelijk te zijn voor het project is het plan van aanpak essentieel. In het plan van aanpak komt het volgende aan bod:

  - wat is het resultaat van het project?
  - aan welke kwaliteitseisen moet dit resultaat voldoen?
  - welke werkwijze (methode/stappenplan) wordt gehanteerd om het resultaat te bereiken?
  - welke tussenresultaten worden opgeleverd?
  - welke activiteiten moet het team uitvoeren?
  - welke taken hebben de afzonderlijke teamleden?
  - de planning: wanneer wordt welk tussenresultaat opgeleverd?
  - de projectorganisatie: hoe wordt onderling gecommuniceerd, hoe worden besluiten genomen; hoe wordt informatie gedocumenteerd, hoe wordt de voortgang bewaakt etc.
  - de wijze waarop de projectvoortgang gerapporteerd wordt?

Door het opstellen van dit plan is het team gedwongen vooraf na te gaan hoe zij denkt het project uit te voeren. Daardoor voorkomt het team dat het doelloos aan de slag gaat. Dat wil niet zeggen dat een eenmaal vastgesteld plan van aanpak kost wat kost uitgevoerd moet worden. Mocht blijken dat bij de uitvoering de gekozen werkwijze niet voldoet, dan hoeft niet de in het plan van aanpak beschreven werkwijze uitgevoerd te worden. Wel dient dan het plan van aanpak aangepast te worden. Het plan van aanpak is daarmee een dynamisch document, zodat het projectteam doelgericht kan functioneren maar ook flexibel is.



- kwaliteitsbewaking door projectteam

Een laatste uitgangspunt is dat het team in eerste instantie de kwaliteit van het project bewaakt. Zoals gezegd geeft het team in het plan van aanpak aan aan welke kwaliteitseisen het resultaat moet voldoen, en welke werkwijze zij hanteert om het resultaat te bereiken. Deze kwaliteitseisen en werkwijze zullen/zal niet lukraak door het team gekozen worden. Zij zal onderzoeken welke eisen professionals normaal gesproken aan dergelijke resultaten stellen, en welke standaard werkwijzen zij meestal hanteren. Door zo'n onderzoek is het team in staat de genomen keuzes te verantwoorden.

Maar het team heeft niet alleen een taak in het opstellen van de kwaliteitseisen, maar ook in het bewaken ervan. Het team zal bij de uitvoering nagaan of de (tussen)resultaten en de uitvoering van de gekozen werkwijze voldoen aan de door hen geformuleerde kwaliteit. Zodoende zijn zij zelf in staat bij geconstateerde afwijkingen corrigerende maatregelen te nemen.

Doordat het team zelf haar kwaliteit bewaakt, zullen de maatregelen die zij neemt om afwijkingen te herstellen door het team gedragen worden. Voor de motivatie is dit van groot belang. Als niet het team maar een docent hier beslissingen over zou nemen, kan het gevaar optreden dat het team het doet omdat de docent het zegt. Het effect daarvan op de motivatie mag duidelijk zijn.

Als bij het vormgeven van een project bovenstaande uitgangspunten in acht worden genomen, ontstaat een virtueel project dat op effectieve en efficiënte wijze het motivatie- en transferprobleem oplost.

Daarmee is nog niet alles gezegd over hoe een virtueel project eruit ziet, de ict-component is nog niet besproken. Zoals eerder aangegeven is ict voor een virtuele organisatie slechts een hulpmiddel. Het is zelfs denkbaar dat een virtuele organisatie zonder ict functioneert, maar echt handig is dat niet. Bij een virtueel project wordt ict ingezet om het uitvoeren van het project te vereenvoudigen. Daarbij kunnen twee soorten software onderscheiden worden. Software die bij het uitvoeren van de opdracht op zich ondersteuning biedt en software die het projectmatig werken en de projectorganisatie ondersteunt.

In het eerste geval gaat het om software die een professional ook zou gebruiken als hij in z'n eentje (dus niet in een project) de opdracht uitvoert. De meest eenvoudige vorm is de inzet van standaard generieke software zoals WORD, EXCEL en POWERPOINT. Bij het uitvoeren van de projectopdracht zal vaak een aantal documenten opgesteld moeten worden, en meer of minder complexe berekeningen uitgevoerd moeten worden. Daarnaast worden de projectresultaten meestal gepresenteerd aan de opdrachtgever en aan anderen. Het voordeel van deze software is dat het vrij eenvoudig is om er voor te zorgen dat studenten daarover kunnen beschikken; vaak beschikken ze er al over.

Daarnaast zijn er meer specifieke softwaretools die bij sommige projectopdrachten bruikbaar is. Welke tools dat zijn verschilt sterk per project, en is afhankelijk van wat professionals bij soortgelijke opdrachten gebruiken. Om een voorbeeld te noemen: bij sommige opdrachten in de bedrijfseconomische sfeer kan het gaan om software m.b.t. activity based costing of financiële plannings-software.

Ook de software die de projectorganisatie ondersteunt kan onderverdeeld worden in generiek en specifiek. Voor de communicatie tussen projectleden en het gezamenlijk werken aan documenten kan (in combinatie met enkele werkafspraken) gebruik gemaakt worden van de standaard email-pakketten. Maar er zijn ook specifieke tools zoals Project Place die projectmatig werken ondersteunen. Er kan ook gedacht worden aan elektronische leeromgevingen zoals Lotus Learning Space die zo ingericht zijn dat ze een project ondersteunen.



### 3.4 begeleiding

Het succes van een virtueel project wordt voor een belangrijk deel bepaald door de wijze waarop de begeleiding is georganiseerd. Zo zal een wijze van begeleiding die tot gevolg heeft dat studenten het project niet meer als hun project beschouwen, een negatief effect hebben op de motivatie. Vandaar dat in deze paragraaf apart aandacht aan de begeleiding wordt besteed.

#### *inhoudelijke aansturing*

Bij het aansturen van leerprocessen zijn een inhoudelijke en een procesmatige vorm te onderscheiden. Bij een inhoudelijke aansturing is er nauwelijks verschil tussen de begeleiding en de beoordeling. De vraag die bij inhoudelijke aansturing centraal staat is: "in hoeverre het (tussen)resultaat correct is, overeenkomt met het 'goede antwoord?'". Voor deze vorm van begeleiding/beoordeling moet het gewenste resultaat (of eventuele meerdere) bekend zijn. Immers dat is voor de docent het ijkpunt voor z'n beoordeling. Inhoudelijke aansturing komt vaak voor bij eenvoudige opdrachten waarbij studenten geen keuze hebben in de te hanteren werkwijze of methode. Het gaat erom dat zij een bepaalde methode correct weten toe te passen. Feitelijk kan dan beter over opgaven dan over opdrachten gesproken worden. Bij een opdracht die in een realistische context wordt uitgevoerd, is een inhoudelijke aansturing dus niet op z'n plaats. Bij zo'n project is slechts heel globaal van tevoren aan te geven hoe het gewenste resultaat er uit moet zien. Alhoewel een inhoudelijke aansturing niet geschikt is, ziet men deze vorm in de onderwijspraktijk regelmatig bij opdrachten terug. Soms komt dit doordat de opdracht niet complex genoeg is (een schoolse opdracht is). Vaak ook ziet men dat docenten voor de inhoudelijke aansturing keizen omdat ze onvoldoende bekend zijn met de procesmatige aanpak. De keuze voor de inhoudelijke aansturing brengt in zo'n geval de nodige problemen met zich mee. Als studenten in de gaten hebben dat in de begeleiding geen aandacht wordt besteed aan 'hoe?' en alleen maar aan 'wat?', worden ze niet uitgedaagd expliciete keuzes te maken in hun werkwijze. Soms doorlopen de studenten de stappen die de docent in z'n hoofd heeft (gedacht vanuit het eindresultaat wat hij al kent), maar vaak gaan studenten dan zonder plan aan de slag. De (tussen)resultaten die studenten opleveren komen zelden overeen aan het gewenste (tussen)resultaat, en de docent constateert deze afwijkingen, en geeft dat in z'n begeleidings/beoordelingsrol aan.

Deze (negatieve) beoordeling wordt door de meeste teams als een verrassing beleefd. Het is niet verbazingwekkend dat de motivatie van studenten afneemt. Vervolgens nemen hun inspanningen af. Veel docenten reageren daardoor door in meer detail aan te geven wat de teams moeten doen, studenten doen dan precies wat hun gevraagd is, maar missen meestal daarbij de clou. De beoordeling komt wederom als een verrassing, en de docent gaat i.p.v. de inhoud van het resultaat de inspanning van de studenten beoordelen. Uiteindelijk ontstaat in dit actie-reactie gebeuren een situatie waarin de docent alleen maar controleert of de studenten wel hun inspanningen verrichten voor het project. Het leerproces zit dan gevangen in het controledilemma: door te controleren of de studenten zich wel voldoende inspannen, doen studenten wat van hun verlangd wordt maar zien ze het nut van hun inspanningen niet in. Dit leidt tot minder motivatie, pogingen om met minder inspanningen toch aan de controle-eisen te voldoen, wat er weer tot leidt dat de docent meer gaat controleren, etc.

#### *procesmatige aansturing*

In een procesmatige begeleiding staat de manier waarop studenten de klus klaren centraal. Daarbij spelen vragen als: "welke methode gebruiken ze, welke theorieën/concepten/modellen passen ze toe, wat zijn de informatiebronnen, tot welk resultaat leidt dit, en wat is het resultaat dat ze willen bereiken?".

Door bij de begeleiding op deze vragen in te gaan, zijn de studenten (na afloop) in staat soortgelijke klussen in een andere situatie te klaren. Wil deze procesmatige aanpak werken dan is het van belang dat de studenten zelf hun activiteiten plannen, immers zij moeten de klus klaren. Zij krijgen feedback op hoe zij dit doen.

Een procesmatige aanpak wil niet zeggen dat het resultaat er niet toe doet. Het resultaat telt, want een goed proces leidt tot een goed resultaat. Daarom zal in de feedback steeds de vraag spelen: "wat draagt deze activiteit bij aan de kwaliteit van het resultaat?".

De procesmatige begeleiding past prima bij een virtueel project. Het projectteam voert een (levensechte) opdracht uit, maakt zelf een plan van aanpak, stemt deze met de opdrachtgever af, voert het plan uit, rapporteert over de voortgang, stelt desnoods het plan van aanpak in samenspraak met de opdrachtgever bij, en levert een eindresultaat conform de kwaliteitseisen van de opdrachtgever. Het plan van aanpak is bij de begeleiding steeds een centraal punt omdat het team dwingt hun methode,

planning en werkwijze expliciet te maken. Ook na het opstellen van het plan blijft het centraal staan want de voortgangsrapportage en -bespreking heeft dit plan als ijkpunt. Door de regelmatige explicitering van methode en werkwijze is het voor de begeleider eenvoudiger feedback te geven over het proces (in relatie tot de kwaliteit van het eindresultaat). Hier geen controledilemma: voeren de studenten dat zelf uit, dan merken ze dat zelf omdat het resultaat niet de kwaliteit haalt die zij geformuleerd hebben.

Het is wel zaak bij de begeleiding er over te waken dat de studenten 'in the lead' blijven. Omdat het onderwijs van oudsher gericht is op controle van het leerproces, komt het nogal eens voor dat begeleiders hun rol verkeerd oppakken. Zij controleren dan bijvoorbeeld dat het projectteam zich aan hun plan van aanpak houden, zonder het projectteam zelf de gelegenheid te geven corrigerende maatregelen te nemen (m.a.w. de studenten worden dan 'gepakt' met hun eigen plan). Het zal duidelijk zijn dat een dergelijke procesmatige aanpak fnuikend is voor de motivatie, en daardoor het controledilemma doet terugkeren.

### 3.5 voorbeeld van een virtueel project

De interopleidingen-module 'E-commerce' is vorig jaar binnen de Faculteit Economie en Management van de Hogeschool van Utrecht uitgevoerd. Participanten in deze module waren:

- derdejaars deeltijdstudenten (± 100 personen)
- docentontwikkelaars (5 personen) en docentuitvoerders (7 personen)
- een expert uit de beroepspraktijk, in dit geval van de Service Line Manager Business Consulting, Oracle Nederland BV
- opdrachtgevers uit de beroepspraktijk

#### *De leersituatie*

Vanuit een visie op deeltijdonderwijs zijn twee aanvullende uitgangspunten voor de leersituatie geformuleerd. De belangrijkste zijn:

1. De beroepspraktijk staat model voor het inrichten van de leersituatie: een praktijksituatie vormt de basis voor onderwijsopdrachten of studietaken,
2. Ict-gebruik maakt e-learning mogelijk: de inzet van ict bevordert de interactie tussen studenten, docenten en beroepspraktijk.

Op grond van de geformuleerde uitgangspunten is er in overleg tussen docentontwikkelaars en de beroepspraktijk voor gekozen een leeromgeving te ontwikkelen. (zie onderstaand kader)

**Vertrekpunt:**

E-commerce wordt door het Ministerie van Economische Zaken omschreven als het geheel van zakelijke handelingen (door bedrijven, consumenten en overheden) dat elektronisch wordt uitgevoerd ter verbetering van de efficiëntie en effectiviteit van markt- en bedrijfsprocessen.

Het gaat zowel om interne bedrijfsprocessen als om bedrijfsprocessen die de interactie met derden ondersteunen. Niet alleen is daarbij de pure transactie (aan- en verkoop) aan de orde, maar ook de bedrijfsprocessen die hieraan vooraf gaan (bijvoorbeeld informatieverstrekking, communicatie en marktonderzoek) en die erop volgen (zoals betaling, distributie en after sales service).

Op grond van een businessplan, waarin onder meer aan alle bovenstaande aspecten aandacht wordt besteed, kan een bedrijf of organisatie besluiten e-commerce efficiënt, effectief en haalbaar in te zetten.

**Projectopdracht:**

Schrijf een businessplan (ondernemingsplan) met betrekking tot een e-business- / e-commerce-activiteit voor een eigen bedrijf/afdeling of externe opdrachtgever.

Zoek hiertoe een opdrachtgever en maak vervolgens in overleg met die opdrachtgever een plan van aanpak voor het uitvoeren van de projectopdracht.

**Participanten (betrokken partijen):**

- projectteam: het projectteam bestaat uit vier of vijf derdejaars deeltijdstudenten. De studenten zijn afkomstig uit verschillende opleidingen;
- projectbegeleider: er zijn zeven projectbegeleiders bij deze module betrokken. Elke projectbegeleider begeleidt een aantal projectteams;
- opdrachtgever: je beslist als projectteam welk bedrijf, waarbij een van jullie werkt, het meest geschikt en bereid is om als opdrachtgever op te treden.

**Doel:**

het verbeteren van de efficiëntie en effectiviteit van markt- en bedrijfsprocessen van een organisatie/bedrijf

**Aanpak:**

strategisch: de innovatie berust op of getuigt van weldoordacht beleid

**Resultaatverantwoording:**

innovatiedefinitie (keuze en analyse van e-commerce strategie), werkmodel (methode) en resultaat (businessplan) voldoen aan gestelde metacriteria



### *Ontwikkeling beroepsexpertise*

In samenspraak met de Service Line Manager Business Consulting van Oracle Nederland BV zijn de voor de resultaatverantwoording noodzakelijke metacriteria ontwikkeld.

Als voorbeeld de metacriteria voor de keuze van een e-commerce strategie:

- de verschillende ideeën en de geformuleerde visie zijn onderbouwd met betrekking tot geschiktheid, haalbaarheid (intern en extern (concurrentie & afnemersbehoeften)) en aanvaardbaarheid (eigen organisatie & andere (externe) stakeholders).
- de onderbouwing besteedt aandacht aan de volgende punten:
  1. de belangrijke kritische succesfactoren, en de kwaliteit en meetbaarheid hiervan,
  2. kosten versus baten (relatief ten opzichte van de bestaande situatie),
  3. organisatorische implementeerbaarheid,
  4. technische implementeerbaarheid.
- de uiteindelijke keuze is beargumenteerd vanuit de visie en op basis van analyse weergegeven.

### *Ontwikkeling van competenties*

Bij het vormgeven van het traject van competentieontwikkeling van studenten is in deze leeromgeving aansluiting gezocht bij het werkervaringstraject dat standaard onderdeel uitmaakt van iedere deeltijdopleiding. In het werkervaringstraject wordt studenten gevraagd een Persoonlijk OntwikkelingsPlan (POP) te maken.

Door professionals uit de beroepspraktijk zijn de op volgende terreinen relevante competenties geïdentificeerd:

- zakelijke creativiteit,
- samenwerken,
- markt- en omgevingssensitiviteit,
- probleemanalyse en oordeelsvorming,
- mondelinge en schriftelijke communicatie.

Tijdens het werken aan de projectopdracht kunnen binnen de leeromgeving assessments worden uitgevoerd door de projectbegeleider (docent), opdrachtgever (beroepspraktijk) en/of teamgenoten (studenten) ten aanzien van bovengenoemde competenties.

### *ICT-gebruik*

Met het ontwikkelde materiaal is een digitale leeromgeving ingericht. Deze digitale omgeving is toegankelijk voor de studenten (opdrachtnemers), docenten (projectbegeleiders) en beroepspraktijk (opdrachtgevers) en 'op afstand' bereikbaar (via internet). In deze omgeving werken de drie partijen samen, elk vanuit hun eigen rol en verantwoordelijkheden, aan het maken van het businessplan. Verder wordt bij het vervaardigen van het businessplan door de studenten gebruik gemaakt van office tools, zoals tekstverwerker, spreadsheet, webbrowser, emailpakket, etc.

### *Eindbeoordeling studenten*

De ontwikkeling van beroepsexpertise van studenten is getoetst door het opgeleverd businessplan te toetsen aan de daarvoor opgestelde criteria.

De competentieontwikkeling van studenten is beoordeeld door middel van assessments, waarbij het businessplan als bewijsmateriaal diende.

Deze beide beoordelingen vinden bij voorkeur niet tegelijk plaats.



### **3.6 een virtueel project als onderdeel van een virtuele organisatie**

Een virtueel project is niet alleen een vorm van een virtuele organisatie, het maakt ook onderdeel uit van een organisatie. Daarbij is het mogelijk dat deze organisatie ook virtueel is. Voor de organisatie van virtuele projecten is deze keuze belangrijk. Zo zal deze keuze consequenties hebben voor de uitvoerings- en onderhoudskosten van het virtuele project.

Bij een virtuele organisatie zoals in hoofdstuk 2 beschreven zijn verschillende deelprocessen of activiteiten te onderscheiden. Een deel van deze activiteiten vindt binnen een project plaats. De activiteiten die niet in het project plaatsvinden, zijn echter wel van belang voor het project en voor de continuïteit van de virtuele organisatie.

Het volgende schema geeft aan welke deelprocessen voor een virtuele organisatie te onderscheiden zijn. Per deelproces is in het schema tevens aangegeven welke resultaten het deelproces kan opleveren. Dit geeft een beter beeld van wat er in het deelproces gebeurt, maar deze resultaten geven ook de mogelijkheid greep te houden op het desbetreffende proces.

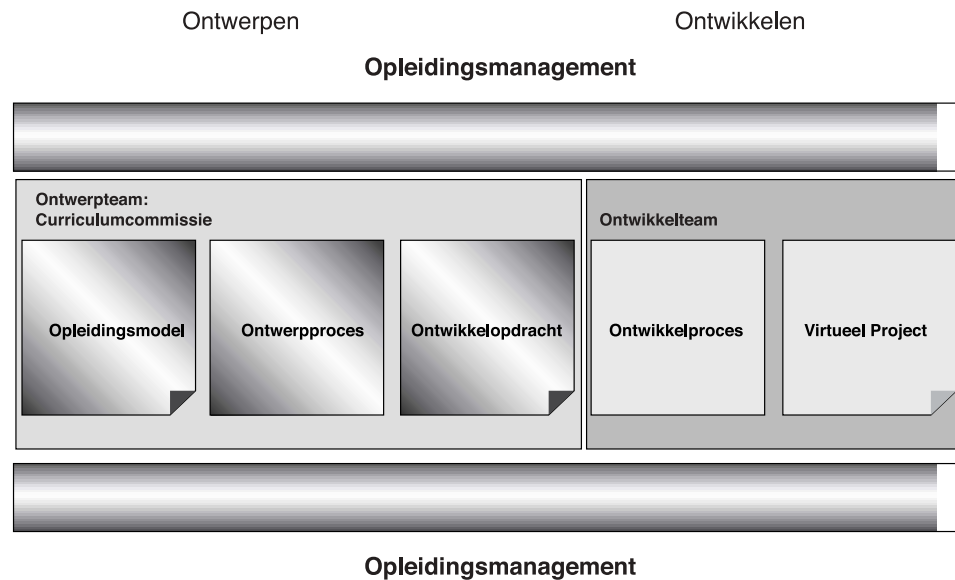


<b>deelproces</b>
resultaten
<b>acquisitie van opdrachten</b>
opdrachtgever dossier informatie opdrachtgever voorlopige en aangescherpte opdrachtformulering
<b>planning uitvoering opdracht</b>
plan van aanpak planning voorstel definitieve opdrachtformulering globaal werkplan (ontwerp/werkmethode) acceptatie probleemanalyse en definitieve opdrachtformulering verslag terugkoppelingsbijeenkomst draagvlakonderzoek projectorganisatie contract met opdrachtgever
<b>uitvoering opdracht</b>
projectdossier registratie en rapportage voortgang diepte-onderzoek oplossingsplan adviesresultaat eindrapportage
<b>kwaliteitsbewaking resultaat en proces</b>
projectreviews evaluatierapport (aanpassingen) kwaliteitshandboek sterkte-zwakte analyse eigen organisatie projectdossier
<b>opleveren resultaat</b>
presentatie aan opdrachtgeverorganisatie evaluatieverslag met opdrachtgever afsluiting contract (en evt. betaling)
<b>ontwikkelen organisatie</b>
(aanpassingen) ondersteunende kennisbronnen (aanpassingen) kwaliteitshandboek (aanpassingen) kwaliteitseisen voor resultaten (aanpassingen) kwaliteitseisen voor werkwijzen
<b>intake selectie</b>
teamsamenstelling
<b>certificering uitstroom</b>
certificaat



**bijlage naar virtuele projecten?**

Het ontwikkelen en inrichten van succesvolle virtuele projecten is geen sinecure. Vandaar dat in deze bijlage kort wordt stil gestaan bij de organisatie van dit ontwikkelproces. Het onderstaand schema geeft een beeld in welk krachtenveld zo'n ontwikkelproces plaats vindt.



*Figuur Het krachtenveld van het ontwikkelproces*

Het schema onderscheidt een ontwerp- en een ontwikkelproces. Het ontwerpproces bereidt het ontwikkelproces voor middels de ontwikkelopdracht. Om beide processen succesvol te laten verlopen is zowel het juiste veranderingsmanagement als een goede ict-basis noodzakelijk. De meeste opleidingen hebben immers weinig ervaring met virtuele projecten, en de docenten staan er onwennig tegenover, want voor een succesvolle invoering van virtuele projecten dienen docenten een heel andere rol in te nemen dan bij traditioneel onderwijs.



### **Geraadpleegde literatuur**

Hezemans, Marijke en Magda Ritzen; Leeromgevingen en verantwoordelijkheid.  
paper t.b.v. I.F.I.P. congres; 2002. Is down te loaden op: [www.cetis.hvu.nl](http://www.cetis.hvu.nl)

Jansen, Darco en Paul van der Aa; Werkpakket VP/VB-Sjablonen  
(herbruikbare componenten); 2002.

Ritzen, Magda.; Ontwikkelhandboek Taakgericht Teamleren met ICT-ondersteuning;  
2001. Is down te loaden op: [www.cetis.hvu.nl/teamleren](http://www.cetis.hvu.nl/teamleren)

Weert, Tom van; Ontwerphandboek Taakgericht Teamleren met ICT-ondersteuning; 2001.  
Is down te loaden op: [www.cetis.hvu.nl/teamleren](http://www.cetis.hvu.nl/teamleren)

