

# Onderwijskundig portfolio

Mathijs de Weerd

31 mei 2005

## **Samenvatting**

Dit portfolio beschrijft mijn visie op het onderwijs en mijn ontwikkeling als docent. Voor het verkrijgen van grondige kennis moet een student zelf aan de slag met het onderwerp. Dat is de hoofdgedachte van mijn visie op onderwijs aan studenten en dat is ook precies wat ik gedaan heb en laat zien met dit portfolio. Ik ben zelf aan de slag gegaan met onderwijs. Ik vind ook dat docenten van gerelateerde vakken meer moeten samenwerken door regelmatig feedback te geven op elkaars studiewijzers, projectwijzers en college (door het een uurtje te volgen), en altijd elkaars tentamens zouden moeten verbeteren. In het bijzonder vind ik dat projecten goed op elkaar afgestemd moeten zijn, omdat anders veel van de leerdoelen niet door alle studenten gehaald kunnen worden. Tot slot vind ik dat vakken zowel te volgen moeten zijn voor minder goede studenten als uitdagend moeten zijn voor goede studenten.

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Mijn onderwijs – een overzicht</b>	<b>5</b>
2.1	Curriculum Vitae . . . . .	5
2.2	Onderwijs aan de TU Delft . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Activerende colleges</b>	<b>8</b>
3.1	Ontwerpen van activerende colleges . . . . .	8
3.1.1	Bewijsstukken . . . . .	8
3.1.2	Validatie . . . . .	9
3.1.3	Zelfreflectie . . . . .	11
3.2	Geven van activerende colleges . . . . .	13
3.2.1	Bewijsstukken . . . . .	13
3.2.2	Validatie . . . . .	14
3.2.3	Zelfreflectie . . . . .	16
3.3	Toetsen en beoordelen van activerende colleges . . . . .	18
3.3.1	Bewijsstukken . . . . .	18
3.3.2	Validatie . . . . .	19
3.3.3	Zelfreflectie . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Projectonderwijs</b>	<b>22</b>
4.1	Ontwerpen van projectonderwijs . . . . .	22
4.1.1	Bewijsstukken . . . . .	22
4.1.2	Validatie . . . . .	23
4.1.3	Zelfreflectie . . . . .	24
4.2	Geven van projectonderwijs . . . . .	26
4.2.1	Bewijsstukken . . . . .	26
4.2.2	Validatie . . . . .	27
4.2.3	Zelfreflectie . . . . .	29
4.3	Toetsen en beoordelen van projectonderwijs . . . . .	30
4.3.1	Bewijsstukken . . . . .	30
4.3.2	Validatie . . . . .	32
4.3.3	Zelfreflectie . . . . .	32
<b>5</b>	<b>Individuele begeleiding</b>	<b>35</b>
5.1	Ontwerpen van individuele begeleiding . . . . .	35
5.1.1	Bewijsstukken . . . . .	35
5.1.2	Validatie . . . . .	35
5.1.3	Zelfreflectie . . . . .	36
5.2	Geven van individuele begeleiding . . . . .	37
5.2.1	Bewijsstukken . . . . .	37
5.2.2	Validatie . . . . .	38
5.2.3	Zelfreflectie . . . . .	39
5.3	Toetsen en beoordelen van producten van individuele begeleiding . . . . .	40
5.3.1	Bewijsstukken . . . . .	40
5.3.2	Validatie . . . . .	40

5.3.3 Zelfreflectie . . . . .	41
<b>6 Tot slot</b>	<b>41</b>
<b>Competentiematrix</b>	<b>43</b>

# 1 Inleiding

Als student-assistent in Utrecht vond ik dat ik al goed onderwijs gaf. Ik vond het leuk om lastige begrippen of methoden uit te leggen tijdens werkcolleges (instructies) en om tips te geven aan studenten tijdens hun practica. Vervolgens, tijdens mijn promotietraject heb ik verschillende voordrachten gegeven op conferenties en meerdere jaren een practicum gecoördineerd. Dus toen ik begin 2004 als docent werd aangesteld begon ik al met een flinke dosis ervaring en een goed beeld op wat er zoal voor nodig is om goed onderwijs te geven. Toch bleek dit niet helemaal waar.

Dit portfolio is het bewijs van wat ik sinds die tijd geleerd heb. Door het volgen van verschillende cursussen, het lezen van de bijbehorende boeken en gesprekken met (en het bestuderen van) collega docenten vormde ik in de eerste maanden van mijn aanstelling een idee van hoe een goede docent eruit moet zien. En wat hij of zij moet doen natuurlijk. Zoals we zullen zien, heeft dit idee over onderwijs de keuzes die ik heb gemaakt sterk beïnvloed.

In feite bestaat mijn visie op het onderwijs uit drie gedachten. De eerste komt nog uit mijn studententijd. Ik volgde meestal braaf alle colleges en de daar gepresenteerde uitleg. Ik had dan eigenlijk na afloop altijd wel het idee dat ik het betreffende onderwerp goed begreep. Bij het uitwerken van opgaven bleek echter keer op keer dat ik het toch niet zo goed begrepen had als ik dacht, en dat ik stukken uit het boek moest lezen voordat ik de vragen kon beantwoorden. Als ik een keer een college miste, was dat niet zo'n probleem, want ook dan kwam ik er op dezelfde manier uit. "Vergat" ik echter de opgaven te maken, dan had dat niet alleen direct een negatief gevolg voor mijn tentamencijfer, maar merkte ik in latere vakken ook dat ik bepaalde voorkennis en -vaardigheid miste (of alweer kwijt was). En ik was niet de enige. Mijn eerste gedachte is daarom: "*Voor het verkrijgen van grondige kennis moet je zelf aan de slag met het onderwerp.*" Docenten kunnen studenten daar toe verleiden.

Weet u dat docenten vaak geen goed beeld hebben van wat hun collega's van dezelfde vakgroep geven? Bij een van de eerste curriculum-bijeenkomsten was ik hierdoor diep geschokt. Als je iets over het curriculum of de samenhang tussen vakken wil weten, kun je dat het beste aan een ouderejaars student vragen. Die heeft de vakken net nog gevolgd. De derdejaars student die me vertelde dat het kortste-pad algoritme van Dijkstra viermaal uitgebreid is uitgelegd (in de eerste twee jaar) deed de emmer bij mij overlopen. Een student heeft recht op een samenhangend curriculum, met alleen overlap als studenten daarom vragen. Daarnaast heeft een student recht op kwalitatief goede vakken. In mijn ogen kunnen deze twee rechten alleen gerealiseerd worden door een goede samenwerking tussen docenten. Idealiter moet iedere docent kennis hebben van alle andere vakken zoals ze op dat moment gegeven worden. Mijn iets meer praktische idee is: "*Docenten van gerelateerde vakken moeten meer samenwerken: regelmatig feedback geven op elkaars studiewijzers, projectwijzers en college (door het een uurtje te volgen), en ze moeten altijd elkaars tentamens verbeteren.*"

Mijn derde gedachte gaat over goede en minder goede studenten. Aan de ene kant moet een universitaire studie uitdagend zijn, interessant en moet je na afloop het gevoel hebben dat je echt iets geleerd hebt. Aan de andere kant worden opleidingen de laatste tijd erg gestimuleerd om grote hoeveelheden studenten snel hun diploma te geven. Ik wil graag proberen om deze twee ogenschijnlijk vrijwel tegengestelde wensen te combineren: "*Vakken moeten zowel te volgen zijn voor minder goede studenten als uitdagend zijn voor goede studenten.*" Een "goed" voorbeeld hiervan kwam ik tegen bij een tweedaagse cursus die ik in februari 2005 heb gevolgd. Acht verschillende wetenschappers gaven hier ieder een voordracht van anderhalf uur aan een groep *promovendi* werkzaam op het gebied van de kunstmatige intelligentie. Zij hadden zeer verschillende methodes van lesgeven. Eén van de sprekers slaagde er bijvoorbeeld in om ons meer dan een uur lang te

vermoeien met details van een redelijk eenvoudig algoritme (een variant op een algoritme wat aan tweedejaars *studenten* wordt verteld). Een ander gaf in dezelfde tijd een grondig overzicht van een zeer abstracte theorie, ondersteund door veel vrij gecompliceerde formules. De eerste voordracht was buitengewoon saai en de tweede was bijzonder interessant en uitdagend, maar voor vrijwel alle cursisten bijzonder moeilijk te volgen. Een derde spreker slaagde er wel in om een mooi evenwicht te bewaren: hij beschreef het globale idee van verschillende stellingen en methodes en gaf duidelijk het verband aan tussen de onderdelen in zijn voordracht. Maar bovendien lichtte hij regelmatig een tipje van de sluier op en gaf dan meer ervaren of meer geïnteresseerde studenten de gelegenheid om een formule uit te pluizen terwijl hij een voorbeeld gaf ter verduidelijking. Deze balans is heel lastig en soms misschien onhaalbaar, maar het is voor mij een streven om te zien in hoeverre dit wel te doen is.

Kort samengevat bestaat mijn visie uit drie punten:

1. Voor het verkrijgen van grondige kennis moet je zelf aan de slag met het onderwerp.
2. Docenten van gerelateerde vakken moeten meer samenwerken: regelmatig feedback geven op elkaars studiewijzers, projectwijzers en college (door het een uurtje te volgen), en altijd elkaars tentamens verbeteren.
3. Vakken moeten zowel te volgen zijn voor minder goede studenten als uitdagend zijn voor goede studenten.

Deze drie ideeën zullen regelmatig terugkomen in zowel de voorbereiding op als mijn reflectie op het onderwijs dat ik geef en gegeven heb. In de volgende sectie zal ik eerst kort opsommen wat ik tot nu toe gedaan heb en daarna zal ik in detail drie verschillende onderwijsvormen bespreken: activerende colleges, projectonderwijs en individuele begeleiding.<sup>1</sup>

## 2 Mijn onderwijs – een overzicht

### 2.1 Curriculum Vitae

Ik ben geboren in Alkmaar in 1976, en vervolgens

- in 1998 cum laude afgestudeerd aan de Universiteit Utrecht in de studierichting informatica, specialisatie algoritmisch ontwerpen en intelligent systemen,
- in 2003 gepromoveerd aan de Technische Universiteit Delft op onderzoek naar algoritmen om samenwerking tussen agenten (mensen, bedrijven) en in het bijzonder op het gebied van plannen te realiseren,
- de laatste vier maanden van 2003 bij Almende werkzaam geweest als onderzoeker,
- vanaf januari 2004 werkzaam als universitair docent aan de Technische Universiteit Delft in de basiseenheid Parallele en Gedistribueerde Systemen (bij prof.dr.ir. H.J. Sips), en
- vanaf januari 2005 ook één dag per week bij het CWI werkzaam, voornamelijk aan mijn VENI onderzoek.

---

<sup>1</sup>Wat betreft de praktische kant kies ik voor een methode die voor mij makkelijk is in het gebruik. (De website van Blackboard vraagt veel extra handelingen voor het toevoegen van nieuwe informatie.) Om deze informatie ook makkelijk toegankelijk te maken voor anderen, kies ik voor een vergelijkbare methode als die van Koen Langendoen. Mijn portfolio bestaat uit één document met verwijzingen naar de bewijsstukken. Dit document kan zowel van voor naar achter gelezen worden, als bekeken worden via de links in de competentie-matrix.

## 2.2 Onderwijs aan de TU Delft

Aan de TU Delft heb ik het volgende onderwijs gegeven.

- IN3130<sup>2</sup>, Seminar fundamentele informatica
  - voorjaar 2004 (55 studenten), gegeven samen met Cees Witteveen, Hans Tonino en Peter van Nieuwenhuizen (1 groepje begeleid)
  - voorjaar 2005 (1 groepje begeleid)
- IN4027, Collective agent-based systems seminar
  - voorjaar 2004 (16 studenten), gegeven samen met Cees Witteveen en Hans Tonino (2 groepjes begeleid en beoordeeld)
- IN2310, Logica
  - najaar 2004, instructie aan ongeveer 30 studenten, opstellen leerdoelen en ontwerpen van de toets (tentamen)
- IN2610, Software Technologie project 3 [projectonderwijs]
  - najaar 2004 (60 studenten)
- Fundamentele informatica 2 / Datastructuren en algoritmië 2
  - Het ontwerpen van een nieuw bachelor-theorievak en meedenken over de curriculum-herziening (in het bijzonder van de theorielij) voor 2005.
- IN1871, Kennis-technologie
  - In de collegeserie van Maja Pantic geef ik het tiende college (sinds 2002).
- WI1320IN, Discrete Wiskunde
  - voorjaar 2005, instructie aan ongeveer 20 studenten
- begeleiding promovendi
  - 2005-: Sicco Verwer
  - 2004-: Tamas Mahr
- begeleiding afstudeerders
  - 2004-2005: Karel, Mona<sup>3</sup>
  - 2000-2001: Jonne
  - 1999-2000: Roman

---

<sup>2</sup>Om deze link te kunnen volgen moet u eerst inloggen in Blackboard.

<sup>3</sup>Deze namen zijn gefingeerd om de betreffende studenten te beschermen tegen eventuele blaam.

- lid van afstudeercommissies: Robbert Jan
- begeleiding bachelorprojecten
  - 2005: Fabian en Shanny bij Almende
  - 2004: Sander en Thomas (BibSite)
  - 2004: Wouter, Razvan en Michel (Simplan)
- gevolgde cursussen en modules met betrekking tot de basiskwalificatie voor docent:
  - MO2: Het ontwerpen van projecten en de begeleiding van de studenten: maart - april 2004 (30 slu)
  - AO: Cursus Activerend onderwijs: april - juni 2004 (70 slu)
  - MO4: Beoordeling en toetsen van leerresultaten: december 2004 (30 slu)
  - MO6: Spoken English for Lecturers: februari - april 2005 (40 slu)

### 3 Activerende colleges

Pas in het voorjaar van 2006 zal ik het ontwerp af hebben van een geheel nieuw op te zetten bachel-orvak, 'Fundamentele Informatica 2' of 'Datastructuren en Algoritmiek II'. Inderdaad, zelfs de naam ligt nog niet vast. Het beste voorbeeld van een activerend college wat ik zelf heb ontworpen is op dit moment het ene college wat ik nu al drie jaar geef in de collegeserie Kennistechnologie van Maja Pantic. De eerste keer dat ik dit college gaf (in 2002) heb ik gewoon wat leuke onderwerpen verzameld die te maken hadden met mijn onderzoek en die paste bij de wensen van Maja, maar in de jaren daarna ben ik er beter over gaan nadenken, en dit college blijven verbeteren. Ik gebruikte daarvoor drie verschillende informatiebronnen. Ten eerste de opmerkingen die ik zelf had na afloop van mijn eerste ervaring met het vertellen van dit verhaal aan een groep eerstejaars studenten. Ten tweede de tips en reacties van studenten en van de docent van de hele serie (Maja), en ten derde de tips en richtlijnen die ik heb opgedaan tijdens de cursus Activerend Onderwijs die ik in 2004 gevolgd heb bij de sectie Didactiek en Onderwijsontwikkeling van TBM, onder andere door het geven en terugzien van een oefencollege, inclusief de bijbehorende feedback van collega-docenten.

Daarnaast ben ik in 2004 heel direct betrokken geweest bij het vak Logica. In principe zou ik alleen de instructies geven, maar in het kader van mijn ontwikkeling als docent (en de BKO cursus) heb ik ook meegedacht over de opzet en aangeboden om ook de toets (tentamen) voor te bereiden. Hierover meer in sectie 3.3. Voor het maken van een goede toets is het van belang om die te vergelijken met de werkvorm en de leerdoelen. De leerdoelen van dit vak waren echter nog niet overzichtelijk en expliciet beschikbaar. Daarom heb ik ook de leerdoelen voor dit vak georganiseerd en geformuleerd (zie sectie 3.1.1).

Hoewel het ontwerpen van college-slides eigenlijk ook bij het ontwerpen van onderwijs hoort, richt ik me in deze sectie vooral op het ontwerpen van een hele cursus: het formuleren van leerdoelen, het kiezen van cursusmateriaal, het kiezen van de juiste onderwijsvorm en het maken van een lesplan. Het geven van een college, inclusief een bespreking van de gebruikte slides, komt aan bod in sectie 3.2.1 over het geven van onderwijs, en daar wordt dan ook meteen het effect (de validatie) daarvan beschreven.

#### 3.1 Ontwerpen van activerende colleges

De opbouw van de secties ontwerpen, geven en beoordelen is telkens hetzelfde. Eerst laat ik de bewijsstukken zien van het door mij gegeven onderwijs. Deze bewijsstukken zijn te vinden in mijn digitale portfolio (op het web dus). Vervolgens bespreek ik wat anderen ervan vonden (validatie) en tenslotte analyseer ik hoe ik het gedaan heb. Ik bespreek de keuzes die ik gemaakt heb, wat goed ging en wat minder goed ging, wat ik geleerd heb en wat ik ga doen om (nieuwe) zaken beter aan te pakken.

##### 3.1.1 Bewijsstukken

Bij deze mijn bewijsstukken voor het ontwerpen van activerende colleges. Door mijn versnipperde onderwijsactiviteiten in 2004 komen ze uit een aantal verschillende vakken:

- Ik heb de leerdoelen van Logica geformuleerd en georganiseerd naar de richtlijnen met betrekking tot het formuleren van leerdoelen zoals gegeven door onze onderwijsadviseur. (Elke docent bij Informatica kreeg deze informatie en is gevraagd om de leerdoelen van zijn vak te formuleren.). Daarnaast heb ik gebruik gemaakt van de voorbeelden voor formuleringen en de richtlijnen zoals beschreven in hoofdstuk 7 van Kallenberg et al. (2002).

- De nadruk in deze formulering van de leerdoelen van het vak Logica ligt vooral op het leren van vaardigheden (kunnen bewijzen). Bij het doorspreken van de opzet voor het nieuwe jaar met de nieuwe docent (Leon van der Torre) heb ik er sterk op aangedrongen om met name de instructie heel anders aan te pakken. In plaats van studenten een voorbeeld uitwerking te presenteren van opgaven die ze thuis hadden moeten maken, laten we ze eerst ter plekke een aantal opgaven maken en vervolgens de uitwerking op het bord zetten, want alleen door het zelf te doen, kunnen ze deze vaardigheid aanleren.
- Ik heb de leerdoelen en de onderwijsvorm van het nog te ontwerpen vak Fundamentele Informatica 2 / Algoritmen en Datastructuren II opgesteld, rekening houdend met de voorkennis van de studenten. (En ook met de vernieuwde format.) Dit vak vervangt voor een groot deel het vak Discrete Wiskunde. Het wordt echter anders van opzet (met een practicum erbij) en er komen een aantal algoritmen die vaak gebruikt kunnen worden voor het oplossen van allerlei problemen in de plaats van een abstracte behandeling van bijvoorbeeld Catalaan getallen en coderingstheorie. Hiervoor heb ik me ondermeer verdiept in de inhoud van relevante vakken die aan dit vak vooraf gaan in het curriculum, namelijk Fundamentele Informatica 1 (Hans Tonino en Paul Harrenstein) en Datastructuren en Algoritmen 1 (Hans Geers). Daarnaast ben ik op onderzoek uitgegaan naar andere vakken die deels dezelfde stof behandelen.
- Ik heb nagedacht over geschikt studiemateriaal en een geschikte onderwijsvorm voor Fundamentele Informatica 2 / Algoritmen en Datastructuren II. In overleg met Cees Witteveen heb ik gekozen voor een vrij uitgebreid boek waarin zowel benodigde voorkennis staat als een aantal meer geavanceerde algoritmen die niet tot de basiskennis behoren (Cormen et al., 1990). Dit boek heeft twee belangrijke voordelen. Ten eerste wordt een deel van de stof door middel van opgaven geïntroduceerd en bestaan er ook voor de rest goede vraagstukken om de theorie beter door te laten dringen. Daarnaast maakt dit boek het mogelijk (door een selectie van hoofdstukken) om de belangrijkste algoritmen te behandelen op een manier die voor iedere student te begrijpen moet zijn, maar ook om meer geïnteresseerde studenten te stimuleren om de iets moeilijkere uitbreidingen te bestuderen.
- Voor het oefencollege in de BKO cursus heb ik een lesplan gemaakt voor een kort college. Hierbij heb ik er ook voor gekozen om een opgave in dit (toch al korte) college op te nemen. Ik ben ervan overtuigd dat de boodschap daardoor beter blijft hangen.
- Ook voor het gastcollege bij Maja Pantic, komen een paar eenvoudige studietaken voor om studenten te activeren (zie sectie 3.2.1). Dit heb ik overleg met Maja besloten en ook zij vond het een goed idee om mijn verhaal af te wisselen met een eenvoudige opdracht en een iets uitgebreider probleem. Zie het lesplan.
- Daarnaast heb ik actief deelgenomen aan de discussies rondom het ontwikkelen van een nieuw curriculum voor (in eerste instantie) de bachelorfase van Technische Informatica. Namens de leerlijn “theoretische informatica” heb ik het door ons ontwikkelde voorstel gepresenteerd op de docentendag eind augustus 2004.

### 3.1.2 Validatie

Leon van der Torre, docent logica, heeft op 03-12-04 de volgende feedback gegeven op mijn bijdrage aan het ontwerpen van de leerdoelen voor het college logica, najaar 2004 (IN2310):

“Voor het college logica waren in het verleden alleen een viertal globale leerdoelen geformuleerd. Het ontbreken van deze leerdoelen was er mijns inziens mede de oorzaak van dat de structuur van dit college onvoldoende duidelijk was. Tijdens het college heb ik daarom per les zelf gedetailleerde leerdoelen geformuleerd, en heeft Mathijs vervolgens gedetailleerde leerdoelen voor het hele college gedefinieerd. Dit resulteerde in vijf leerdoelen met enkele subdoelen. Dit geeft een goed inzicht in de opbouw van het college, en sluit goed aan bij tentamens zoals die in het verleden waren opgesteld. Bovendien leidde deze abstracte beschrijving tot twee discussiepunten: - moeten we in het college niet meer nadruk leggen op gebruik van logica in de informatica, en dit dan ook tentamineren? - moeten we in het college niet meer de nadruk leggen op het volledigheidsbewijs in plaats van op het maken van bewijzen, en dit dan ook tentamineren?”

Daarnaast zijn deze leerdoelen door een groepje van 3 andere docenten besproken op de docentendag voor informatica op 01-02-05. Uit de discussie volgde de volgende conclusies:

- De leerdoelen zijn duidelijk en overzichtelijk en kunnen prima dienen als leidraad voor studenten bij het leren van een tentamen, en voor docenten bij het maken van de lesplannen voor de colleges en bij het ontwerpen van het tentamen.
- Naast deze specifieke (operationele) leerdoelen is er ook behoefte aan een korte omschrijving van de leerdoelen in het algemeen die je zou gebruiken als je collega-docenten uitlegt wat de inhoud is van het vak. In de leerdoelen zoals Mathijs die geformuleerd heeft is er wel sprake van een omschrijving op zo'n abstracter niveau, maar is dit verweven met de concrete leerdoelen.
- Leerdoelen moeten niet te specifiek zijn, maar ook niet te algemeen. Alle leerdoelen van een college moeten op één A4tje passen. Voor de door Mathijs geschreven leerdoelen blijkt deze richtlijn uitstekend te werken.
- Om de leerdoelen verder aan te vullen zou er voor elk vak nog (los) bij geleverd kunnen worden:
  - een keuze voor en argumentatie van de gekozen onderwijsvorm,
  - een keuze voor en argumentatie van de gekozen toetsvorm en een voorbeeld van een toets,
  - een verwijzing naar de eindtermen/competenties van de bachelor/master en (eventuele) vakken die dit vak als voorkennis nodig hebben, en
  - een korte specificatie van de benodigde voorkennis voor dit vak.

Met betrekking tot het plan wat ik gemaakt heb voor Fundamentele Informatica 2 (onderwijsvorm, werkvorm, materiaal, leerdoelen) was de reactie van Cees Witteveen (UHD) als volgt:

“Ik kan van harte instemmen met de keuzes die Mathijs heeft gemaakt t.a.v. leerdoelen, onderwijsvorm en leerboek voor het vak Algoritmiek 2. Het vak draagt een duidelijk constructief stempel, biedt voldoende mogelijkheden tot (extra) verdieping voor geïnteresseerde studenten. De gekozen overdrachtvormen lijken me adequaat. Ik heb er het volste vertrouwen in dat hiermee het vak als een

belangrijk element in het cluster theorie zal dienen en niet alleen een adequate voorbereiding vormt op het vak Fundamenteel III, maar ook een significante bijdrage zal leveren aan de broodnodige versterking van de kennis van algoritmieken in het informatica onderwijs. ”

Tot slot heb ik van de docent (Toine Andernach) bij de cursus activerend onderwijs feedback gehad op mijn lesplan voor mijn oefencollege van 20 minuten:

- De belangrijkste ingrediënten zijn aanwezig en de opbouw is prima.
- De opdracht lijkt me ook erg leuk, maar
- ik zou de leerdoelen expliciet opnoemen,
- aangeven op welke punten je een vraag stelt aan de studenten, zelfs al is het “is het tot zover duidelijk?” of “zijn er nog vragen?”, en
- meer tijd inruimen voor de opdracht en dus een aantal andere onderdelen schrappen. Je bent van plan om teveel te vertellen.

De feedback op het onderwijs zelf komt aan bod in sectie 3.2.2.

### 3.1.3 Zelfreflectie

Een van de belangrijkste methoden om –wat dan ook– te verbeteren, is het na afloop evalueren en een aantal punten te zoeken om te verbeteren. Ik zal dat hier als volgt doen. Eerst laat ik een aantal keuzes zien die ik gemaakt heb bij het ontwerpen van mijn colleges en geef ik argumenten voor deze keuzes aan de hand van de drie aspecten van mijn visie: i) studenten doen het zelf, ii) docenten werken samen, en iii) niveau is aangepast aan individuele student. Vervolgens analyseer ik de sterke en de zwakke punten in mijn aanpak en formuleer ik wat ik geleerd heb. Tot slot geef ik wat actiepunten en voornemens om te zorgen dat ik in de toekomst nog beter onderwijs ontwerp.

**Gemaakte keuzes** Een kleine opdracht tijdens het college werkt vaak heel goed om studenten actiever bij het onderwerp te betrekken. Zowel bij het oefencollege, als bij het college voor Maja heb ik ervoor gekozen om studenten een deel van de tijd (ongeveer een kwart tot een derde) zelf aan het werk te zetten. Hoewel zo’n opgave vaak relatief veel tijd kost, ben ik ervan overtuigd dat het niet alleen helpt om studenten weer wakker te schudden, maar dat zo het onderwerp ook veel beter blijft hangen.

Voor een vak als Logica, waarbij studenten (oa) leren om bewijzen te maken, is het nog veel belangrijker dat ze er zelf mee aan de slag gaan. Omdat dit een struikelvak was, had de onderwijsdirectie besloten om meer mankracht aan de instructiecolleges te besteden. Daarom werd ik ook bij het vak betrokken. De oude opzet was dat de docent de (idealiter door de studenten thuis al gemaakte) opgaven op het bord uitwerkte en toelichtte. Vanaf het begin maakte ik duidelijk dat ik het heel belangrijk vind dat studenten zelf aan de slag aan. Nu met drie docenten werd het mogelijk om de studenten (in drie groepen van ongeveer 20 à 30 studenten) tijdens de instructie op hun eigen tempo aan de opgaven te laten werken en zondig een persoonlijke uitleg te geven. Zo’n opzet past veel beter bij leerdoelen “construeren, opstellen, omzetten, bewijzen” en biedt

zowel voor langzamere studenten als voor bovengemiddeld slimme studenten de mogelijkheid om iets bij te leren.<sup>4</sup>

Een andere afspraak die we maakten met de docenten voor Logica is dat ik ook bij het hoorcollege ging zitten. Zodoende kan ik bij mijn uitleg tijdens de instructies verwijzen naar de uitleg van het college, maar ook kon ik nu feedback gegeven aan de docent (Leon). Andersom heb ik leerdoelen voor het college opgeschreven (en het tentamen) en daar weer feedback op gehad. Ik denk dat de kwaliteit van het onderwijs door deze intensieve samenwerking significant verbeterd is en ik vind ook dat docenten elkaar bij alle vakken moeten helpen.

Tot slot wil ik graag mijn visie onderstrepen met de keuzes die ik heb gemaakt bij het opzetten van mijn eigen vak, Fundamentele Informatica 2 (of Algoritmiek 2). Ten eerste heb ik een boek gekozen wat ook voldoende basismateriaal bevat en wat eenvoudig te lezen is voor studenten. Hierdoor kunnen ze met zelfstudie al heel ver komen. Daarnaast bevat dit boek veel opgaven en wordt zelfs regelmatig een extra (interessant) onderwerp door middel van opgaven geïntroduceerd. Ik denk dat dit boek dus zowel goed te begrijpen is, als uitdagend voor studenten die graag iets verder kijken. Ten tweede overleg ik de keuzes die ik maak voor dit vak niet alleen met de onderwijsdirectie (Hans Tonino), maar vooral ook met Cees Witteveen: een ervaren docent die het vervolgvak (Fundamentele Informatica 3) verzorgt. Ten derde kies ik een werkvorm waarbij studenten vooral veel zelf moeten doen. En om het interessant te maken voor de goede studenten, ben ik van plan om ook te zorgen voor een paar zeer uitdagende (moeilijke) opdrachten en studenten te laten kiezen voor een bepaalde opdracht.

**Hoe ging het?** Terugkijkend op de keuzes die ik heb gemaakt, ben ik best wel tevreden. De opgaven tussendoor bij het college van Maja zorgden ervoor dat studenten het een stuk leuker vonden en daardoor ook geïnteresseerder waren bij het tweede deel van het college. Mijn inschatting voor de benodigde tijd voor dit college klopte de eerste keer (in 2002) niet, want ik verwachtte bijna een kwartier over te hebben. Onder andere de opgaven bleken toch echt meer tijd te kosten. Maar in het tweede jaar bleek mijn aangepaste lesplan wel redelijk te kloppen.

Helaas heb ik niet altijd een lesplan van tevoren gemaakt. Bijvoorbeeld bij het minilectuur voor de cursus “English for lecturers” had ik geen lesplan gemaakt. Ik bleek toen meer tijd nodig te hebben dan ik zelf had ingeschat.

Over het algemeen was ik erg tevreden met mijn formulering van de leerdoelen. Met name bij het maken van het tentamen heb ik veel profijt gehad van het overzicht over de stof dat ik hiermee had. Wel sta ik achter de conclusies van de discussie over de leerdoelen en ik heb daarom ook de opmerkingen van mijn collega docenten verwerkt in de leerdoelen voor het vak Fundamentele Informatica 2.

**Leerervaringen** Met behulp van de richtlijnen en tips die ik heb gekregen tijdens de cursus “Activerend Onderwijs” is het formuleren van leerdoelen goed te doen. Voor mij is het moeilijkste van het formuleren van leerdoelen voor een nog niet bestaand vak nu niet zozeer het formuleren, maar het uitzoeken welke onderwerpen wel al in het curriculum zitten en wat de voorkennis is van de studenten die het vak gaan volgen. Een voorbeeld van het feit dat deze kennis niet zomaar bij iedere docent bekend is, gaf ik al in de introductie. Een derdejaars student vertelde me dat het kortste-pad algoritme van Dijkstra viermaal uitgebreid is uitgelegd in de eerste twee jaar.

Daarnaast heb ik ervaren dat het opschrijven van een lesplan niet alleen helpt bij het beter afstemmen van de inhoud van een college op de gegeven hoeveelheid tijd, maar ook dat het me

---

<sup>4</sup>Deze opzet is natuurlijk niets nieuws, bij veel wiskunde vakken wordt al heel lang op deze manier lesgegeven. Ik denk dat studenten veel meer aan zo’n instructie/werkcollege hebben dan aan het hoorcollege.

stimuleert om na te denken over de vorm: is er genoeg interactie? Wanneer ga ik vragen stellen? En geef ik wel genoeg opgaven tussendoor?

De cursus “Activerend Onderwijs” maar ook de module “Het ontwerpen van projecten en de begeleiding van de studenten” hebben me met name toe gebracht om goed stil te staan bij het kiezen van de onderwijs- en werkvorm voor Fundamentele Informatica 2. Hoe dit uitpakt, zal ik pas over een jaar weten, maar ik heb nu geleerd wat de mogelijkheden zijn en hoe ik aan de hand van mijn ervaringen weer verbeteringen kan aanbrengen (zoals ik bijvoorbeeld gedaan heb bij het college voor Maja).

**De toekomst** Aan de hand van mijn ervaringen zie ik wel een aantal punten die ik nog graag wil verbeteren of waar ik extra aandacht aan wil besteden.

Het belangrijkste is misschien wel mijn voornemen om over leerdoelen, opzet en tentamens altijd feedback vragen aan andere docenten. Dit is absoluut niet gebruikelijk binnen onze faculteit en lag alleen het afgelopen jaar bij Logica voor de hand omdat ik niet de hoofddocent was, maar wel (ook in het kader van mijn opleiding tot docent) een deel van de bijbehorende taken (leerdoelen/tentamens) op me genomen had. Zelfs uit het formuleren van en vervolgens discussiëren over leerdoelen blijkt het nut van samenwerking tussen docenten. Ik krijg het idee dat elke keer wanneer ik met andere docenten spreek over het onderwijs, dat een concrete verbetering tot gevolg heeft. Soms verbeter ik een vak dat ik geef (in dit geval dus de leerdoelen) aan de hand van opmerkingen van anderen, maar het omgekeerde komt ook wel eens voor (ik heb bijvoorbeeld ook feedback gegeven op de colleges van Leon van der Torre). In het vervolg wil ik proberen te blijven overleggen en om feedback te vragen, ook als ik de enige docent ben voor een vak.

Verder wil ik graag voortaan altijd de moeite nemen om een lesplan te schetsen, en na afloop zonnodig aan te passen. Uit ervaring weet ik nu dat ik er vaak ruim naast zit wanneer ik dit niet doe. Met name als ik een cursus meerdere jaren achter elkaar geef denk ik veel profijt te hebben van het feit dat ik naast de slides ook een lesplan verbeterd en bewaard heb. Gelukkig verkeer ik nu in een situatie om dit ook in de praktijk te gaan brengen: met het opzetten van een nieuw vak krijg ik volop de kans om deze voornemens uit te voeren.

## 3.2 Geven van activerende colleges

Voor het aantonen en verbeteren van mijn competentie in het geven van activerende colleges zal ik zowel gebruik maken van het ene activerende college wat ik geef in een serie van Maja Pantic (en waar ik ook het ontwerp van heb gemaakt, zie sectie 3.1.1) als van de twee introductie colleges voor het vierdejaars vak CABS, wat in seminar vorm wordt gegeven.

Daarnaast bespreek ik ook de instructies die ik geef bij het vak Logica gedurende het eerste kwartaal van het tweede jaar van de studie Informatica.

### 3.2.1 Bewijsstukken

De slides van het college dat ik bij Maja Pantic geef, wil ik bij deze graag aanvoeren als bewijsstuk voor een aantal feiten:

- In dit college worden de studenten gestimuleerd en geholpen om de hier onderstaande (door Maja Pantic geformuleerde) leerdoelen te bereiken. Tijdens dit college worden deze begrippen geïntroduceerd met behulp van voorbeelden en in veel gevallen even later ook geactiveerd door een vraag of een eenvoudige opdracht.

– *Agent technologie: multi-agent systemen, coördinatie, communicatie, planning, kennislogica*

De student is in staat deze begrippen en hun betekenis te benoemen en de relatie tussen deze begrippen aan te duiden.

- Om iets beter op de hoogte te komen van het niveau van de studenten volg ik het college in de week ervoor. De verschillende korte opdrachten tijdens mijn college zijn van een oplopende moeilijkheidsgraad. Na afloop van zo een studietoek worden de resultaten plenair besproken en geef ik feedback op de bereikte resultaten. Afhankelijk van de reacties besteed ik meer of minder tijd aan het toelichten van de antwoorden.
- De slides zijn gemaakt met Powerpoint en in verschillende slides zit bijvoorbeeld bij vragen en hun antwoorden een stapsgewijze opbouw (en lange pauzes of vragen van mijn kant) om studenten te stimuleren om over de stof na te denken. Ik laat dan eerst alleen de vraag zien en vraag de studenten om een mogelijk antwoord. Pas als ik een antwoord heb gekregen (zodanig met enige hulp van mijn kant) wat enigszins op het door mij geformuleerde antwoord op de slide lijkt, laat ik die zien en vat het geheel nog even samen. Deze slides worden ook na afloop beschikbaar gesteld via Blackboard.
- Ik heb dit college nu vier jaar achter elkaar gegeven en elk jaar maak ik na afloop wat aantekeningen voor verbeteringen voor het volgende jaar. Voordat ik het college weer geef, neem ik die door en pas zodanig ook de slides aan. Ook bekijk ik of ik nog andere zaken in het college kan verbeteren of vernieuwen. Dat laatste is erg belangrijk omdat in een deel van dit gebied onderzoek nog in volle gang is.

Bij het college Logica krijgen de studenten instructie (werkcollege) in drie groepen van ongeveer 30 studenten. Ik begeleid een van die groepen. Van tevoren bespreken Hans Tonino, Leon van der Torre en ik welke opgaven we die middag gaan ‘behandelen’. Dit houdt het volgende in: de studenten werken zelfstandig (of soms in overleg met hun buurman/-vrouw) aan de opgaven. Als ik na enige tijd zie dat iemand een correcte uitwerking heeft, vraag ik hem/haar om die op het bord te zetten. Bij lastige opgaven licht ik dan de uitwerking op het bord toe. Tijdens het zelfstandig werken lopen studenten regelmatig vast en vragen mij dan om hulp. Vaak kan ik ze helpen door gerichte vragen te stellen naar onderdelen van de oplossing. Regelmatig komt het erop neer dat ze dan zelf weer op zoek gaan in hun boek naar de benodigde voorkennis. Verder kunnen studenten ook thuis oefenen met het maken van bewijzen. Hiervoor gebruiken we een online tool genaamd Bop (Verwer et al., 2005), zie figuur 1.

Daarnaast heb ik ook de eerste twee colleges van het CABS seminar verzorgd. De slides hiervan geven een introductie voor de andere onderwerpen, die door studenten worden behandeld. Onderdeel hiervan was een real-life demonstratie van een planningsysteem. Na ieder voordracht door een tweetal studenten, gaf ik samen met Cees Witteveen en Hans Tonino feedback op de voordracht.

Tot slot heb ik een oefencollege van 20 minuten gegeven tijdens de cursus activerend onderwijs. Hiervan is een videoband beschikbaar en de slides.

### 3.2.2 Validatie

Maja Pantic is elk jaar ook aanwezig als ik mijn gastcollege over multi-agent systemen geef. Ze heeft tot nu toe na afloop elk jaar gezegd dat het “heel erg goed” was en “beter dan vorig jaar”. Daarnaast heeft ze meestal ook een of twee nuttige tips die ik vervolgens opschrijf voor het jaar

theorem:  $p \rightarrow q \vdash (q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r)$

1		$p \rightarrow q$	
2		_____	
3			hypothese
4			
5			
6			$\rightarrow$ -intro( 3 5)
7			

Hint

The main connective of the conclusion is  $\rightarrow$ . Open a new interval with hypothesis  $p$  and try to derive  $r$  from that. If you succeed, introduce an implication.

OK

$p \rightarrow r$

Figuur 1: Dit screenshot is genomen op het moment dat een student advies vraagt over hoe het bewijs te voltooien.

erop. Bijvoorbeeld was het eerste jaar de uitleg over kennislogica niet duidelijk genoeg, en de tweede keer bekeken we hoe het college nog activerender kon worden door interactie meer te stimuleren. De laatste twee keer schoten na afloop studenten me nog aan om door te vragen op een onderwerp wat ik alleen even zijdelings genoemd heb.

Leon van der Torre, docent logica IN2310 heeft op 03-12-04 de volgende feedback gegeven op mijn bijdrage aan het geven van instructie voor het college logica, najaar 2004 (IN2310):

“Vorig jaar gaf de docent Hans Tonino instructie voor de hele groep (ca 120 studenten) door zelf opdrachten voor te maken op het bord. Dit jaar hebben we de studenten opgedeeld in drie groepen en de studenten begeleid de opdrachten zelf laten maken, De studenten moesten vervolgens zelf de opdrachten op het bord maken. Deze opzet was experimenteel in de zin dat geen van ons drieën eerder een dergelijk opgezette instructie had gegeven. Na de instructie (lopend van Zuidplantsoen naar Mekelweg) bespraken we met zijn drieën of deze aanpak werkt, en wat de specifieke problemen zijn die zich er voordeden (wat doe je als je een student vraagt iets op het bord te schrijven en hij doet dat niet?). Onze ervaringen waren over het algemeen zeer positief, en we zullen deze aanpak volgend jaar zeker weer gebruiken. Het blijkt een van de weinige methoden te zijn om de studenten aan het werk te krijgen. Ook heeft Mathijs voorgesteld halverwege het college tijdens instructie een proeftentamen te geven. Dit hadden wij van te voren aangekondigd en daar kwamen weinig studenten op af, daarvoor moeten we voor volgend jaar iets anders verzinnen.

Tot slot

Mathijs heeft ook mijn hoorcollege logica gevolgd om tijdens de instructie in te kunnen spelen op kennis van de studenten. Hij heeft mij veel nuttige feedback gegeven over het geven van hoorcollege, en mij in het algemeen met vele nuttige tips en suggesties geholpen bij de organisatie van het college. Hartelijk bedankt!”

In de Sensor-enquête die aan de studenten is gevraagd in te vullen, stond één vraag die direct over de instructies ging: “Het is nuttig om de instructies van dit vak te volgen.” De 93 studenten die de tenminste een deel van de instructies hebben gevolgd (van de ruim 200 die tentamen deden) antwoordden als volgt:

++	+	0	-	--
37	38	13	3	2

De collegeresponsegroep had vooral op- en aanmerkingen op het practicum in Prolog, omdat de student-assistenten niet goed genoeg waren, maar ze waren tevreden over de (nieuwe) manier van instructie geven.

Bij het oefencollege van 20 minuten werd door alle aanwezigen feedback gegeven, de belangrijkste punten waren:

- Joyce: “Ik vond het echt heel erg leuk. Het was zeer boeiend en de opgave zette me echt aan het denken.”
- Gert-Jan: “Als je naar het scherm kijkt dan praat je soms door en dat is dan niet goed verstaanbaar. Je vraagt regelmatig of er nog vragen zijn en of het tot zo ver duidelijk is en je neemt dan ook de tijd om te wachten op een antwoord.”
- Frank: “Je spreekt rustig, helder, begrijpelijk en verstaanbaar, maar soms wat zacht. Kan iets levendiger door meer accent en gebaren op het juiste moment.”
- Art: “Inhoud was prima: leerdoelen, kernpunten, beginsituatie en breder kader waren duidelijk. Het belang van het onderwerp kwam niet helemaal over. Er was ook een duidelijke afsluiting met een samenvatting, reflectie op de leerdoelen en de relatie met het vervolg.”

### 3.2.3 Zelfreflectie

Het geven van onderwijs is erg leuk, maar met name als ik zenuwachtig ben, is bij mij nog wel wat ruimte voor verbetering. Toch wordt mijn visie, zoals ik die heb toegelicht in de inleiding, hier en daar wel al zichtbaar in mijn onderwijs.

**Gemaakte keuzes** In het bijzonder voor een vak als Logica geldt dat studenten de leerdoelen alleen kunnen halen als ze zelf met de stof aan de gang gaan. Bij het geven van de instructies heb ik er daarom voor gekozen om studenten niet alleen zelf de opgave te laten maken, maar deze ook op het bord te laten zetten. Mijn taak als docent is bestaat dan voornamelijk uit het helpen van individuele studenten. Deze opzet heeft als tweede voordeel dat studenten ondersteuning krijgen bij hun leerproces wat “precies op maat” is. Hierdoor creëren we voor studenten van verschillend niveau een stimulerende leeromgeving.

Daarnaast bieden we een (door een aantal promovendi ontwikkelde) software tool aan de studenten aan die ze ook thuis ondersteuning kan bieden bij het leren construeren van bewijzen. De keuze voor deze tool, genaamd Bop (Verwer et al., 2005) heeft eigenlijk dezelfde twee redenen: studenten kunnen er zelf mee aan de slag en de hoeveelheid uitleg die studenten opvragen en de opgaven die ze maken zijn aangepast aan het niveau van de student.

Bij het geven van colleges waarin studenten veel theorie leren, vind ik het wel iets lastiger om ze tweemaal drie kwartier continu actief deel te laten nemen. De eerste keer dat ik een college gaf in de serie bij Maja Pantic merkte ze op dat ik, als er bij een vraag niet meteen reacties vanuit

de zaal kwamen, zelf het antwoord gaf en gewoon doorging. Ik heb er bewust voor gekozen om Maja Pantic te vragen om tijdens het college te blijven, en ik heb haar opmerkingen dan ook het volgende jaar ter harte genomen. In 2004 hield ik na bijna elke vraag bewust lange tijd mijn mond, waardoor studenten ook echt zelf even moesten nadenken. Door een veelheid van dit soort vragen en een tweetal opdrachten (van 5 respectievelijk 15 minuten) dwing ik studenten om zelf met de stof iets te doen, waardoor (hopelijk) de boodschap beter blijft hangen.

**Hoe ging het?** Terugkijkend op mijn ervaringen bij het lesgeven, vallen me een aantal zaken op. Eigenlijk vooral dat het best wel goed gaat en dat ik het idee heb dat ik er heel goed in slaag om iets over te brengen. Als ik rondkijk in de zaal zie ik meestal wel wie me kan volgen en als ik veel vragende of slaperige blikken zie, dan probeer ik daar op in te spelen. Bijvoorbeeld door extra gelegenheid te geven tot het stellen van een vraag, of door zelf een vraag te stellen. Alleen als ik een keer bij de voorbereiding niet goed oplet of mijn college activerend genoeg is, zoals bijvoorbeeld bij mijn mini-lecture om te oefenen bij het lesgeven in het Engels, wordt het met slechts één echte interactie in tien minuten, toch nog voornamelijk een eenrichtingsverhaal.

Bovendien merk ik dat mijn college soms een beetje saai werd als ik zenuwachtig was. Achteraf denk ik dat dit komt doordat ik de interactie beperkte, omdat ik me onzeker voelde en dus graag zoveel mogelijk in de hand wilde houden (en bovendien liefst zo snel mogelijk klaar zijn). Maar doordat ik me realiseerde ik dat ik hiermee aan het hele doel van mijn exercitie voorbij ga, namelijk dat de toehoorders er wat van opsteken, gaat dit nu juist heel goed.

Daarnaast merk ik dat ik wel meer ervaring met mijn rol als docent krijg. Ik werd bijvoorbeeld eerst heel zenuwachtig als ik zelf ook niet direct het antwoord op een wat moeilijkere opgave wist, maar na een aantal instructies was ik in staat om die gelegenheid juist aan te grijpen om stap voor stap een moeilijker probleem op te lossen.

Verder vond ik het best wel lastig om te wachten op een antwoord als ik een vraag heb gesteld. Het duurde me vaak te lang en ik zag de studenten denken 'Dat weet ik niet hoor, vertel het me maar.' Of 'Pfft. Dat is toch logisch? Waarom zou ik de moeite doen om te antwoorden? Triviaal.' Ondertussen lukt het me wel om redelijk lang te wachten en dan zo nodig nog een iets eenvoudiger (deel)vraag te stellen. Het leuke van het stellen van vragen is ook dat studenten zelf ook eerder geneigd zijn om een vraag te stellen. Ik laat ook duidelijk merken dat ik dat erg op prijs stel en ga er altijd serieus op in.

Ik ben er ook van overtuigd dat actie van de studenten essentieel is om ze zo ver te krijgen om de stof echt goed tot zich te nemen. Enkel en alleen luisteren naar mijn verhaal is niet goed genoeg. Pas als ze zelf vragen over het onderwerp goed kunnen beantwoorden hebben ze het echt begrepen. Het viel me trouwens op bij het volgen van een eerder college bij Maja Pantic, dat zij de namen van de studenten kent (ze leert ze door aan het begin van ieder college alle namen af te roepen). Als je namen kent, is het veel makkelijker om iemand om een antwoord te vragen.

**Leerervaringen** Door het geven van de instructies op de individuele manier zoals hierboven beschreven, heb ik een goed gevoel gekregen voor wat studenten al kunnen en weten en waar ze moeite mee hebben. Ook heb ik geleerd om ze met hele kleine stapjes vooruit te helpen zodat ze toch zelf het probleem nog oplossen. Daarnaast heb ik gemerkt dat het bijzonder prettig was dat ik het voorafgaande college zelf ook had gevolgd (zowel bij mijn college in de serie bij Maja als bij de Logica colleges). Hierdoor kon ik mijn uitleg eenvoudig aanpassen aan de kennis van de student.

Over het algemeen ben ik wel tevreden over de manier waarop ik college en instructie heb gegeven. Ik heb wel gemerkt dat ook hier geldt, dat wanneer je het vaker doet, het steeds beter

gaat. Mede door feedback van anderen, tips van de cursus activerend onderwijs en mijn eigen ideeën na afloop van het geven van een college, vind ik ieder jaar wel weer een aantal punten waarop ik het college meer interactief kan maken. Zo heb ik bijvoorbeeld vorig jaar op een aantal extra punten een vraag ingevoegd waarbij ik echt wacht op antwoord van de studenten, terwijl ik diezelfde vraag in het jaar daarvoor gewoon zelf beantwoordde.

**De toekomst** Het belangrijkste is denk ik wel dat ik elke keer nadat ik college heb gegeven op zoek ga naar feedback. Het fijne van een gastcollege geven is dat er eigenlijk altijd een docent in de zaal zit die bereid is om op een zeer constructieve manier feedback te geven. Daarnaast zijn opmerkingen van studenten ook bijzonder nuttig. Ik ben daarom van plan om daar in het vervolg vaker naar te vragen.

Verder zou ik graag mijn colleges nog boeiender maken door meer te vertellen over mijn eigen ervaringen of andere (leuke) anekdotes te verhalen. Ik neem me voor om in het dagelijks leven altijd alert te zijn op voorvallen of interessante resultaten van anderen die ik kan gebruiken ter verduidelijking van de stof voor het college. Ik denk dat ik op die manier ook mijn enthousiasme over het onderwerp beter kan overbrengen. Ook maakt dit het voor mij leuker en (ook door ervaring) zal ik hierdoor rustiger zijn en wel goed in staat om de interactie op gang te brengen.

Tenslotte wil ik proberen om goede studenten meer uit te dagen. Bijvoorbeeld door leuke, maar soms lastige, opgaven. Ik heb wel al gemerkt dat daar behoefte aan is. Ik vertelde bijvoorbeeld aan het eind van het college over een nogal moeilijke methode (kennislogica) om over kennis te redeneren en ik liet zien wat de mogelijkheden daarvan zijn. Na afloop vroeg een student om meer informatie over dit onderwerp. Ik wil proberen om op meer punten in mijn college kort zicht te geven op moeilijkere problemen en technieken, aangevuld met verwijzingen naar geschikt materiaal (via Blackboard).

### **3.3 Toetsen en beoordelen van activerende colleges**

Voor het vak Logica heb ik het tentamen gemaakt en nagekeken. Hierop heb ik ook feedback gehad van de docent.

#### **3.3.1 Bewijsstukken**

In 2004 heb ik (mede in het kader van mijn BKO) een toetsmatrijs en het tentamen voor het vak Logica gemaakt. Hierbij heb ik gebruik gemaakt van de aanwijzingen voor het maken van een toetsmatrijs uit (Kallenberg et al., 2002, hoofdstuk 11). De (hoofd)docent, Leon van der Torre hoefde dus slechts te controleren of dit tentamen de juiste moeilijkheidsgraad had en geen fouten bevatte. Daarnaast heb ik ook een voorbeelduitwerking gemaakt. De grootste verandering in het tentamen was dat er nu ook negen ja/nee vragen inzaten.

Bovendien, omdat dit al jarenlang een struikelvak is, en omdat veel studenten niet goed leren wat ze moeten opschrijven, had ik het idee om halverwege de cursus een proeftentamen te geven. Na dit tentamen kijken de studenten elkaars werk na en geven elkaar ook een cijfer aan de hand van de voorbeelduitwerkingen en een nakijkprotocol.<sup>5</sup> Bij dit proeftentamen werd al snel duidelijk dat heel veel studenten grote delen van de stof nog niet voldoende beheersten. Tijdens het maken van dit tentamen mochten studenten om hulp vragen (mits ze hiervoor een aantekening maakten op hun blaadje om een eerlijk beeld te houden). Hierbij kon ik verschillende studenten wijzen op het deel van de stof waar ze nog extra aandacht aan moesten besteden.

---

<sup>5</sup>Dit cijfer telt niet mee in het eindcijfer voor dit vak.

Daarnaast heb ik verschillende keren toetsvragen van een andere docent nagekeken (Fundamentele Informatica van Cees Witteveen), geholpen met nakijken, of een practicum beoordeeld, bijvoorbeeld de practica van ‘Parallele en gedistribueerde systemen’.

### 3.3.2 Validatie

Dit jaar hebben we drie docenten (in plaats van één) ingezet om de instructies (werkcolleges) te begeleiden. Hierdoor konden studenten ook individueel geholpen worden met de specifieke onduidelijkheden waar ze mee zaten. Mede daardoor heeft een groter aantal studenten het vak dit jaar gehaald.

In de Sensor-enquête die aan de studenten is gevraagd in te vullen direct na de toets, stond één vraag die direct over de door mij gemaakte toets ging: “De toetsing (beoordelingswijze) sluit goed aan bij de inhoud van dit studie-onderdeel.” De 99 studenten die deze vraag hebben beantwoord (van de ruim 200 die tentamen deden) antwoordden als volgt:

++	+	0	-	--
15	56	18	7	3

Leon van der Torre heeft op 03-12-04 de volgende feedback gegeven op het tentamen dat ik gemaakt heb voor het college logica, najaar 2004 (IN2310):

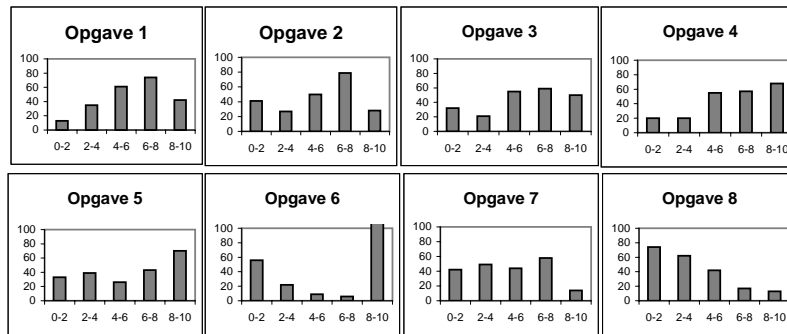
“Hans Tonino [de docent die dit vak de afgelopen jaren gegeven heeft] heeft nog een grote verzameling oude tentamens waar nieuwe opdrachten uit geput kunnen worden, maar Mathijs heeft een nieuw tentamen gemaakt. Daarin heeft hij een aantal juist/onjuist vragen opgenomen, wat ons aanzienlijk nakijktijd heeft bespaard. Een voorstel om punten af te trekken voor foute antwoorden om te corrigeren voor gokken heb ik niet opgevolgd. Ik begrijp dat dit theoretisch beter is, maar in onze praktijk zou dit ertoe geleid hebben dat de score op deze vragen bijzonder slecht zou zijn geweest. De vragen sloten goed aan bij de leerdoelen en dekten die goed af. De normering was helder. Het slagingspercentage was dit jaar 60%, precies de norm (en lag rond de 35% in voorgaande jaren!). Mathijs stelde tot slot voor om Prolog niet meer te toetsen via het tentamen maar alleen via het practicum. Dat houd ik nog ter overweging voor volgend jaar.”

### 3.3.3 Zelfreflectie

**Gemaakte keuzes** Door samenwerking tussen docenten wordt het onderwijs beter. Daarom heb ik ook beide andere docenten het door mij gemaakte tentamen laten beoordelen. Dit leidde tot het herschrijven van één vraag en het verwijderen van een andere vraag (die beide docenten ‘fout’ beantwoord hadden).

Uiteraard kwam ook in het tentamen naar voren dat ik het belangrijk vind dat studenten zelf iets met de stof doen. Ik heb met het tentamen met name de vaardigheid van studenten getoetst in het maken van bewijzen. De kennis heb ik getoetst met een klein aantal ja/nee vragen.

**Hoe ging het?** Het maken van het tentamen kostte vrij veel moeite ondanks de grote hoeveelheid aan voorbeeldtentamens en voorbeeldopgaven. Met name het formuleren van ja/nee vragen was lastiger dan ik dacht (maar daar waren ook geen voorbeelden van). Ik heb ook gemerkt dat het gebruik van de leerdoelen me heel erg heeft geholpen om de toetsvragen eerlijk te verdelen over



Figuur 2: De verdeling van studenten over de cijfers voor ieder van de 8 opgaven. de stof. De toetsmatrijs voegde hier minder toe, omdat elk leerdoel ongeveer een even groot deel van de stof afdekte, en omdat op één na alle leerdoelen van ongeveer hetzelfde type zijn. Bij het analyseren van de toets met behulp van een “analysis of variance” op de gemiddelde score per opgave (hiervoor heb ik ook ideeën van de module “Toetsen en beoordelen” gebruikt), ontdekte ik dat twee vragen duidelijk slechter scoren dan de rest: de tweede set multiple choice vragen (zelfs zonder correctie!) bleek iets te moeilijk en de vraag over Prolog scoorde ook bijzonder slecht.

In figuur 2 is vooral bij opgave 5 en 7 mooi te zien dat er een piek is bij scores in het interval 2-4, een dal bij 4-6, en weer een piek bij scores van rond de 7. Ook opgaves 2, 3 en 6 vertonen een vergelijkbare opbouw, maar hebben de eerste piek bij 0-2 punten. Deze vragen maken dus een duidelijk onderscheid tussen studenten die het begrepen hebben en studenten die het niet begrepen hebben. Opgave 6 is extra bijzonder omdat bijna alle studenten die het begrepen hebben hiervoor de volledige score in de wacht geslept hebben: 119 van de 225 studenten hebben deze opgave helemaal goed. Deze hebben vrijwel allemaal (110) het tentamen gehaald.<sup>6</sup> Bovendien zijn er slechts 22 studenten (10%) die deze opgave slecht gemaakt hebben, maar het tentamen toch nog gehaald. Verder zijn opgave 1 en 3 en 4 relatief erg makkelijk. Tot slot valt bij opgave 8 (de opgave over Prolog) op dat heel veel studenten hier slecht gescoord hebben.

Het maken van een voorbeelduitwerking heeft ook veel tijd gekost. Dat heeft echter ook heel goed geholpen bij het corrigeren van foutjes en kleine onduidelijkheden in de opgaven en bij het inschatten van de moeilijkheidsgraad en daarmee de bijdrage van een bepaalde vraag in het eindcijfer. Bij de tweede set multiple choice vragen konden studenten bij de twee (van de vier) vragen die me moeilijk leken 1 punt extra verdienen. Maar juist doordat moeilijke vragen slechter gemaakt worden zijn er bij deze set extra weinig punten behaald vergeleken met de eerste set van vijf even moeilijke opgaven. Het lijkt me achteraf gezien, niet zo’n goed idee om moeilijke vragen extra veel punten toe te kennen. Het gewicht van een vraag moet afhangen van het belang van het onderwerp, niet van de moeilijkheidsgraad.

**Leerervaringen** Ik heb de onderwijsdriehoek, zoals ik die geleerd heb in de cursus activerend onderwijs, hier echt in de praktijk gebracht. En dit bleek een verrassend nuttige manier om tegen het onderwijs aan te kijken. In sectie 3.1 heb ik al besproken wat de relatie is tussen de leerdoelen en het onderwijs. Maar bij het maken van het tentamen profiteerde ik echt van wat ik hiervan had opgestoken. Door heel goed op de leerdoelen te letten kon ik een toets maken die echt representatief was voor de hele stof. (Ga maar na, het is bijna een één-op-één mapping.)

<sup>6</sup>We hadden dus ook alleen deze opgave kunnen laten maken en ons en de studenten zo een hoop werk besparen...

**De toekomst** Zoals Leon al schrijft, vind ik het beter om Prolog voortaan niet in het tentamen te toetsen. Ik heb hiervoor verschillende redenen:

- De situatie op het tentamen (papier) is heel anders dan zoals studenten geleerd hebben om in Prolog te programmeren, of zoals ze het later zullen gebruiken, namelijk achter de computer. Daarbij krijgen ze dus altijd meteen een syntax-checker kado en kunnen ze ook eenvoudig verschillende zaken even uitproberen. Er is hier dus geen goede match tussen de toetsvorm aan de ene kant en het leerdoel en de onderwijsvorm aan de andere kant.
- Vaardigheid met Prolog wordt al getoetst in het practicum: ze moeten een programmaatje maken en dat inleveren. Dat wordt vervolgens beoordeeld door een student-assistent.
- In de Sensor-enquête hebben studenten ook bezwaar gemaakt tegen de Prolog-opgave:  
“Wat [verder] vreemd is is dat tijdens dat college mensen die het practicum al hebben gedaan worden weggestuurd omdat ze 'Prolog niet hoeven te volgen', maar dat er vervolgens wel tentamenvragen over gesteld worden.”  
“Er zit er een vraag in het tentamen wat puur over het practicum gaat. Deze weegt wel erg zwaar vooral wanneer je het vak herkanst en het practicum een tijd geleden gemaakt hebt. Bij mij was dat 3 jaar geleden.”
- Tot slot is deze opgave ook veel slechter gemaakt dan alle andere opgaven: gemiddeld hadden studenten hier 3.5 punten (van de 10) terwijl de andere opgaven respectievelijk gemiddeld 6.8, 5.7, 5.9, 6.6, 5.8, 6.1 en 4.3 punten opleverden.

Verder vind ik dat er eigenlijk meer waar/onwaar vragen moeten worden opgenomen, zodat we kunnen corrigeren voor de gokkans (zie de richtlijnen voor het aantal vragen (van Berkel and Bax, 2002)). Ik had 10 waar/onwaar vragen gemaakt, maar we hadden er 1 weggelaten omdat die een beetje onduidelijk was. Nu hebben we niet gecorrigeerd met in ons achterhoofd het idee dat ze bij een tentamen vaak 1 punt kado krijgen en dat die bij ons verstopt zit in deze vragen. Aan de ene kant is het vrij lastig om de stof van Logica te toetsen met behulp van meerkeuzevragen, maar het heeft vrij veel nakijkwerk gescheeld. De waar/onwaar vragen die in het tentamen zijn opgenomen passen minstens net zo goed bij de leerdoelen als vragen over deze stof zoals die in vorige jaren zijn gesteld.

Tot slot lijkt het me leuk om volgend jaar iets creatiever te zijn bij het bedenken van tentamenvragen. Het lijkt me een leuk extraatje als door een vraag het verband van een vak met aansprekende toepassingen wordt benadrukt.

## 4 Projectonderwijs

In 2004 heb ik voor twee bachelorprojecten de opdracht verzonnen en de groep begeleid. Bij dit vak worden studenten in groepjes van twee tot vier ingedeeld en krijgt elke groep een andere opdracht, een eigen begeleider en meestal ook een eigen opdrachtgever. Uiteindelijk ben ik niet als opdrachtgever opgetreden, vanwege de overlap met mijn functie als begeleidende docent.

Daarnaast heb ik het software technologie project (ST3) over de stappenteller overgenomen wat Koen Langendoen heeft opgezet. Voor ik aan dat project begon, heb ik eerst het hele project goed onder de loep genomen en zoveel mogelijk verbeterd.

Tot slot was ik ook één van de docenten bij het seminar fundamentele informatica. Bij dit derdejaars vak krijgen studenten in groepjes van ongeveer zes de taak om op zoek te gaan naar literatuur over een bepaald onderwerp en daar samen een kort paper over te schrijven. Hoewel deze onderwijsvorm strikt genomen geen projectonderwijs is, is het wel een onderwijsvorm waarbij ik de rol van tutor vervuld heb, daarom heb ik dit toch in deze sectie opgenomen.

In dit hoofdstuk over projectonderwijs zal ik van elk van deze vakken voorbeelden aanhalen om te laten zien hoe ik vind dat in het ideale geval projectonderwijs ontworpen, gegeven en getoetst moet worden en hoe ik daar zelf mee om ben gegaan het afgelopen jaar.

### 4.1 Ontwerpen van projectonderwijs

Toen ik in 2004 werd aangesteld als docent en onder andere de taak kreeg om mee te doen met het seminar fundamentele informatica, één of meer bachelorprojecten te begeleiden en het software technologie project over te nemen, lag voor een groot deel de vorm en leerdoelen van deze vakken al vast. Alleen bij het ST project was ik de enige verantwoordelijke docent en was het daarom makkelijker om in het ontwerp van dit vak een aantal zaken te verbeteren. Daarnaast lagen bij de bachelorprojecten alleen de randvoorwaarden<sup>7</sup> vast en mocht ik nog wel zelf een opdracht verzinnen. In deze sectie laat ik zien wat ik voor deze twee vakken gedaan heb, maar ook wat ik zou willen veranderen bij het seminar.

#### 4.1.1 Bewijsstukken

Bij het overnemen van het tweedejaars ST3 project van Koen Langendoen kreeg ik van hem al het materiaal dat hij gemaakt heeft voor dit project. Dit bevatte onder andere al een overzicht van de leerdoelen en een projectwijzer. Als nieuwe verantwoordelijke docent mocht ik zelf kiezen of ik dit materiaal wilde gebruiken of juist een aantal zaken opnieuw wilde doen. Ik heb er voor gekozen om het bestaande materiaal grondig te bekijken, en met name na het lezen van hoofdstuk 8 over projectonderwijs uit “De Student Centraal” (Delhooven, 1996), om dat vervolgens te verbeteren.

- Ik heb de leerdoelen geformuleerd naar de richtlijnen m.b.t. het formuleren van leerdoelen zoals gegeven door onze onderwijsadviseur. Hierbij heb ik ook de leerdoelen nog iets beter afgestemd op de eindtermen van de (bachelor)opleiding. Bovendien heb ik expliciet de benodigde voorkennis beschreven. Later heb ik deze leerdoelen nog geactualiseerd en weer in een nieuw jasje gegoten. Deze documenten staan op de Blackboard pagina van dit vak, samen met een document over teamwerk, en links naar tips voor vergaderen en notuleren, en wat technische (inhoudelijke) documentatie.

---

<sup>7</sup>Om deze link te kunnen volgen moet u eerst inloggen in Blackboard. Dit document is dan ook te bereiken via “Documents” en “Bewijsstukken”.

- De projectwijzer heb ik aan de hand van het format voor de beschrijving van studietaken wat ik nog had overgehouden van de cursus activerend onderwijs iets meer gestructureerd.
- Opmerkingen van studenten in hun verslagen van vorig jaar en opmerkingen van Koen en de tutores van vorig jaar (2003) hebben ook geleid tot een aantal verbeteringen in met name de projectwijzer. (Bijvoorbeeld bleek dat studenten niet altijd genoeg voorkennis hebben om uit zichzelf programmatuur te ontwerpen die de processor zo min mogelijk belast, terwijl dat bij een mobiel apparaat erg belangrijk is.) Maar ook de tutorhandleiding heb ik op een aantal plaatsen iets verduidelijkt.
- Eén student had de laatste twee weken gemist omdat hij naar de begrafenis van zijn oma ging in Suriname. In overleg met de studieadviseurs heb ik toen besloten om speciaal voor hem een opdracht te maken waarmee hij toch zelf nog met de stof aan de slag kon. Helaas zaten in het volgende kwartaal veel andere vakken in de weg en besloot hij ervan af te zien om deze opdracht te maken.

Voor de bachelorprojecten heb ik alleen een korte opdrachtoomschrijving (één voor een gebruikers-interface voor een taxiplanner en één voor een interactieve website voor publicaties) gemaakt die de studenten konden kiezen.

Met betrekking tot het seminar heb ik alleen wat tips voor het schrijven van een wetenschappelijk artikel uit mijn eigen ervaring geformuleerd en op Blackboard gezet samen met een nuttig documentje met vuistregels wat ik ergens op internet vond.

#### **4.1.2 Validatie**

Ook de leerdoelen van ST3 zijn door andere docenten besproken op de docentendag voor informatica op 01-02-05. Een aantal van de conclusies van deze discussie zijn al in sectie 3.1.2 genoemd. Daarnaast werd nog het volgende opgemerkt:

- In deze beschrijving worden een aantal termen genoemd die soms niet voor andere docenten duidelijk zijn. Waar mogelijk is het beter om deze te vervangen door een korte omschrijving.
- Het verband met de eindtermen van de opleiding (aangegeven door een pijltje en een code) is niet duidelijk omdat de codes niet algemeen bekend zijn en hoeft ook niet op deze plek.
- Veel projecten hebben een aantal dezelfde leerdoelen met betrekking tot het projectmatig werken. We zouden hierin een duidelijke lijn moeten aanbrenge. Het zou wellicht handig zijn om een apart overzicht te maken van de leerdoelen over projectmatig werken en aan te geven in welke projecten aan welke van deze leerdoelen specifiek aandacht wordt besteed. In dit project wordt bijvoorbeeld de nadruk gelegd op notuleren en het evalueren van jezelf (een reflectie schrijven) en feedback geven op elkaar (rol van voorzitter en tweemaal een korte enquête).

Ik heb ook een evaluatie gehouden met de student-assistenten over het ST3 project. Kort samengevat waren ze over de opzet van het vak erg positief. De opdracht is uitdagend maar niet te moeilijk voor tweedejaars. Wel waren ze het erover eens dat sommige opdrachten iets duidelijker (concreter) geformuleerd mogen worden. Daarnaast vonden ze het heel moeilijk om studenten ook een individueel cijfer te geven en dat dan ook te verantwoorden. Bijvoorbeeld speelt daarin mee dat het een verschil ten opzichte van het gemiddelde is en dat je deze cijfers bekend maakt waar de hele groep bij is.

Tot slot komen ook (38 van de 60) studenten aan het woord door middel van de Sensor-enquête. De uitslagen van de vragen die relevant zijn voor het ontwerpen van dit project zijn als volgt:

Vraag	++	+	0	-	--
Dit studie-onderdeel sluit goed aan bij mijn voorkennis.	0	38	24	27	11
De opzet van dit studie-onderdeel stimuleert mij tot regelmatig studeren.	22	30	32	14	3
Het studiemateriaal bij dit studie-onderdeel is goed.	3	62	32	3	0
Het belang van dit studie-onderdeel voor deze opleiding is mij duidelijk.	11	78	5	5	0
De werkelijke studiebelasting was in vergelijking met het aantal studiepunten voor dit studie-onderdeel: (veel meer - veel minder).	3	30	59	5	3
Ik vond de opdracht van dit project interessant.	30	43	22	3	3
De kennis uit de andere vakken kon ik goed gebruiken bij deze opdracht.	0	43	19	30	5
Het was duidelijk wat er in de analysefase gedaan moest worden.	22	41	24	8	3
De analysefase vond ik leerzaam.	14	46	27	11	3
Het was duidelijk wat er in de ontwerpfase gedaan moest worden.	16	51	24	8	0
De ontwerpfase vond ik leerzaam.	27	43	24	5	0
Het was duidelijk wat er in de implementatiefase gedaan moest worden.	24	51	19	5	0
De implementatiefase vond ik leerzaam.	30	46	19	0	3

Op de tips en links die ik had geformuleerd voor het seminar fundamentele informatica, reageerden de andere docenten van dit vak als volgt: Cees Witteveen schreef dat het een prima idee was en Peter Nieuwenhuizen schreef het volgende:

“Wat informatie aanbieden over hoe je een paper moet schrijven lijkt mij goed. Ik zou niet alle links geven: Vind men misschien te veel en doet men daarom niets mee. Wat je bijvoorbeeld zou kunnen aanbieden is de Rules of Thumb paper plus jouw eigen tips. ”

Dat is ook wat ik vervolgens gedaan heb (zie mijn eigen tips).

### 4.1.3 Zelfreflectie

In principe ben ik een groot voorstander van projectonderwijs. Studenten gaan zelf met de stof aan de slag, en ze kunnen ook voor een deel zelf bepalen hoe diep ze erin duiken. Dit sluit dus perfect aan op mijn visie. Bovendien was er bij de projecten die ik heb gegeven ook ruimschoots de gelegenheid om met andere docenten samen te werken. ST3 heb ik overgenomen van Koen Langendoen en ik kon ook altijd bij hem terecht voor wijze raad of een korte discussie. Het seminar heb ik samen met drie andere docenten gegeven en bij het bachelorproject had ik regelmatig te maken met de coördinator, Bernard Sodoyer: hij gaf me in eerste instantie algemene richtlijnen en tips, fungeerde gedurende het project als vraagbaak en speelde ook uiteindelijk, in de beoordeling, een belangrijke rol.

In deze sectie beschrijf ik welke keuzes ik verder nog gemaakt heb, hoe die keuzes uitvielen en wat ik ervan heb opgestoken en in het vervolg beter ga doen.

**Gemaakte keuzes** Bij het overnemen van ST3, kwam ik er al snel achter dat dit project al redelijk goed opgezet was. Ik heb er daarom voor gekozen om zoveel mogelijk van de ideeën en het materiaal te gebruiken en alleen te verbeteren waar nodig, en dan vaak ook nog in overleg met de vorige docent. Enkele van de wijzigingen heb ik al besproken in sectie 4.1.1. Daarnaast heb ik ook nog een aantal andere keuzes gemaakt.

Bijvoorbeeld heb ik er bewust voor gekozen om dit jaar studenten (meer) vrij te laten in hun keuze over aan welke onderdelen ze extra tijd besteden. Sommigen kozen bijvoorbeeld ervoor om ook de frame-buffer te gebruiken: dit was voor hen wel meer (ook uitzoek) werk, maar voor het eindresultaat kon er dan gebruik gemaakt worden van de grafische display en dit leidde dus tot een stuk mooiere stappentellers. Groepen die het schrijven van een kernel module al bijzonder moeilijk vonden, kwamen hier niet aan toe. Op deze manier waren studenten dus zelf in staat om de projectopdracht aan te passen aan hun niveau.

Om te zorgen dat studenten ook veel leren van het zelf maken van een planning (en het daaraan houden) en het effectief vergaderen, heb ik er ook voor gekozen om de tutores niet zelf deel te laten nemen aan de vergadering. Wel helpen ze bij het evalueren van de vergadering en de voorzitter. De instructies hiervoor zijn opgenomen in de tutorhandleiding.<sup>8</sup>

Dat ik vind dat studenten (bij een project) zelf iets moeten doen komt ook tot uitdrukking in de extra opdracht die ik heb gemaakt voor de student die de laatste twee weken had gemist. Het lag misschien meer voor de hand om een mondelinge overhoring te houden om te ontdekken of de student voldoende van het project heeft opgestoken, maar het leek me beter om hem rondom één van de inhoudelijke leerdoelen echt iets zelf te laten doen.

De belangrijkste keuze die ik heb gemaakt bij de bachelor projecten is denk ik dat ik de opdrachten vrij open heb gelaten. Pas door interviews met gebruikers is boven tafel gekomen wat er precies verlangd is. Hierdoor is er nog veel vrijheid voor beslissingen door de studenten (ook met betrekking tot uitdagendheid van de opdracht).

**Hoe ging het?** Over het algemeen was ik blij met de mogelijkheid tot herbruik van wat al door andere docenten ontwikkeld was, maar soms speet het me dat ik niet iets eigenwijzer was. Bijvoorbeeld vond ik zelf de opdrachten bij ST3 iets te vaag, maar liet ik me tijdens een uitgebreide discussie toch door Koen overhalen om er niets aan te verduidelijken. Hij was van mening dat hele summiere opdrachten (zoals in de projectwijzer van ST3) de studenten tot denken aan zet. Ik stond wel achter het idee om door een korte omschrijving de studenten zelf meer te laten nadenken, maar ik bleef een beetje ontevreden. Inderdaad bleek de korte omschrijving de meeste studenten iets te cryptisch en riep het enige frustratie op.

Tijdens het project bleek dat groepjes van 5 eigenlijk wel het minimum is om de leerdoelen over effectief te vergaderen, en in het bijzonder de rol van voorzitter en notulist te halen. Bij kleinere groepen is de meerwaarde van een vergadering boven het gewone projectwerk niet meer duidelijk. De student-assistenten en ik schatten in dat groepen van 6 of 7 ook mogelijk zijn, mits we de opdracht iets uitbreiden. Alleen de mogelijkheid om “mee te liften” wordt hiermee iets vergroot.

Het grootste probleem van dit vak is eigenlijk dat niet iedereen alle leerdoelen haalt. Door de projectvorm worden in veel groepen de taken zo efficiënt mogelijk verdeeld. Dit heeft tot gevolg dat er voor elk leerdoel eigenlijk maar één of twee studenten zijn die het halen (afgezien van het leerdoel met betrekking tot samenwerken).

---

<sup>8</sup>Om deze link te kunnen volgen moet u eerst inloggen in Blackboard. Dit document is dan ook te bereiken via “Documents” en “Bewijsstukken”.

De extra vrijheid die ik de studenten gegeven had bij het ST3 project leidde tot een aantal groepjes waar een of twee goede studenten zich helemaal lieten gaan met het gebruik van de frame-buffer en zo een mooie grafische display voor elkaar kregen. Voor deze studenten was de opdracht zo toch nog iets interessanter. Bovendien droeg zo'n mooi eindresultaat duidelijk bij aan het enthousiasme en de tevredenheid van de studenten.

Bij de bachelor projecten leidde het aan de ene kant tot een wat trage start (in het geval van Bibsite kostte het al twee weken om alle gebruikers te spreken...), maar ik denk dat het toch een zeer leerzame ervaring was. Bovendien voelen ze zich ook nu nog betrokken bij hun product, en ik denk dat de vrijheid die ze hadden daar een belangrijke bijdrage aan heeft geleverd.

**Leerervaringen** Ik heb heel veel opgestoken van het opnieuw onder de loep nemen van het ST3 project en het verzinnen van opdrachten voor het bachelorproject.

Ik heb onder andere geleerd wat voor leerdoelen goed passen bij projecten, hoe een projectwijzer eruit ziet en hoe duidelijk je daarin moet zijn, wat je allemaal kwijt kunt in een tutorhandleiding en dat dat echt een bijzonder nuttig document is, en ik heb ervaring met het maken van een projectopdracht en het daardoor nadenken over de opzet van een projectvak. Samenvattend heb ik gezien hoe belangrijk het ontwerp van een project is en dat dat al helemaal af moet zijn op het moment dat het project begint. (Terwijl je bij activerend onderwijs van sommige colleges ook wel later de details kunt gaan invullen.)

Bij het seminar zijn er grote verschillen tussen de docenten. Bij de ene docent ligt wordt met name gefocust op het *begrijpen* van wetenschappelijke literatuur, terwijl in mijn ogen ook het *zoeken naar* en *selecteren van* wetenschappelijke literatuur belangrijke leerdoelen zijn. Dit komt ook tot uitdrukking in de manier van begeleiden.

**De toekomst** In principe ben ik een groot voorstander van projectonderwijs. Het sluit ook prima aan bij mijn visie. Maar projectonderwijs werkt alleen goed als het echt goed in elkaar zit. In sectie 4.3.3 zal ik uitgebreider ingaan op verschillen tussen projectonderwijs en activerend onderwijs in het algemeen. In deze sectie beperk ik me tot een aantal concrete punten waarop ik mijn onderwijs bij de bovengenoemde projecten nog kan verbeteren.

Bij ST3 wil ik bij elke opdracht de (grote lijnen van de) beoordelingscriteria ook bekend maken. Hiermee los ik ook het (enige) kritiekpunt van de collegeresponsegroepen op. Daarnaast wil ik ook een heel strak nakijkschema voor de specificatie maken (zoals dat wel bestaat voor de andere producten). Ik wil ook heroverwegen om iets meer informatie in de plenaire sessies te geven.

Omdat het nadrukkelijk een leerdoel is om ervaring op te doen met de rol van voorzitter en notulist is het vormen van iets grotere groepen wel nuttig. Dit geeft wel meer mogelijkheden om te "liften" en de opdracht zou dan ook uitgebreid moeten worden, bijvoorbeeld door meer eisen te stellen aan een grafische user interface.

Voor het seminar moet er echt een veel betere afstemming komen tussen de docenten. Bijvoorbeeld door het opstellen van een projectwijzer en tutorhandleiding.

## 4.2 Geven van projectonderwijs

### 4.2.1 Bewijsstukken

Voor het ST3 project heb ik de volgende bewijsstukken:

- Ten eerste heb ik de notulen van het groepje waar ik de tutor van was, waaruit de loop van het project blijkt. Merk op dat deze erg kort zijn.
- Daarnaast de feedback die ik gegeven heb op hun tussenproducten. Deze feedback gaf ik via een website die speciaal gemaakt is voor het administreren van alle tussenproducten en de bijbehorende feedback. Deze tool heet “Rapid Assistance for Projects” (RAP), zie figuur 3. Via RAP kunnen studenten al hun tussenproducten insturen en kunnen de tutoren en de docent feedback geven en een goed overzicht houden van wie er wat ingeleverd heeft. Bovendien wordt ook automatisch bijgehouden of de deadline gehaald is. Deze tool is overigens gemaakt door studenten tijdens een bachelorproject.
- Feedback en aanvullende informatie voor alle groepen gaf ik in een aantal plenaire sessies: de slides van de kickoff bijeenkomst, feedback op de specificatie, feedback op het ontwerp, en bij de wedstrijd<sup>9</sup> als afsluiting van het vak zijn via Blackboard te vinden. Ook deze slides geven een indruk van hoe ik feedback heb gegeven op de verschillende tussenproducten.

Van het seminar heb ik het werkplan wat de studenten na de eerste bijeenkomst opgesteld hebben, hun eerste concept paper, de feedback die ik op dat tussenproduct heb gegeven, en het uiteindelijke paper.

Van de twee bachelor projecten heb ik beide eindverslagen: BibSite en Simplan. Hierin zijn ook de verschillende tussenproducten als appendix opgenomen.

#### 4.2.2 Validatie

De uitslagen van de vragen van de Sensor-enquête die relevant zijn voor het ontwerpen van het ST3 project zijn als volgt (beantwoord door 38 van de 60 studenten):

Vraag	++	+	0	-	--
De organisatie (logistiek) rond dit studie-onderdeel is goed.	19	59	14	8	0
Ik ben tevreden over de begeleiding van de student-assistenten.	3	65	24	8	0
De docent staat open voor vragen/opmerkingen.	19	65	14	0	0
De feedback van de docent op ons werk was zinvol.	18	47	29	0	0

Kortom, zeer positieve reacties!

Daarnaast heb ik (maar helaas pas na twee maanden) de vijf leden van het groepje waarvan ik tutor was nog gevraagd om een korte enquête in te vullen. De vragen uit deze enquête heb ik samengesteld uit vragen die in Rotterdam gebruikt worden om de tutor te beoordelen bij het probleem gestuurd onderwijs en een paar vragen afgeleid van competenties die niet door deze vragen werden afgedekt. Hierop hebben vier van hen gereageerd. De resultaten zijn overwegend positief. Ze vonden bijvoorbeeld dat ik een goed overzicht had van het vak, dat ze makkelijk konden toegeven dat ze iets niet begrepen, dat ik het gebruik van de projectwijzer goed stimuleerde en dat ik zowel begrijpelijke vragen stelde als iets begrijpelijk kon uitleggen.

Dezelfde enquête heb ik gebruikt voor de zes studenten die ik begeleid heb bij het Seminar Fundamenteel. Die hebben allemaal gereageerd. Deze resultaten samenvattend, kan ik zeggen dat ik het nog beter deed dan bij het ST3 project. Ze waren het weliswaar noch eens noch oneens met de bewering dat ik een goede bijdrage leverde aan het beter begrijpen van de leerstof (misschien

<sup>9</sup>Om deze link te kunnen volgen moet u eerst inloggen in Blackboard. Ze zijn dan ook te bereiken via “Documents” en “Bewijsstukken”.

Overview of the project - Mozilla Firefox

http://cprap.twi.tudelft.nl/login.do?roleID=1cce94bf8

Business Entertainment General Hardware Research Software Education GoogleSearch

Stumble! All I like it! Not-for-me ... Menu

Overview of the project Links for writing a scientific paper 4.1 Ontwerpen van projectonder...

Logout Go to overview Project Menu System Page Preferences Support

Overview over the project Software Technologie Project 3 (IN2610) 2004 - 2005

Legend Not reviewed yet: [dropdown] View

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Analyse ?	(L)	(L)	(L)	(L)	50% (L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	50% (L)
Notulen 1 ?	A	A	A	A	NS (L)	A (L)	A	A	A	A	A	A	A (L)	NS (L)
Specificatie ?	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Ontwerp ?	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)
Notulen 2 ?	A	A	A	A (L)	A	A (L)	A	A	A	A	A	A	A	NS (L)
Notulen 3 ?	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	NS
Notulen 4 ?	A (L)	A (L)	A (L)	A (L)	A (L)	A (L)	A (L)	A (L)	A (L)	A (L)	A (L)	A (L)	A (L)	NS (L)
Ontwerpdocument ?	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	NS (L)
Implementatie ?	33% (L)	33% (L)	33% (L)	33% (L)	66% (L)	66% (L)	66% (L)	66% (L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	66% (L)
Notulen 5 ?	A	A	A (L)	A	A	A (L)	A	A	A	A	A	A (L)	A	NS (L)
Notulen 6 ?	A	A	A	A	A	A (L)	A	A	A	A	A	A	A (L)	NS (L)
Broncode ?	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	(L)	NS (L)
Afronding ?	0%	0%	0% (L)	0%	50%	50%	50% (L)	50%	0%	0%	0%	0% (L)	0%	(L)
Notulen 7 ?	A	A	NS (L)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	NS (L)
Eindverslag ?	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	NS (L)

Find: english Find Next Find Previous Highlight Match case Reached end of page, c

Done Adblock

Figuur 3: Het overzicht van alle ingeleverde producten in Rapid Assistance for Projects (RAP). doordat ik niet altijd op tijd door had wanneer ze iets niet begrepen), maar ze vonden wel dat ik een goed overzicht had over de inhoud van het vak, begrijpelijke vragen stelde en zaken op een begrijpelijke manier aan de orde stelde, open stond voor hun mening, het gebruik van het studiemateriaal stimuleerde en duidelijk feedback gaf op tussenproducten.

Bernard Sodoyer is de coördinator van alle bachelorprojecten. Hij heeft mij uitgelegd wat precies de bedoeling was van de functie van begeleider. Gedurende het project kon ik altijd bij hem terecht als ik twijfelde over hoe ik een bepaalde situatie aan moest pakken. Bijvoorbeeld heb ik met hem overlegd wat ik moest doen met de studenten die in plaats van de volledige werkweek slechts twee of drie dagen per week aan het project besteedden en daardoor gestelde deadlines niet haalden. Ik heb hem na afloop van het project gevraagd in een of twee zinnen iets te zeggen over zijn indruk van mijn kwaliteiten als begeleider.

“Afgelopen jaar heb ik Mathijs geassisteerd bij de begeleiding [en beoordeling] van Bachelorprojecten. Tijdens dit traject is het mij opgevallen dat Mathijs in staat is om goed te luisteren naar de studenten en adequate feedback te geven zowel inhoudelijk als op procesniveau. Hierdoor zijn de problemen binnen de groep vroegtijdig ontdekt en in overleg naar tevredenheid opgelost.”<sup>10</sup>

<sup>10</sup>Hij schreef ook nog iets over de beoordeling van een project. Dat heb ik opgenomen in sectie 4.3.2.

### 4.2.3 Zelfreflectie

**Gemaakte keuzes** Bij het ST3 project heb ik ervoor gekozen om me heel weinig met mijn groepje bemoeien. Bijvoorbeeld heb ik niet gezegd: “Hebben jullie al een planning gemaakt?”, maar “Hoe zorgen jullie dat je op tijd klaar bent?”. En soms ontbrak een duidelijk takenlijstje (ook in de notulen). Ik heb dan gewacht tot ze de volgende keer er zelf achter kwamen dat niet iedereen meer wist wat hij zou doen (en dat dus vaak niet gedaan had). Het heeft zo een keer of drie geduurd totdat ze erachter kwamen dat het wel handig is om bij iedere vergadering een lijstje op te stellen (en op te nemen in de notulen) met wat iedereen de komende week gaat doen. Mijn idee was dat ze, als ze er op deze manier achter komen, het nooit meer vergeten. Dit “zelf ondervinden” hoort eigenlijk bij mijn visie over “zelf doen”.

Een andere keuze die ik gemaakt heb, heeft te maken met mijn visie over samenwerking tussen docenten: bij de uitvoering heb ik veel overlegd: voor de feedback-sessies overlegde ik eerst met de tutores om te achterhalen wat studenten misschien nog niet goed begrepen hebben. Bij uitzonderlijke situaties overlegde ik meestal even met Koen Langendoen (de docent van vorig jaar) en/of de studieadviseur, bijvoorbeeld over wat te doen met studenten die te laat zijn ingeschreven en/of niet aan de ingangseisen voldoen.

Ook koos ik ervoor om de tool RAP te gebruiken. Dit was op advies van Koen Langendoen. Deze tool nam mij en de tutores veel administratief werk uit handen.

Als tutor bij het seminar stimuleerde ik mijn groepje om zelfstandig keuzes te maken: voor het onderwerp, welke papers wel en welke niet, en wat wordt de rode draad? Bovendien paste ik hiermee ook de opdracht aan aan het niveau van de groep. Ik liet iedereen op zoek gaan naar relevante papers. Iedere student maakte uit zijn of haar eigen vondsten een selectie van één of twee papers om te bestuderen. Ik verkoos dit boven de situatie waarin alle studenten dezelfde twee door de docent gekozen papers bestuderen, wat een andere docent wel deed.

**Hoe ging het?** De keuze bij ST3 voor een tutor die zich niet bemoeit met de vergadering bleek niet altijd goed mogelijk. Vaak werd de tutor ook om advies gevraagd en het is dan moeilijk (en vaak niet handig) om je niet in de discussie te mengen. Op zich lukte het mij wel heel goed: met als gevolg dat bij het groepje waar ik tutor was, een aantal keuzes zijn gemaakt die tot een lager cijfer hebben geleid. Na de eerste twee weken heb ik daarom wel expliciet gevraagd wat hun planning was en ze zo gedwongen daar concrete afspraken over te maken. Op iets subtielere manier heb ik gesuggereerd dat er betere/mooiere oplossingen waren voor deelproblemen, maar die hints werden niet altijd opgepakt.

Ik kreeg ook sterk de indruk dat studenten niet uit zichzelf de beschikbare informatie (bijvoorbeeld op Blackboard) gaan bekijken. Pas als ze een vraag hebben en ik ze dan verwijst naar de documentatie gaan ze het bestuderen. Een goed voorbeeld zijn denk ik de tips voor de notulen die in ieder geval door mijn groepje niet bestudeerd lijken. Maar ook mijn hoge score voor “stimuleerde het gebruik van het studiemateriaal” is volgens mij te danken aan mijn herhaaldelijke verwijzingen naar de projectwijzer en Blackboard.

Wat me in het bijzonder opviel was hoe nuttig de tutorhandleiding was. Niet alleen wisten de tutores precies wat de bedoeling was, maar ook werden hierdoor verschillen in begeleiding en beoordeling geminimaliseerd. Bij het seminar daarentegen waren de verschillen juist erg groot. Ik miste daar echt een goede overeenstemming tussen de docenten over de (belangrijkste) leerdoelen van het vak. Ik denk overigens wel dat ik het getroffen had met mijn groep en dat in een volgend jaar de groep wel eens veel minder zelfstandig zou kunnen zijn. Daar moet ik dan wel goed op inspelen.

De twee bachelorprojecten die ik heb begeleid zijn beide erg uitgelopen. De kwaliteit was uiteindelijk wel voldoende, maar niet uitzonderlijk. Liever zou ik een iets minder omvangrijk programma zien, maar dan met een hogere kwaliteit. Bijvoorbeeld door al vanaf het begin (bij het nadenken over de planning) ook veel nadruk op de testfase te leggen.

**Leerervaringen** Het belangrijkste wat ik geleerd heb bij het geven van projectonderwijs is denk ik het geven van feedback. Vanaf het begin heb ik wel al de richtlijnen uit de module “begeleiding van studenten” gebruikt, maar pas nu (na een jaar) zie ik hoe essentieel het is om ook feedback te geven over goede keuzes die gemaakt zijn en dingen die zijn uitgepakt zoals het ook bedoeld was. Bovendien slaag ik er nu ook in om feedback te geven door het stellen van kritische vragen in plaats van enkel vertellen hoe het beter zou kunnen. Zo zet ik studenten zelf aan het denken over betere oplossingen. In het ST3 project heb ik ook gezien hoe je studenten kunt stimuleren om elkaar op een constructieve manier feedback te geven.

Tot slot heb ik nog geleerd dat je wel moet uitkijken met het on-line zetten van je onderwijsportfolio: tijdens het ST3 project dook opeens een oude versie van de tutorhandleiding op waarin een aantal zeer concrete richtlijnen stonden voor de beoordeling van de verschillende fases van het project. Met behulp van deze richtlijnen werd het project eerder een invuloefening dan een probleem waar over nog nagedacht moest worden. Deze oude versie bleek uit het portfolio van Koen Langendoen te komen. Uiteraard heeft hij deze zo snel mogelijk verwijderd en heb ik de betreffende studenten streng toegesproken (maar of dat laatste geholpen heeft...).

**De toekomst** Er zijn twee dingen waar ik een volgende keer extra aandacht aan wil besteden. Ten eerste vind ik dat ik mijn begeleiding van een groep studenten beter moet aanpassen aan het niveau van de groep. Dus moet ik bijvoorbeeld preciezer in de gaten (bijvoorbeeld na de eerste vergadering) of een groep studenten uit zichzelf een planning en taakverdeling gaat maken, en of zich daaraan gaan houden. Als een groep dit niet uit zichzelf doet, moet ik daar een vraag over stellen.

Ten tweede denk ik dat ik bij de vier plenaire sessies van het ST 3 project ook wel meer inhoudelijke kennis en vaardigheden kan overdragen. Bijvoorbeeld is bij de bespreking van het ontwerp bij ieder groepje wel iemand erachter gekomen hoe in Linux een driver in de kernel zit. Maar dit is slechts een deel van de studenten. In deze sessie zou ik deze kennis iets wijder kunnen verspreiden door deze kleine groep studenten te vragen hoe het zit (terwijl de rest luistert).

### 4.3 Toetsen en beoordelen van projectonderwijs

Ook voor het beoordelen van projectonderwijs gebruik ik het ST3 project, het seminar en de bachelorprojecten die ik heb begeleid.

#### 4.3.1 Bewijsstukken

De richtlijnen voor de beoordeling bij het ST3 project staan in de tutorhandleiding<sup>11</sup>. We hebben iedereen een persoonlijk cijfer gegeven voor zijn of haar bijdrage aan het proces. Hieruit is een correctie ten opzichte van het groeps cijfer berekend. Dit kwam meestal neer op een halve punt meer of minder. Uiteindelijk hadden twee studenten een 5, acht een 6, vijfenveertig een 7, en vijf een 8. Zie deze tabel met cijfers.

---

<sup>11</sup>Om deze link te kunnen volgen moet u eerst inloggen in Blackboard.

De beoordeling van de bachelorprojecten gebeurt na afloop van een presentatie van ongeveer 30 minuten voor een commissie bestaande uit de opdrachtgever, de begeleider (ik dus) en de coördinator over alle projecten (Bernard Sodoyer). Het eindcijfer komt dan als volgt tot stand:

“De supervisor/begeleider bepaalt in overleg met de leden van de commissie de hoogte van het cijfer rekening houdend met: de omvang en de diepgang van de opdracht, de kwaliteit van het gemaakte product en de bijgeleverde documentatie, de inzet van de studenten en hun functionering binnen het bedrijf (o.a. het nakomen van afspraken), de vorm en de inhoud van het verslag en de presentatie van de voordracht.”  
(Deze tekst komt van Blackboard.)

Bij beide projecten hebben we eerst kort overlegd met de commissie. Daarna legde ik eerst aan de studenten uit wat we goed vonden en waar we minder tevreden over waren en tot slot maakte ik dan het eindcijfer bekend. In het ene geval was dat een 7 en in het ander een 6, maar mochten ze het nog afmaken en zouden dan alsnog een 7 krijgen. Dat hebben ze dan uiteindelijk ook nog gedaan.<sup>12</sup>

Voor de beoordeling bij het seminar hadden we afgesproken dat we naar drie onderdelen zouden kijken: de presentatie, het proces en het uiteindelijke paper. Mijn beoordeling van de literatuurstudie naar DNA computing van de groep waarvan ik tutor was bij het seminar fundamenteel luidde als volgt:

Presentatie: 8

- + duidelijk, rustig gesproken
- + goede opbouw
- introductie te kortaf: benadruk dat DNA computing totaal anders is dan wat we gewend zijn: nu met reageerbuisjes in de weer in je labjas!
- soms te makkelijk voorbij aan sterke claims: NP-complete problemen in lineaire tijd (is dat wel zo? vinden die moleculen elkaar ook in constante tijd in hele grote vaten?)
- operaties (iets met enzymen) blijven wel erg abstract: hoe moet ik me dat voorstellen?

Proces: 9

- + zelfstandig
- + zelf goed op zoek in de literatuur
- 0 concept-versie was al erg redelijk, maar rode lijn nog niet goed duidelijk
- + goede planning en afspraken ook nagekomen

Paper: 8

- + goed literatuur gezocht/behandeld en naar gerefereerd
- 0 conclusie niet zo sterk onderbouwd: er zijn ook theoretische grenzen aan de mogelijkheden van DNA computing; die worden niet voldoende meegenomen (mag best kritischer zijn)
- 0 een enkele keer iets te lange of moeilijke/kromme zinnen, over het algemeen redelijk leesbaar
- 0 details van DNA computing soms erg kort (of niet) behandeld; plaatje zou geen kwaad kunnen

---

<sup>12</sup>Helaas kan ik me niet meer precies herinneren wat ik toen gezegd heb en het kladje met aantekeningen heb ik helaas niet bewaard.

### 4.3.2 Validatie

De uitslagen van de vragen van de Sensor-enquête die relevant zijn voor het ontwerpen van een het ST3 project zijn als volgt (beantwoord door 38 van de 60 studenten):

Vraag	++	+	0	-	--
De toetsing (beoordelingswijze) sluit goed aan bij de inhoud van dit studie-onderdeel.	3	68	22	0	0
Het is mij duidelijk hoe de opdracht wordt beoordeeld.	18	32	34	16	0

Kortom, de meeste studenten zijn het wel eens met de manier van toetsen, maar het is ze niet helemaal duidelijk hoe er precies getoetst wordt.

Bernard Sodoyer is als coördinator van alle bachelorprojecten aanwezig bij elke beoordeling van een bachelorproject, dus daarom heb ik hem gevraagd wat hij van mijn beoordeling vond.

“Afgelopen jaar heb ik Mathijs geassisteerd bij de [begeleiding en] beoordeling van Bachelorprojecten. Tijdens dit traject is het mijn opgevallen dat Mathijs in staat is de groep te beoordelen in relatie met de gestelde leerdoelen maar ook te kunnen differentiëren.

Kortom is Mathijs in staat om zelfstandig groepen van studenten op BSc-niveau te begeleiden en te beoordelen.”

### 4.3.3 Zelfreflectie

**Gemaakte keuzes** Met betrekking tot de beoordeling had ik van tevoren bij geen van de drie vakken echt belangrijke wijzigingen doorgevoerd. Voornamelijk, omdat ik liever eerst een keer wilde zien hoe de bestaande methode uitpakt. Wel hadden we bij het seminar van tevoren overlegd met alle betrokken docenten over hoe we het dit jaar gaan aanpakken. Bijvoorbeeld hadden we afgesproken dat alle docenten wel de presentatie van elkaars groepjes beoordelen en vragen stellen, maar dat elk paper gewoon door één docent zou worden nagekeken.

Bij het ST3 project had ik besloten om de resultaten van de wedstrijd niet mee te laten tellen (dat was vorig jaar wel het geval), omdat ik niet het idee had dat een goed resultaat bij de wedstrijd ook noodzakelijk een goed ontwerp betekent.

Vorig jaar was ik ook betrokken bij de evaluatie van dit ST3 project. Toen bleek al dat het moeilijk was om op basis van de peerreviews iedere student een persoonlijke beoordeling te geven. Het idee om de broncode afzonderlijk te beoordelen bleek onhaalbaar omdat vaak meerdere mensen aan eenzelfde stuk hadden gewerkt waarbij goede programmeurs regelmatig stukken van slechte hebben herschreven. Toch wilde ik proberen om afzonderlijke cijfers te blijven geven. Ik heb de indruk dat sommige studenten toch iets meer gestimuleerd worden als ze weten dat er ook op hen persoonlijk gelet wordt en niet alleen op het resultaat van de groep. Dit keer besloot ik om voor de persoonlijke cijfers wel te kijken naar de peerreviews, maar ook naar de reflecties van de studenten zelf, het werk van de student voor zover dit terug te vinden is en de algemene indruk van de tutor. Dit moest uiteindelijk een cijfer zijn tussen 0 en 1, wat gebruikt werd ter “correctie” van het groepscijfer.

**Hoe ging het?** Bij het ST3 project had ik vooral veel moeite met het hard maken van de persoonlijke beoordeling. Met name de “algemene indruk van de tutor” is in mijn ogen vaak wel betrouwbaar, maar toch moeilijk uit te leggen aan een student. “De tutor zag je nooit zelf iets

doen.” “Ja maar ik deed thuis heel veel.” Het is dan vaak het woord van de tutor (die er op zich geen belang bij heeft om een slecht cijfer uit te delen) tegen het woord van de student (die er groot belang bij heeft om een voldoende te krijgen).

Ook de peerreviews zijn nuttig en meestal ook betrouwbaar, maar soms kunnen ze een scheef beeld geven. Bijvoorbeeld vorig jaar was er ruzie in een groepje en kon je duidelijk de twee kampen zien die elkaar slechte cijfers gaven. Een student in één van die kampen die ondanks de ruzie serieus cijfers uitdeelt wordt hier dan juist benadeeld, omdat iedereen behalve hij zo een hoger gemiddelde krijgt.

Wat betreft de eindcijfers zijn het vooral veel 7-s en dan nog een handvol 6-en en 8-en. Door het middelen van cijfers voor de verschillende fases en door slechts kleine verschillen binnen een groep aan te brengen, kwam ik dus bijna altijd op een 7 uit. Dat is leuk voor de meeste studenten, maar ik vind het toch ergens een beetje onbevredigend. Het was zeker niet zo dat iedereen even goed was: er waren grote verschillen. Hoe kun je die tot uitdrukking brengen in het eindcijfer?

Een ander punt waar ik me zorgen over maakte is dat ik merkte dat niet alle studenten alle leerdoelen halen. Doordat de studenten zelf een taakverdeling mogen maken, kiezen ze voor een efficiënte verdeling waarbij ieder onderwerp door slechts één of soms twee studenten goed bestudeerd wordt. De andere studenten horen alleen de grote lijnen in een vergadering of lezen dat in het verslag.

Ook bij de beoordeling van de groepen bij het seminar viel me op dat er onder de docenten geen overeenstemming was met betrekking tot de leerdoelen van dit vak. Iedere docent heeft zijn beoordeling aangepast aan zijn eigen idee over de leerdoelen. In feite komt het er daarom op neer dat de studenten die MKT doen (en dus een andere docent hadden) een iets ander vak hebben gevolgd dan de studenten die ST doen.

Tot slot, de beoordeling van de twee groepen van het bachelorproject die ik begeleid heb, vond ik vooral lastig omdat ik het idee kreeg dat ik ook mezelf aan het beoordelen was. Een hoog cijfer betekent dat ik het goed heb gedaan en een laag cijfer dat ik niet zo goed heb begeleid. Bovendien heb ik de beoordeling vooral gebaseerd op het proces, het ontwerp, het eindproduct en het verslag. Ik had helemaal niet naar de code gekeken. Pas achteraf zag ik dat de code bij één van de twee er keurig uitzag, maar dat er bij de andere grove fouten en slordigheden gemaakt waren.

**Leerervaringen** Na deze discussie over projectonderwijs lijkt het me nuttig om de voor- en nadelen (in mijn ogen) van projectonderwijs ten opzichte van activerend onderwijs in collegevorm nog eens op een rijtje te zetten.

Voordelen:

- Projectonderwijs is zeer geschikt voor het leren toepassen van kennis. Voor het aanleren van vaardigheden is het essentieel om zelf iets te doen. In het bijzonder kunnen studenten ervaring krijgen met een groter project (wat je in je eentje niet zou redden).
- Studenten leren niet alleen over het onderwerp, maar ook om samen te werken, een planning en een taakverdeling te maken en zich daaraan te houden.
- De projectvorm verleidt studenten eerder tot grote inzet dan regulier activerend onderwijs. Hierdoor blijft ook meer van de behandelde stof hangen.

Nadelen:

- Als studenten zelf een taakverdeling mogen maken, dan gaan ze zich specialiseren en haalt niet iedere student alle (inhoudelijke) leerdoelen.

- Het is moeilijk om studenten individueel te beoordelen omdat de nadruk ligt op een gemeenschappelijk product. Hierdoor is het voor studenten moeilijker om bijzonder hoge of bijzonder lage cijfers te halen.
- Daarom is het ook mogelijk voor (luie) studenten om “mee te liften” met goede studenten.

Voor een deel zijn de nadelen wel te voorkomen:

- Door projecten op elkaar af te stemmen:
  - Bijvoorbeeld het ene project kan zich meer richten op het oefenen met het maken van een taakverdeling en een planning, terwijl een ander project zich vooral kan richten op de inhoudelijke leerdoelen.
  - De indeling van de groepen per project variëren. Stop bijvoorbeeld eens alle goede programmeurs bij elkaar, of juist iedereen die altijd het verslag maakt.
- Bij de beoordeling kun je gebruik maken van peerreviews,
- of een “gewoon” tentamen waarin de leerdoelen van het project getoetst worden,
- of iedere student een eigen (deel)product of verslag te laten maken.

**De toekomst** Ik zou graag een aantal zaken veranderen naar aanleiding van wat ik het afgelopen jaar gezien heb. Bijvoorbeeld bij het bachelor project wil ik voortaan graag ook even naar de code kijken.

Bij het seminar zou ik graag zien dat we overeenstemming bereiken over de leerdoelen en dat we duidelijke richtlijnen opstellen. Om de beoordeling dan over alle groepjes iets objectiever te doen, zouden we kunnen afspreken dat docenten niet het paper van hun eigen groepje nakijken, maar die van een ander.

Bij het ST3 project zit ik te denken aan een (individuele) toets tussendoor, bijvoorbeeld in week 5. En daarnaast zou ik de studenten ook graag iets afzonderlijk laten inleveren, bijvoorbeeld een stukje van het verslag of een deel van de code.

Tot slot lijkt het me heel belangrijk om beter te overleggen met de projecten-leerlijn: binnen onze opleiding is er wel een overlegforum, maar er gebeurt op dit moment niet veel meer dan elkaar inlichten over de manier waarop we de projecten draaien en een afspraak over hoe de groepsindeling wordt gemaakt. Ik denk dat het essentieel is voor goed onderwijs binnen onze opleiding dat we de projecten op elkaar afstemmen en per project ook duidelijk maken waarin de grootste bijdrage ligt: in de projectmatige leerdoelen (en zo ja, welke) of in de inhoudelijke leerdoelen. Zorgen dat iedere student met een voldoende gegarandeerd alle inhoudelijke leerdoelen heeft gehaald en ondertussen ook nog projectmatige leerdoelen heeft gehaald is vrijwel onmogelijk binnen één enkel project.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup>Ik hoorde onlangs dat er sowieso opnieuw naar het projectonderwijs binnen onze faculteit gekeken wordt.

## 5 Individuele begeleiding

In 2004 is een student (in dit document Karel Appel genoemd) bij mij begonnen met afstuderen. Ik heb wel vaker afstudeerders begeleid, maar meestal was het Cees Witteveen die de opdracht gaf en de uiteindelijke verantwoording had. Omdat ik deze afstudeerder helemaal zelfstandig begeleid en dus ook in de fase waarin de opdracht tot stand komt, lijkt me dit een goed voorbeeld voor de uitwerking van mijn competentie bij het ontwerpen van individuele begeleiding. Daarnaast begeleid ik ook een buitenlandse studente (“Mona Lisa”) bij haar afstudeerproject. Omdat voor haar de randvoorwaarden een beetje anders waren (geen literatuur-onderzoekstaak van 3 maanden en bovendien slechts een half jaar in plaats van negen maanden voor de rest), heeft zij van mij een op maat gesneden opdracht gekregen.

Hoewel ik al eerder samen met andere docenten afstudeerders heb begeleid, was ik nooit eerder de verantwoordelijke docent. Het leek me daarom een goed idee om nog wel wat extra steun te zoeken. De begeleiding van Karel doe ik daarom samen met Cees Witteveen, waarbij Cees hem slechts eenmaal per twee maanden ziet en ik ongeveer eenmaal per twee weken. Voor de begeleiding van Mona heb ik Maja Pantic gevraagd, omdat Mona in feite verder bouwt op het werk van een van de afstudeerders van Maja. Maja heeft ervoor gekozen om alleen een “actief commissielid” te zijn: ze heeft in de beginfase feedback gegeven op de opdrachtschrijving, later op het literatuuronderzoek van Mona en zal tenslotte ook kijken naar haar eindverslag en haar presentatie.

### 5.1 Ontwerpen van individuele begeleiding

De twee studenten die ik begeleid heb zijn duidelijk heel verschillend. Karel scoorde bijvoorbeeld niet alleen veel beter bij ongeveer alle vakken, hij vormt bijvoorbeeld ook eerder zijn eigen ideeën over een bepaald onderwerp of hoe je een bepaald probleem zou kunnen aanpakken. Daar heb ik dan ook op ingespeeld bij het tot stand komen van de beide afstudeeropdrachten.

#### 5.1.1 Bewijsstukken

Voor Mona heb ik eigenlijk de hele opdracht bedacht, die aan haar voorgesteld en toen ze akkoord ging aan haar gevraagd om die te verwoorden in een projectvoorstel. Daar heb ik toen feedback op gegeven en dat heeft ze verwerkt tot een definitieve versie van het voorstel.

Bij Karel heb ik van tevoren een schets gegeven van het probleemgebied en de achtergronden en aan hem zelf overgelaten om een specifieke vraagstelling te formuleren. Het voorstel van Karel bestond eerst uit één kantje. Pas in de loop van het project hebben we dit aangevuld. Dat was omdat we geen van beiden precies wisten wat de beste manier zou zijn om het probleem aan te pakken.

Mondeling heb ik met beide studenten afspraken gemaakt over de begeleiding en toegelicht wat ik verwacht wat ze inleveren en hoe ik ze zal beoordelen.

#### 5.1.2 Validatie

Over het bedenken van de opdracht voor (en met) Mona heb ik feedback van Maja gevraagd. Zij merkte de volgende punten op.

- “Mathijs heeft een leuke opdracht bedacht die het onderzoek van twee verschillende afdelingen binnen onze faculteit met elkaar verbindt.”

- “Bovendien is hij er in geslaagd om de omvang van deze opdracht goed af te stemmen op wat één student, en in het bijzonder Mona, in een half jaar kan doen.”
- “De formulering van deze opdracht in het projectvoorstel is helaas niet direct voor iedereen te begrijpen. Ik heb twee tips voor hem als begeleider om te zorgen dat documenten van afstudeerders die uit zichzelf niet zo goed schrijven toch (ook) voor een breed publiek goed te lezen zijn. De eerste tip is om misverstanden over feedback en uitleg zoveel mogelijk te voorkomen door altijd korte notulen vlak na gesprekken laten maken door de student. Als hier dan iets niet in klopt, kun je daar direct op reageren, in plaats van dat het pas bij een later gesprek boven water komt. Ten tweede is het belangrijk om een stap terug te kunnen doen. Je moet niet té betrokken worden bij het onderzoek van de afstudeerder. Na drie of vier keer hetzelfde stuk verbeteren kun je het niet goed meer (objectief) beoordelen.”

Merk op dat deze laatste tips van Maja ook verband hebben met de manier waarop ik afstudeerders begeleid (erg betrokken) en het gevolg voor de beoordeling. Daarom kom ik hierop nog terug in de volgende secties.

Het globale idee voor de opdracht voor Karel lag vast, dat wil zeggen, het probleem, maar ik opperde verschillende manieren om het aan te pakken. Ik wilde dat hij een methode zou kiezen waar hij *zelf* wat in zag. Een van de mogelijkheden schoot me te binnen tijdens een “masterclass on logic and agents”. Later zijn we samen naar een expert gegaan in Utrecht om te peilen of het inderdaad zo haalbaar was als ik dacht. Hij gaf ons niet alleen wat hoop, maar ook een paar duidelijke pointers waarmee Karel toen aan de slag is gegaan. Zelf schrijft Karel over mijn begeleiding in deze fase van het formuleren van de afstudeeropdracht het volgende:

“Vanaf december 2004 is hij [na begeleider te zijn geweest van mijn onderzoeksopdracht] tevens mijn afstudeerbegeleider. Het onderwerp van mijn afstuderen (evenals als de onderzoeksopdracht) heb ik in samenspraak met Mathijs gekozen. Door het brede karakter van dit onderwerp heeft het enige tijd gekost om een concreet doel van deze opdracht te formuleren. Ik heb het gevoel dat Mathijs hier misschien een actievere rol in had kunnen spelen om deze tijd te verkorten.

Het feit dat hij samen met mij een gesprek is aangegaan met een onderzoeker op dit gebied en we vervolgens samen hebben nagedacht over de mogelijkheden heeft dit echter ruim gecompenseerd. Ik streef er altijd naar om het beste uit mijzelf te halen, en heb daarvoor veel vrijheid en speelruimte nodig. Mathijs heeft dit duidelijk gemerkt en heeft mij deze ruimte gegeven, maar hij heeft ook op de juiste momenten kritische vragen gesteld die mij aan het denken hebben gezet. Ik heb daardoor Mathijs als begeleider leren kennen als iemand die met mij meedenkt. In mijn geval heeft Mathijs hiermee zonder twijfel gekozen voor de juiste vorm van begeleiding.”

### 5.1.3 Zelfreflectie

**Gemaakte keuzes** Bij het ontwerpen van de afstudeeropdracht schatte ik het niveau van de student eerst in op basis van hun achtergrond. Vanaf het begin heb ik Karel al duidelijk gemaakt dat hij in principe vrij was in het kiezen voor een specifieke opdracht binnen het probleem wat ik hem geschetst had. Aan de andere kant heb ik al direct geprobeerd om mijn idee voor de opdracht die ik voor Mona had bedacht duidelijk over te brengen. Ik vroeg ook bij haar wel naar haar eigen interesse, maar ze zei dat ze juist het probleem wat ik introduceerde erg boeiend vond. De keuze

om de opdracht aan te passen aan het niveau van de student is helemaal in de lijn met mijn visie: vakken moeten zowel te volgen zijn voor minder goede studenten als uitdagend voor goede studenten.

Een andere keuze die ik bij het begin van deze projecten bewust gemaakt heb is om bij beide studenten een docent te zoeken om mij zonnodig te adviseren. Bij Mona heb ik Maja bereid gevonden om als meer actief lid van de afstudeercommissie tussendoor eens te kijken hoe het gaat. Bij Karel was Cees Witteveen de tweede begeleider en hebben we eens in de twee of drie maanden een bijeenkomst gehad.

**Hoe ging het?** De manier waarop de opdrachten tot stand zijn gekomen beviel heel goed: Mona heeft eigenlijk gewoon de opdracht overgenomen die ik heel duidelijk in mijn hoofd had. Karel heb ik alleen een globaal probleem gegeven, eerst een groot aantal bestaande oplossingen laten bestuderen, en daarna zelf laten bedenken wat nu de opdracht zou worden. Dat laatste bleek wel iets moeilijker dan ik had gedacht, maar gelukkig kon hij het wel.

Ik ben ook erg blij met Maja en Cees. Door goed naar hun feedback te luisteren wordt het makkelijker om objectief tegen het werk van de student aan te kijken. Bovendien leer ik zo ook meer over hoe je een goed begeleider kan zijn. Bijvoorbeeld stelde Cees regelmatig kritische vragen en lette Maja weer heel precies op de begrijpelijkheid van een verslag voor anderen.

**Leerervaringen** Het bedenken van een opdracht die geschikt is, is best lastig, maar ook leuk. Het is een goed idee om een deel optioneel te houden (in de regel vervalt dat dan, maar geeft de student wel uitzicht op wat er na had kunnen komen).

Samen met een student een originele uitdagende afstudeeropdracht formuleren is nog moeilijker en heel spannend en leidt (in ieder geval van wat ik heb gezien) tot een interessanter project vanwege de onzekere uitkomst.

**De toekomst** Eigenlijk zou ik een volgende keer een afstudeerproject weer op dezelfde manier aanpakken en zo mogelijk ook weer een tweede begeleider zoeken. Wel wil ik proberen iets meer te assisteren als een student zelf op zoek gaat naar een opdracht, bijvoorbeeld door een aantal mogelijkheden samen met hem of haar iets verder uit te werken.

## 5.2 Geven van individuele begeleiding

Mijn ervaring met het geven van individuele begeleiding wil ik weer onderbouwen met mijn rol als begeleider bij de afstudeerprojecten van Karel Appel en Mona Lisa.

### 5.2.1 Bewijsstukken

Tijdens het begeleiden schrijf ik meestal mijn feedback op het ingeleverde document en geef ik dat na afloop aan de student mee. Hierdoor heb ik zelf geen administratie van mijn eigen opmerkingen. Een enkele keer stuur ik wel wat tips per email. Bijvoorbeeld uit deze twee emailtjes aan Karel blijkt hoe ik met een afstudeerder om ga: wat ik zoal verlang aan het begin van het traject en een voorbeeld van een keer dat ik hielp bij het zoeken naar literatuur. Dat laatste was omdat we na Karels onderzoekstaak besloten om nog een extra techniek en theorie erbij te halen (argumentation). Hij had bij zijn onderzoekstaak al laten zien dat hij prima in staat was om zelf de juiste literatuur te vinden. Om te zorgen dat hij een beetje sneller aan de slag kon met het daadwerkelijke onderzoek heb ik hem een eindje op weg geholpen met dit extra literatuuronderzoekje.

Om toch een idee te geven van hoe een sessie met een afstudeerder verloopt zal ik hieronder beschrijven hoe een typische bijeenkomst eruit ziet. Bijvoorbeeld de laatste bijeenkomst met Karel ging over een bespreking van zijn aanpak tot nu toe, en de voorgestelde structuur van zijn thesis. Van tevoren maak ik dan meestal even een lijstje van onderwerpen die ik even wil bespreken. Soms pak ik dan het lijstje erbij wat behandeld is tijdens de module over de begeleiding van afstudeerders om te kijken of ik niets vergeten ben. Deze bijeenkomst verliep als volgt:

Eerst hadden we het even over de planning. Wanneer wil hij klaar zijn en hoe ver is hij nu? Daarna gaf ik hem feedback. Ik gaf aan dat ik blij was om op tijd alles ontvangen te hebben en ik merkte op dat hij er duidelijk goed over na had gedacht. Bij een paar puntjes was me nog niet helemaal duidelijk wat er in zo een hoofdstukje komt:

“Waarom heb je ervoor gekozen om twee aparte hoofdstukken te maken over de bestaande aanpakken?” [Meer inhoudelijke discussie...] “Komt er ook een korte samenvatting van de resultaten in je laatste hoofdstuk? Wat vind je ervan om gebruik te maken van een zogenaamd ‘running example’, een voorbeeld wat je door je hele tekst heen kunt gebruiken om het een en ander te illustreren? Bijvoorbeeld, je wilt experimenteren in een testbed. Misschien is het ook een idee om die toepassing al eerder in je tekst te introduceren.”

“Was mijn feedback duidelijk? Heb je zelf nog vragen?”

“Heb je al een idee over hoe je de fuzzy regels nu kunt gaan leren? Hoe wil je dit opzetten?” [Hierna kijken we samen naar hoe dit probleem het beste aangepakt kan worden.]

“Fijn dat je al zo goed opschiet. Ik ben erg benieuwd wat eruit komt. Wanneer denk je dat je je eerste resultaten hebt? Wil je daarvoor nog een keer bijeen komen?”

“Prima, ga zo door. Mail maar als je ergens op vast loopt, dan zal ik er zo snel mogelijk naar kijken. Tot de volgende keer.”

Na de eerste paar bijeenkomsten had ik een goed idee van de leerstijlen van deze twee studenten. Ze blijken echt totaal verschillend te zijn. Mona is duidelijk een doener: ze begrijpt eigenlijk pas wat ze moet doen nadat ze het heeft gedaan. In de leercyclus van Kolb (zoals bijvoorbeeld beschreven door Kallenberg et al. (2002, blz. 130)) begint zij dus bij het actief oefenen en concreet ervaren.

Karel daarentegen is iemand die liever eerst de literatuur induikt en deskundigen raadpleegt voordat hij begint. Kortom, hij is het schoolvoorbeeld van een denker. Als ik de leerstijl van Karel zou moeten beschrijven binnen de indeling van Vermunt (zoals door Delhooven (1996) samengevat), dan heeft hij het meeste weg van een betekenisgerichte leerstijl. Dit houdt in dat hij zijn eigen leerproces zelf goed in de gaten houdt en bijstuurt.

Volgens deze indeling heeft Mona een meer toepassingsgerichte leerstijl: zij brengt de leerstof het liefste in verband met concrete zaken. Het sturen van haar proces doet ze voor een deel zelf, maar voor een deel lijkt ze ook veel af te laten hangen van mijn aanwijzingen.

## 5.2.2 Validatie

Over zijn begeleiding tijdens zijn onderzoeksopdracht schreef Karel:

“Mathijs is van september tot december 2004 mijn begeleider geweest bij mijn onderzoeksopdracht, waarin ik literatuur heb doorgenomen en vergeleken. In deze periode

heb ik regelmatig contact gehad met Mathijs om verschillende papers door te nemen en om feedback te krijgen op mijn verslag. Door zijn kritische opmerkingen en adviezen heb ik deze opdracht met een zeer goed eindresultaat kunnen afronden.”

Hoewel Maja zelf nooit aanwezig was bij een bijeenkomst van mij met een afstudeerder, heb ik van haar wel een paar tips gekregen voor de begeleiding, zoals in de vorige sectie (5.1.2) te zien is.

### 5.2.3 Zelfreflectie

**Gemaakte keuzes** Ik doe altijd positief over wat een student gedaan heeft, zelfs als ik iets meer had verwacht, of van een iets hogere kwaliteit. En ik hou van een informele sfeer bij de bijeenkomsten. Ik doe dat om te zorgen dat een afstudeerproject voor de betreffende student nog iets leuks blijft en ik denk dat het op deze manier makkelijker is om samen te brainstormen over mogelijke oplossingen voor eventuele problemen.

Verder probeer ik me altijd even voor te bereiden, soms aan de hand van een checklist, omdat ik dan zeker weet dat ik niets vergeet.

**Hoe ging het?** Bij Mona had ik de indruk dat het eerst heel goed ging: ze was redelijk zelfstandig in het zoeken van literatuur en het bestuderen van bestaande systemen. Pas later kreeg ik door dat ze eigenlijk weinig zelf bedacht. Ze deed wat ik vroeg, maar kwam eigenlijk nooit zelf met een idee. Soms bleek ook dat ze niet precies begreep wat ze nu aan het doen was. Ik vond het vaak moeilijk om te beslissen wat ik dan moest doen. Vaak probeerde ik het dan opnieuw uit te leggen, waarbij ze (weer) braaf knikte dat ze het begreep. Ik had wel door dat dat niet ideaal was, dus ik probeerde zoveel mogelijk te vragen en haar zelf naar de antwoorden te leiden. Dat ging alleen soms wel moeizaam.

Bij het geven van feedback ben ik eigenlijk altijd heel positief. Dus zelfs als ik erg ontevreden en teleurgesteld ben over een stuk tekst dan probeer ik mijn (negatieve) commentaar te compenseren door positieve punten erbij te zoeken en de ernst van de misstappen te bagatelliseren. Bijvoorbeeld zeg ik dan dat de grote lijnen er wel zijn (maar niet zo goed zichtbaar), en dat ik blij ben dat het op tijd was ingeleverd en dat ik wel zie dat het de goede kant opgaat, etc.

Bij Karel ging het hele proces een stuk soepeler, hoewel we een opdracht hadden gekozen met een bijzonder onzekere uitkomst. Hij bleek verrassend snel te kunnen implementeren. Dat was een geluk want achteraf bezien, bleek zijn aanpak een stuk meer programmeerwerk te vereisen dan ik had voorzien. In de periode waarin hij onze ideeën uitwerkte sprak ik hem soms maar eens in de twee of drie weken uitgebreid en tussendoor mailden we alleen even over een update. Door zo weinig contact maakte ik me wel zorgen of hij nog wel op schema lag en geen onverwachte tegenslagen had, maar elke keer bleek hij weer flink te zijn opgeschoten.

**Leerervaringen** De keuze voor het type begeleiding gaat eigenlijk automatisch, doordat ik inspeel op wat ik merk dat een student nodig heeft of van mij verwacht. Maar toch is het nuttig om er even bij stil te staan. Ik denk dat ik na deze ervaringen een volgende keer een student met een bepaalde leerstijl bewust toch iets anders zou behandelen. Bijvoorbeeld bij Mona zou een vaste afspraak per week echt geen kwaad kunnen. Hoewel ze het nooit gezegd heeft, merk ik dat ze beter opschiet als we vaker contact hebben.

**De toekomst** Aan de andere kant wil ik in het vervolg wel zorgen dat ik iets objectiever tegenover een project sta. Dat kan door iets betere afspraken rondom het aantal versies wat ik bekijk, maar ook door duidelijker te zijn bij het geven van feedback: ik moet natuurlijk wel zowel de positieve als de negatieve opmerkingen meegeven, maar ik moet niet te positief doen als het werk vrij slecht is. Het is misschien niet leuk voor een student om te horen, maar wel duidelijk en leerzaam. En als zijn of haar werk een keer daarna dan een stuk beter is, dan kan ik dat ook beter laten merken.

Het zo nu en dan doorkijken van de checklist van de cursus bevalt me heel goed, dus ik zit eraan te denken om die voor mezelf nog iets uit te breiden met wat persoonlijke tips en ideeën, zodat ik die altijd bij de hand heb.

### **5.3 Toetsen en beoordelen van producten van individuele begeleiding**

Het beoordelen van individuele taken heb ik al verschillende keren gedaan als lid van een afstudeercommissie. Dus altijd samen met andere docenten. Ik zal me hier weer richten op mijn ervaringen bij de begeleiding van Karel en Mona.

#### **5.3.1 Bewijsstukken**

Ik heb al eerder in een afstudeercommissie gezeten en meegedacht over het eindcijfer, maar als eerste begeleider voelde ik toch meer verantwoordelijkheid en ging daarom op zoek naar de richtlijnen van onze opleiding voor het beoordelen van een afstudeerproject. Al gauw bleek dat er geen kant en klaar document is waarin staat waar je precies op moet letten. Toch blijkt er wel redelijke overeenstemming te zijn tussen docenten over de aspecten waarop gelet moet worden: het verslag, de eindpresentatie, en de zelfstandigheid van de student spelen hierbij een belangrijke rol. Daarnaast wordt gelet op de diepgang, omvang en originaliteit van het werk.

Mona is op het moment van schrijven net begonnen aan het schrijven van haar verslag en haar eindpresentatie zal pas over enkele weken plaatsvinden. Hieronder richt ik me daarom voornamelijk op de beoordeling van Karel.

#### **5.3.2 Validatie**

Cees Witteveen was als tweede begeleider ook betrokken bij de beoordeling van Karel. Ik heb hem gevraagd wat hij vond van mijn beoordeling van de onderzoekstaak van Karel:

“Ik ben als observator en medebeoordelaar aanwezig geweest bij de beoordeling van de onderzoeksopdracht van een student door Mathijs de Weerd.

Het is mij hierbij opgevallen dat Mathijs

- in staat is een goed en weloverwogen oordeel te geven over een onderzoeksopdracht, waarbij hij een adequate koppeling met de geformuleerde leerdoelen weet te leggen,
- in zijn oordeel een duidelijke relatie legt met facultaire regelingen, en
- de student duidelijke feedback geeft over bereikte onderzoeksvaardigheden.

Kortom, ik acht hem zeer zeker in staat een goed afgewogen oordeel te geven over een onderzoeksopdracht.”

### 5.3.3 Zelfreflectie

**Gemaakte keuzes** Bij de beoordeling van de onderzoekstaak van Karel heb ik ervoor gekozen om zowel het eindproduct als proces te beoordelen. Op zich is dat algemeen geaccepteerd, maar soms zie je wel dat er eigenlijk alleen op het eindproduct gelet wordt. Vanuit de opleiding zijn er eigenlijk geen concrete richtlijnen en criteria op papier gezet.<sup>14</sup> Daarom heb ik zelf een keuze gemaakt voor de criteria. Bij het eindproduct heb ik gelet op diepgang, omvang en duidelijkheid en bij het proces op zelfstandigheid en inzet.

**Hoe ging het?** Eigenlijk was het voor mij vrij duidelijk: ik was op alle fronten (criteria) zeer positief over de onderzoekstaak van Karel. Ik was bovendien bijzonder onder de indruk van de manier waarop hij nieuwe, vaak zeer lastige, technieken bestudeerde en onder de knie kreeg. Vervolgens bleek hij ook nog in staat om deze op een redelijk begrijpelijke manier uiteen te zetten in zijn verslag.

Ik zie wel een beetje op tegen de beoordeling van Mona. Ik heb de indruk dat ze wel haar best doet, maar doordat ze weinig eigen inbreng heeft en soms niet alles meteen begrijpt, zijn de resultaten niet erg indrukwekkend. Toch vind ik het moeilijk om kritisch te zijn, omdat ik me ook verantwoordelijk voel voor het resultaat. Bovendien gaat ze op een gegeven moment weer terug naar haar eigen land. Meestal kun je een project dat niet zo goed gaat nog tot een succes maken door de student wat extra tijd te geven om het een en ander te verbeteren. Hierdoor loopt het dan wel een beetje uit, maar dat is in dit geval dus bijzonder lastig.

**Leerervaringen** Aan de hand van mijn ervaringen heb ik meestal een vrij goed idee van de kwaliteit van een afstudeerwerk, maar ik vind het belangrijk om dat ook goed onder woorden te kunnen brengen. Door af te spreken naar welke aspecten gekeken wordt en welke criteria gehandhaafd worden, kun je een beoordeling ook naar de student toe duidelijk maken.

**De toekomst** Een document met duidelijke criteria voor het beoordelen van afstudeerwerk zou voor mij een grote steun zijn bij het beargumenteren van mijn “gevoel”. Ik ben daarom van plan om voor het volgende project van tevoren eens op papier te zetten waarop ik ga letten en dit dan ook aan de onderwijsdirectie te geven. Bovendien wil ik dit dan ook aan de student geven, want ik denk dat vooral studenten geen idee hebben waarop ze nu precies beoordeeld worden.

Zoals al eerder gezegd, wil ik ook meer objectief blijven door niet teveel versies na te kijken en duidelijk af te spreken hoe vaak en wanneer ik een bepaald document ga bekijken.

## 6 Tot slot

Het maken van dit portfolio was een stuk meer werk dan ik had gedacht. Voor een deel komt dat doordat ik toch veel meer geschreven heb dan ik had verwacht. Maar voor een deel komt het ook doordat ik pas goed ging nadenken over de keuzes die ik heb gemaakt bij mijn onderwijs, toen ik aan het schrijven van de verschillende secties begon. Ik ben erg blij dat ik dat nu goed gedaan heb, en ik wil dat ook blijven doen, maar dan iets bondiger.

In dat verband lijkt het me handiger om een portfolio per vak bij te houden in plaats van één portfolio met alle vakken. In deze portfolio lopen ervaringen met vakken soms door elkaar. Dat is voor mij en mijn ontwikkeling wel relevant, maar een vak-geöriënteerde portfolio is bijvoorbeeld

---

<sup>14</sup>Er bestond ooit een rapport over de begeleiding van een onderzoekstaak, maar die is van de webpagina's gehaald.

ook handig bij het overdragen van een vak aan een andere docent. Daarom eindig ik nog met een laatste advies: biedt een duidelijke structuur aan voor het samenstellen van een portfolio per vak: dat biedt extra houvast bij de eerste keer samenstellen, maar kan bovendien dan ook makkelijk na afloop van deze cursus gebruikt blijven worden bij het verbeteren van het onderwijs.

## Competentiematrix

	<b>3 Activeren in hoorcollege, werkcollege en practicum</b>	<b>4 Project Onderwijs</b>	<b>5 Individueel Begeleiden</b>
<b>Ontwerpen van Onderwijs</b>	3.1 Ontwerpen van activerende colleges Bewijsstukken 3.1.1 Validatie 3.1.2 Zelfreflectie 3.1.3	4.1 Ontwerpen van projectonderwijs Bewijsstukken 4.1.1 Validatie 4.1.2 Zelfreflectie 4.1.3	5.1 Ontwerpen van individuele begeleiding Bewijsstukken 5.1.1 Validatie 5.1.2 Zelfreflectie 5.1.3
<b>Geven van Onderwijs</b>	3.2 Geven van activerende colleges Bewijsstukken 3.2.1 Validatie 3.2.2 Zelfreflectie 3.2.3	4.2 Geven van projectonderwijs Bewijsstukken 4.2.1 Validatie 4.2.2 Zelfreflectie 4.2.3	5.2 Geven van individuele begeleiding Bewijsstukken 5.2.1 Validatie 5.2.2 Zelfreflectie 5.2.3
<b>Toetsen en beoordelen van onderwijs</b>	3.3 Toetsen en beoordelen van activerende colleges Bewijsstukken 3.3.1 Validatie 3.3.2 Zelfreflectie 3.3.3	4.3 Toetsen en beoordelen van projectonderwijs Bewijsstukken 4.3.1 Validatie 4.3.2 Zelfreflectie 4.3.3	5.3 Toetsen en beoordelen van producten van individuele begeleiding Bewijsstukken 5.3.1 Validatie 5.3.2 Zelfreflectie 5.3.3

## Referenties

- Cormen, T., Leiserson, C., and Rivest, R. (1990). *Introduction to algorithms*. MIT Press/McGraw-Hill, San Francisco, CA.
- Delhoofen, P. (1996). *De student centraal Handboek zelfgestuurd onderwijs*. Hoger Onderwijs Reeks. Wolters-Noordhoff.
- Kallenberg, A., van der Grijpsaarde, L., ter Braak, A., and van Horzen, C. (2002). *Leren (en) Doceren in het hoger onderwijs*. LEMMA.
- van Berkel, H. and Bax, A., editors (2002). *Toetsen in het hoger onderwijs*. Bohn Stafleu van Loghum.
- Verwer, S., de Weerdt, M., and Zutt, J. (2005). A tutoring system to practice theorem proving in Fitch. In *Proceedings of the 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED-05)*.