

# *Koersen op Studiesucces*

## **Werkgroep Didactiek**

**Technische Universiteit Delft**

**5 oktober 2011**

### **Samenstelling werkgroep<sup>1</sup>**

Dr.ir. Hans Tonino (Directeur Onderwijs EWI, docent, voorzitter, eindredactie)

Drs. Toine Andernach (Onderwijskundig Centrum Focus, O&S, eindredactie)

Drs. Ellen Bos (Hoofd O&S, onderwijspsycholoog, IO)

Dr.ir. Ivo Bouwmans (Opleidingsdirecteur, docent, TBM)

Ir. Theo van Drunen (Hoofd O&S, Bk)

Martijn Lugten B.Sc. (Student Bk, lid Studentenraad)

Prof.dr. Marc de Vries (Hoogleraar bètadidactiek, docent, masteropleiding SEC, TNW)

Drs. André van Peppen (Hoofd SSC Studentenadministratie, onderwijskundige, O&S, waarnemer)

---

<sup>1</sup> Per 1 september is de werkgroep uitgebreid met de volgende twee docenten: Prof.dr. Daniel Rixen (3mE) en Ir. Hans Welleman (CiTG).

# Inhoudsopgave

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Managementsamenvatting .....</b>                          | <b>3</b>  |
| 1.1 Inleiding .....   | 3         |
| 1.2 Naar een modulair curriculum .....                          | 4         |
| 1.3 Naar een effectievere benutting van contacttijd .....       | 5         |
| 1.4 De invloed van toetsing op studiesucces .....               | 5         |
| 1.5 Naar een betere spreiding van de studielast .....           | 6         |
| <b>2. Inleiding: Cultuuromslag gewenst .....</b>                | <b>7</b>  |
| <b>3. Naar een modulair curriculum .....</b>                    | <b>8</b>  |
| 3.1 Inhoudelijke samenhang in modulair onderwijs .....          | 8         |
| 3.2 Organisatie van modulair onderwijs .....                    | 12        |
| 3.3 Invoering van modulair onderwijs.....                       | 15        |
| <b>4. Naar een effectievere benutting van contacttijd .....</b> | <b>17</b> |
| <b>5. De invloed van toetsing op studiesucces.....</b>          | <b>20</b> |
| 5.1 Modulair onderwijs en toetsing.....                         | 20        |
| 5.2 Compensatoir toetsen.....                                   | 22        |
| <b>6. Naar een betere spreiding van studielast.....</b>         | <b>24</b> |
| <b>Literatuur .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>Bijlage.....</b>   | <b>27</b> |

# 1. Managementsamenvatting

## 1.1 Inleiding

Het is een opmerkelijk feit: van alle universiteiten in Nederland heeft de TU Delft het laagste studierendement. Slechts 22% van de studenten die het eerste jaar doorkomen haalt binnen vier jaar het bachelordiploma. Eerdere (kleine) maatregelen om het tij te keren hebben niet geholpen. Dat is schrijnend, want de VSNU en OCW hebben in 2008 afgesproken dat het rendement in 2014 70% is. Als we op dezelfde voet voortgaan, halen we deze target op geen stukken na. Het College van Bestuur heeft de nadelige gevolgen van het langstuderen in haar Notitie 'Verhogen Studiesucces TU Delft' van 16 mei 2011 overtuigend aangetoond. De aanpak van de langstudeerproblematiek is dus een zaak van hoge urgentie.

### *Cultuuromslag*

Hoe kan het dat een kwaliteitsuniversiteit als de onze op dit punt zo slecht scoort? Dit is onder andere te wijten aan de heersende cultuur waarin het normaal wordt gevonden dat maar 60% van de studenten in één keer voor een tentamen slaagt. De Werkgroep Didactiek constateert dan ook dat het studiesucces niet verbeterd kan worden zonder een radicale cultuuromslag. Er is een mentaliteits- en gedragsverandering nodig bij iedereen die bij het onderwijs betrokken is. Docenten zullen zich nieuwe werkwijzen eigen moeten maken. Studenten zullen meer verantwoordelijkheid voor hun studiegedrag moeten nemen. En het onderwijsmanagement zal deze verandering moeten coördineren.

### *Pakket aan didactische maatregelen*

Het is niet nodig te tornen aan het aanbod en de inhoud van de bacheloropleidingen, heeft het CvB besloten. De kwaliteit van ons onderwijs en onze alumni staat buiten kijf. Dit neemt niet weg dat het rendement drastisch omhoog moet. Het gewenste resultaat kan o.a. worden bereikt door middel van een aantal didactische maatregelen die werden aanbevolen door de Commissie Brakels<sup>2</sup>: de invoering van blokonderwijs, een effectievere benutting van de contacttijd tussen student en docent, een op studiesucces gerichte inzet van het instrument 'toetsing', en een betere spreiding van de studielast. De Werkgroep Didactiek, bestaande uit een gemêleerd gezelschap van docenten, onderwijsmanagers, onderwijsondersteuners en een student, heeft de opdracht gekregen deze maatregelen uit te werken. In dit adviesrapport worden de kaders hiervoor aangegeven en diverse aanbevelingen gedaan. Daarbij komt ook aan de orde op welke onderwijsvisie en onderwijskundige theorieën de bevindingen berusten.

### *Uitdagende, studeerbare curricula*

De Werkgroep heeft zich met veel enthousiasme van haar taak gekweten. Wij hopen dat ons enthousiasme aanstekelijk werkt, en dat ons rapport behulpzaam is bij het ontwerpen van uitdagende, studeerbare curricula die onze studenten inspireren tot een hoger studietempo. Wij raden faculteiten aan hier op korte termijn mee te starten. Er is voor dit doel budget beschikbaar vanuit de subsidie die OCW speciaal voor dit doel aan de 3TU Federatie heeft verleend. En wellicht ten overvloede: ontwerpteam kunnen te allen tijde rekenen op de support van de Werkgroep Didactiek.

Tot slot: het is evident dat het project Studiesucces voor velen tot extra werk leidt, naast de niet geringe inspanningen die al worden gevraagd om ons 'A-merk' in stand te houden. Maar de

---

<sup>2</sup> Brakels, J.K. e.a. (2011). Naar een bachelordiploma in vier jaar! Adviesnotitie Technische Universiteit Delft

beloning is ook niet gering. Wie wordt er niet blij van een situatie waarin 85% van de studenten in één keer voor een tentamen slaagt? Andere universiteiten bewijzen dat dit mogelijk is. Wij wensen iedereen veel (studie)succes!

*Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste bevindingen van de Werkgroep Didactiek.*

- *Per didactische maatregel worden eerst, in blauw, de door de Werkgroep geformuleerde TU-brede kaders (**RANDVOORWAARDEN**) weergegeven. Hieruit rijst het streefbeeld op van een studiesuccesverhogend onderwijssysteem aan de TU Delft.*
- *Daaronder staan **AANBEVELINGEN**, zonder voorschrijvend karakter, waarmee de facultaire ontwerpteams hun voordeel kunnen doen. Wij raden aan ze ter harte te nemen.*

## 1.2 Naar een modulair curriculum

Het advies van de Commissie Brakels om blokonderwijs in te voeren werd bestudeerd. Volgens de Werkgroep Didactiek (hierna: WGD) is *modulair* onderwijs voor de TU Delft geschikter.

### **RANDVOORWAARDEN voor de realisatie van modulaire curricula**

- *Planning invoering modulair onderwijs:*
  - De TU Delft introduceert modulair onderwijs voor haar bacheloropleidingen (inclusief de minors) gespreid over 2013 en 2014;
  - De WGD prefereert invoering ineens voor alle jaren van de bachelor, maar acht gecoördineerde spreiding over 2013 en 2014 noodzakelijk omdat het logistiek niet mogelijk is alle bacheloropleidingen tegelijk in één jaar om te zetten;
  - 1 jaar tevoren zijn bekend: globale inhoud modules (leerdoelen, toetsvormen, werkvormen), roostering, overgangsregeling;
  - 1 jaar tevoren worden studenten ingelicht over de transitie naar het nieuwe curriculum;
  - 1 april vóór de start van het collegejaar zijn de administratieve gegevens voor het nieuwe curriculum gereed;
  - 1 september resp. 1 februari van het jaar van invoering van het nieuwe curriculum zijn de modules van het eerste semester resp. tweede semester ontwikkeld, inclusief studieplanningstabellen (zie sectie 6);
  - Faculteiten en het SSC O&S beschikken over voldoende personele capaciteit om de transitie te begeleiden.
- *Ontwerpeisen module:*
  - Een module is een afgerond, intern samenhangend en in zekere mate zelfstandig studieonderdeel;
  - Per module wordt het didactisch concept bepaald: vereiste voorkennis of ingangseisen, leerdoelen, leeractiviteiten, onderwijs- en toetsvormen, studielastverdeling;
  - Samenhang binnen en tussen modules wordt o.a. bewerkstelligd door regelmatige samenwerking tussen docenten die gezamenlijk een module vormgeven, en tussen docenten van verschillende modules (zie paragraaf 3.1).
- *Organisatie:*
  - De semestergrens wordt gehandhaafd;
  - Ieder semester bevat 4 periodes van 5 weken, te clusteren tot maximaal 10 weken per module;
  - De omvang van een module is minimaal 5 EC en maximaal 10 EC. Een uitzondering hierop vormt het BSc-eindproject;
  - Er lopen minimaal 2 modules parallel, maximaal 3.

### **AANBEVELINGEN voor de realisatie van modulaire curricula**

- *Inrichting en samenhang tussen modules:*
  - Streef naar een verschuiving van disciplinair ingevulde modules naar thematische modules;

- Adresseer in leeractiviteiten en toetsing de verschillende niveaus van cognitieve vaardigheden (conform de principes van Constructive Alignment, zie paragraaf 3.1);
- Streef naar 'correlatie' tussen modules en 'fusie' binnen modules (zie paragraaf 3.1);
- Creëer samenhang tussen modules door middel van 'leerlijnen' (opeenvolgende modules met eenzelfde thema, of gebaseerd op dezelfde discipline);
- Reduceer het aantal onderwerpen in een module ten gunste van de diepgang van de resterende onderwerpen.
- *Roostering en positionering van modules:*
  - Zorg ervoor dat de roostering van de modules in een curriculumjaar, zowel parallel als serieel gezien, voldoende afwisselend is qua inhoud en onderwijsvorm;
  - Zorg voor een modulejaarrooster met een heldere, overzichtelijke structuur die voor de student herkenbaar is. Het is wenselijk dat de semesters of kwartalen qua structuur op elkaar lijken;
  - Creëer zo uniform mogelijke jaarroosters voor de drie jaren van de bachelor;
  - De WGD raadt af om modules over de kwartaalgrens te roosteren;
  - De WGD adviseert 1 onderwijsvrije week tussen semester 1 en 2.
- *Ontwerpproces:* richt een digitale werkruimte in (via Blackboard of tudelft.nl) ten behoeve van het Project Studiesucces. Hier kunnen ondersteunende documenten worden geplaatst.

### 1.3 Naar een effectievere benutting van contacttijd

In een modulair systeem wordt een actieve en zelfstandige studiehouding gestimuleerd, ook tijdens contacturen. Contacturen worden gedefinieerd als die activiteiten waarbij de docent in persoon kennis overdraagt. Door studentassistenten begeleide practica vallen dus niet onder dit begrip. Een goede balans tussen contacturen en zelfstudie is essentieel.

#### RANDVOORWAARDEN voor inroostering en invulling van contacturen

- Per week worden ca. 12 contacturen ingeroosterd (exclusief ingeroosterde tijd voor practica of projecten waarbij geen docent aanwezig is); als de contacttijd wordt gebruikt voor een mix van activerende werkvormen, dan kan het aantal ingeroosterde contacturen hoger uitvallen;
- In de modules domineren de activerende werkvormen. Ook tijdens hoorcolleges wordt een actieve leerhouding gestimuleerd.

#### AANBEVELINGEN gericht op studiebegeleiding

- Maak gebruik van de extra middelen die het CvB inzet<sup>3</sup> om een op de nieuwe situatie afgestemde studiebegeleiding in te richten. Te denken valt aan middelen als de inzet van docenttutors en begeleide zelfstudie.

### 1.4 De invloed van toetsing op studiesucces

Ten aanzien van toetsing heeft de Commissie Brakels de volgende maatregelen aanbevolen om de studievoortgang te bevorderen: compensatoir beoordelen binnen zekere marges, de invoering van tussentijdse formatieve toetsen, en de beperking van toetsmomenten.

#### RANDVOORWAARDEN voor toetsing in een modulair systeem

- De opleiding beschikt over een toetsplan (zie paragraaf 5.1);
- Modules bevatten formatieve toetsen (gericht op de ontwikkeling van het leren);
- *Aantal summatieve toetsen (gericht op het geven van een beoordeling) en herkansingen:*
  - Per 2.5 EC is er maximaal 1 summatieve toets;
  - Per week zijn er niet meer dan 2 summatieve toetsen ingepland;

<sup>3</sup> Zie CvB bericht op intranet.tudelft.nl: Aanvullingen CvB-besluit Verhogen studiesucces. 4 juli 2011 door M&C

- Het aantal herkansingen wordt beperkt, o.a. door het stellen van voorwaarden tot deelname aan herkansingen (met uitzondering van het eerste jaar) of het laten vervallen van deelresultaten (zie paragraaf 5.1).
- *Compensatoir toetsen:*
  - Binnen een module wordt compensatie mogelijk;
  - Tussen modules acht de WGD compensatie niet wenselijk;
  - De examencommissie vult de wijze van compensatie in (zie paragraaf 5.2).
- *Planning van toetsen:* niet-gespreide summatieve toetsen (zoals tentamens, deeltentamens, projectpeilingen, eindpresentaties van projecten) vinden plaats in de 5e week van iedere periode van 5 weken.

### **AANBEVELINGEN voor toetsing in een modulair systeem**

- Toetsen kunnen worden gebruikt om de studenten 'aan de bal te houden';
- *Formatieve toetsen:* het verdient aanbeveling om zeker in het 1e jaar deelname aan formatieve toetsen verplicht te stellen. Hierbij kan worden gedacht aan formatieve toetsen in de vorm van huiswerk of elektronische toetsen waarmee al dan niet bonuspunten kunnen worden verdiend;
- *Aantal summatieve toetsen en herkansingen:*
  - Een zorgvuldige afweging van het aantal summatieve toetsen over de opleiding is belangrijk;
  - Het aantal herkansingen in het 2e en 3e jaar kan beperkt worden, o.a. door het stellen van voorwaarden tot deelname aan herkansingen, bijvoorbeeld minimaal een 4.0 voor de eindtoets;
  - Als een module niet binnen één jaar wordt afgerond, verdient het de voorkeur dat de module in één van de volgende jaren geheel wordt overgedaan, inclusief de praktische onderdelen.
- *Compensatoir toetsen binnen een module:* de WGD acht dit mogelijk onder voorwaarde dat voor alle toetsen minimaal het cijfer 4.0 is behaald en het eindresultaat gemiddeld 6.0 of hoger is.

## **1.5 Naar een betere spreiding van de studielast**

De studielast is een factor van belang bij de studeerbaarheid van opleidingen. Het gaat om een goede balans en om goed management.

### **RANDVOORWAARDEN voor de herwaardering van curricula**

- *Studielast:*
  - Het aantal studiebelastingsuren is bruto 42 uur per week (1680 uren / 40 weken);
  - Deadlines, inlevermomenten, toetsen en tentamens worden goed gepland en gespreid;
  - De studielast van de modules is in overeenstemming met het aantal EC's dat aan de modules is toegekend.
- *Management van studielast:*
  - Verantwoordelijke docenten of vakcoördinatoren van modules maken in overleg met elkaar studieplanningstabellen (op weekniveau);
  - Deze studieplanningstabellen worden aan studenten ter beschikking gesteld.

### **AANBEVELINGEN voor de herwaardering van curricula**

- Bij het parallel aanbieden van 2 à 3 modules wordt aanbevolen vaste dagdelen in de week toe te wijzen aan de modules;
- Het verdient aanbeveling om eens in de zoveel jaar een tijdschrijfonderzoek uit te voeren onder een groepje studenten ter ijking van de gerealiseerde studielast.

## 2. Inleiding: Cultuuromslag gewenst

Eind 2010 heeft het College van Bestuur een commissie ingesteld met de opdracht een advies te geven over het verbeteren van de rendementen<sup>4</sup>, ofwel het studiesucces, van met name de bacheloropleidingen. Deze commissie heeft in januari 2011 een rapport met aanbevelingen opgeleverd (Brakels, 2011). Na een brede discussieronde binnen de TU Delft heeft het CvB in het vervolg hiervan besloten de belangrijkste voorstellen uit te voeren. Deze betreffen het invoeren van:

1. Blokonderwijs en effectief benutten van contacttijd;
2. Compensatoir toetsen, beperking van herkansingen, en eerder toetsen;
3. BSA van 45 EC en een jaarlijks "bijna-BSA" van 45 EC;
4. Geherwaardeerde curricula waarin studielast overeenkomt met het aantal EC's; en
5. Compensatie voor bepaalde extracurriculaire activiteiten.

Daarnaast bevatte het rapport de aanbeveling om het afstudeertraject van de masteropleidingen beter te beheersen. Omdat het Advies Werkgroep Didactiek de bacheloropleiding betreft, zal deze aanbeveling hier niet verder uitgewerkt worden.

De bedoeling is dat alle bacheloropleidingen uiterlijk in september 2013 starten met een vernieuwd curriculum dat gebaseerd is op alle bovenstaande maatregelen. Omdat de minors een onderdeel uitmaken van het Bachelorcurriculum en als zodanig het rendement van de bacheloropleidingen medebepalen, adviseert de werkgroep de maatregelen uit dit advies ook van toepassing te verklaren op alle minors die door de TU Delft worden verzorgd. Dit heeft tevens als voordeel dat er geen onderwijskundige discrepantie bestaat tussen de major- en minorprogramma's.

De ambitie van de TU Delft is dat met deze maatregelen 85% van de studenten die het BSA van 45 EC heeft behaald en zich opnieuw inschrijft, in 4 jaar de bachelor zal afronden (Brakels, 2011). Ter ondersteuning hiervan heeft het CvB de projectorganisatie "Studiesucces" ingericht waarvan de Werkgroep Didactiek onderdeel uitmaakt. Deze werkgroep heeft als opdracht:

1. Het uitwerken van de didactische maatregelen, i.h.b. de hierboven genoemde punten 1, 2 en 4. Dit houdt in het nader definiëren van de maatregelen en het aangeven van de speelruimte die de faculteiten hebben bij het invoeren ervan.
2. Het adviseren en begeleiden van de faculteiten bij het invoeringsproces.

Dit document beoogt de kaders te geven waarin de bacheloropleidingen per september 2013 moeten passen. De werkgroep is daarbij van mening dat er een grote cultuuromslag dient plaats te vinden. Zij meent dat kleine aanpassingen aan curricula niet tot de gewenste verandering van het studiesucces zullen leiden. Met andere woorden: de structuur van de opleidingen en het studieklimaat daaromheen dienen ingrijpend te veranderen. De werkgroep hoopt hier met dit document op positieve wijze aan te kunnen bijdragen. In de volgende secties zullen de kaders nader worden uitgewerkt.

---

<sup>4</sup> Het huidige gemiddelde rendement van de herinschrijvers die binnen 4 jaar hun bachelordiploma halen bedraagt slechts 22%. Daarmee is TU Delft hekkensluiter in Nederland. In 2008 is er tussen de VSNU en OCV de afspraak gemaakt dat dit rendement 70% zal moeten zijn in 2014.

### 3. Naar een modulair curriculum

In de literatuur komen meerdere definities van de begrippen *module* en *blok*<sup>5</sup> voor. Over het algemeen wordt onder blokonderwijs een vorm van onderwijs verstaan waarbij studenten met één samenhangend pakket van leerstof tegelijkertijd bezig zijn. Bij modulair onderwijs is ook sprake van samenhangende blokken, maar deze kunnen parallel aan elkaar geroosterd zijn.

Blokonderwijs is een methode om curricula te structureren in grotere eenheden. Er zijn ten minste twee aspecten te onderscheiden aan deze vorm van onderwijs:

1. Inhoud - wat zorgt ervoor dat de inhoud van een blok een samenhangend geheel vormt?
2. Organisatie - hoe kunnen blokken worden ingezet in het curriculum?

Deze twee aspecten worden in de volgende paragrafen behandeld. In de laatste paragraaf doen we een aanbeveling met betrekking tot de invoering van blokonderwijs. Een ander belangrijk punt om in beschouwing te nemen bij blokonderwijs is effectieve contacttijd. Daarbij ligt de focus op de didactiek van blokonderwijs. Dit onderwerp komt in sectie 4 aan bod.

Het gevolg van blokonderwijs is dat de leerstof in een zeer geconcentreerde vorm en in een zeer beperkte tijd wordt aangeboden. Een onderdeel van 6 EC wordt dan in 4 weken aangeboden en getoetst. Dit acht de werkgroep geen wenselijke vorm voor de TU Delft:

- Het maakt het voor studenten onmogelijk in deeltijd te studeren.
- Impact van ziekte of andere studiebeperking is erg groot.

De vorm van onderwijs die de werkgroep voor de TU Delft beter geschikt acht en die past bij de doelen die worden beoogd met het CvB-advies (zie sectie 2), is te benoemen als *modulair onderwijs*. We zullen daarom in dit document vanaf nu de term **modulair onderwijs** gebruiken. Harms (1995) geeft de volgende definitie van module:

*Een module in onderwijskundige zin is een afgerond, intern samenhangend en in zekere mate zelfstandig onderdeel van de leerstof van een opleiding, dat zodanige didactische aanwijzingen bevat betreffende presentatie, verwerking en toetsing, dat deze in hun onderlinge samenhang de zelfstandigheid van het onderdeel benadrukken.*

#### 3.1 Inhoudelijke samenhang in modulair onderwijs

Een module voldoet dus aan een aantal eigenschappen. De eerste eigenschap is:

1. **Het is een afgerond, intern samenhangend en in zekere mate zelfstandig onderdeel van de leerstof van een opleiding.**

Janssen (2007) onderscheidt in navolging van anderen vijf niveaus van integratie van studieonderdelen:

1. **Fragmentering:** *van fragmentering kan worden gesproken als de leerstof wordt bepaald door een aantal historisch gegroeide vakken die geheel onafhankelijk van elkaar worden onderwezen. De totale leerstof wordt beschouwd als de som van de afzonderlijke bijdragen der vakken.*

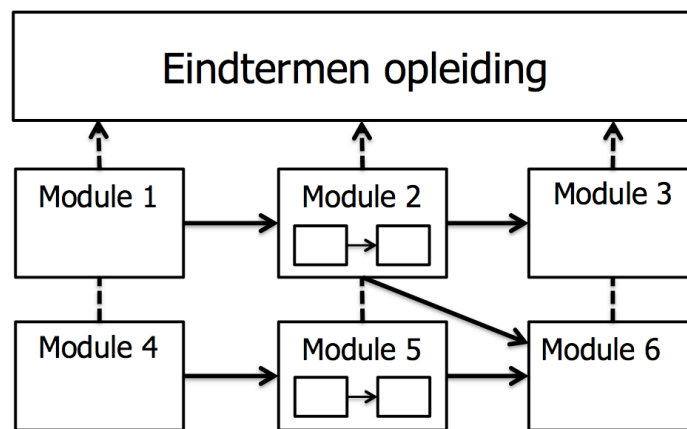
---

<sup>5</sup> Een goed overzicht is te vinden in het proefschrift (Harms, 1995).

2. **Correlatie:** tussen de leerinhouden van verschillende vakken worden bepaalde relaties gelegd. De vakken behouden hun zelfstandigheid en eigen identiteit.
3. **Fusie:** de leerinhouden van de afzonderlijke vakken worden met betrekking tot een bepaald thema of probleem gegroepeerd op basis van hun onderlinge relaties. De verschillende disciplines leveren bijvoorbeeld een evenwichtige bijdrage aan een bepaald centraal thema (bijv. agressie) of aan het oefenen van bepaalde vaardigheden (bijv. samenwerken).
4. **Gedeeltelijke integratie:** hiervan is sprake als binnen de onderwijsleersituatie naar aanleiding van meer of minder voorgestructureerde thema's of problemen de vakgrenzen worden overschreden en op systematische wijze relaties tussen de verschillende vakken worden gelegd.
5. **Volledige integratie:** de leerstof is niet meer gebaseerd op afzonderlijke vakken. Centraal staan bepaalde problemen of thema's waaraan de vakken ondergeschikt zijn gemaakt.

Uit: (Janssen, 2007)

De inzet van faculteiten voor de invoering van modulair onderwijs zou minstens gericht moeten zijn op **correlatie tussen modules** en **fusie binnen modules**: tussen modules moeten relaties worden gelegd en binnen modules moet er worden gestreefd naar een evenwichtige bijdrage aan een overkoepelend thema. Algemeen gezegd zou 't wenselijk zijn dat er een verschuiving optreedt van een meer disciplinegeoriënteerd curriculum naar een meer themagericht curriculum waarbij vanzelfsprekend de eindtermen van de opleiding leidend zijn: zij bepalen de aard en de hoeveelheid modules en de relaties daartussen. In onderstaande figuur is dit schematisch weergegeven:



In deze figuur zijn de relaties tussen de modules aangegeven door grote pijlen (van links naar rechts of van boven naar beneden), de relaties tussen de onderdelen van modules met kleine pijlen (in modules 2 en 5), en zijn de relaties tussen de modules en de eindtermen van de opleiding weergegeven door gestippelde pijlen. Bij het opstellen van een curriculum kan gebruik worden gemaakt van het concept *leerlijn*. In een leerlijn is er sprake van een opeenvolging van modules met een overkoepelend thema of van een subdiscipline binnen het vakgebied. Bijvoorbeeld: de leerlijn wiskunde. Binnen een leerlijn overleggen de docenten van de modules over de benodigde voorkennis, de leerdoelen, en de gehanteerde onderwijs- en toetsingsvormen van de betreffende modules (zie ook de *onderwijsdriehoek* hieronder in deze paragraaf).

Bij het gebruik van thematische modules dient het uitgangspunt van de thema's goed gefundeerd te zijn. Er moet als het ware naar een rode draad in een module gezocht worden, naar een kapstok waaraan de inhoud is gekoppeld. Dit kan vanuit verschillende invalshoeken: bijvoorbeeld door

verschillende, samenhangende deelgebieden van de discipline te combineren of door uit te gaan van verschillende taken binnen de uiteindelijke beroepsuitoefening. Een goed gekozen thema is essentieel voor inhoudelijke samenhang van de module.

In de opleiding Industrieel Ontwerpen zijn veel thematische modules te vinden. Voorbeelden:

- In het vak *Mens en Product* (IO1022) staat de mens als consument en als gebruiker centraal. Beide posities van de mens zijn belangrijk om rekening mee te houden bij het ontwerpen van een product.
- In het vak *Industriële Productie* (IO2041) staan productie- en assemblageprocessen centraal. Daarbij wordt zowel de technische kant als de ontwerpende en vormgevingskant belicht.

Voorbeelden van disciplinaire modules aan de TU zijn de Delftse Instellingspakketten, zoals Analyse en Mechanica. Hierin staat de discipline dus centraal.

Naast de samenhang binnen en tussen modules speelt ook de samenhang tussen docenten een belangrijke rol. Sterker nog, de mate waarin docenten met elkaar samenwerken is van invloed op de mate waarin samenhang tussen modules kan worden gerealiseerd. Dat wordt mooi uitgedrukt in (Boden, 1999):

Samenhang in de mate van samenwerken:

1. Encyclopaedic (je weet van elkaars bestaan maar doet niets samen);
2. Contextualising (je begint je eigen activiteiten in breder kader te zien);
3. Shared (je doet wel eens wat gemeenschappelijk waarbij ieder zijn eigen onafhankelijke inbreng heeft);
4. Co-operative (samenwerking op regelmatige basis);
5. Generalising (grenzen tussen vakgebieden beginnen te vervagen);
6. Integrated (er ontstaat een nieuwe (inter-)discipline).

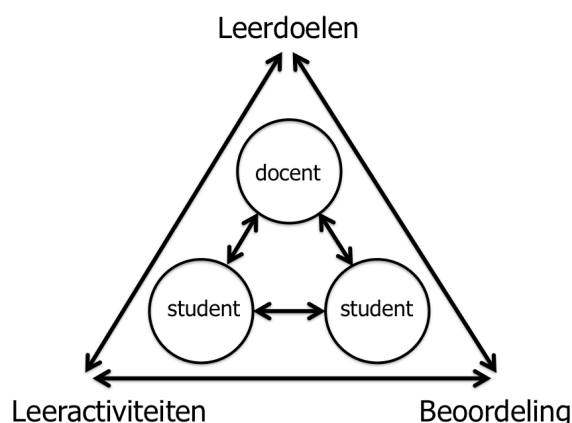
Samenwerking tussen docenten die gemeenschappelijk een module moeten vormgeven (al dan niet op basis van verschillende bestaande vakken), zou op z'n minst "co-operative" moeten zijn: alleen regelmatige afstemming en feedback levert een goed uitgebalanceerd samenhangende module op.

De tweede eigenschap waaraan een module voldoet, is:

***2. Er zijn didactische aanwijzingen betreffende presentatie, verwerking en toetsing die in hun onderlinge samenhang de zelfstandigheid van het onderdeel benadrukken.***

Hiermee wordt bedoeld dat aan een module een didactisch concept ten grondslag moet liggen: er is nagedacht over de leerdoelen van de module (wat gaan studenten leren in deze module?), de leeractiviteiten (hoe krijgen studenten de leerstof aangereikt en hoe gaan ze die verwerken?) en hoe de toetsing is georganiseerd (afgestemd op de aard van de leerstof, de leerdoelen en de leeractiviteiten).

In de literatuur is hier het begrip ***constructive alignment*** (Biggs & Tang, 2009) van belang. Constructive alignment houdt in dat leerdoelen, leeractiviteiten en beoordeling van een module bewust op elkaar moeten worden afgestemd. In onderstaand schema wordt dat aangegeven door de zogenaamde onderwijsdriehoek:



Binnen in de driehoek bevinden zich docent en studenten, die hier dus letterlijk en figuurlijk centraal staan. De student komt met een heel pakket aan voorkennis, leerwensen, verwachtingen, leerstijl en persoonlijkheid een cursus binnen. En de docent heeft leerdoelen, verwachtingen, een doceerstijl en een persoonlijkheid. De dubbele pijlen tussen deze betrokkenen benadrukken het belang van interactie tussen docent en studenten en studenten onderling.

Voorafgaand aan het ontwerp van de module is het noodzakelijk dat de docent de benodigde voorkennis expliciet maakt. Hierbij kan ook sprake zijn van ingangseisen: deze eisen worden echter op curriculumniveau gesteld en dus niet door de individuele docent. Het expliciteren van de voor een module benodigde voorkennis zorgt ervoor dat de docent de student kan wijzen op eventueel ontbrekende kennis en dat de student zich kan voorbereiden op de module door deze kennis op te halen, indien nodig. Het moet ook voorkomen dat docenten bepaalde stof uitgebreid herhalen.

Bij de hoekpunten van de driehoek staan de centrale onderwijselementen leerdoelen, leeractiviteiten en beoordeling. Dit drukt uit dat de leerdoelen van een module (wat willen we dat studenten leren?) altijd afgestemd moeten zijn op de leeractiviteiten (hoe leren we ze dat?) en op de wijze van beoordelen (hoe bepalen we dat ze 't inderdaad geleerd hebben?). En dat de wijze van beoordelen afgestemd moet zijn op de werkvormen.

Als we inzoomen op de leerdoelen (en meer specifiek de in universitair onderwijs overwegend voorkomende **cognitieve vaardigheden**) is (Bloom, 1956) van belang. Bloom beschrijft een ordening van cognitieve vaardigheden van eenvoudig naar complex. In 2001 is deze taxonomie van Bloom door Anderson e.a. aangepast aan nieuwe inzichten (Anderson e.a., 2001). De taxonomie ziet er nu als volgt uit:

- |              |         |
|--------------|---------|
| • Creëren    | Complex |
| • Evalueren  |         |
| • Analyseren |         |
| • Toepassen  |         |
| • Begrijpen  |         |
| • Onthouden  |         |

Het is belangrijk voor docenten om zich te realiseren dat deze cognitieve vaardigheden bestaan en dat ze oplopen in complexiteit. Bij het vaststellen van de leerdoelen van een module helpt het docenten om in bovenstaande categorieën te denken: wil ik mijn studenten leren creëren of alleen leren toepassen? De categorieën zullen ook sturend zijn bij de bepaling van de werkvormen. "Onthouden" bijvoorbeeld kan prima in een hoorcollege met zelfstudie voor een tentamen. Voor

een creërende taak zal echter vaker voor de werkvorm projectonderwijs worden gekozen. Bij projectonderwijs speelt de taxonomie derhalve een belangrijke rol bij het bepalen van welke theorie (onthouden, begrijpen) op welk moment nodig is voor het welslagen van de betreffende fase in het project (toepassen, analyseren, evalueren, creëren).

In het kader van Constructive Alignment is het dus van belang dat de verschillende niveaus van cognitieve vaardigheden in leeractiviteiten en toetsing worden geadresseerd. Bij de eerder genoemde module IO2041 Industriële productie is bijvoorbeeld sprake van een mix van hoorcolleges, werkcolleges/masterclasses, de "TPA-opdracht" en een specialisatieproject om de beoogde leerdoelen van het vak te realiseren. Tijdens de masterclasses worden tentamenvragen behandeld (formatieve toetsing<sup>6</sup>). Het vak wordt afgesloten met een tentamen (60% van het eindcijfer) en daarnaast wordt het resultaat van het specialisatieproject beoordeeld (40% van het eindcijfer). Het eindcijfer wordt toegekend als de student de TPA-opdracht heeft afgerond en aanwezig is geweest bij de kick-off, excursie en projectpresentatie.

Ten aanzien van bovenstaande aspecten spreekt de werkgroep zich niet uit over hoe de modules worden ingericht: beide vormen (thematisch en disciplinair) acht zij mogelijk. Wel vindt zij het van belang dat er een duidelijk didactisch concept aan het onderwijsprogramma en daarmee aan iedere module ten grondslag ligt. Hierbij ligt, ten opzichte van de huidige curricula, een verschuiving naar meer thematische modules en minder disciplinaire modules voor de hand. Een belangrijk onderdeel van het didactisch concept is een Toetsplan (zie paragraaf 5.1) zowel op curriculum- als op moduleniveau.

In de volgende paragraaf wordt uiteengezet aan welke formele eisen de inrichting van het modulair onderwijs dient te voldoen.

### **3.2 Organisatie van modulair onderwijs**

In overleg met de Directie Onderwijs en Studentenzaken en de werkgroep Logistiek is nagegaan wat de randvoorwaarden zijn voor het inroosteren van modulair onderwijs:

1. De semestergrens moet worden gehandhaafd, zoals nu ook geldt in 3TU-verband<sup>7</sup>. Redenen hiervoor zijn de volgende. Ten eerste meent de werkgroep dat de bacheloropleidingen en de masteropleidingen zoveel mogelijk synchroon moeten draaien. Vanwege het tweede instroommoment van de masters in februari is het wenselijk de semesterstructuur te handhaven, met als consequentie dat dit dan ook voor de bachelor moet gelden. De semestergrens in de master is ook van belang voor de masteropleidingen in 3TU-verband. Ten tweede geeft de major-minor-structuur van de bachelor aanleiding tot het behouden van de semesterindeling in het derde jaar. Dit maakt het voor studenten makkelijker om stages te lopen en minors te volgen elders in Nederland of in het buitenland. Ten derde zou het onwenselijk zijn als de bachelor een niet-uniforme jaarindeling zou bezitten in de verschillende jaren.
2. Technisch gezien kan een jaar in 10 roosterbare perioden worden opgedeeld, waarvan de vakantie er één is. Deze 10 perioden zouden in principe per opleiding kunnen verschillen. Dit laatste acht de werkgroep echter niet wenselijk vanwege allerlei restricties bij het inroosteren van service-onderwijs. Uit de pas lopende perioden zijn ook niet handig voor studenten die vakken van andere opleidingen willen volgen. Daarom is gekozen voor het

---

<sup>6</sup> Zie ook paragraaf 5.1.

<sup>7</sup> Graag ziet de werkgroep 1 onderwijsvrije week tussen semester 1 (20 weken) en semester 2 (20 weken). Deze week zou kunnen worden gebruikt voor herkansingen.

volgende systeem:

Het jaar wordt ingedeeld in 8 perioden van 5 weken plus de zomervakantie. Deze weken kunnen geschakeld worden tot perioden van 10 weken, de oude kwartalen. Een periode kan worden ingericht op de manier die de opleiding wenst, waarbij wel rekening gehouden wordt met onderstaande randvoorwaarden.

*Voorbeeld: een module Analyse van 10 weken, waarin gedurende de eerste 9 weken colstructie<sup>8</sup> plaatsvindt met bijbehorende voortgangstoetsen en een eindtoets in week 10.* Een module van 10 weken kan ook uit bijvoorbeeld 4 weken colleges en een aansluitend project van 6 weken bestaan. Zie de figuren aan het eind van deze paragraaf.

Betreffen de bovenstaande voorwaarden de jaarindeling waarmee de TU Delft wil gaan werken, de volgende randvoorwaarden betreffen de omvang van de modules en de mate waarin deze parallel kunnen worden geroosterd:

1. De minimale omvang van een module is 5 EC. Hiermee wil de werkgroep het aantal kleine vakjes en het bijbehorende grote aantal toetsen terugbrengen.
2. De maximale omvang van een module is 10 EC. Te grote modules kunnen immers de studievoortgang van studenten belemmeren die om goede redenen geen (bijna) full-time onderwijs kunnen volgen in de betreffende periode. Daarnaast kunnen te grote modules uitstelgedrag bij studenten bewerkstelligen.  
Deze beperking zal niet gelden voor het bachelorproject, dat maximaal 15 EC kan bedragen.
3. De minimale looptijd van een module is 5 weken. Dit volgt uit de jaarindeling. De indeling van de module blijft echter een zaak van de opleiding. Bijvoorbeeld 3 weken college en 2 weken practicum is mogelijk.
4. De maximale looptijd van een module is 10 weken, ofwel een kwartaal. Dit betekent dat iedere module binnen maximaal 10 weken wordt getoetst. Dit is een voor studenten overzichtelijke periode.
5. Er worden minimaal twee modules parallel geroosterd. Dit zorgt voor voldoende flexibiliteit voor studenten. Zie ook de eerder genoemde argumenten. Een uitzondering daarop kan het Bacheloreindproject vormen.
6. Er worden maximaal drie modules parallel geroosterd. Het is in de literatuur voldoende aangetoond dat een groot aantal parallele vakken het rendement negatief beïnvloedt (Jansen, 1996).

De bovengenoemde voorwaarden impliceren dat afscheid wordt genomen van de huidige vaste kwartaalindeling van 10 weken die uit 7 weken onderwijs bestaat, 1 witte week en 2 tentamenweken. Kortom, de opleidingen krijgen meer flexibiliteit bij het inrichten van hun curricula. Daarbij is het echter wel van belang dat bij de roostering en toetsing van de modules rekening wordt gehouden met de aard van het vak, de studielast (zie ook sectie 5) en de toetsing (witte "ruimte" inplannen voor een tentamen lijkt logisch).

Bij de indeling van het curriculum in modules wordt opleidingen geadviseerd de volgende uitgangspunten te hanteren:

- Er ligt aan de organisatie van het curriculum in modules een inhoudelijk criterium ten grondslag. Hierbij wordt gedacht aan leerlijnen (zie paragraaf 3.1). Deze structureren het curriculum op een niveau dat tussen module en curriculum in ligt.

---

<sup>8</sup> Colstructie is een onderwijsvorm waarbij college en oefening verweven worden aangeboden in kleine groepen (30-50 studenten).

- De roostering van de modules in een curriculumjaar is zowel parallel als serieel gezien voldoende afwisselend qua inhoud en onderwijsvorm.
- Het modulejaarrooster bezit een heldere, overzichtelijke structuur die voor de student herkenbaar is. Dit betekent dat de semesters of kwartalen qua structuur op elkaar lijken.
- De jaarroosters zijn gedurende de drie jaren van de bachelor zoveel mogelijk uniform. Dit maakt het voor studenten mogelijk om een niet behaalde module in een bepaald jaar te kunnen volgen parallel aan een andere module in het daarop volgende jaar.

Bovengenoemde punten zorgen ervoor dat het curriculum er vanuit het perspectief van de student goed georganiseerd en studeerbaar uitziet.

Hieronder volgen enkele voorbeelden van mogelijkheden om modules te verdelen over het semester/jaar.

**Optie 1:** modules van 5 EC, steeds 3 parallel, looptijd 10 weken

| Semester 1    |        |               |        | Semester 2 |        |            |        | Aug. |
|---------------|--------|---------------|--------|------------|--------|------------|--------|------|
| Kwartaal 1    |        | Kwartaal 2    |        | Kwartaal 3 |        | Kwartaal 4 |        |      |
| Per. 1        | Per. 2 | Per. 3        | Per. 4 | Per. 5     | Per. 6 | Per. 7     | Per. 8 |      |
| Module (5 EC) |        | Module (5 EC) |        |            |        |            |        |      |
| Module (5 EC) |        | Module (5 EC) |        |            |        |            |        |      |
| Module (5 EC) |        | Module (5 EC) |        |            |        |            |        |      |

**Optie 2:** modules van 7.5 EC, steeds 2 parallel, looptijd 10 weken

| Semester 1      |        |                 |        | Semester 2 |        |            |        | Aug. |
|-----------------|--------|-----------------|--------|------------|--------|------------|--------|------|
| Kwartaal 1      |        | Kwartaal 2      |        | Kwartaal 3 |        | Kwartaal 4 |        |      |
| Per. 1          | Per. 2 | Per. 3          | Per. 4 | Per. 5     | Per. 6 | Per. 7     | Per. 8 |      |
| Module (7.5 EC) |        | Module (7.5 EC) |        |            |        |            |        |      |
| Module (7.5 EC) |        | Module (7.5 EC) |        |            |        |            |        |      |

**Optie 3:** modules van 5 EC, steeds 2 parallel, looptijd 5 of 10 weken

| Semester 1    |               |               |               | Semester 2 |        |            |        | Aug. |
|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|--------|------------|--------|------|
| Kwartaal 1    |               | Kwartaal 2    |               | Kwartaal 3 |        | Kwartaal 4 |        |      |
| Per. 1        | Per. 2        | Per. 3        | Per. 4        | Per. 5     | Per. 6 | Per. 7     | Per. 8 |      |
| Module (5 EC) | Module (5 EC) | Module (5 EC) | Module (5 EC) |            |        |            |        |      |
| Module (5 EC) |               | Module (5 EC) |               |            |        |            |        |      |

**Optie 4:** modules van 5 of 10 EC, steeds 2 parallel, looptijd 10 weken

| Semester 1     |        |                |        | Semester 2 |        |            |        | Aug. |
|----------------|--------|----------------|--------|------------|--------|------------|--------|------|
| Kwartaal 1     |        | Kwartaal 2     |        | Kwartaal 3 |        | Kwartaal 4 |        |      |
| Per. 1         | Per. 2 | Per. 3         | Per. 4 | Per. 5     | Per. 6 | Per. 7     | Per. 8 |      |
| Module (10 EC) |        | Module (10 EC) |        |            |        |            |        |      |
|                |        |                |        |            |        |            |        |      |
|                |        |                |        |            |        |            |        |      |
| Module (5 EC)  |        | Module (5 EC)  |        |            |        |            |        |      |
|                |        |                |        |            |        |            |        |      |

Het is natuurlijk ook mogelijk de combinatie 5 en 10 EC te vervangen door combinaties van modules van 6 en 9, of van 7 en 8 EC. De commissie raadt het af om een module over de kwartaalgrens te laten lopen, bijvoorbeeld over periode 2 en 3: het nadeel hiervan is dat het rooster al snel ingewikkeld wordt en dus niet-transparant voor studenten.

### 3.3 Invoering van modulair onderwijs

De invoering van modulair onderwijs vraagt om een grote cultuuromslag binnen het onderwijs: zowel de onderwijs- en toetsvormen, als de rollen van docenten en studenten zullen veranderen. De werkgroep adviseert de faculteiten de vernieuwde opleidingen in één keer voor alle 3 jaren van de bachelor tegelijkertijd in te voeren. Het voordeel daarvan is dat alle studenten tegelijk overstappen in de nieuwe opleidingscultuur die bij modulair onderwijs behoort. Dit vraagt om een zorgvuldige planning:

1. Uiterlijk 1 september 2012 is het curriculumontwerp zodanig gedetailleerd dat de volgende producten gereed zijn: de globale inhoud van de modules en hun inroostering over de perioden over de 3 jaren, en een voor studenten faire overgangsregeling.
2. De transitie inclusief de bijbehorende overgangsregeling wordt uiterlijk 1 september 2012 duidelijk en tijdig gecommuniceerd aan studenten. Dit stelt hen in staat in te spelen op de overgangsregeling zodat ze zo weinig mogelijk studiepunten zullen verliezen.
3. Uiterlijk 1 september 2013 zijn de modules van de eerste semesters van de curricula gereed om voor het eerst gegeven te worden, en uiterlijk 1 februari 2014 die van de tweede semesters. Ten behoeve van de administratieve ondersteuning zijn de gegevens van het nieuwe curriculum uiterlijk 1 april 2013 gereed.
4. Bij de invoering is bij de faculteiten voldoende personele capaciteit aanwezig om de transitie te begeleiden, zowel qua advies aan studenten als operationele ondersteuning bij de omzetting. Dit geldt eveneens voor de Directie O&S.

Faculteiten die reeds per 1 september 2012 willen overstappen naar een nieuw curriculum volgens het nieuwe onderwijssysteem, informeren hun studenten hierover (en over de gevolgen ervan) aan het begin van het collegejaar 2011-2012.

Omdat het logistiek niet mogelijk is alle nieuwe bachelorcurricula voor alle 3 jaren tegelijkertijd per 1 september 2013 te laten starten, adviseert de werkgroep de start van de nieuwe curricula te spreiden over 2013 en 2014. Dit heeft tevens als voordeel dat bacheloropleidingen die recentelijk zijn gestart met een nieuw curriculum, meer speelruimte krijgen om ervaring op te doen met hun nieuwe curriculum alvorens weer te moeten overstappen op een nieuw curriculum.

De werkgroep adviseert een digitale werkruimte (via Blackboard of tudelft.nl) in te richten ten behoeve van het Project Studiesucces. Hierop kunnen naast dit advies ook o.a. de bronnen die eraan ten grondslag liggen worden opgenomen. Verder kunnen best-practices en goede voorbeelden van andere opleidingen binnen of buiten de TU Delft worden vermeld.

## 4. Naar een effectievere benutting van contacttijd

De in paragraaf 3.1 genoemde eigenschappen van modulair onderwijs impliceren dat er meer actieve onderwijsvormen in een programma aanwezig zullen zijn. De activiteiten van studenten en docenten bij actieve onderwijsvormen zijn anders dan bij de meer traditionele onderwijsvormen als hoorcolleges en colstructies. Daarnaast is het uit de literatuur bekend dat er een goede balans moet zijn tussen contacttijd en tijd voor zelfstudie. De balans moet zodanig zijn dat de student voldoende wordt gestimuleerd om actief en zelfverantwoordelijk met de studie bezig te zijn (Schmidt e.a., 2010). Teveel contacturen verdringen de tijd die aan zelfstudie besteed wordt, maar te weinig contacturen blijken eveneens aanleiding tot vermindering van de zelfstudietijd. De zogenoemde *Wet van Vos* is hier van belang: "de hoeveelheid zelfstudie per contactuur neemt af naarmate het aantal contacturen in een curriculum toeneemt (ongeacht de inhoud van de studie)" (Van der Drift, 1987). Vos geeft verder aan dat een contactuur de meeste zelfstudietijd oplevert bij ongeveer 325-400 contacturen per jaar (dat is ongeveer 12 contacturen per week).<sup>9</sup> In (Inspectie van het Onderwijs, 2007) staan de volgende definities van contacttijd en zelfwerkzaamheid of stage:

### *Contacttijd*

*Onder contacttijd wordt verstaan: de tijd voor onderwijsactiviteiten waarbij de docent fysiek aanwezig is. De volgende onderwijsactiviteiten waarbij de docent fysiek aanwezig is, worden onderscheiden:*

- *Hoorcolleges;*
- *Werkcolleges en begeleide groepsactiviteiten (bijv. projectonderwijs);*
- *Practica en trainingen;*
- *Stagebegeleiding;*
- *Scriptiebegeleiding;*
- *Studie(loopbaan)begeleiding;*
- *Tentamens/examens;*
- *Andere activiteiten onder fysieke begeleiding van een docent (bijvoorbeeld excursies, studiereizen).*

### *Zelfwerkzaamheid en stage (niet-contacttijd)*

*Onder zelfwerkzaamheid en stage wordt verstaan: de tijd voor onderwijsactiviteiten die plaatsvinden zonder de aanwezigheid van een docent. Bij deze onderwijsactiviteiten heeft de docent van de instelling uiteraard een sturende rol, maar is hij of zij niet fysiek aanwezig. De volgende onderwijsactiviteiten worden onderscheiden:*

- *Onbegeleide groepsactiviteiten (projectonderwijs, probleemgestuurd onderwijs, etc.);*
- *Stage / werkplekleren;*
- *Scriptie/ afstudeeronderzoek;*
- *Zelfstudie;*
- *Overige activiteiten waarbij de docent niet fysiek aanwezig is (activiteiten onder leiding van ouderejaarsstudent of gastspreker, etc.).*

Uit: (Inspectie van het Onderwijs, 2007)

---

<sup>9</sup> Voor een mooi overzicht zie:

[http://wikipedia.fsw.leidenuniv.nl:8080/IclonWiki/index.php?title=Onderwijsrendement\\_-\\_Verhouding\\_zelfstudie\\_en\\_contacttijd](http://wikipedia.fsw.leidenuniv.nl:8080/IclonWiki/index.php?title=Onderwijsrendement_-_Verhouding_zelfstudie_en_contacttijd).

Practica en projecten die begeleid worden door studentassistenten, worden dus niet tot de contacturen gerekend. Voor technische opleidingen zoals die aan de TU Delft is dit een belangrijk punt: veel vakken hebben practica waarbij studenten zelf met de stof bezig zijn en daarbij (spaarzaam) beroep kunnen doen op hulp door een studentassistent. Daarnaast rekent de werkgroep moderne onderwijsvormen waarbij sprake is van een mix van hoorcollege en activerende werkvormen en waarbij vaak ook studentassistenten worden ingezet voor de begeleiding, zoals "studio classroom", niet geheel tot contacttijd.

De uitdaging is om de tijd die studenten tijdens contacttijd op de TU doorbrengen zo effectief mogelijk in te richten. Het is bijvoorbeeld bekend uit de literatuur dat activerende hoorcolleges effectiever zijn dan traditionele hoorcolleges (van Dijk, 2000). Onderwijskundigen onderscheiden verschillende onderwijsfuncties. Een van de hoofdfuncties is "oriëntatie". Deze functie heeft in de meeste hoorcolleges de overhand. Andere hoofdfuncties zijn gelegenheid *geven tot oefenen, controleren van het leerresultaat* en *het geven van terugkoppeling daarover*. Daarnaast worden nog drie voorwaardelijke functies onderscheiden, namelijk *motiveren, aansluiten bij beginsituatie* en *inzicht geven in leerdoelen*. Hoorcolleges in een universitaire opleiding zijn wel belangrijk, maar moeten op een weloverwogen wijze worden ingezet in het leerproces en niet de overhand krijgen. De andere hoofdfuncties dienen ook voldoende aan bod te komen (Jansen, 1996).

Tijd voor zelfstudie is essentieel en moet via gestructureerde studentactiviteiten en meer activerende onderwijsvormen aangemoedigd worden (Schmidt e.a., 2010). Voorbeelden van dergelijke activerende onderwijsvormen zijn onder andere projectwerk, onderzoeksprojecten, werkgroepen, probleemgerichte practica, en responsiecolleges met discussie.

De werkgroep komt tot de volgende randvoorwaarden:

- In totaal kunnen ca. 12 contacturen per week worden ingeroosterd, volgens de definitie van (Inspectie van het Onderwijs, 2007). Als de contacttijd wordt gebruikt voor moderne onderwijsvormen waarbij sprake is van een mix van activerende werkvormen, dan kan het aantal contacturen hoger uitvallen.
- De rol van het hoorcollege is niet dominant. Met name wordt het gebruik van activerende werkvormen, waartoe het klassieke hoorcollege niet behoort, uitgebreid.

Als er minder contacturen worden ingeroosterd, ontstaat er in principe meer tijd voor zelfstudie. De vraag is echter hoe studenten hiertoe aan te zetten. Zelfstudie vereist immers een dosis zelfverantwoordelijkheid en discipline, zaken waarover zij niet automatisch in voldoende mate over beschikken. De werkgroep is van mening dat studenten hierbij begeleid zouden moeten worden.

Uit een onderzoek naar de behoefte aan studiebegeleiding aan de TU Delft (Lubsen & Draijer, 2007) is gebleken dat 25% van de geënquêteerde studenten behoefte heeft aan een vorm van extra studiebegeleiding. Daarbij kwam verder naar voren dat studenten als academische student willen worden behandeld: dat ze zelf de keuze kunnen maken om een beroep te doen op extra begeleiding in plaats van bijvoorbeeld opgeroepen te worden door de studieadviseur. Die aangeboden begeleiding moet dan wel transparant, toegankelijk en laagdrempelig zijn en aansluiten bij de behoefte van studenten.

Lubsen en Draijer concluderen dat een verandering in denken en handelen van zowel studenten als docenten nodig is:

- Studenten dienen zich bewust te zijn van de risico's die studievertraging met zich mee kunnen brengen. Ze zouden meer gestimuleerd moeten worden tot reflectie op studie en studie-aanpak waardoor er sneller zicht is op problemen waar studenten tegen aanlopen.

Dat kan bijvoorbeeld door middel van het invoeren van een studentportfolio. Daarnaast moeten studenten gewezen worden op de talrijke mogelijkheden om studie-ondersteunende activiteiten te ondernemen.

- Docenten kunnen een explicietere en actievere rol spelen in de begeleiding van studenten. Een groot deel van de geënquêteerde docenten heeft aangegeven geïnteresseerd te zijn in een rol als studiebegeleider als ze daarvoor een beroep kunnen doen op training en er extra tijd voor ter beschikking krijgen. Bij verschillende opleidingen aan de TU zijn hier positieve ervaringen mee opgedaan.

De werkgroep acht het wenselijk dat opleidingen inspelen op de gesignaleerde behoefte aan studiebegeleiding. Zij adviseert opleidingen dan ook verschillende mogelijkheden daartoe te verkennen: het inzetten van docenttutoren, begeleidde zelfstudie voor eerstejaars studenten in groepjes onder supervisie van een docent, studentportfolio's, en dergelijke.

## 5. De invloed van toetsing op studiesucces

In deze sectie bespreken we de rol van toetsing bij modulair onderwijs en de wijze waarop compensatoir toetsen kan worden ingevoerd.

### 5.1 Modulair onderwijs en toetsing

Er zijn twee manieren om toetsen als onderdeel van het onderwijsproces te beschouwen:

1. Toetsing als feedback naar studenten over de mate waarin ze tijdens hun leerproces hun leerdoelen hebben bereikt. In dit geval spreekt men van *formatieve toetsen*.
2. Toetsing als middel om te waarborgen dat studenten de leerdoelen en eindtermen van de opleiding behalen. Hier is sprake van selectie door *summatieve toetsen*.

Toetsing is in beide gevallen een instrument om te controleren of de leerdoelen worden bereikt en om studenten te activeren tot studeren. Het is daarbij mogelijk de functies van formatieve en summatieve toetsen te combineren.

Mogelijke vormen van toetsen zijn:

- Schriftelijke toets met open vragen en/of meerkeuzevragen;
- Computertoets met open vragen en/of meerkeuzevragen<sup>10</sup>;
- Mondelinge toetsing (tussentijds bij een project en/of aan het eind);
- Practicum;
- Project (product, projectverslag, projectpresentatie, projectexamen);
- Portfolio;
- Reflectieverslag;
- Huiswerk;
- Paper schrijven;
- Peer review (door studenten);
- Participatie aan activerend onderwijs;
- Ingangstoets voor een vak of tentamen;
- ...

De meeste van bovenstaande toetsvormen kunnen zowel formatief als summatief worden ingezet of als een combinatie hiervan. Bij modules waarbij kennisverwerving en vaardigheden dienen te worden getoetst, volstaat één toetsvorm vaak niet. Er zal een combinatie van verschillende vormen moeten worden ingezet om te garanderen dat de student de stof op verschillende niveaus (kennis, vaardigheden, toepassing en integratie) beheerst. Bijvoorbeeld een combinatie van schriftelijk tentamen en project. Zoals in paragraaf 3.1 is uiteengezet, dienen in elk geval leerdoelen, onderwijsvorm en toetsen van een module op elkaar te worden afgestemd volgens het principe van *constructive alignment* (Biggs & Tang, 2009).

Bij een zorgvuldig ontworpen curriculum hoort een *Toetsplan*: een globaal plan voor het curriculum waaruit blijkt hoe de wijze van toetsing per module bijdraagt aan het behalen van de eindtermen

---

<sup>10</sup> Zie ook het boekje "Ontwikkelingen in de Delftse Toetspraktijk", uitgegeven door het SSC-ICT van de TU Delft, dat in september 2011 is verschenen. Hierin wordt, naast een theoretisch kader over toetsen, een aantal pilots betreffende elektronisch toetsen beschreven.

van de opleiding. Een toetsplan kan in de vorm van een matrix worden gepresenteerd. Hierin staat per module aangegeven hoe de verschillende toetsen bijdragen aan de eindtermen. Zie het voorbeeld in de onderstaande figuur:

### Voorbeeld toetsplan

|                 | <b>Eindterm 1</b>             | <b>Eindterm 2</b> | ...         | <b>Eindterm n</b> |
|-----------------|-------------------------------|-------------------|-------------|-------------------|
| <b>Module 1</b> | Deeltentamen,<br>Eindtentamen |                   |             | Projectverslag    |
| ...             |                               |                   |             |                   |
| <b>Module m</b> | Eindtentamen                  | Practicum         | Presentatie |                   |

Momenteel worden veel theorievakken pas aan het eind van de onderwijsperiode getoetst via een schriftelijk tentamen. Het gevolg is dat studenten pas vlak voor het tentamen beginnen met werken voor het betreffende vak. Dit leidt tot een piekbelasting vlak voor en tijdens de tentamenperiode. De vraag is hierbij ook of de leerdoelen van het vak inderdaad worden gehaald: het op verschillende niveaus leren beheersen van de stof. Dit laatste vereist een meer langdurige oefening met en internalisering van de leerstof. Formatieve toetsing kan hierbij een belangrijke rol spelen: die van tussentijdse feedback. Om het effect van formatieve toetsen te vergroten kan participatie hieraan verplicht worden gesteld (Buis, 1978). Dit vermindert de vrijblijvendheid bij studenten. Daarbij is het mogelijk dat bij een goed resultaat bonuspunten of vrijstellingen worden verdiend ten behoeve van de summatieve toetsen.

Verder is het van belang het aantal formele toetsen te verminderen. Studeren is iets anders dan "elke week een toets komen maken". Vermindering (Harlen & Deaking-Crick, 2002) en spreiding (Jansen, 1996) van het aantal summatieve toetsen vergroot het rendement.

Op basis van voorgaande betoog formuleert de werkgroep een aantal aanbevelingen met betrekking tot de toetsing in modulair onderwijs.

- Het is belangrijk studenten actief te houden in het onderwijs ("aan de bal houden"). Naast meer activerende onderwijsvormen (zoals in sectie 4 genoemd) kunnen toetsen ook een rol vervullen in het stimuleren van studenten om actief met de stof bezig te zijn. Daarom is het niet verstandig te wachten met het (formatief en/of summatief) toetsen tot het eind van een onderwijsperiode.
- Het is sterk aan te bevelen een zorgvuldige afweging te maken voor het aantal summatieve toetsen binnen een module en binnen een onderwijsperiode. Daarbij dient te worden bedacht dat te veel "hobbels" het rendement niet ten goede komen. Belangrijk is een verschuiving te realiseren van minder summatieve naar meer formatieve toetsen.

Ten aanzien van bovenstaande geeft de werkgroep de volgende randvoorwaarden:

1. Per 2.5 EC is er maximaal 1 summatieve toets. Een module van 5 EC kent dus maximaal 2 summatieve onderdelen en een module van 7.5 EC maximaal 3.
2. Per week zijn niet meer dan 2 summatieve toetsen ingepland voor studenten. Deze randvoorwaarde vraagt nauwkeurige afstemming tussen modulecoördinatoren binnen een onderwijsperiode.

3. Al dan niet verplichte formatieve toetsen maken onderdeel uit van de module. Eventueel kunnen hiermee bonuspunten of vrijstellingen voor (delen van) de summatieve toetsen worden verdiend.

Een aantal voorbeelden:

- *Bij een theoriemodule van 5 EC die over een periode van 10 weken loopt, kan in de weken 2 en 7 een verplichte huiswerkopdracht worden meegegeven die een week later is nagekeken en waar studenten feedback op ontvangen. In week 4 en week 10 vinden 2 deeltentamens plaats. Het gemiddelde van de twee deeltentamens is het eindcijfer van de module.*
- *In een module van 5 EC met een theoretisch gedeelte en een projectopdracht zitten twee summatieve toetsen, namelijk een tentamen over de theorie en een projectverslag. De formatieve toetsing vindt plaats in de verplichte tweewekelijkse begeleidingsgesprekken. In deze gesprekken wordt de voortgang in het project besproken maar wordt ook gevraagd naar de wijze waarop de theorie in het project wordt toegepast. Op deze manier wordt de student gestimuleerd om de theorie bij te houden en krijgt de student feedback als blijkt dat bepaalde stof niet goed wordt beheerst.*
- *In een theoretische module van 5 EC wordt iedere twee weken een verplichte toets aan de studenten aangeboden. Studenten die deze toetsen voldoende maken verdienen hiermee vrijstelling voor bepaalde vragen van de eindtoets of het tentamen aan het eind van de module.*

Naast het terugbrengen van het aantal summatieve toetsen wordt door o.a. Jansen (1996) ook aangegeven dat het aantal herkansingen beperkt moet zijn. De werkgroep heeft diverse mogelijkheden verkend. Rekening houdend met diverse factoren, waaronder de organiseerbaarheid, heeft de werkgroep de voorkeur uitgesproken voor twee ideeën:

1. Ten aanzien van modules uit het 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> jaar<sup>11</sup>: Het stellen van voorwaarden tot deelname aan een herkansing binnen hetzelfde collegejaar, zoals de eis dat minimaal het cijfer 4.0 is behaald voor de toetsen. Dit kan zowel gelden voor tentamens als voor praktische onderdelen zoals practica en projecten.
2. Ten aanzien van modules uit alle jaren: Indien een module niet binnen één jaar wordt afgerond, dient de module in een van de volgende jaren geheel te worden overgedaan, inclusief de praktische onderdelen.

Het principe dat aan deze twee ideeën ten grondslag ligt, is dat "meedoen aan een module" betekent "de module succesvol afronden binnen één jaar". Immers, alle toets-, practicum- en projectresultaten als onderdelen van een module zijn maar één jaar geldig. Hieraan kan worden gekoppeld dat studenten zich inschrijven voor een gehele module. De inschrijving geldt dan voor alle onderdelen van de module, zoals practica, projecten, toetsen, (deel)tentamens en eventuele herkansing. Haalt een student de module niet binnen één jaar dan dient deze zich in een later jaar opnieuw voor de module in te schrijven.

## 5.2 Compensatoir toetsen

Compensatoir toetsen is het mogen compenseren van een onvoldoende voor het ene studieonderdeel met een voldoende voor een ander onderdeel. Het komt voort uit het idee dat de

---

<sup>11</sup> De reden om modules uit het 1<sup>e</sup> jaar uit te sluiten is een wettelijke. De memorie van toelichting op de WHW stelt dat de student de gelegenheid moet krijgen zich te revancheren en te verbeteren voor zijn eerdere onvoldoende prestaties.

scheidslijn tussen voldoende en onvoldoende een inherente onnauwkeurigheid met zich meebrengt (Schmidt, 2011) en dat tentamens van onvoldoende kwaliteit zijn (Cohen-Schotanus, 1995a). Studenten kunnen van deze onnauwkeurigheden onnodig de dupe worden. De vraag is ook of studenten alle onderdelen van de stof even goed moeten beheersen.

Van den Berg (2002) en Cohen-Schotanus (1995b) geven aan dat een compensatorische regeling leidt tot een snellere studievoortgang. De werkgroep vindt echter dat een ongebreidelde vorm van compensatoir toetsen kan leiden tot een gebrek aan noodzakelijke voorkennis voor vervolgmodes.

De werkgroep adviseert het volgende ten aanzien van compensatoir toetsen:

- Het is wenselijk dat studenten binnen een module kunnen compenseren. Hierbij kunnen aanvullende voorwaarden worden gesteld. Bijvoorbeeld, een minimaal te behalen resultaat voor de summatieve onderdelen zoals een 4.0 of hoger, waarbij het eindcijfer van de module wel een 6.0 of hoger moet zijn. Dit wordt bepaald door de examencommissie.
- Tussen modules compensatie toestaan is niet wenselijk. Zelfs als dit onder voorwaarden wordt toegestaan, bijvoorbeeld tussen modules binnen één leerlijn, is dit voor studenten onvoldoende helder.

## 6. Naar een betere spreiding van studielast

De studielast speelt een belangrijke rol bij de studeerbaarheid van een opleiding. Belangrijke aspecten met betrekking tot de studielast zijn:

- Een gelijkmatige verdeling van de studielast over de weken. In het geval van de TUD-jaarindeling met 40 onderwijsweken is dit 42 studiebelastingsuren per week (1680 uur op jaarbasis gedeeld door 40 weken). Bij meer dan één module parallel vraagt dit om afstemming tussen de parallel lopende modules, of om de afspraak dat de modules de studielast gelijkmatig verdelen over de beschikbare weken.
- Een goede planning en spreiding van o.a. deadlines van practica en projecten, van inlevermomenten van huiswerk, en tentamens.
- Een studielast die in overeenstemming is met de EC's die aan een module worden toegekend. Daarbij gaat het om een planning van de brutotijd (dus inclusief de voorlichting over de module, het maken en herstellen van fouten, zelftoetsen, printen van posters, kwartiertje tussen twee colleges in, etc.) (Wijnen e.a., 1992).

Om voorgaande te realiseren en als opleidingsmanagement te kunnen bewaken wordt aanbevolen vakcoördinatoren te vragen een studieplanningstabel te maken (Wijnen, 1992) en dit aan studenten ter beschikking te stellen: studenten weten op deze manier wat de docent van hen verwacht. In een dergelijke tabel staan de contacturen vermeld, welke studieactiviteiten van de studenten worden gevraagd (doorlezen boek, maken opdracht, werken aan project, etc.) inclusief de geschatte studietijd voor deze activiteiten, en zijn de inlevermomenten en toetsmomenten opgenomen. Een studieplanningsschema dwingt docenten goed na te denken over de tijd die zij denken dat de normstudent nodig heeft om de verschillende onderwistaken uit te voeren. Bij de introductie van modulair onderwijs, dus een programma met minder parallelle modules, is een goede verdeling van de studielast noodzakelijk om snel oplopende studieachterstand door te veel piekbelasting bij studenten te voorkomen. In het geval van bijvoorbeeld twee even grote parallelle modules heeft een module 21 studiebelastingsuren in een week tot zijn beschikking. Om deze optimaal in te kunnen zetten, is een goede planning van belang. Onderstaand voorbeeld licht dit nader toe.

*Voorbeeld: op maandagmorgen vindt een college plaats. Tijdens dit college krijgen studenten een opdracht waarvan de docent heeft berekend dat de normstudent 10 uur nodig heeft om de opdracht te maken. Het tweede college vindt na afronding van de opdracht plaats en behandelt een ander onderwerp waar ook een opdracht over wordt gegeven. Een dergelijke invulling van een vak vraagt een nauwkeurige planning van de contactmomenten: 1e college maandag 1e + 2e uur, 2e college dinsdag het 5e + 6e uur.*

Overige aanbevelingen met betrekking tot de studielast:

- Bij een programma waarin 2 à 3 modules tegelijkertijd worden aangeboden, wordt aanbevolen vaste dagdelen in de week toe te wijzen aan de modules.  
*Voorbeeld: als er twee modules parallel worden gegeven vindt de eerste op maandag, dinsdag en woensdagmorgen plaats en de tweede op woensdagmiddag, donderdag en vrijdag. Of: de eerste module op maandagmorgen, dinsdag en donderdag en de tweede op maandagmiddag, woensdag en vrijdag.*
- Het plannen van de studielast en nagaan of deze in overeenstemming is met het aantal EC's is niet eenvoudig. Ook bestaan er maar weinig richtlijnen voor. Alleen voor het bestuderen van literatuur is een handreiking ontwikkeld (Wijnen, 1992). Deze handreiking

is in de bijlage opgenomen. Voor andere studieactiviteiten is het dus goed om precies na te gaan welke stappen van een student wordt verwacht bij het studeren/werken aan de module en een inschatting te maken hoeveel tijd een normstudent hiervoor nodig heeft.

- Het verdient aanbeveling om eens in de zoveel jaar een tijdschrijfonderzoek uit te voeren door een groepje studenten te vragen wekelijks bij te houden hoeveel tijd zij besteden aan een module cq. de studie. Via de TU-brede werkgroep OnderwijsKwaliteitszorg zijn voorbeelden van tijdschrijfonderzoeken beschikbaar.

Ten aanzien van de inhoud van de modules adviseert de werkgroep dat modules uiteraard van academisch niveau zijn. De werkgroep heeft de indruk dat op dit moment in veel vakken te veel stof wordt behandeld met te weinig diepgang. Zij acht het beter deze stof goed tegen het licht te houden (wat is nodig voor de eindtermen en vervolgvakken?) en op basis daarvan het aantal onderwerpen te verminderen ten gunste van de diepgang.

## Literatuur

- Anderson, L. e.a. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, Abridged edition, Allyn & Bacon.
- Berg, M.N. van den, (2002). *Studeren? (g)een punt!*. Een kwantitatieve studie naar studievoortgang in het Nederlandse wetenschappelijk onderwijs in de periode 1996-2000. Academisch proefschrift. Rotterdam.
- Biggs, J. & Tang, C. (2009). *Teaching for Quality Learning at University*, 3rd edition, McGraw Hill, 2009.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.
- Boden, M.A. (1999). *What is interdisciplinarity?*, in: Cunningham, R. (Ed.), *Interdisciplinarity and the organisation of knowledge in Europe*. Brussels: European Commission, pp. 13-24.
- Brakels, J.K. e.a. (2011). *Naar een bachelordiploma in vier jaar!* Adviesnotitie Technische Universiteit Delft.
- Buis, P. (1978). *Het functioneren van terugkoppeling in het wetenschappelijk onderwijs: twee voorafgaande voorwaarden*. Academisch proefschrift. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Dijk, L. A. van (2000). *Activeren in colleges: mogelijkheden en effecten onderzocht*. Academisch proefschrift. Delft, Delft University Press.
- Cohen-Schotanus, J. (1995a). *Studieduur en de kwaliteit van tentamens*. *Onderzoek van Onderwijs*, 24, 26-28.
- Cohen-Schotanus, J. (1995b). *De praktijk van de compensatie*. *Onderzoek van Onderwijs*, 24, 60-62.
- Drift, K.D.J.M. van der & Vos, P. (1987). *Anatomie van een leeromgeving. Een onderwijs-economische analyse van universitair onderwijs*. Academisch proefschrift. Lisse: Swets en Zeitlinger.
- Harlen, W. & Deaking-Crick, R. (2002). *A systematic review of the impact of summative assessment and tests on students' motivation for learning*. Review conducted by the Assessment and Learning Research Synthesis Group. Evidence for Policy and Practice Information and Co-ordinating Centre, University of London.
- Harms, G.J. (1995). *Effecten van modulair beroepsonderwijs bij leerlingen: motivatie en rendement*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, 1995.
- Inspectie van het Onderwijs (2007). *Onderwijstijd in het hoger onderwijs*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.
- Jansen, E.P.W.A. (1996). *Curriculumorganisatie en studievoortgang*. Academisch proefschrift, Rijksuniversiteit Groningen.
- Janssen, H. (2007). *Vakoverstijgend onderwijzen en samenhangend leren*. Manuscript.
- Keijzer-de Ruijter, M.A. & Ouwehand, G.M. (2011). *Ontwikkelingen in de Delftse Toetspraktijk*. SSC-ICT, TU Delft.
- Lubsen, A. & Draijer, M. (2007). *Begeleiding van talent: Een onderzoek naar behoefte aan Studiebegeleiding*, TU Delft.
- Schmidt, H.G. (2011). *Waarom falen (zoveel) studenten in het universitair onderwijs?* Presentatie TU Delft, 18 maart 2011. Instituut voor Psychologie, Erasmus Universiteit.
- Schmidt, H.G., Cohen-Schotanus, J., Van der Molen, H.T., Splinter, T.A.W., Bulte, J., Holdrinet, R., & Van Rossum, H.J.M. (2010). *Learning more by being taught less: A "time-for-self-study" theory explaining curricular effects on graduation rate and study duration*. *Higher Education*, 60, 287-300.
- Wijnen, W.H.F.W. & Vleuten, C.P.M. van der (1985). *Toetsing: Hordenloop of Voortgangscontrole*. *Universiteit en Hogeschool*, 31, 6, 270-279.
- Wijnen, W.H.F.W., Wolfhagen, H.A.P., Bie, D. de, Brouwer, O.G., Ruijter, C.T.A. & Vos, P. (1992). *'Te doen of niet te doen?' Advies over de studeerbaarheid van onderwijsprogramma's in het hoger onderwijs*. Zoetermeer, Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen.

## Bijlage

### Handreiking bestedingsuren ten behoeve van het bestuderen van literatuur<sup>12</sup>

| <b>Doelen</b>  | <b>Zeer moeilijk</b><br>(bijv. buitenlands boek) | <b>Moeilijk</b><br>(bijv. vakartikel, onderzoeks-artikel) | <b>Gemiddeld</b> | <b>Tamelijk gemakkelijk</b><br>(bijv. case-beschrijving, krantenartikel) | <b>Zeer makkelijk</b><br>(bijv. roman) |
|--|--|---|------------------|--|--|
| <b>Licht</b><br>Globale kennisname, Hoofdlijnen kennen               | 8 blz. per uur                                   | 9 blz. per uur  | 13 blz. per uur  | 16 blz. per uur  | 20 blz. per uur                        |
| <b>Middelmatig</b><br>Beheersen begrippenkader, oefeningen uitvoeren | 6 blz. per uur                                   | 7 blz. per uur  | 10 blz. per uur  | 12 blz. per uur  | 15 blz. per uur                        |
| <b>Zwaar</b><br>Tentamen   | 4 blz. per uur                                   | 5 blz. per uur  | 7 blz. per uur   | 8 blz. per uur   | 10 blz. per uur                        |

Ontleend aan: Wijnen e.a., 1992, p. 48

<sup>12</sup> Het is evident dat deze tabel niet direct op alle Delftse opleidingen van toepassing is. Opleidingen wordt daarom geadviseerd deze voor de aard van de gebruikte literatuur aan te passen.