

Toetsinstrumenten voor kerncompetenties in projectonderwijs

Ir. H. Grunefeld
(h.grunefeld@ivlos.uu.nl) was werkzaam bij het DINKEL Instituut / Onderwijskundig Centrum van de Universiteit Twente tot 2001. Momenteel werkt zij bij het Interfacultair Instituut voor de Lerarenopleiding, Onderwijsontwikkeling en Studievoordigheid (IVLOS) van de Universiteit Utrecht.

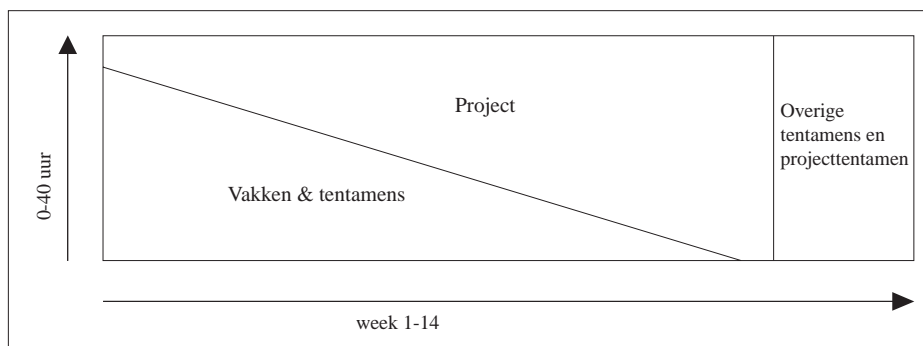
Het toetsen van leerresultaten in projectonderwijs is niet eenvoudig. Dat geldt met name in de nieuwe curricula waarin studenten ongeveer 50% van hun studietijd groepsgewijs werken aan projectopdrachten. De omvangrijke projectresultaten waarbij groepswork kenmerkend is maken het voor docenten lastig de ontwikkeling van de bekwaamheden van de individuele studenten zorgvuldig te beoordelen. De faculteit Werktuigbouwkunde van de Universiteit Twente wordt in dit artikel als case beschreven om de mogelijkheden en moeilijkheden van dit type beoordelingen te beschrijven. Deze faculteit heeft in de eerste drie jaar van het curriculum een mix ontwikkeld van traditionele tentaminering en projecttentamens. Deze mix van toetsinstrumenten voor de toetsing van de kerncompetenties van de opleiding wordt beschreven (met de nadruk op de projecttentamens) en vervolgens geanalyseerd met behulp van de criteria voor bruikbaarheid, betrouwbaarheid en validiteit.

Inleiding

Het projectonderwijs van de opleiding Werktuigbouwkunde aan de Universiteit Twente wordt in dit artikel als case beschreven om de kwaliteit van toetsinstrumenten voor kerncompetenties in projectonderwijs in kaart te brengen. Toetsing van competenties in dergelijk onderwijs stelt eisen aan de kwaliteit van de toetsinstrumenten waaraan docenten niet gemakkelijk kunnen voldoen vanuit hun eerdere ervaringen met toetsen (Moerkerke & Dochy, 1997; Moerkerke, 1996). De moeilijkheden betreffen vooral de complexiteit van de competenties (bijvoorbeeld het ontwerpen van een afgerond product), de integratie van kennis en vaardigheden uit verschillende domeinen, de tijdsduur van de te beoordelen activiteiten en het teamwerk terwijl ook individuele beoordelingen gewenst zijn (Dochy & De Rijke, 1995; Dochy e.a., 1999). De consequenties van een beoordeling kunnen groot zijn, bijvoorbeeld dat een student een module van

een trimester of semester moet herhalen. Docenten voelen zich onzeker over deze beoordelingssituatie die zij niet gewend zijn, en tegelijk hechten zij groot belang aan een zorgvuldige beoordeling omwille van de sturing van het leerproces (congruentie) en de besluitvorming over invoering of continuering van de innovatie die projectonderwijs veelal is (Van der Vleuten & Driessen, 2000).

Het projectonderwijs in deze faculteit is ontwikkeld naar het voorbeeld van het beproefde Aalborgse model van projectonderwijs (Kjersdam & Enemark, 1994), met aanpassingen die voor de Nederlandse situatie noodzakelijk waren. In de eerste drie jaren van de opleiding is ongeveer 40% van de tijd bestemd voor werken in projectgroepen, 20% van de tijd voor projectondersteunende vakken en 40% voor de overige (tentamen)vakken (Peters & Powell, 1997). In het eerste jaar worden drie grote projecten gedaan, in het tweede jaar twee en in het derde jaar één project. Een schema van een typische verdeling van de tijd gedurende een trimester in het eerste jaar is te vinden in figuur 1.



Figuur 1 Typische verdeling van de tijd over vakken en projecten in een trimester

De toetsing (formatief en summatief) heeft vanaf het begin van de ontwikkeling van het projectonderwijs veel aandacht gekregen. Met 'toetsing stuurt het leren' als uitgangspunt, is een systeem van begeleiden en beoordelen vormgegeven. Daarin is gekozen voor een combinatie van schriftelijke tentaminering voor tentamenvakken en sommige projectondersteunende vakken, en projecttentamens voor de projecten.

Als 'rode draden' in het curriculum komen een aantal van de kerncompetenties van werktuigkundig ingenieurs in elk van de projecten aan bod. Deze opbouw is ontwikkeld conform de theorie dat complexe vaardigheden geleidelijk aan opgebouwd moeten worden (Pouw & Boshuizen, 1997).

Voor enkele competenties zijn we nagegaan hoe de ontwikkeling getoetst wordt:

- de bekwaamheid om vakkennis adequaat toe te passen;
- de bekwaamheid om complexe instrumenten en installaties systematisch te ontwerpen, rekening houdend met randvoorwaarden en milieuaspecten;
- de bekwaamheid om effectief te communiceren.

In ons onderzoek stond de vraag naar de kwaliteit van de beoordeling van kerncompetenties in het projectonderwijs van deze opleiding centraal. We gaan in dit artikel met name in op de volgende vragen:

- 1 Welke toetsinstrumenten worden in dit curriculum gehanteerd?
- 2 Hoe wordt met deze toetsinstrumenten de ontwikkeling van de genoemde kerncompetenties getoetst?
- 3 Welke elementen van de toetsinstrumenten dragen bij aan validiteit, bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de toetsing?

Bij de beantwoording van de eerste vraag zullen we vooral ingaan op enkele van de belangrijke aspecten van de beoordeling van complexe vaardigheden zoals die beschreven zijn door Moerkerke en Dochy (1997): de redenen en de context voor de beoordeling, de vaardigheid die wordt beoordeeld, de taken in de toets, en het protocol van de beoordeling.

In de beantwoording van de tweede vraag gebruiken we de 'rode draden' van Pouw en Boshuizen (1997) om te beschrijven hoe de ontwikkeling van kerncompetenties in het curriculum en in de beoordeling is verwerkt.

Bij de beantwoording van de derde vraag gebruiken we een onderzoek waarin de kwaliteit van projecttentamens in verschillende faculteiten van de Universiteit Twente is onderzocht (Van der Wouw & Roossink, 1997). In dit onderzoek beschrijven zij de diverse vormen van projectbeoordelingen die in 1997 in gebruik waren. Op basis van de beschrijvingen en de eerste ervaringen met de beoordelingsmethoden is een analyse uitgevoerd van de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en validiteit van de methoden.

De gegevens in dit artikel hebben betrekking op de eerste drie studie jaren van de opleiding Werktuigbouwkunde van de UT gedurende de jaren 1995 tot 1999. Meer gedetailleerde informatie over de opleiding, docenten en studenten is beschikbaar in het zelfstudierapport voor de visitatie in 2000 (Werktuigbouwkunde UT, 2000).

De toetsinstrumenten

De belangrijkste toetsinstrumenten in de eerste drie studie jaren zijn (in diverse combinaties) projecttentamens, schriftelijke tentamens en mondelinge tentamens. In deze paragraaf bespreken we enkele aspecten van de beoordeling van complexe vaardigheden zoals die beschreven zijn door Moerkerke en Dochy (1997). Zij geven aan dat voor de ontwikkeling van toetsinstrumenten voor complexe vaardigheden de volgende stappen moeten worden uitgevoerd:

- verduidelijking van de redenen voor en de context van de beoordeling;
- verduidelijking van de vaardigheid die wordt beoordeeld;
- ontwikkeling van de taken in de toets;
- ontwikkeling van het protocol van de beoordeling.

In dit artikel behandelen we de eerste stap, verduidelijken van de redenen voor en de context van de beoordelingen in de opleiding. Vervolgens behandelen we de tweede tot en met vierde stap door een bespreking van de gebruikte toetsinstrumenten per studiejaar.

Redenen voor en context van de beoordeling

In de eerste stap bespreken we de redenen voor de beoordeling en de context van de beoordeling. In het curriculum van Werktuigbouwkunde zijn de toetsen bedoeld om de vakken en projecten af te sluiten en de toegang naar volgende projecten te reguleren. De toetsen in het eerste jaar dragen bovendien bij aan de beslissing over het voortzetten van de studie, de selecterende functie van de propedeuse. Studenten nemen op basis van de vak- en projectresultaten een beslissing over het al of niet voortzetten van hun studie.

De instroom in de opleiding ligt rond de 150 eerstejaars, die worden verdeeld in groepen van acht studenten. In totaal worden dus in de opleiding elk studiejaar ongeveer 33 groepen (13 groepen eerstejaars studenten, 10 tweedejaars en 10 derdejaars) beoordeeld. Er is voor elk project een team van tutoren die elk enkele groepen begeleiden. De tutoren worden in de meeste gevallen beoordelaars: telkens de tutor van de te beoordelen groep en een van de andere tutoren. Elk jaar zijn omstreeks 30 docenten betrokken bij de beoordeling.

Voor ons onderzoek is gebruikgemaakt van interviews met de coördinatoren van de projecten, van evaluaties met docenten en studenten, en van het studiemateriaal.

Beschrijving van de toetsinstrumenten

De tweede stap van de aanpak die Moerkerke en Dochy beschrijven, betreft de te toetsen complexe vaardigheden. De derde en vierde stap van deze aanpak leiden tot de ontwikkeling van taken en een beoordelingsprotocol voor de toetsing van deze vaardigheden. In de opleiding Werktuigbouwkunde zijn toetsinstrumenten ontwikkeld voor het projectonderwijs, die we nu zullen beschrijven met behulp van deze drie aspecten. We beschrijven hierna meer in detail het studieprogramma van de eerste drie studiejaar. In alle gevallen maken docenten gebruik van checklijsten met criteria voor de te beoordelen competenties. Bovendien ondergaan de beoordelaars trainingen in het gebruik van de beoordelingsinstrumenten.

Eerste studiejaar

In het eerste jaar ligt het accent op de toetsing van de beheersing van werktuigkundige, mathematische en fysische kennis. De individuele *vaardigheden* die getoetst moeten worden zijn de bekwaamheid om de vakkennis adequaat toe te passen en de bekwaamheid om effectief te communiceren. In het onderwijs (met name de projecten) wordt ook aandacht besteed aan de bekwaamheid om systematisch te ontwerpen. Deze bekwaamheid wordt gedurende het eerste studiejaar alleen per projectgroep beoordeeld.

De beoordeling van de projecten inclusief de twee bijbehorende theorievakken beslaat steeds een halve dag per projectgroep. We noemen dit projecttentamens. De projecttentamens van het eerste jaar hebben in grote lijnen steeds dezelfde *taken*:

- de studenten leveren als groep een eindverslag in over hun project en bereiden een gezamenlijke presentatie van zo'n drie kwartier voor;
- elk van de acht groepsleden verzorgt een deel van de presentatie;
- de studenten beantwoorden de vragen die aan hen gesteld worden.

De criteria voor de structuur en de gewenste inhoud van het verslag worden aan het begin van het project aan de studenten bekend gemaakt. Na inlevering van het verslag kunnen de beoordelaars aan de groep vragen om in de presentatie op enkele specifieke aspecten nader in te gaan.

Ten aanzien van het *beoordelingsprotocol* geldt voor alle projecttentamens het volgende. Na de presentatie door de groepsleden volgt een ondervragingsronde. Er zijn tenminste twee beoordelaars: de tutor van de groep en één van de andere tutores. Zij vertegenwoordigen samen de vakgebieden die in de projectopdracht aan bod komen. Deze beoordelaars stellen vragen over de leerstof van het project en over de leerstof van de projectondersteunende vakken. Het eindverslag vormt de rode draad in het gesprek. De beoordelaars houden bij of alle studenten in voldoende mate de kans krijgen om te laten zien wat ze weten, en hoe zij antwoorden op de vragen. Vaak wordt een tweede ronde vragen ingelast. In de pauze hebben de beoordelaars dan overlegd over nog te stellen vragen en aan welke studenten deze vragen voorgelegd zullen worden. Het projecttentamen wordt afgesloten met het bekendmaken en toelichten van de cijfers. Daarna wordt in de meeste gevallen het gehele project nog kort geëvalueerd.

De tentamenvakken van elk trimester zijn de vakken die fundamentele theorie betreffen, zoals wiskunde en fysica. Deze vakken worden afgesloten met traditionele schriftelijke tentamens met opgaven (bij wiskunde) en open vragen. In enkele gevallen wordt een projectondersteunend vak, dat normaal gesproken mondeling wordt getoetst tijdens het projecttentamen, ook schriftelijk getoetst. Dan gaat het om feitenkennis en inzichten die iedere student tot op hoog niveau moet beheersen. De vorm is dan meestal multiple-choice, omdat de resultaten van de toets nog dezelfde dag bij de projecttentamens meegenomen moeten worden.

In de loop van de jaren zijn de bij projecttentamens gebruikte vragen verzameld. Voor de vakken die in het projecttentamen worden afgerond zijn nu lijsten van zo'n honderd geschikte voorbeeldvragen beschikbaar. De beoordelaars zullen hieruit de vragen kiezen en ze toespitsen op het werk van de projectgroep. Op deze manier wordt de complexe vaardigheid 'bekwaamheid om vakkennis adequaat toe te passen' getoetst.

De beoordeling van de bekwaamheid om effectief te communiceren (vaardigheden met betrekking tot presenteren en schriftelijke verslaglegging) gebeurt door een communicatiedeskundige die het verslag heeft gelezen en aanwezig is bij het presentatiedeel van het projecttentamen. De vakdocenten/tutores geven eveneens een voorlopige beoordeling voor presentatie en verslag. In het overleg over de cijfers is er dan discussie tussen de beoordelaars, waardoor de onderbouwing van de cijfers helder boven tafel komt.

Het individuele eindcijfer is samengesteld uit het cijfer voor het groepsverslag (50%), een beoordeling van de presentatievaardigheid en beoordeling van de beantwoording van de vragen.

Tweede studiejaar

In het tweede jaar krijgt de toetsing van de beheersing van werktuigkundige, mathematische en fysische kennis nog steeds veel aandacht, maar nu wordt de toetsing van de

beheersing van het ontwerpproces toegevoegd. De individuele *vaardigheden* die getoetst moeten worden zijn de bekwaamheid om vakkennis adequaat toe te passen en de bekwaamheid om systematisch te ontwerpen.

De *taken* tijdens de toetsing zijn in grote lijnen dezelfde als in het eerste jaar. Per projectgroep wordt een verslag van het verrichte werk verwacht en een mondelinge presentatie tijdens het projecttentamen. Voor een van de projecten maken studenten een poster en een informatieve folder voor de toekomstige gebruikers van het ontwikkelde product. Na de presentatie moeten studenten opnieuw antwoorden tijdens een mondelinge ondervraging. Er is een gemeenschappelijke afsluiting op dezelfde manier als in de eerstejaars projecten.

Het *beoordelingsprotocol* verschilt van die van het eerste jaar ten aanzien van de ondervraging. Uit evaluaties bleek dat voor projecten van het tweede jaar de set geschikte toetsvragen beperkt is. De docenten willen wel dat alle studenten op die vragen antwoorden, en dat blijkt in een groepsbeoordeling met acht studenten niet goed mogelijk. Daarom is in de procedure van de projecttentamens van het tweede jaar een zogenaamd stationsmodel ingevoerd. Na de gezamenlijke presentatie gaan studenten in tweetallen voor korte mondelinge tentamens langs de docenten van de bij het project betrokken vakken. Dit zijn de 'stations'; op elk station wordt een van de vakken getentamineerd. De docent/beoordelaar maakt aantekeningen van de prestaties van elk tweetal. Als elk tweetal studenten langs alle stations is geweest (een roulatieschema), komen de beoordelaars bij elkaar om individuele eindcijfers te bepalen. De poster en folder worden beoordeeld door de communicatiedocent, na bespreking van de inhoud ervan met de tutores.

De tentamenvakken van het tweede jaar, dus de vakken die niet in het kader van een project worden afgerond, worden net als in het eerste studiejaar afgesloten met traditionele schriftelijke tentamens.

Derde studiejaar

In het derde jaar is de toetsvorm bij het projecttentamen een professionele discussie. De studenten maken een eindverslag van hun project en geven een mondelinge presentatie van de resultaten. Studenten en docenten brengen discussievragen in voor een twee uur durende sessie.

De meeste vakken in het derde jaar zijn traditionele vakken, die op de gebruikelijke manier schriftelijk worden getentamineerd.

Toetsing van de ontwikkeling van kerncompetenties

Bij de ontwikkeling en later herziening van het curriculum is 'toenemende complexiteit' als een van de criteria gebruikt, zowel voor de vakken als voor de projecten. Hoewel vakdeskundigen op een aantal punten kritiek geven op het curriculum, is duidelijk dat projecten die later in het programma vallen, te complex zijn voor eerstejaars studenten.

Met betrekking tot de competenties waarvan de toetsing in dit onderzoek werd nagegaan, kunnen we het volgende zeggen:

- Toepassen vakkennis: in elk project blijkt vakkennis van projectondersteunende vakken te moeten worden bestudeerd, toegepast en gedemonstreerd, dat wil zeggen dat tijdens de begeleidingsbijeenkomsten met de tutor moet worden beargumenteerd en toegelicht welke vakkennis werd toegepast en op welke wijze dat is gebeurd. Bovendien blijkt er tijdens de projecttentamens veel aandacht te zijn voor de toetsing van de beheersing van vakkennis en van de competentie van de studenten om vakkennis toe te passen op vergelijkbare problemen, in een context die gerelateerd is aan het project (wendbaarheid). De schriftelijke toetsen van de tentamenvakken en in sommige projectondersteunende vakken geven individuele studenten veel informatie over hun beheersingsniveau. De toetsing van de ontwikkeling van de vakkennis van de tentamenvakken is niet anders dan in traditionele curricula.
- Systematisch ontwerpen: een ontwerpaanpak en projectfasering wordt in het eerste jaar door de projectleiding aangereikt, hoewel in het tweede en derde project van het eerste jaar steeds meer keuzes aan de studenten worden overgelaten. In het tweede jaar ondersteunt een vak 'Ontwerpen' de projectactiviteiten en moeten studenten zelf een aanpak en fasering kiezen. Wat betreft de toetsing van de ontwerpcompetentie wordt in de projecten van het eerste jaar een groepsbeoordeling gegeven voor systematisch ontwerpen en projectaanpak. Een individuele beoordeling van deze competentie vindt pas plaats bij het eerste project in het tweede jaar; daarbij krijgen de studenten over het vak 'Ontwerpen' tijdens het projecttentamen individuele vragen.
- Communicatieve vaardigheden: vanaf halverwege het eerste project geven studenten mondelinge presentaties van hun werk. Daarop worden ze formatief beoordeeld. Aan verslagvaardigheden wordt gedurende het tweede project in het eerste jaar in het onderwijs aandacht besteed. In het tweede en derde studiejaar komen communicatieve vaardigheden nogmaals terug. Tijdens het vijfde project komt presentatievaardigheid nogmaals expliciet en uitgebreid aan de orde, in de begeleiding en in de beoordeling. Wat betreft de toetsing maken individuele presentaties (als deel van de groeps-presentatie) steeds deel uit van de eindbeoordeling van een project. Bij het eerste en vijfde project krijgt beoordeling van individuele presentaties extra nadruk. Het schriftelijk verslag van de groep wordt in alle projecten beoordeeld op inhoudelijke en communicatieaspecten, en daarvoor wordt een groeps cijfer gegeven.

Ook terwijl de projecten worden uitgevoerd, wordt door de begeleiders beoordeeld. De groepen bereiden gesprekken met de tutor voor op zogenaamde *werkbladen*. Een werkblad heeft de omvang van maximaal een pagina, waarop de studenten de stand van zaken van de groepsdiscussie, de tot dan toe gemaakte keuzes en de voortgang van de deelprojecten weergeven. Vragen van de groep aan de tutor worden ook vermeld op het werkblad, zodat ook de bespreking met de tutor aan de hand van het werkblad verloopt. De begeleider kan via het werkblad beoordelen hoe de voortgang van de groep is, en of op voldoende niveau (diepgang) wordt gewerkt. Een groep die op te laag niveau presteert krijgt een waarschuwing en de kans om op hoger niveau te gaan werken.

Analyse

De analyse heeft betrekking op de kwaliteitscriteria bruikbaarheid, betrouwbaarheid en validiteit. In een eerder onderzoek publicatie naar de kwaliteit van projecttentamens in verschillende studieprogramma's van de Universiteit Twente is door Van der Wouw en Roossink (1997) veel kritiek gegeven op de validiteit, bruikbaarheid en betrouwbaarheid van projecttentamens. We gaan na hoe de faculteit op deze kritiek heeft gereageerd.

Bruikbaarheid

Van der Wouw en Roossink beoordeelden de bruikbaarheid van projecttentamens in het algemeen als 'niet negatief'. Hun kritiek op de bruikbaarheid betreft aspecten zoals vaardigheden van beoordelaars (niet iedere beoordelaar bleek goed in staat tegelijkertijd te luisteren, indrukken te registreren en goede vragen te bedenken), tijdgebrek bij de beoordelaars (zowel tijdgebrek om de verslagen van alle groepen vooraf te lezen als tijdgebrek om aan iedere student voldoende individuele vragen te stellen) en herhaling (beoordelen van veel groepen op hetzelfde project ervaren docenten als minder interessant). Voor deze problemen blijkt de faculteit Werktuigbouwkunde de volgende oplossingen te hebben ontwikkeld.

Met betrekking tot het eerste punt: de faculteit heeft in de eerste jaren van de invoering van de nieuwe onderwijsvorm voor iedere begeleider een training georganiseerd in beoordelingsvaardigheden. Sindsdien worden nieuwe tutoren on-the-job opgeleid door ervaren tutoren. Tijdens projecttentamens wordt een onervaren tutor/beoordelaar altijd gekoppeld aan een ervaren beoordelaar om te leren projecttentamens goed te beoordelen. Af en toe wordt nog een training georganiseerd voor een groep beoordelaars.

Tijdgebrek wordt bij de beoordeling niet meer ervaren als een groot probleem sinds in enkele gevallen, met name waar dat een probleem was, nu een individuele schriftelijke toets is toegevoegd, waardoor er minder individuele vragen tijdens het projecttentamen nodig zijn.

Om te veel herhaling en saaiheid te voorkomen, vragen de beoordelaars na een eerste lezing van het verslag aan de groep om in de presentatie op een aantal specifieke aandachtspunten in te gaan. Dit zijn meestal punten die in het verslag niet voldoende aan bod zijn gekomen. Daarmee is de presentatie geen herhaling van het verslag en blijkt het voor de beoordelaars interessanter te zijn.

Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid van projecttentamens (in de betekenis dat bij herhaalde toetsing dezelfde oordelen gegeven worden) vonden Van der Wouw en Roossink (1997) 'niet aantoonbaar positief'. Hun kritiek betreft moeilijkheden bij het geven van individuele cijfers voor groepswork en voor mondelinge tentaminering.

In de faculteit wordt het beoordelen van individuele studenten op de genoemde competenties, die in het onderwijs nauw verbonden zijn met teamwerk, ook nu nog gezien als een lastig probleem. Het blijft voor veel docenten een dilemma tussen het willen beoordelen van groepswork en de noodzaak om individuele cijfers te geven. Door de goede samenwerking en taakverdeling in de groep zullen niet alle studenten alle theorie bestuderen. Om samenwerking te stimuleren (een duidelijk uitgangspunt en eis in

dit onderwijs) moet altijd ook het product van het groepswerk beoordeeld worden. Immers, de toetsing stuurt de activiteiten van de studenten. Middelen die door de faculteit worden ingezet om de betrouwbaarheid van de beoordeling van individuele studenten zo hoog mogelijk te krijgen zijn momenteel:

- overleg tussen de twee/drie/vier beoordelaars over de gang van zaken tijdens het projecttentamen (vooraf) en over de studenten die in de tweede ronde nog extra bevraagd moeten worden (tijdens het projecttentamen);
- tutoren observeren elkaar, zodat de vragen eerlijk en evenwichtig verdeeld worden over de groep studenten;
- individuele schriftelijke deoltoetsen voor enkele van de projectondersteunende vakken (het cijfer voor de deoltoets wordt meegewogen in het individuele eindcijfer);
- het stationsmodel met mondelinge tentamens voor tweetallen studenten;
- herhaalde toetsing doordat in meer blokken de beoordeling van deze competenties wordt uitgevoerd.

De betrouwbaarheid wordt dus als een probleem ervaren, maar de genomen maatregelen worden gezien als de best mogelijk in afweging met de andere criteria: bruikbaarheid (o.a. de kosten en de tijd van studenten) en de validiteit.

Validiteit

Ten slotte de validiteit van de projecttentamens. Van der Wouw en Roossink oordeelden in 1997 in het algemeen negatief over de validiteit (in de betekenis van geldigheid van de toets voor een doelstelling) en representativiteit (evenwichtige meting van de doelstellingen). Hun stelling is dat een toetsituatie (meten van leereffect) een andere situatie moet zijn dan de leersituatie. Als – zoals bij projectonderwijs meestal gebeurt – het verslag van de groep over de leersituatie wordt gebruikt voor de toetsing, dan wordt volgens hen in feite het leerproces getoetst en niet het leereffect. Bovendien wordt dan de inbreng van de begeleider mee beoordeeld.

Door de faculteit werden daarna de volgende middelen ingezet ter bevordering van validiteit en representativiteit van de toetsing:

- er is voorafgaand aan de projecttentamens overleg en afstemming in de hele groep tutoren over de criteria voor de toetsing en over de te stellen vragen;
- de twee (of drie) beoordelaars van een projectgroep overleggen voorafgaand aan en tijdens het projecttentamen over de specifieke aandachtspunten voor deze groep;
- voor de meeste projecten zijn overzichten van geschikte tentamenvragen beschikbaar, die toegespitst worden op de specifieke resultaten van de projectgroep. Deze lijst van vragen wordt regelmatig bijgewerkt;
- in de vraagstelling worden studenten (zeker in de latere jaren) uitgenodigd om het geleerde toe te passen op nieuwe problemen. Een voorbeeld: 'Jullie hebben tijdens het project een productieproces bepaald en de kostprijs van dit halffabrikaat berekend voor de Nederlandse situatie. Geef aan wat er verandert als bepaalde grondstoffen betrokken worden van een goedkopere Oost-Europese leverancier.'

Daarmee is de validiteit op een acceptabel niveau gebracht, rekening houdend met de andere criteria: bruikbaarheid en betrouwbaarheid.

Discussie

In ons onderzoek zijn we nagegaan hoe de toetsing van de ontwikkeling van een drietal kerncompetenties (adequaat toepassen van vakkennis, systematisch ontwerpen en projectaanpak, effectief communiceren) in de opleiding Werktuigbouwkunde is geregeld. De faculteit kent een onderwijssysteem met in de eerste drie studiejaar 40% projectonderwijs. De belangrijkste toetsinstrumenten zijn de projecttentamens, waar aan de hand van het projectverslag van een groep studenten, individuele vragen worden gesteld. Daarnaast wordt de ontwikkeling van vakkennis van individuele studenten via schriftelijke tentamens beoordeeld.

Met de keuze van de toetsinstrumenten heeft de faculteit in redelijke mate voldaan aan de eisen van bruikbaarheid, betrouwbaarheid en validiteit van projecttentamens. Het grootste probleem betreft de beoordeling van individuele studenten aan de hand van een groepsproduct en in de setting van een groepsonderzaging. De faculteit heeft gekozen voor een curriculum met in elke onderwijsperiode een mix van toetsinstrumenten voor de gewone vakken en voor de projecten, waarmee de voordelen van het groepswork behouden kunnen blijven, terwijl de ontwikkeling van individuele studenten op de genoemde kerncompetenties in redelijke mate kan worden beoordeeld, mede door de toetsing die na elke onderwijsperiode herhaald wordt.

Van belang is dat de faculteit de vinger aan de pols houdt, en de beoordelingsmethoden blijft evalueren. Het lijkt niet haalbaar gezien de huidige belasting van docenten en studenten, om de betrouwbaarheid en validiteit van de toetsing te vergroten door uitbreiding van de toetsing.

Literatuur

- Dochy, F.J.R.C. & Rijke, T.R. de (Eds.) (1995) *Assessment centers: nieuwe toepassingen in opleiding, onderwijs en HRM*. Utrecht: Lemma.
- Dochy, F.J.R.C., Segers, M. & Sluijsmans, D. (1999) The use of self-, peer- and co-assessment in higher education: a review. *Studies in Higher Education*, 24, (3), 331-350.
- Kjersdam & Enemark (1994) *The Aalborg Experiment. Project Innovation in University Education*. Aalborg.
- Moerkerke, G. (1996) *Assessment for flexible learning. Performance assessment, prior knowledge state assessment and progress assessment as new tools*. Proefschrift. Heerlen: Open Universiteit.
- Moerkerke, G. & F. Dochy (1997) *Het toetsen van complexe vaardigheden*, in: *Onderwijskunde Hoger Onderwijs, Handboek voor docenten*, 214-236. Assen: Van Gorcum.
- Peters, E.M.A. & Powell, P.C. (1997) *The effect of the introduction of a project based curriculum in the mechanical engineering course at the University of Twente*. In: J.H. Jensen & H.S. Olesen (eds.), *Project Studies*. Roskilde: Roskilde University Press.
- Pouw, C. & Boshuizen, E. (1997) *Onderwijsontwikkeling voor kwalificatie-ontwikkeling*, in: *Onderwijskunde Hoger Onderwijs, Handboek voor docenten*, 144-164. Assen: Van Gorcum.
- Vleuten, C.P.M. van der & Driessen, E.W. (2000) *Toetsing in probleemgestuurd onderwijs*. Groningen: Wolters Noordhoff.

Werktuigbouwkunde UT (2000) *Zelfstudie van de opleiding Werktuigbouwkunde*. Enschede: Faculteit Werktuigbouwkunde Universiteit Twente.

Wouw, H. van der & Roossink, H. (1997) *Toetsing in projectonderwijs*. Enschede: Onderwijskundig Centrum Universiteit Twente, OC-doc 97-02.

Met dank aan de projectcoördinatoren van de faculteit Werktuigbouwkunde voor hun medewerking.