

## MASTER

### Competenties van de Wiskundedocent

Roelen, Jan A.M.; van Stiphout, I.M.

*Award date:*  
2002

[Link to publication](#)

#### **Disclaimer**

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

#### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

# Competenties van de Wiskundedocent

Jan Roelen en Irene van Stiphout

Oktober 2002

# Inhoudsopgave

Voorwoord	5
<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 Opzet van ons onderzoek . . . . .	7
1.2 Werkwijze . . . . .	9
1.3 Definities . . . . .	9
<b>2 Competentieschema van SBL</b>	<b>12</b>
2.1 De geschiedenis . . . . .	12
2.2 Het competentiemodel . . . . .	14
<b>3 Andere benaderingen</b>	<b>21</b>
3.1 VSNU . . . . .	21
3.2 TULO . . . . .	23
3.3 Berenschot . . . . .	24
<b>4 Vergelijking</b>	<b>32</b>
4.1 TULO contra SBL . . . . .	32
4.2 VSNU en Berenschot . . . . .	33
<b>5 De Wiskundewereld</b>	<b>35</b>
5.1 De visie van Keune . . . . .	35
5.2 Voorbeelden . . . . .	38
5.3 Onderscheid . . . . .	40
<b>6 Competenties</b>	<b>42</b>
6.1 Voorwaarden . . . . .	42
6.2 Competenties . . . . .	44

7	Tot Slot	47
7.1	Tot nu toe . . . . .	47
7.2	Commentaar . . . . .	48

# Voorwoord

Dit verslag is het resultaat van ons onderzoek wat wij hebben verricht in het kader van de afsluiting van onze studie aan de lerarenopleiding van Technische Universiteit Eindhoven. In het eerste hoofdstuk zullen we de opzet van ons onderzoek verduidelijken.

Op deze plaats willen wij een tweetal mensen bedanken. Allereerst prof. J. van der Sanden die ons heeft begeleid en ons onderzoek een goede richting wist te geven. Onze bijeenkomsten waren niet alleen vruchtbaar maar ook gezellig.

Ook willen wij Roel Bloo bedanken. Hij wist tijd te vinden opdat Irene aan dit onderzoek kon werken. Tevens wist hij oplossingen voor al onze L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-problemen.

# Hoofdstuk 1

## Inleiding

### 1.1 Opzet van ons onderzoek

Het curriculum van de Technische Universitaire Lerarenopleiding bestaat uit drie programma's, namelijk het oriëntatieprogramma, het basisprogramma en het verdiepingsprogramma. Dit laatste bevat een onderdeel 'Onderzoek van onderwijs' van zes studiepunten. Hierin wordt studenten de mogelijkheid geboden om zich op een bepaald terrein verder toe te spitsen of, zoals de naam al doet vermoeden, zich te verdiepen in een onderwijs gerelateerd onderwerp. Dit kan zowel onderwijskundig van aard zijn als wiskundig, natuurkundig of scheikundig.

Onze keuze voor een onderwijskundig onderwerp komt voort uit nieuwsgierigheid naar de inrichting van de opleiding. Na de bijeenkomsten spraken we met elkaar over de invulling en de kwaliteit van de lerarenopleiding en ontdekten we dat we meer wilden weten over de organisatie van de opleiding. Vragen als wie bepaalt het curriculum, welke invloed heeft 'Den Haag', wat zegt de beroepsgroep en nog veel meer gaven ons het idee om ons onderzoek hieraan te wijden. Door overleg met Johan van der Sanden zijn we uiteindelijk gekomen tot een heldere probleemstelling.

Nadat we de keuze hadden gemaakt onderzoek te gaan doen naar de organisatie en inrichting van de lerarenopleiding, kwamen we al gauw uit bij het Samenwerkingsorgaan Beroepskwaliteit Leraren (SBL). Deze organisatie is in het leven geroepen door de vakbonden en de vakverenigingen in samenspraak met de besturenorganisaties en de overheid, en heeft als doel de beroepsgroep de mogelijkheid te bieden actief te zijn in het opstellen van kwaliteitseisen

voor docenten. We verdiepten ons in de uitgebreide hoeveelheid literatuur en stuitten al gauw op de CD-rom: 'Leraar: beelden van bekwaamheid'. Hierin worden door SBL de bekwaamheidseisen van een docent beschreven aan de hand van een zevental competenties. We noemen ze hier kort; we komen er later nog uitgebreid op terug.

1. Pedagogisch competent
2. Vak en didactisch competent
3. Interpersoonlijk competent
4. Organisatorisch competent
5. Competent in het samenwerken met collega's
6. Competent in het samenwerken met de omgeving
7. Competent in reflectie en ontwikkeling

Ook zijn we op zoek gegaan naar de essentie van het wiskunde-onderwijs waarbij vragen aan de orde komen als waarom onderwijzen we leerlingen wiskunde en wat willen we ermee bereiken? Op zoek naar literatuur hierover kwamen we uit bij prof. Keune. In zijn inleidende heeft hij opmerkelijke dingen gezegd over hoe wiskundeonderwijs eruit zou moeten zien. Wij hebben nagedacht over zijn ideeën en vooral ook over de gevolgen van zijn visie voor de competenties van de wiskundeleraar. Dat laatste is onze centrale onderzoeksvraag geworden. Onze onderzoeksvraag luidt dus:

Wat zijn de implicaties van de visie van Keune voor de competenties van de eerstegraads wiskundeleraar?

We zijn dus op zoek naar eisen of voorwaarden waaraan een (beginnend) wiskundeleraar moet voldoen. We beperken ons tot het eerstegraads vakgebied, want dat is het gebied waarvoor we worden opgeleid. Wat moet een wiskundeleraar aan kwaliteiten hebben, wat moet hij kunnen?

## 1.2 Werkwijze

Nadat de probleemstelling duidelijk was geworden, zijn we gaan nadenken hoe we het onderzoek vorm konden gaan geven. We zijn begonnen met het bestuderen van de CD-rom van SBL en de literatuur die zij op hun website ([www.lerarenweb.nl](http://www.lerarenweb.nl)) hebben staan. Hieruit kregen we een helder beeld van de competenties zoals die door SBL worden beschreven.

Vervolgens zijn we op zoek gegaan naar andere competentie modellen. We beschrijven in hoofdstuk 3 de modellen van de Vereniging van Samenwerkende Universiteiten, het model van onze eigen lerarenopleiding en het model van bureau Berenschot. In hoofdstuk 4 gaan we in op de verschillen tussen de door ons bestudeerde competentie modellen. We leggen ze naast elkaar en gaan ze vergelijken.

In hoofdstuk 5 bestuderen we de visies van Keune en Van Schalkwijk op wiskunde en wiskundeonderwijs. In hoofdstuk 6 gaan we vervolgens in op onze eigenlijke onderzoeksvraag.

In het laatste hoofdstuk sluiten we af.

Omdat we niet dicht bij elkaar in de buurt wonen, hebben we de taken verdeeld. We spraken geregeld af op de universiteit voor overleg en verder maakten we gebruik van email en de telefoon. De verdeling is per hoofdstuk als volgt: Irene schreef hoofdstuk 1, uitgezonderd sectie 1.3, hoofdstuk 2, hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6; Jan schreef sectie 1.3 en de hoofdstukken 3 en 4.

## 1.3 Definities

Na raadpleging van de literatuur blijken er veel verschillende definities te zijn van het begrip competentie. Alvorens er enkele op te sommen, volgt eerst een splitsing in verschillende abstractieniveaus naar aanleiding van een studie door het Onderwijstechnologisch expertisecentrum (OTEC). De informatie in deze sectie is afkomstig van [3].

Een eerste tweedeling die gemaakt kan worden is tussen actuele en formele competentie. Wanneer in een definitie wordt verwezen naar de actualiteit, dan bedoelt men dat een competentie noodzakelijk is om een bepaalde taak uit te kunnen voeren op dat moment. Als men het heeft over de formaliteit, dan wordt bedoeld dat de kennis en vaardigheden op een bepaalde wijze getoetst zijn en vervolgens altijd en in verschillende situaties beschikbaar zullen zijn.



Ook kan onderscheid gemaakt worden tussen interne en externe definities van competenties. Bij interne definities worden competenties opgevat als kennis, vaardigheden en attitudes die noodzakelijk zijn om een gewenst of voorgeschreven einddoel te bereiken. Definities van competentie zijn extern georiënteerd als verwezen wordt naar meetbaar gedrag. Dit meetbare gedrag moet van een bepaalde omvang zijn en van een bepaald niveau. Het is dus mogelijk dat er sprake is van definities waarin zowel interne als externe aspecten worden genoemd.

Vervolgens wordt er gesproken over algemene competentie als deze verworven is via het onderwijs en over een specifieke competentie als deze door ervaring is opgedaan.

Tot slot kan een competentie flexibel of stabiel zijn. Bij een competentie die wordt aangeduid als flexibel is er ruimte voor verbreding, verrijking en verdieping van die competentie. Een stabiele competentie is onveranderbaar.

Nu volgt een presentatie van enkele definities van competenties en hun auteurs. De verschillende definities maken duidelijk dat er een grote verscheidenheid bestaat in de niveaus die in een definitie kunnen worden gepresenteerd.

Van der Sanden (2000): Binnen het sociaal-constructivistisch perspectief wordt competentie gezien als een geïntegreerd onderling samenhangend geheel van kennis, vaardigheden, attitudes en leervermogen, waaraan adequate persoonlijke leer- en werktheorieën ten grondslag liggen en waarmee iemand in bepaalde situaties en bepaalde sociaal-culturele contexten bekwaam kan oordelen (informatie kan interpreteren, analyseren en classificeren), kan anticiperen op bepaalde gebeurtenissen of ontwikkelingen en effectief kan handelen en leren.

Onstenk (1997): Competentie wordt gezien als het geheel van plannen en actieprogramma's die een persoon ter beschikking staan om arbeidsopgaven te vervullen. Centraal staat het probleemoplossend vermogen: het vermogen van werknemers om te gaan met de opgaven, problemen, dilemma's en tegenstrijdigheden in de arbeidsactiviteit. Competentie bestaat dus uit een cluster van vaardigheden.

Spencer & Spencer (1993): A competency is an underlying characteristic of an individual that is causally related to criterion-referenced effective and/or superior performance in a job or situation.

Everwijn (2000): Een competent persoon is iemand die de som van de kwaliteiten en eigenschappen waarop een beroep gedaan kunnen worden teneinde succesvol te functioneren' in zich verenigt.

SBL hanteert in [2]: We noemen een leraar (in opleiding) competent als hij instaat is om op basis van kennis, vaardigheden en houdingen - waarover hij beschikt - **keuzes** te maken uit zijn handelingsrepertoire die tot resultaat hebben dat de probleemstellingen die zich in de verschillende beroepscontexten aan hem voordoen **adequaat** - passend in de situatie - worden aangepakt, conform zijn rol en verantwoordelijkheid.

## Hoofdstuk 2

# Competentieschema van SBL

In de eerste sectie beschrijven we de gang van zaken die heeft geleid tot de oprichting van het SBL en het overzicht van competenties dat zij hebben opgesteld. De informatie is deels afkomstig uit een persbericht van het Ministerie van onderwijs, cultuur en wetenschappen [5]. In paragraaf 2.2 geven we een beschrijving van het competentieschema van SBL. Voor het schrijven van de tekst hebben we gebruik gemaakt van een artikel van Annette Dietze, Frank Jansma en Aalt Riezebos [2] en van de tekst op de CD-rom ‘Leraar: beelden van bekwaamheid’[6].

### 2.1 De geschiedenis

Het verhaal begint in het najaar van 1991 toen de Commissie Toekomst Leraarschap in het leven werd geroepen. Langzaam waren in de politiek de signalen begrepen dat de grote bemoeienis van de overheid met de inrichting van het onderwijs het initiatief en het enthousiasme van mensen in het veld teveel inperkte. De commissie maakte een analyse van het beroep van leraar en de vormgeving daaraan binnen de school als arbeidsorganisatie. In het voorjaar van 1993 presenteerde ze haar advies getiteld ‘Een beroep met perspectief’.

In de kabinetsreactie ‘Vitaal leraarschap’ uit 1993 heeft het kabinet de aanbevelingen van de commissie omgezet in een aantal maatregelen. Zo werd er vanaf 1991 twee miljard gulden in arbeidsvoorwaarden en personeelsbeleid geïnvesteerd en werden de beginsalarissen met ruim 35 procent verhoogd. Vanaf augustus 1998 werd de arbeidsduur van het onderwijspersoneel ver-

laagd met 3 procent waardoor een docent de mogelijkheid heeft om te sparen voor een sabbatsverlof. In het voortgezet onderwijs werd extra geld beschikbaar gesteld voor het verkleinen van de lessentaak van de leraar van 28 uur naar 26 uur.

In februari 2001 stuurde de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen een brief naar de Tweede Kamer met daarin de uitgangspunten voor de Wet Beroepen in het Onderwijs. In die wet wil de minister onder andere de bekwaamheidseisen regelen. De overheid heeft immers de op de Grondwet berustende zorg voor 'de bekwaamheid en de zedelijkheid van de onderwijsgeevenden'.

Op dit moment hebben de kwaliteitseisen aan leraren de vorm van bevoegdheidseisen. Zij zijn met name operationeel bij de toegang tot het beroep. Wie niet aan de eisen voldoet, is niet benoembaar. Wie er wel aan voldoet, is benoembaar maar is verder niet verplicht om zijn bekwaamheid te onderhouden. In het licht van de Grondwet behoort het vaststellen van de 'startbekwaamheid' om in het onderwijs werkzaam te mogen zijn, een verantwoordelijkheid te zijn van de overheid.

Het belang van bekwaamheidseisen is groot. Zij gaan al met al verschillende functies vervullen. Zo zullen ze richtinggevend gaan worden voor de lerarenopleidingen. Er is een helder startniveau waardoor getoetst kan worden of iemand daarover beschikt. Afgestudeerden zullen aan die eisen moeten voldoen. Ook wordt de toegang tot het beroep geflexibiliseerd. Mensen met verschillende achtergronden, ervaringen en opleiding moeten, mits zij voldoen aan de eisen, benoemd kunnen worden als leraar aan een bepaalde school. De overheid wil hierbij eerder verworven competenties een nadrukkelijke rol laten spelen. Tot slot zullen de bekwaamheidseisen richtinggevend worden voor de permanente scholing van de beroeps- beoefenaren om hun bekwaamheid op peil te houden. Hier ligt ook een taak voor de werkgever. Deze zal moeten zorgen dat het personeel de bekwaamheden onderhoudt.

De gezamenlijke eerste- en tweedegraads lerarenopleidingen stelden een nieuw stelsel voor beroepskwaliteit op basis van beroepsprofielen en startbekwaamheidseisen voor. Het beroepsprofiel is de algemene beschrijving van de vaardigheden die een leraar moet beheersen. De beroepsprofielen zijn door de vakorganisaties en de besturenorganisaties ontwikkeld. De leraar in de rol van beroepsbeoefenaar, lid van een beroepsgroep, didacticus, opvoeder en teamlid komt daarbij aan bod.

Startbekwaamheidseisen zijn de uitwerking van het beroepsprofiel tot de minimumeisen waaraan een beginnende leraar moet voldoen. Deze eisen

worden het richtpunt voor het programma van de lerarenopleidingen.

Ook bleek dat de meeste leraren het een goed idee vonden dat de beroepsgroep zelf kwaliteitseisen zou vastleggen. Ruim 80 procent van de leraren vond een beroepsstandaard een goed uitgangspunt voor reflectie op het beroep, voor versterking van de beeldvorming rond de leraar en een aanknopingspunt voor nascholingsbeleid op scholen. Vrijwel alle leraren vonden dat de beroepsgroep betrokken moest worden bij het formuleren van de beroepsstandaard.

Uit deze wensen is het Samenwerkingsorgaan Beroepskwaliteit Leraarschap ontstaan dat later overging in het Samenwerkingsorgaan Beroepskwaliteit Leraren ofwel SBL. Het is de bedoeling dat het door SBL op te leveren competentieoverzicht als algemene maatregel van bestuur zal worden toegevoegd aan de Wet op Beroepen in het Onderwijs.

## 2.2 Het competentiemodel

De gezamenlijke eerste- en tweedegraads lerarenopleidingen in het HBO hebben in 1999 een vernieuwingsplan ontwikkeld met de naam Educatief Partnerschap (EPS).

Vanuit het landelijk EPS-project Assessment & Portfolio ontstond de vraag naar een systematiek waardoor het mogelijk werd de ontwikkeling van competenties van een student zichtbaar te maken met betrekking tot het leerproces van leerlingen, het leerproces van het team waarin hij functioneert en ten aanzien van zijn eigen leerproces. In feite werden verschillende beroepscontexten aangegeven waarin de leraar in opleiding adequaat moet leren handelen, namelijk

- werken met leerlingen
- werken in of met een team
- werken aan de eigen ontwikkeling.

Later werd hier nog een vierde aan toegevoegd:

- werken in of met de omgeving.

Een andere insteek bij het in kaart brengen van de benodigde competenties is het concreet gaan beschrijven van de rollen en verantwoordelijkheden waar

de leraar in het kader van zijn beroep mee te maken krijgt. SBL onderscheidt de volgende rollen:

- de pedagogische rol
- de vakdidactische rol
- de organisatorische rol
- de interpersoonlijke rol.

In het najaar van 2000 is toen door een samenwerking van EPS en SBL een 4 bij 4 matrix ontstaan. Hierin zijn de twee verschillende groepen gecombineerd. Een uitgewerkte competentiematrix is te vinden in figuur 2.1.

Op de CD-rom 'Leraar: beelden van bekwaamheid' staat een concept van bekwaamheidseisen dat is ontwikkeld door leraren, begeleid door SBL. In dit concept wordt leraarsbekwaamheid beschreven in zeven competenties. Deze zeven zijn afkomstig van de matrix in figuur 2.1, de tweede, derde en vierde kolom zijn samen genomen. De onderverdeling van de laatste drie rijen bleek weinig toe te voegen. We noemen de zeven overgebleven competenties uitgebreid. De tekst is afkomstig van [6].

### 1. Pedagogisch competent

De leraar moet er samen met de andere volwassenen in de school voor zorgen dat de school in alle opzichten een veilige gemeenschap is waarin leerlingen positief en als unieke, zich ontwikkelende individuen in ontwikkeling tegemoet getreden worden. Als geen ander dragen de leraren binnen de school (onder andere met hun doen en laten) de verantwoordelijkheid voor de normen en waarden die deze gemeenschap en daarbinnen de ruimte voor de individuele ontwikkeling schragen. In het werken met leerlingen gaat het erom, dat de leraar hen helpt om zelfstandig en zelfverantwoordelijk te worden in hun relatie tot anderen en in relatie tot hun (leer)taken.

Een leraar die pedagogisch competent is, zorgt voor een veilige leeromgeving in zijn klas of zijn lessen. Dat betekent dat hij ervoor zorgt dat zijn leerlingen zich op hun gemak voelen, dat ze zich ondanks alle onderlinge verschillen gewaardeerd voelen, dat zijn leerlingen op een fatsoenlijke en respectvolle manier met elkaar omgaan, dat ze kunnen

Contexten van beroepshandelen	werken met leerlingen	werken in of met team en organisatie	werken met of in de omgeving	werken aan eigen ontwikkeling
Beroepsrollen	kenmerkende situaties	kenmerkende situaties	kenmerkende situaties	kenmerkende situaties
pedagogisch handelen	<b>Competentie 1</b> De leraar draagt zorg voor een veilige leeromgeving voor leerlingen	<b>Competentie 5</b> De leraar draagt bij aan realisering en ontwikkeling van het pedagogische klimaat in team of organisatie	<b>Competentie 9</b> De leraar draagt bij aan realisering en versterking van de pedagogische relatie school-leraar-omgeving	<b>Competentie 13</b> De leraar onderzoekt en ontwikkelt zijn opvatting van en competenties m.b.t. pedagogisch handelen
Vakdidactisch handelen	<b>Competentie 2</b> De leraar draagt zorg voor een krachtige leeromgeving voor leerlingen	<b>Competentie 6</b> De leraar draagt bij aan realisering en ontwikkeling van (vak)didactiek binnen team of organisatie	<b>Competentie 10</b> De leraar draagt bij aan realisering en versterking van de (vak)didactische relatie school-leraar-omgeving	<b>Competentie 14</b> De leraar onderzoekt en ontwikkelt zijn opvatting en van competenties m.b.t. (vak)didactisch handelen
Organisatorisch handelen	<b>Competentie 3</b> De leraar draagt zorg voor structuur in de leeromgeving voor leerlingen	<b>Competentie 7</b> De leraar draagt bij aan realisering en ontwikkeling van team- en schoolorganisatie	<b>Competentie 11</b> De leraar draagt bij aan realisering en versterking van de organisatorische relatie school-leraar-omgeving	<b>Competentie 15</b> De leraar onderzoekt en ontwikkelt zijn opvatting van en competenties m.b.t. organisatorisch handelen
Interpersoonlijk handelen	<b>Competentie 4</b> De leraar draagt zorg voor samen gaan en samenwerken van en met leerlingen	<b>Competentie 8</b> De leraar draagt bij aan realisering en ontwikkeling van samenhang en samenwerken binnen team en organisatie	<b>Competentie 12</b> De leraar draagt bij aan realisering en versterking van samenhang en samenwerken in de relatie school-leraar-omgeving	<b>Competentie 16</b> De leraar onderzoekt en ontwikkelt zijn opvatting vna en competenties m.b.t. interpersoonlijk handelen

Figuur 2.1: een ingevulde competentiematrix

laten zien dat ze kwaliteiten hebben die van waarde zijn en ertoe doen en dat ze initiatieven kunnen en durven nemen en naar vermogen zelfstandig werken.

Dit leidt tot de volgende bekwaamheidseis: De leraar kan op basis van kennis van de basisbehoeften en de ontwikkelingsprocessen van leerlingen, voor een bepaalde groep leerlingen een veilige leeromgeving realiseren.

## 2. Vak en didactisch competent

Leren is het effect van wat leerlingen doen. In het geval van intentio-

neel leren, het effect van wat zij bewust en gemotiveerd doen. De leraar moet ervoor zorgen dat de leerling in een krachtige leeromgeving aan het werk is en in toenemende mate leert zelfstandig en zelfverantwoordelijk te leren. Taakgerichtheid is kenmerkend maar niet voldoende voor een krachtige leeromgeving. Het gaat erom dat de leerling betrokken en gemotiveerd met die taak bezig is. De leraar geeft daarbij zelf het voorbeeld door zijn enthousiasme voor het werken met het schoolvak (de schoolvakken). Ook zorgt de leraar voor zinvolle en hanteerbare leerinhouden en -activiteiten en voor een dynamisch evenwicht tussen onder andere uitdaging en hulp, tussen onzekerheid en structuur en tussen zelfdoen, samendoen en voordoen.

Een leraar die (vak)didactisch competent is, zorgt voor een krachtige leeromgeving in zijn klas of zijn lessen. Dat betekent bijvoorbeeld dat hij ervoor zorgt dat zijn leerlingen gemotiveerd worden voor hun leertaken en uitgedaagd worden daar het beste van te maken, dat hij zijn leerlingen helpt hun leertaken met succes af te ronden, dat hij daadwerkelijk rekening houdt met individuele verschillen tussen leerlingen en dat hij zijn leerlingen leert leren en daarmee hun zelfstandigheid bevordert.

De bekwaamheidseis die hierbij hoort is: De leraar kan op basis van kennis van schoolvakken en de leerprocessen die daarvoor nodig zijn voor een bepaalde groep leerlingen een krachtige leeromgeving realiseren.

### 3. **Interpersoonlijk competent**

Het is de verantwoordelijkheid van de leraar om de dynamiek in en met de klas te leiden en er voor te zorgen dat er in de klas een prettig leef- en werkklimaat heerst.

Een leraar die interpersoonlijk competent is, zorgt ervoor dat er in zijn klas of lessen een goede sfeer van omgaan en samenwerken met zijn leerlingen is. Dat betekent bijvoorbeeld dat de leraar zowel leidt als begeleidt, zowel stuurt als volgt, zowel confronteert als verzoent en conflicten oplost.

Dit leidt tot de bekwaamheidseis: De leraar kan op basis van kennis van groepsdynamica en communicatie met leerlingen een leef- en werkklimaat realiseren dat gekenmerkt wordt door samengaan en samenwerken.



#### 4. Organisatorisch competent

Het is de verantwoordelijkheid van de leraar om ervoor te zorgen dat situaties voldoende gestructureerd, overzichtelijk en ordelijk zijn, zodat de leerlingen optimaal tot leren kunnen komen. Ook hier gaat het om een dynamisch evenwicht tussen structuur en onzekerheid, regulering en ruimte. Leerlingen verschillen immers in hun behoeften op dit gebied en moeten bovendien in toenemende mate zelf verantwoordelijk kunnen zijn voor hun (leer)omgeving.

Een leraar die organisatorisch competent is, zorgt voor een overzichtelijke, ordelijke, taakgerichte leef- en leeromgeving in zijn klas of zijn lessen. Dat betekent bijvoorbeeld dat hij ervoor zorgt dat zijn leerlingen weten waar ze aan toe zijn en welke ruimte ze hebben voor eigen initiatief en dat zijn leerlingen weten wat ze moeten doen, hoe en met welk doel ze dat moeten doen en welke ruimte ze hebben voor een eigen invulling.

De bijbehorende bekwaamheidseis luidt: De leraar kan op basis van kennis van verschillende vormen van structuurbehoeften van leerlingen met leerlingen een leef- en werkklimaat realiseren dat voor de leerlingen voldoende overzichtelijk, ordelijk en (leer)taakgericht is.

#### 5. Competent in het samenwerken met collega's

De verantwoordelijkheid van de leraar is in alle opzichten een gedeelde verantwoordelijkheid. Samen met collega's is hij verantwoordelijk voor het onderwijs en voor de waarden en normen die door zijn school uitgedragen worden. Hij is er ook mede verantwoordelijk voor dat samenwerking en overleg plaatsvinden en dat er gezamenlijk gewerkt wordt aan ontwikkeling en verbetering. Daarom moet de leraar competent zijn in het samenwerken met collega's.

Een leraar die competent is in het samenwerken met collega's, levert zijn bijdrage aan een goed pedagogisch en didactisch klimaat binnen de school, aan goede werkverhoudingen en aan een goede schoolorganisatie. Dat betekent bijvoorbeeld dat de leraar informatie die voor de voortgang van het werk van belang is, met zijn collega's deelt, informatie die hij van collega's krijgt, voor zijn werk benut, op een constructieve manier deelneemt aan de verschillende vormen van overleg binnen de school en collegiale consultatie en intervisie geeft en ontvangt.

De bekwaamheidseis die hierbij hoort is: De leraar kan bijdragen aan het realiseren en de ontwikkeling van het pedagogisch/didactisch klimaat van de school en de kwaliteit van de werkverhoudingen en de organisatie van de school.

#### 6. **Competent in het samenwerken met de omgeving**

Bij alle contacten met mensen en instellingen buiten de school vertegenwoordigt de leraar in zijn opvattingen en handelen de normen, waarden en onderwijskundige opvattingen waar de school voor staat. Hij moet waar wenselijk in die contacten zijn waarnemingen, opvattingen en handelen communiceren, verantwoorden en afstemmen.

De leraar die competent is in het samenwerken met de omgeving, levert zijn bijdrage aan een goede samenwerkingsrelatie met mensen en instellingen in de omgeving van de school. Dit betekent bijvoorbeeld dat de leraar relevante informatie van of over een leerling communiceert met belanghebbenden buiten de school, relevante informatie die hij van belanghebbenden buiten de school krijgt, voor zijn eigen werk benut, op een constructieve manier deelneemt aan de verschillende vormen van overleg met mensen en instellingen buiten de school en zijn professionele opvattingen en werkwijze met betrekking tot een leerling verantwoordt aan belanghebbenden buiten de school en zo nodig met hen tot een goede werkafstemming komt.

De bijbehorende bekwaamheidseis is: De leraar kan bijdragen aan het realiseren en het ontwikkelen van de samenwerkingsrelatie met mensen en instellingen in de omgeving van de school.

#### 7. **Competent in reflectie en ontwikkeling**

De leraar is verantwoordelijk voor het op peil houden, verbeteren en verder ontwikkelen van de eigen professionele bekwaamheid. Daarbij moet hij refereren aan de praktijk van andere leraren, aan actuele ontwikkelingen in de onderwijspraktijk en aan ontwikkelingen in relevante theorie. De leraar is ook mede verantwoordelijk voor de onderwijsverbetering en de organisatieontwikkeling binnen zijn school. Hij levert daar naar vermogen een bijdrage aan.

Een leraar die competent is in reflectie en ontwikkeling, denkt na over zijn beroepsopvattingen en -bekwaamheden en streeft ernaar zich steeds

beter te ontwikkelen. Dat betekent bijvoorbeeld dat de leraar planmatig en in afstemming met het beleid van zijn school aan de ontwikkeling van zijn bekwaamheid werkt op basis van een analyse van de sterke en zwakke punten, dat hij bij zijn ontwikkeling gebruik kan maken van feedback van leerlingen en collega's en van collegiale hulp in de vorm van bijvoorbeeld intervisie en supervisie en dat hij een aandeel kan nemen in het schoolbeleid ten aanzien van onderwijsverbetering en schoolontwikkeling.

Dit leidt tot de bekwaamheidseis: De leraar kan zijn opvattingen en bekwaamheden ten aanzien van de verschillende aspecten van beroepsuitoefening onderzoeken en ontwikkelen.

## Bespreking

SBL heeft hiermee mooi werk geleverd, vinden we. Op het eerst gezicht missen we niets. Wat opvalt is dat er geen gewicht wordt toegekend aan de verschillende competenties. Dat suggereert dat ze allemaal even belangrijk zijn en dat lijkt ons niet helemaal waar.

Om een voorbeeld te noemen: als een docent niet beschikt over competentie 6 (het samenwerken met de omgeving) dan kan hij nog best een goede docent zijn. Als iemand niet beschikt over competentie 2 (vak- en didactisch bekwaam) wordt het al veel lastiger om te goed te kunnen functioneren. Het gewicht dat aan een competentie hangt, is ook sterk afhankelijk van het soort onderwijs waar het om gaat. Basisschooldocenten zullen over veel meer pedagogische vaardigheden moeten bezitten dan docenten die in het studiehuis lesgeven. Daar wordt vakinhoudelijk weer meer van docenten verlangd.

Samengevat vinden we dat SBL erg breed heeft geformuleerd en daardoor zo nu en dan te weinig specifiek is.

# Hoofdstuk 3

## Andere benaderingen

Behalve de competentiematrix van SBL zijn er ook andere benaderingen die specifiek ingaan op de competenties van leraren. Een drietal benaderingen worden in dit hoofdstuk besproken. De eerste is die van de Vereniging Samenwerkende Nederlandse Universiteiten (VSNU), de tweede van de Technische Universitaire Lerarenopleiding en de derde van bureau Berenschot. De informatie in paragraaf 3.1 en 3.3 is afkomstig uit [3] en de informatie uit paragraaf 3.2 komt uit [8].

### 3.1 VSNU

De Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten heeft in maart 1996 een raamplan voor de Universitaire Lerarenopleiding opgesteld. Hierin staat de integratie van theorie en praktijk in contextrijke leerwerksituaties centraal. Er wordt vanuit gegaan dat het leraarschap veel bekwaamheden vergt die moeten worden toegepast in een veelheid en veelvormigheid van situaties. Verder dienen leraren hun handelen te baseren op werktheorieën die zij zelf moeten ontwikkelen, verbeteren, verfijnen en uitbreiden. Dit brengt met zich mee dat zij moeten leren van ervaringen en voortdurend zelf leersituaties moeten scheppen. Het profiel van de eerstegraads leraar bestaat uit vier taakgebieden.

1. Onderwijstaken

Denk hierbij aan het plannen, uitvoeren en evalueren van onderwijs: dit betreft taken die de taakuitvoering op microniveau faciliteren. Daarnaast valt hieronder het plannen en organiseren van onderwijssituaties:

in de tweede fase van het voortgezet onderwijs bijvoorbeeld moeten leerlingen worden voorbereid op het zelfstandig (door)leren.

## 2. Begeleidingstaken

Men kan onderscheid maken tussen pedagogische en pedagogisch-didactische taken. Een leaar moet problemen ten aanzien van het leer- en leefklimaat kunnen herkennen en daar adequaat op reageren.

## 3. Organisatietaken

Op meso-niveau gaat het dan om overleg, middenmanagementstaken, etcetera.

## 4. Ontwikkeltaken en onderzoekstaken

Een leraar moet innovatief kunnen handelen met betrekking tot de drie voorgaande taakgebieden.

De vier componenten uit het bekwaamheidsprofiel zijn:

1. een wetenschappelijke instelling,
2. een vakoverschrijdende instelling,
3. professionele, innovatiegerichte en onderzoekende instelling,
4. (ped)agogische instelling.

Lerarenopleidingen hebben de verantwoordelijkheid leraren op te leiden die voldoen aan het bekwaamheidsprofiel en op de vier taakgebieden kunnen functioneren. Dit leidt tot zeven opleidingsdoelen die de vier taakgebieden en de vier componenten uit bekwaamheidsprofiel dekken. Een leraar in opleiding is aan het eind van de opleiding in staat en bereid:

1. adequate vakinhoudelijke, vakdidactische en onderwijskundige kennis te gebruiken in onderwijsleerprocessen,
2. zelfstandig in klassen les te geven en het leren leren van leerlingen te bevorderen,
3. met leerlingen te communiceren,

4. leerlingen te helpen met het leren en een goed leer- en leefklimaat te scheppen,
5. begeleid en zelfstandig te participeren in overlegvormen binnen en mogelijk buiten de school, zowel individueel als in teamverband,
6. in onderzoeks- en ontwikkelingstaken te participeren, zowel individueel als in teamverband,
7. het eigen handelen voortdurend te vernieuwen, op alle vier de taakgebieden, blijkend uit de voortgang die geboekt wordt op de bovengenoemde zes opleidingsdoelen, door zelf leerdoelen en leersituaties te scheppen.

## 3.2 TULO

De Technische Universitaire Lerarenopleiding (TULO) is een samenwerkingsverband van de universiteiten in Eindhoven, Delft en Twente. De TULO verzorgt de eerstegraads opleidingen voor natuurkunde, scheikunde en wis- kunde. De TULO heeft vijf kerncompetenties geformuleerd, waarover een be- ginnende op eerstegraads niveau opgeleide docent moet beschikken om goed  $\beta$ -onderwijs te kunnen realiseren.

### 1. Kerncompetentie 1

Het ontwerpen, plannen en organiseren van op het  $\beta$ -domein betrekking hebbende leerprocessen van leerlingen en het beoordelen van de resul- taten waartoe deze leerprocessen leiden. Van docenten in de exacte vakken wordt verwacht dat zij het onderwijs in de natuurprofielen over een langere periode zodanig weten in te richten dat de competentie- ontwikkeling van leerlingen optimaal wordt bevorderd. Verder dienen docenten rekening te houden met individuele verschillen. Ze moeten ook afwisselende leersituaties kunnen creëren: individueel, groepsge- wijs of klassikaal. Tot slot worden docenten geacht om betrouwbare en valide vormen van toetsing en feedback in te kunnen zetten.

### 2. Kerncompetentie 2

Het selecteren, presenteren, verduidelijken en toegankelijk maken van voor het onderwijs in de  $\beta$ -vakken relevante leerinhouden. Een docent

moet een goed overzicht hebben van de leerstof in de  $\beta$ -profielen met het oog op het eindexamen en vervolgstudie. Hij dient gebruik te kunnen maken van maatschappelijk en aan technologie ontleende contexten. Kennis van ICT is onontbeerlijk. Hij moet leerlingen kunnen inspireren en zowel schriftelijk als mondeling uitleg kunnen geven.

### 3. Kerncompetentie 3

Het begeleiden van leeractiviteiten en de ontwikkeling van leervermogen van leerlingen. De docent moet in staat zijn procesgericht  $\beta$ -onderwijs te realiseren: Onderwijs waarin vakinhouden en ontwikkeling van leervermogen geïntegreerd aan de orde komen. Onderwijs waarin de leerlingen zelfstandig en actief leren leren in uiteenlopende leersituaties.

### 4. Kerncompetentie 4

Het begeleiden van de identiteitsontwikkeling van leerlingen. De school moet beschouwd worden als een leergemeenschap van onderling zeer verschillende en unieke leerlingen en docenten. Het is in dat verband belangrijk dat zij bereid en in staat zijn op identiteits- en loopbaanontwikkeling en op normen en waarden betrekking hebbende vragen van leerlingen te herkennen en hen te helpen bij het vinden van antwoorden

### 5. Kerncompetentie 5

Het functioneren als lerende professional in een lerende schoolorganisatie. Docenten en schoolleiding moeten in staat zijn tot lerend werken. Scholen dienen een eigen beleid te voeren, waarbij docenten en schoolleiding gezamenlijk gericht zijn op het realiseren van organisatiedoelen. Kenmerkend daarbij is het continu streven naar kwaliteitsverbetering. Docenten in exacte vakken moeten vakoverstijgend werken om een bijdrage te kunnen leveren aan de ontwikkeling van het eigen vakgebied en de vakdidactiek.

## 3.3 Berenschot

Het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen heeft bureau Berenschot verzocht de loopbaanfasen voor leraren te formuleren op basis van competenties. Doel was te komen tot een analyse van de competenties die

samenhangen met het leraarsberoep en deze competenties te beschrijven op heldere, duidelijke en kernachtige wijze.

Tevens was het de bedoeling om beoordelingscriteria voor leraren te ontwikkelen op basis van dit competentiemodel.

Uitgangspunt bij de ontwikkeling van het competentiemodel was de gedachte dat het voor het onderwijs van essentieel belang is dat leraren een loopbaan kunnen doorlopen in het primaire proces in het onderwijs. Het competentiemodel richt zich dus nadrukkelijk niet op een loopbaanontwikkeling van leraar naar manager in het onderwijs, maar op een loopbaanontwikkeling van junior-leraar tot ervaren of zelfs excellent leraar.

In augustus 1999 publiceerde bureau Berenschot het boek 'Competenties van leraren: Een goede bouwsteen voor integraal personeelsbeleid in het onderwijs'. Het competentiemodel bestaat uit tien competenties. Deze tien competenties zijn elk weer uitgewerkt in drie competentieniveaus, namelijk het basisniveau, ervaren niveau en excellent niveau. Op deze manier kan een individueel competentieprofiel worden samengesteld.

#### 1. Gedifferentieerd werken

Het gaat hierbij om het optimaal inspelen op verschillen tussen leerlingen.

- Basisniveau: stuurt het leerproces overwegend zelf aan; geeft weinig ruimte aan leerlingen
- Ervaren niveau: maakt bij het sturing geven aan het leerproces onderscheid tussen leerlingen, maar beperkt zich tot differentiatie naar enkele subgroepen.
- Excellent niveau: gebruikt opdrachten die leerlingen stimuleren om zelf invulling te geven aan hun leerproces; stemt dit af op hetgeen leerlingen al weten en kunnen.

#### 2. Groepsmanagement

De leraar dient in staat te zijn een pedagogisch en leerklimaat in groepen te bevorderen waardoor leerlingen zich gestimuleerd en gesteund voelen in hun leerproces.

- Basisniveau: richt zich voornamelijk op ordehandhaving en geeft weinig ruimte voor interactie tussen leerlingen.



- *Ervaren niveau*: kan zorgen voor een goed pedagogisch en leerklimaat door het geven van ruimte adequaat te combineren met het hanteren van regels en ordehandhaving.
- *Excellent niveau*: kan inschatten hoe een groep zal reageren en is in staat om binnen een groep waar het pedagogisch en leerklimaat negatief is, te komen tot een constructieve houding van de groep.

### 3. Onderwijskundige wendbaarheid

Leraren moeten in staat zijn in te spelen op de leefwereld van de leerlingen uit meerdere leeftijdsgroepen en hun ontwikkelingsproblemen.

- *Basisniveau*: speelt in op de leefwereld van een bepaalde leeftijdsgroep.
- *Ervaren niveau*: speelt in op de leefwereld van twee leeftijdsgroepen en begeleidt leerlingen met enkelvoudige ontwikkelingsproblemen.
- *Excellent niveau*: speelt in op de leefwereld van meer dan twee leeftijdsgroepen en begeleidt leerlingen met meervoudige ontwikkelingsproblemen.

### 4. Vakmatige beheersing

Leraren dienen vakinhoudelijke en -didactische kennis en vaardigheden te beheersen en actief te zijn in het verdiepen hiervan.

- *Basisniveau*: beheerst vakinhoudelijke en -didactische kennis en vaardigheden op basisniveau en is actief in het verdiepen hiervan.
- *Ervaren niveau*: beheerst vakinhoudelijke en -didactische kennis en vaardigheden op ervaren niveau en is actief in het verdiepen hiervan.
- *Excellent niveau*: beheerst vakinhoudelijke en -didactische kennis en vaardigheden op excellent niveau en fungeert als vraagbaak en voorbeeld voor anderen.

### 5. Vernieuwend denken

Het gaat hier om het reflecteren op eigen ervaringen en op veranderingen in onderwijsbehoeften en het op basis daarvan tot nieuwe ideeën komen.

- Basisniveau: denkt na over eigen ervaring en over onderwijsbehoeften en legt vragen die daaruit voortvloeien voor aan anderen.
- Ervaren niveau: denkt na over eigen ervaringen en over onderwijsbehoeften en komt op basis daarvan tot (voorstellen voor) verbetering.
- Excellent niveau: denkt na over eigen ervaringen en over onderwijsbehoeften en komt op basis daarvan tot (voorstellen voor) vernieuwing.

#### 6. Stimuleren tot vernieuwing

Leraren dienen open te staan voor veranderingen en bij te dragen aan de implementatie van veranderingen.

- Basisniveau: staat open voor nieuwe mogelijkheden.
- Ervaren niveau: levert een bijdrage aan de implementatie van gangbare vernieuwingen.
- Excellent niveau: levert een bijdrage aan de implementatie van substantiële vernieuwingen.

#### 7. Samenwerken

Het betreft hier het actief meewerken aan het versterken van de samenwerking binnen de onderwijsinstelling en tussen onderwijsinstellingen onderling.

- Basisniveau: op constructieve wijze participeren in bestaande overlegvormen binnen de onderwijsinstelling.
- Ervaren niveau: kan sturing geven aan kleinschalig overleg en aan projectteams binnen de onderwijsinstelling.
- Excellent niveau: neemt in overleg met de leiding initiatieven die structureel bijdragen aan de samenwerking binnen de onderwijsinstelling en aan de samenwerking met andere onderwijsinstellingen.

#### 8. Longitudinaal plannen

De leraar moet de samenhang tussen onderwijsactiviteiten zien en zorgen voor de realisatie van onderwijsdoelen.

- Basisniveau: vertaalt periodeplannen in concrete plannen voor de eigen lessen en stemt de eigen lessen op elkaar af.
- Ervaren niveau: levert een bijdrage aan de ontwikkeling van periodeplannen en de afstemming van lessen binnen de eigen vaksectie.
- Excellent niveau: levert een bijdrage aan de ontwikkeling van het curriculum en de afstemming van de onderwijsactiviteiten binnen de eigen vaksectie.

#### 9. Collegiale consultatie

Het gaat hier om de bereidheid de professionele en persoonlijke ontwikkelingen van collegae te ondersteunen en te werken aan de eigen ontwikkeling.

- Basisniveau: staat open voor aanwijzingen van collegae en neemt initiatieven om van hen te kunnen leren.
- Ervaren niveau: ondersteunt minder ervaren collegae bij hun onderwijstaken door het geven van adviezen.
- Excellent niveau: ondersteunt ervaren en minder ervaren collegae in hun persoonlijke en professionele ontwikkeling door op te treden als coach.

#### 10. Externe contacten

Leraren moeten in uiteenlopende contacten kunnen komen tot een bespreking van en afstemming over de onderwijs- en leerprocessen van leerlingen.

- Basisniveau: verschaft op adequate wijze informatie over de ontwikkeling en resultaten van de eigen leerlingen.
- Ervaren niveau: initieert, in overleg met de leiding, incidentele contacten die bijdragen aan de ontwikkeling van leerlingen en komt in die contacten tot een effectieve informatieuitwisseling en afstemming.
- Excellent niveau: initieert, in overleg met de leiding, structurele contacten die bijdragen aan de ontwikkeling van leerlingen en komt in die contacten tot een effectieve informatie-uitwisseling en afstemming.

Het competentiemodel vormt een bouwsteen voor integraal personeelsbeleid, waarbij het gaat om het systematisch afstemmen van de kennis en bekwaamheden van het personeel op geformuleerde inhoudelijke en organisatorische doelen van de school. Op basis van het competentiemodel kan een negental stappen van integraal personeelsbeleid worden doorlopen. De stappen zijn achtereenvolgens:

- Het doelstellingsgesprek

Binnen dit gesprek wordt het gewenste profiel vergeleken met het huidige profiel. Vanuit dit kader worden ontwikkelingsdoelstellingen geformuleerd, welke gestalte krijgen in een persoonlijk ontwikkelingsplan (POP).

- Het functioneringsgesprek

De ontwikkeling van de leraar en de realisatie van het POP is onderwerp van dit gesprek. Er is sprake van gelijkwaardige inbreng en er zijn geen beoordelingsconsequenties aan verbonden. Het is belangrijk hetgeen gezegd wordt toe te lichten met concrete voorbeelden en gedragsobservaties. Het functioneringsgesprek resulteert in ontwikkeltips.

- Opleiding

Uit het doelstellingen- en functioneringsgesprek komen mogelijkheden voor opleidingen en cursussen naar voren, die kunnen bijdragen aan het verder ontwikkelen van de kennis en bekwaamheden van de leraar. Het effect van een dergelijke opleiding of cursus moet zijn dat de leraar effectiever gedrag gaat vertonen, competenter wordt.

- Coaching

Dit vormt een van de effectiefste manieren om leraren te ondersteunen in hun competentieontwikkeling. Gerichtte aanwijzingen versnellen het leerproces.

- Het beoordelingsgesprek

Een dergelijk gesprek moet periodiek voorkomen. Tevens komen in het gesprek zowel positieve als negatieve bevindingen terug. Het is gebaseerd op een objectieve beoordeling, dat wil zeggen gebaseerd op zichtbaar gedrag.

- Beloning

Er moet een koppeling tot stand worden gebracht tussen het oordeel naar aanleiding van het beoordelingsgesprek en de verandering/uitbreiding van het takenpakket en eventueel ook de salarismgroei van de betrokken leraar. Een dergelijke koppeling zou echter pas aan de orde moeten komen als aan een aantal randvoorwaarden is voldaan; waarbij het vooral gaat om competentiebeloning in plaats van traditionele periodieke functiebeloning.

- Promotie

Er moet een bewust loopbaanbeleid worden gevoerd. Promotiekansen moeten gebaseerd zijn op het competentieniveau. Het moet een bevestiging vormen van een in de praktijk gerealiseerde professionele groei.

- Functie- en taakdifferentiatie

Verschillende functies en uiteenlopende taken doen een beroep op de verschillende competenties van medewerkers. Het toewijzen van bepaalde taken zou gebaseerd moeten worden op de gebleken verschillen in geschiktheid aan de hand van het profiel.

- Werving en selectie

De school moet een gericht werving- en selectiebeleid voeren.

Het competentiemodel is compleet wanneer de competenties gebruikt worden bij het opstellen van het competentieprofiel en gecombineerd worden met het integrale personeelsbeleid zoals hierboven beschreven.

Tot slot voegt Berenschot nog een hoofdstuk 'Advies' aan het rapport toe, waarin een aantal adviezen staat over het gebruik van het competentiemodel in de praktijk. De adviezen resulteren uit ervaringen met het model in de praktijk en komen er op neer dat de bruikbaarheid van het model alleen gegarandeerd kan worden bij verdere concretisering van het model. Het moet dan ook nog meer worden toegesneden op de specifieke situatie van een onderwijsinstelling.

Ten tweede impliceert het model een veranderende rol van de leidinggevenden. De werkgeversrol verschuift duidelijk naar de instellingen zelf, het is belangrijk dat een goede ondersteuningsstructuur met P&O-deskundigheid aanwezig is en deskundigheidsbevordering moet worden gestimuleerd.

Ten derde moet het beoordelingsproces nauwkeurig worden uitgezet. De beoordelingsprocessen moeten (bij voorkeur) zo objectief mogelijk zijn, er moet rekening gehouden worden met de deskundigheid en het tijdsbeslag van de beoordelaars en er moet voor gezorgd worden dat het beoordelingssysteem door de betrokkenen wordt geaccepteerd. Tot slot heeft de adviesgroep nog een stappenplan geformuleerd als leidraad bij het invoeren van het beoordelen van de medewerkers.

# Hoofdstuk 4

## Vergelijking

In dit hoofdstuk worden de competentie-schema's die in het vorige hoofdstuk gepresenteerd zijn, met elkaar vergeleken. Als eerste worden uitvoerig de verschillen en overeenkomsten tussen de matrix van SBL en de kerncompetenties van de TULO toegelicht. Vervolgens wordt ook nog in het kort de denkwijze van de VSNU en Berenschot besproken.

### 4.1 TULO contra SBL

We besteden bewust meer aandacht aan de vergelijking tussen de TULO en SBL, omdat de competentie-matrix van SBL vanaf het begin af aan al onze interesse wekte. De manier waarop de matrix gepresenteerd werd op de CD-rom en videoband van SBL, maakte ons nieuwsgierig en daardoor zijn we ons er verder in gaan verdiepen. Dat we de matrix van SBL gaan vergelijken met de kerncompetenties van de TULO ligt natuurlijk voor de hand: We studeren immers aan de TULO! Als eerste merken we op dat de kerncompetenties van de TULO gebaseerd zijn op het  $\beta$ -onderwijs, dat wil zeggen wiskunde, scheikunde en natuurkunde. Daarentegen is de matrix van SBL gericht op de docenten van alle vakgebieden. SBL onderscheidt momenteel zeven competenties, de TULO hanteert er vijf.

Welke overlappingsen zijn er?

De pedagogiek, het opvoeden van de leerlingen en het weten wat er allemaal speelt bij kinderen van een bepaalde leeftijd, is bij beide inbegrepen. SBL is qua benaming het meest concreet: pedagogisch competent. De TULO beschrijft het met andere woorden, namelijk het begeleiden van de identi-

teitsontwikkeling van de leerlingen’.

Wat betreft de vakdidactiek is SBL opnieuw duidelijk. Een leraar dient vak en didactisch competent te zijn. De TULO omschrijft het uitgebreider door te stellen dat een docent de stof moet kunnen selecteren en presenteren en zo relevante leerstof toegankelijk moet maken voor de leerlingen.

Ook over het organisatorisch competent zijn, zijn beide instellingen het eens. Een docent moet na zijn opleiding in staat zijn leerprocessen te ontwerpen en te plannen en de resultaten van leerlingen kunnen beoordelen.

De vierde en tevens laatste bekwaamheid waarover zowel de TULO als SBL eensgezindheid vertonen, is het competent zijn in reflectie en ontwikkeling. Een docent is een lerende professional in een lerende organisatie.

Er rest nog een kerncompetentie van de TULO (het begeleiden van de identiteitsontwikkeling van de leerlingen), die niet direct overeenkomt met een van de drie resterende cellen van de SBL-matrix. Interpersoonlijk competent zijn is een vereiste voor de stimulering van deze ontwikkeling, maar er komt meer bij kijken dan alleen goed kunnen communiceren met leerlingen. De reeds genoemde pedagogische bekwaamheid is ook onmisbaar om een leerling zijn identiteit te laten ontplooien.

De SBL-competenties over samenwerken met collega’s en omgeving zouden onder een noemer mogen vallen en als zesde kerncompetentie toegevoegd kunnen worden aan de lijst van de TULO. Alhoewel de opstellers hiervan als weerwoord zullen hebben dat zij dit al hebben kortgesloten met de competentie van de lerende professional in de lerende organisatie.

Kort samengevat kunnen we stellen dat de competenties van de TULO en SBL in grote mate overeenstemmen, al is er soms sprake van andere bewoording en wordt het accent anders gelegd. Zo wordt in kerncompetentie 3 van de TULO expliciet aandacht gevraagd voor de ontwikkeling van leercompetenties van leerlingen, terwijl dat bij SBL onderdeel is van de vakdidactische competentie. Dit in tegenstelling tot de schema’s van Berenschot en de VSNU, die wel in grote mate van elkaar verschillen.

## 4.2 VSNU en Berenschot

Het competentieschema van de VSNU is net zoals de kerncompetenties van de TULO en de matrix van SBL gebaseerd op een analyse van de taken waar individuele leraren mee te maken krijgen. Dit in tegenstelling tot Berenschot, die meer vanuit een bedrijfsmatige invalshoek te werk is gegaan. Hierbij



speelt ook integraal personeelsbeleid een rol.

Ook de doelstellingen van de VSNU en Berenschot verschillen. Bij de VSNU staat de integratie van theorie en praktijk in contextrijke leerwerksituaties centraal. De competenties zijn opgesteld onder het criterium dat leraren hun handelen dienen te baseren op werktheorieën die zij zelf moeten ontwikkelen.

Het doel van Berenschot was het analyseren van reeds bekende competenties, deze te herschrijven, uitbreiden en tenslotte het opstellen van beoordelingscriteria. Het uiteindelijke competentiemodel blijkt zich te richten op een loopbaanontwikkeling van junior-leraar tot ervaren of excellent leraar.

De zeven competenties van de VSNU zijn voortgekomen uit een combinatie van vier taakgebieden waaruit het profiel van een leraar moet bestaan en vier componenten uit het bekwaamheidsprofiel.

Berenschot kwam tot tien competenties, die elk uitgewerkt zijn in drie niveaus. Vervolgens voegde Berenschot nog negen stappen van integraal personeelsbeleid toe aan het competentiemodel, maar daar gaan we bij deze vergelijking niet op in.

De zeven voorgeschreven bekwaamheden van de VSNU lijken voor een groot deel op de zeven competenties van SBL.

Wat zijn inhoudelijk de verschillen tussen Berenschot en de VSNU? Allereerst merken we op dat het competentie-model van de VSNU veel gelijkenis vertoont met de matrix van SBL. Beide hanteren zeven competenties, die in grote mate overeenstemmen. De VSNU noemt apart het 'leren leren', wat het motto is van de tweede fase. Bij SBL is dat inbegrepen in de vakdidactische competentie.

De tien competenties van Berenschot daarentegen bevatten enkele nieuwe bekwaamheden. Toch lijken er een aantal op hetzelfde neer te komen.

Zo onderscheidt Berenschot bijvoorbeeld vernieuwend denken en stimulerend denken, terwijl hier nauwelijks een verschil op aan te merken valt.

Ook de competenties samenwerken, collegiale consultatie en externe contacten hadden niet alle drie apart genoemd hoeven worden. Berenschot heeft wel een extra competentie ingeruimd voor longitudinaal plannen, iets waar de VSNU helemaal niet aan gedacht heeft.

# Hoofdstuk 5

## De Wiskundewereld

In de twee voorgaande hoofdstukken hebben we de overzichten bestudeerd van competenties waarover docenten zouden moeten beschikken volgens SBL, VSNU, TULO en bureau Berenschot. Ons onderzoek richt zich op de vraag welke competenties de eerstegraads **wiskundedocent** zou moeten hebben. Daarvoor zijn we op zoek gegaan naar een didactische visie die we als uitgangspunt kan dienen. We zijn terecht gekomen bij visies van Keune en Van Schalkwijk.

### 5.1 De visie van Keune

In zijn inaugurele rede ‘Naar de Knoppen’ [4] die Dr. F.J. Keune op dinsdag 21 april 1998 uitsprak bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar in de Algebra aan de Faculteit der Wiskunde en Informatica van de Katholieke Universiteit Nijmegen, maakt hij een onderscheid tussen twee werelden.

De ene wereld is de leefwereld ofwel de ‘gewone’ wereld waarin het leven van alledag zich afspeelt. De andere wereld is de wiskundewereld. De wiskundewereld bestaat slechts in de hoofden van mensen, is, zoals prof. Keune het noemt, ‘een hersenspinsel’.

De wiskundewereld kent zijn eigen wetten en regels. Redeneringen mogen alleen via vooraf omschreven regels worden gemaakt. Dat maakt dat die wereld zuiver en helder is.

Op de vraag: waarom wiskundeonderwijs, zegt hij:

“De wiskunde is bij uitstek geschikt om het logisch redeneren te leren. Dit komt omdat het daarbij gaat om redeneren in een vol-

strekt heldere context. Die context is wel abstract, maar juist daarom kan hij ook zo helder zijn. Het gaat immers om een hersenspinsel dat is gemaakt om exact denken mogelijk te maken. Daarin is de kracht van de wiskunde gelegen. In de wiskunde zijn uitgangspunten en regels absoluut helder. Dat is in de praktijk van alledag vaak anders en daarom is logisch denken dan ook vaak veel moeilijker. Ik acht het een goed didactisch principe dat niet alles door elkaar onderwezen wordt. Doelstellingen van onderwijssdelen dienen overzichtelijk te zijn. Het wiskundeonderwijs zou als primair doel moeten hebben het logisch denken te leren. Dat heeft een maatschappelijk nut dat ver uit gaat boven alle wiskundegebruik bij elkaar!”

Vervolgens gaat hij in op de vraag wat er mis is met het wiskundeonderwijs. De trend om het realistisch te maken is niet goed. Realistische wiskunde bestaat niet, zegt hij.

“Natuurlijk ligt de kracht van de wiskunde in haar relatie met de realiteit: de realiteit van de wereld om ons heen en de realiteit in de zin van natuur en techniek. Maar het onderscheid moet wel blijven bestaan. Anders verdwijnt de wiskunde omdat dan het exact redeneren is afgeschaft.”

Even later wijst hij op de gevaren van de trend in het huidige wiskundeonderwijs om realistische wiskunde aan te bieden.

“De meest diepgaande fout is het verwarren van abstractie en realiteit. Abstractie is ontstaan uit de behoefte tot helderheid. In de hersenspinsels van de wiskunde is er sprake van absolute helderheid. In ons onderwijs wordt dat mistig gemaakt en dat is zonde. Het is een gemiste kans voor het leren van exact denken.”

Als voorbeeld noemt Keune de stelling van Pythagoras zoals die in de schoolboeken wordt behandeld. In de methode Netwerk wordt deze stelling geïntroduceerd aan de hand van voorbeelden. Er wordt geen bewijs gegeven. In een van de opgaven staat volgens Keune een

“ongewoon ingewikkelde veelkleurige figuur opgebouwd uit driehoeken, vierhoeken en vijfhoeken. Deze figuur moet je overtekenen. De drie-, vier- en vijfhoeken uitknippen en met deze figuren

een legpuzzel oplossen. Tenslotte wordt je gevraagd wat je eigenlijk hebt aangetoond. De leerling zal wel denken dat dit nu hogere wiskunde is, daarin versterkt door de opmerking die daarna onder aan de bladzijde staat en die gaat over het begrip *bewijs*.”

Deze opmerking luidt: ‘Het aantonen van een stelling heet een *bewijs*. Vooral in de theoretische wiskunde spelen bewijzen een belangrijke rol.’ Bij de methode Moderne Wiskunde wordt de stelling pas een stelling als hij in vijf gevallen in nagerekend. Dat geeft al hoop, vindt Keune. Het ergste is de methode Realistische Wiskunde. Daarin wordt de stelling dat de som van de hoeken in een driehoek  $180^\circ$  is, bewezen met tekenen, knippen, plakken en scheuren.

Het gaat dus om een natuurwet, zegt Keune. En daar zit het probleem. De suggestie die gewekt wordt is dat er met knip- en plakwerk een bewijs kan worden geleverd voor iets dat geldt in de wiskundewereld. Maar dat is niet waar. In de wiskundewereld gelden de wetten van de logica en die hebben weinig op met het knip- en plakwerk uit de leefwereld.

Van Schalkwijk [7] heeft het in zijn proefschrift ook over de wiskundewereld en de leefwereld. Hij verwoordt dat als volgt:

“Wiskunde lijkt op een bouwdoos, speelgoed waarmee je echte bouwwerken kunt namaken. In zo’n bouwdoos zitten verschillende constructie-elementen: ‘stenen’, ‘ramen’, ‘deuren’, ‘dakpannen’; dat moeten ze tenminste voorstellen, dat is ook wat ieder kind erin ziet. Hoe geraffineerder de constructie-elementen, hoe beter het bouwwerk op echte huizen lijkt. De constructietechniek van de bouwdoos wijkt wel af van de wijze waarop echte huizen worden gemaakt; er komt geen specie aan te pas, meestal zorgt een kliksysteem voor de verbindingen.

De constructie-elementen van wiskunde zijn de wiskundige begrippen, gedefinieerd - dat wil zeggen: bedacht en gemaakt - naar het voorbeeld van begrippen uit de leefwereld. Het wiskundige kliksysteem bestaat uit deductieve redeneringen.”

Even verder schrijft hij:

“Wezenlijk is dat ik wiskunde als een aparte wereld zie, met eigen regels en leefmogelijkheden. Dat de resultaten van de wiskundige

bouwsels vaak te interpreteren zijn in de leefwereld, is een gevolg van de gelijkennis die er bij het creëren van de bouwdoos is ingelegd.”

## 5.2 Voorbeelden

Van Schalkwijk geeft een aantal voorbeelden ter illustratie. We noemen er hier twee.

1. “De somregel voor differentiëren wordt tegenwoordig vaak op de volgende manier aan de leerlingen uitgelegd. Eerst een inleidend vraagje om vertrouwd te raken met de context:

- (a) Een passagier loopt over een lopende band op een luchthaven. De band heeft ten opzichte van de vaste grond een snelheid van 50m/min; de voetganger heeft ten opzichte van de band een snelheid van 100m/min. Wat is de snelheid van de passagier ten opzichte van de vaste grond?

Vervolgens komen er afstandsfuncties op het toneel:

- (b) Stel  $b(t)$  is de afgelegde weg op tijdstip  $t$  (in min) van een gemarkeerd punt op de band ten opzichte van een gemarkeerd punt op de vaste grond (in m);  $b(0) = 0$ . Stel  $p(t)$  is de afgelegde weg op tijd  $t$  van een passagier ten opzichte van het op de band gemarkeerde punt (in m); ook  $p(0) = 0$ . Stel tenslotte  $s(t)$  is de afgelegde weg op tijd  $t$  (in min) van de passagier ten opzichte van het punt op de vaste grond (in m).
  - Welk verband bestaat er tussen  $s(t)$ ,  $b(t)$  en  $p(t)$ ?
  - Wat is de betekenis van  $s'(t)$ ,  $b'(t)$  en  $p'(t)$ ?
  - Welk verband bestaat er tussen  $s'(t)$ ,  $b'(t)$  en  $p'(t)$ ?

Tenslotte wordt de somregel voor differentiëren geformuleerd:

- (c) Als  $s(x) = f(x) + g(x)$  dan  $s'(x) = f'(x) + g'(x)$ .

Functies en afgeleide functies zijn elementen uit de wiskundebouwdoos. Afgelegde weg en snelheid zijn begrippen uit de leefwereld. Door het gebruik van eenheden wordt de verbinding tussen de leefwereld en de wiskundebouwdoos gelegd.

Het verband tussen de snelheden van de lopende band ten opzichte van de grond, van de passagier ten opzichte van de band en van de passagier ten opzichte van de vaste grond is in de leefwereld evident. Het is echter de vraag of de elementen van de bouwdoos zó gedefinieerd zijn dat dit leefwereldverband in de bouwdooselementen is terug te vinden.

Dàt kun je alleen nagaan met het kliksysteem van de wiskunde: deductieve redeneringen. De hierboven geschetste, uit leerboeken stammende, redenering komt neer op de volgende suggestie: omdat de relatie in de leefwereld geldt, is die ook van kracht in de wiskunde. Daarmee wordt de grens tussen leefwereld en wiskunde verdoezeld.”

2. “De *g-logaritme van a* is dat ene reële getal dat oplossing is van de vergelijking  $g^x = a$  en wordt geschreven als  ${}^g \log a$ . In termen van groeitijden is  ${}^g \log a$  de groeitijd die nodig is om een hoeveelheid  $a$  keer zo groot te maken bij een groeifactor  $g$  per tijdseenheid.

Het afleiden van rekenregels gaat dan op de volgende manier:

Van een bacteriesoort wordt het aantal elke dag tien keer zo groot.

- (a) Beredeneer in termen van groeitijden waarom  $\log 2 + \log 5 = \log 10$ . Controleer dit met je rekenmachine.
- (b) Neem een aantal waarden voor  $a$  en  $b$  en ga na dat de eigenschap  $\log a + \log b = \log ab$  steeds geldt.
- (c) Formuleer de eigenschap  $\log a + \log b = \log ab$  in termen van groeitijden.

‘Groeitijd’ is een begrip dat sterk leunt op de leefwereldbegrip ‘tijd’; ‘logaritme’ komt uit de wiskundebouwdoos. Het zou mooi zijn wanneer verbanden tussen leefwereldbegrippen terug te vinden zijn bij hun wiskunde-evenbeelden, maar vanzelfsprekend is dat niet. Merkwaardig is bij dit voorbeeld de rol van de rekenmachine. Als je bij vraag (a) echt begrepen hebt dat de tijd die nodig is om een hoeveelheid  $A$  te laten groeien tot  $2A$  plus de tijd die nodig is om een hoeveelheid  $A$  te laten groeien tot  $5 \cdot 2A$  gelijk is aan de tijd die nodig is om een hoeveelheid  $A$  te laten groeien tot een hoeveelheid  $10A$ , dan is controle met een rekenmachine overbodig. Je kunt dan rechtstreeks naar vraag (c). Als daarentegen de controle met de rekenmachine de enige bron is waaraan je bij (a) je inzicht ontleent, dan zullen ook duizend berekeningen bij

vraag (b) je niet tot een algemeen inzicht brengen. Immers één voorbeeld is geen bewijs, en ook duizend voorbeelden niet. Ik moet echter toegeven dat duizend voorbeelden wel overtuigingskracht hebben, zeker in het dagelijks leven.

Ook in dit voorbeeld wordt de grens tussen leefwereld en wiskunde verdoezeld. Bovendien is de kans groot dat leerlingen overtuigd raken van de geldigheid van de relatie tussen groeitijden, op een manier die in de wiskunde niet als een bewijs geldt. Een dergelijke aanpak is daarom niet geschikt wanneer je leerlingen wilt voorbereiden op wiskundig streng redeneren.”

Keune en Van Schalkwijk zijn beiden van mening dat in de huidige lesmethoden verwarring optreedt van abstractie en realiteit. In de rest van dit hoofdstuk gaan wij in op de vraag over wat voor vaardigheden de wiskundecollega moet beschikken om die verwarring te voorkomen.

### 5.3 Onderscheid

Een wiskundige is vertrouwd met twee werelden. Hij kent niet alleen de leefwereld maar hij weet ook de weg in de wiskundewereld. Voor een wiskundige is de overstap van de ene naar de andere wereld duidelijk. Hij weet wanneer hij in de ene en wanneer hij in de andere wereld zit.

Voor leerlingen ligt dit anders. Zij zijn nog niet vertrouwd met de wiskundewereld en hebben wellicht geen kennis van het bestaan van die wiskundewereld. Elke leerling die met die wiskundewereld te maken krijgt, en dan denken we met name aan leerlingen uit de bovenbouw van het h.a.v.o. en V.W.O., zal zich bewust moeten worden van het onderscheid tussen die twee werelden.

Van Schalkwijk stelt in zijn proefschrift [7] op blz. 22 het volgende.

“Voor het leren van wiskundig bewijzen is het mijns inziens noodzakelijk dat voor de leerlingen volkomen duidelijk is wat de verhouding van wiskundige objecten tot leefwereldobjecten is. Vermenging van leefwereld en wiskunde frustrereert het leren bewijzen; de grens daartussen moet duidelijk worden gemarkeerd, zeker niet worden verdoezeld, om te kunnen begrijpen wat de betekenis van beide werelden voor elkaar is.”

In zijn proefschrift richt de schrijver zich op V.W.O.-leerlingen, want het onderzoek dat hij heeft gedaan is gebaseerd op de wiskundecursussen die de Katholieke Universiteit Nijmegen verzorgt voor 5-V.W.O.-leerlingen en die onder andere bedoeld zijn ter kennismaking met de studie wiskunde.

Wij denken dat het onderscheid tussen de leefwereld en de wiskundewereld voor alle leerlingen in het studiehuis relevant is; zelfs voor de leerlingen die een cultuur en maatschappij-profiel hebben en relatief weinig wiskunde krijgen. Zij worden vooral geconfronteerd met problemen uit de leefwereld die ze dan toch min of meer wiskundig moeten zien op te lossen.

Wat ons betreft is het duidelijk dat het aangeven van het onderscheid tussen leef- en wiskundewereld voor de V.W.O.-leerlingen met een Natuur & Techniek profiel het belangrijkste is, immers zij komen het meest ver in de wiskundewereld. Het is deze groep leerlingen die een brok meetkunde te verwerken krijgt met als doel om te leren bewijzen.

Met Keune en Van Schalkwijk vinden wij dat het aangeven van het onderscheid tussen de leef- en wiskundewereld één van de belangrijkste taken is van de wiskundedocent. Je moet immers toch weten in welke wereld dat je bent, wil je weten aan welke regels je je dient te houden. Zoals je ook wilt weten in welk land je bent om te kunnen weten aan welke verkeersregels je je moet houden. Als je in Groot-Brittannië bent, word je nu eenmaal geacht links te rijden. Die regel geldt daar.

Overigens willen we niet beweren dat de overige taken zoals die zijn besproken in de competentie modellen in hoofdstuk 2 en hoofdstuk 3 onbelangrijk zijn of voor de wiskundedocent niet interessant. Het gaat ons erom om te zoeken naar competenties die specifiek zijn voor het vak wiskunde. En dan vinden we dat het duidelijk maken van het onderscheid tussen de leefwereld en de wiskundewereld voor leerlingen een absolute voorwaarde is voor het leren van wiskunde.



# Hoofdstuk 6

## Competenties

In het vorige hoofdstuk hebben we betoogd dat het belangrijk is dat de eerstegraads wiskundedocent het onderscheid weet aan te geven tussen de leefwereld en de wiskundewereld. Vanuit die gedachte zijn we gaan nadenken over welke kwaliteiten dat van de wiskundedocent verlangt. Wat moet de wiskundedocent in huis hebben aan kwaliteiten willen we zeker weten dat hij het onderscheid weet aan te geven?

### 6.1 Voorwaarden

Eén voorwaarde ligt nogal voor de hand, vonden we. Om goed het onderscheid te kennen tussen de twee werelden, is het noodzakelijk dat de wiskunedocent in de wiskundewereld is geweest. Dat lijkt wellicht een evidentie (een wiskunedocent heeft toch veel wiskunde gehad?), maar dat is het niet.

Om goed in de wiskundewereld te zijn, is het noodzakelijk dat de wiskunedocent kennis heeft gemaakt met wiskundig wetenschappelijk onderzoek. Een docent wiskunde moet als het ware geroken hebben aan wetenschappelijk onderzoek. Dat kan zijn door middel van het schrijven van een scriptie en/of het verrichten van een literatuurstudie of door het volgen van masterclasscolleges. Pas dan kan hij zich ervan verzekeren voldoende lang en voldoende diep in de wiskundewereld te zijn geweest.

Onze voorwaarde dat een wiskunedocent geroken moet hebben aan wiskundig onderzoek impliceert dat we een opleiding eisen op universitair niveau. Alleen daar wordt de mogelijkheid geboden de nodige diepgang te bereiken. We willen hier niet beweren dat alle docenten die hun eerstegraads oplei-

ding behalen via hogescholen ongeschikt zijn. Het gaat ons erom een soort minimumnorm op te stellen die bepaalde kwaliteitseisen garandeert.

In de nieuwe inrichting van de universiteiten volgens het Ba/ma-model, zouden docenten in het eerstegraads vakgebied een masteropleiding moeten hebben gedaan in de wiskunde. Wat ons betreft is de verdieping die in de masterfase ligt, een pure voorwaarde. Die verdieping zal moeten liggen in de wiskunde. Een afstudeeronderwerp in de didactiek van de wiskunde is wat ons betreft onvoldoende als daar de enige diepgang zit. We willen een specialisatie in een wiskundig onderwerp. We willen absoluut zeker weten dat de docent in spe lang en ver genoeg in de wiskundewereld is geweest.

Ons bovenstaande betoog komt er op neer dat we een expert willen in de wiskunde. Hierin staan we niet alleen. Ook onderwijskundigen delen deze visie zoals bijvoorbeeld blijkt uit het volgende citaat uit het boek 'How people learn' [1]. In de hoofdstuk 2 maken de schrijvers duidelijk wat de waarde van een expert is.

“We consider several key principles of experts’ knowledge and their potential implications for learning and instruction:

1. Experts notice features and meaningful patterns of information that are not noticed by novices.
2. Experts have acquired a great deal of content knowledge that is organized in ways that reflect a deep understanding of their subject matter.
3. Experts’ knowledge cannot be reduced to sets of isolated facts or propositions but, instead, reflects contexts of applicability: that is, the knowledge is ‘conditionalized’ on a set of circumstances.
4. Experts are able to flexibly retrieve important aspects of their knowledge with little attentional effort.
5. Though experts know their disciplines thoroughly, this does not guarantee that they are able to teach others.
6. Experts have varying levels of flexibility in their approach to new situations.”

Een tweede eis is dat de docent vertrouwd is met de relaties tussen de wiskundewereld en de leefwereld. De wiskundewereld staat namelijk niet op zichzelf, maar heeft grote verbanden met de leefwereld. In de natuurkunde wordt geprobeerd om verschijnselen uit de leefwereld te vangen in formules uit de wiskundewereld.

Het modelleren van deze verschijnselen speelt zich af in de wiskundewereld. Vervolgens wordt er in de wiskundewereld gerekend aan het model om dan de uitkomst van de berekening terug te brengen naar de leefwereld. Na het wiskundig rekenwerk vindt er een overstap plaats naar de leefwereld en volgt een interpretatie van het model.

Niet alleen bij natuurkunde wordt veel wiskunde gebruikt, maar ook in de scheikunde, biologie en economie. Wij achten het van groot belang dat de wiskundedocent goed op de hoogte is van de toepassingen van de wiskunde in die andere vakken. Er zijn zoveel verbanden tussen de leef- en de wiskundewereld. En juist van de verbanden die de leerlingen tegen komen, moet de wiskundedocent op de hoogte zijn.

Zo kan hij leerlingen met wiskunde A2 helpen met opgaven over marginale kosten, en kan hij leerlingen met wiskunde B1 helpen met opgaven over arbeid, kracht en moment.

Juist nu de wiskundeboeken vol staan met dergelijke toegepaste opgaven, ligt er voor de wiskundedocent een zware taak. Namelijk de leerlingen helpen te snappen in welke wereld ze bezig zijn. Ondertussen moet de docent veel weten van al die verbanden met de vakken natuurkunde en economie en in mindere mate de andere vakken.

De vraag die zich aandient is op welk niveau we beheersing van de schoolvakken natuurkunde, economie en scheikunde zouden willen zien. Een universitaire studie in al deze vakken zou mooi zijn, maar is niet reëel. Wij denken dat parate kennis op V.W.O.-niveau al ruim voldoende is.

Wellicht is het voor scholen best interessant om studiedagen te houden waarbij docenten elkaar iets vertellen over de inhoud van hun vak. Het gaat om dingen die mensen zelf ooit geleerd hebben, maar niet meer paraat hebben. Even weer aanstippen is misschien al wel voldoende.

## **6.2 Competenties**

In de voorgaande sectie hebben we twee voorwaarden afgeleid waaraan een goede wiskundedocent moet voldoen, namelijk

1. een universitaire studie wiskunde,
2. gedegen kennis van natuurkunde, economie en scheikunde.

De vraag is nu of van deze voorwaarden iets is terug te vinden in de lijsten van competenties van SBL, TULO, VSNU en Berenschot. We lopen ze alle vier even langs om een volledig beeld te krijgen.

- SBL

Bij SBL wordt niet expliciet gerept over onze voorwaarden. Natuurlijk zijn ze in te bedden in de tweede ‘vak en didactisch competent’. De omschrijvingen van de competenties zijn vrij algemeen omdat ze geschikt zijn voor alle typen onderwijs en voor alle vakken. Dat maakt ze bruikbaar in de breedte, maar minder geschikt voor de diepte. In onze speciale situatie, een eerstegraads wiskundedocent, vinden we hier niet expliciet wat we zoeken.

- VSNU

Onze voorwaarden vallen binnen een ruime interpretatie van de eerste twee componenten van het bekwaamheidsprofiel zoals dat geformuleerd is in sectie 3.1. We noemen ze nog even:

1. een wetenschappelijke instelling,
2. een vakoverschrijdende instelling.

In het rijtje van zeven competenties dat daarna wordt genoemd, komen deze items niet meer terug. Ze zijn dan verweven in die zeven.

- TULO

Bij de TULO wordt een wetenschappelijke instelling niet meer genoemd omdat de opleiding dat als uitgangspunt beschouwt. Het vakoverstijgende aspect wordt zeer uitgebreid genoemd. Volgens kerncompetentie 2 moet een docent een goed overzicht hebben van de leerstof in de  $\beta$ -profielen met het oog op het eindexamen en vervolgstudie en dient hij gebruik te kunnen maken van maatschappelijk en aan technologie ontleende contexten.

- Berenschot

Hier worden geen van beiden genoemd. Onze eerste voorwaarde zou in te bedden kunnen zijn in competentie 4: leraren dienen vakinhoudelijke en -didactische kennis en vaardigheden te beheersen en actief te zijn in het verdiepen hiervan. Ook hier is breed geformuleerd en daardoor voor ons te weinig expliciet.

Samengevat kunnen we stellen dat onze voorwaarde van een universitaire opleiding alleen is terug te vinden in de competenties van VSNU. Het vakoverstijgende aspect wordt genoemd door VSNU en explicieter door TULO. Want de TULO stelt het gebruik van contexten aan de orde, wat voor ons de aanleiding was om te komen tot de voorwaarde van vakoverstijgend kunnen denken.

# Hoofdstuk 7

## Tot Slot

In de eerste sectie gaan we in op wat we gedaan hebben. In de tweede sectie leveren we commentaar op onze conclusie.

### 7.1 Tot nu toe

We zijn dit onderzoek begonnen met het bestuderen van de competenties zoals SBL die heeft geformuleerd. Vervolgens zijn we naar andere benaderingen gaan zoeken en vonden we de competenties zoals de VSNU, de TULO en bureau Berenschot die heeft verwoord.

In hoofdstuk 4 komen we tot de conclusie dat de competentieschema's van SBL en TULO ons het meest aanspreken. In hoofdstuk 5 gaan we in op de visies op wiskundeonderwijs van Keune en Van Schalkwijk die allebei onderstrepen dat er een scheiding is tussen de wiskundewereld en de leefwereld van alledag.

In hoofdstuk 6 gaan we in op onze eigenlijke onderzoeksvraag. Wat moet een wiskundedocent in het licht van de visie van hoofdstuk 5 volgens ons kunnen? In sectie 5.3 betogen we dat het voor de wiskundedocent een belangrijke taak is om de scheidslijn aan te geven tussen die twee werelden.

Vervolgens hebben we ons afgevraagd welke eisen of voorwaarden een garantie bieden dat een docent die scheidslijn kan aangeven. We zijn gekomen tot twee heldere voorwaarden, namelijk

1. een eerstegraads wiskundedocent dient een universitaire studie wiskunde te hebben gedaan,

2. een eerstegraads wiskundedocent dient een gedegen kennis te hebben van de vakken natuurkunde, scheikunde, biologie en economie.

Ons rest nog om na te gaan wat de waarde is van deze conclusie. Dat doen we in de volgende sectie.

## 7.2 Commentaar

Onze voorwaarden zijn helder, maar de vraag is of ze ook reëel zijn. We denken dat het moeilijk is om deze voorwaarden in praktijk te gebruiken. Door de sinds jaren teruglopende studentenaantallen bij de studie wiskunde aan de universiteiten, is de vijver waarin gevist kan worden naar nieuwe eerstegraads docenten slecht gevuld.

Toch zijn we van mening dat we onze voorwaarden kunnen handhaven; misschien niet langer als absolute voorwaarden maar wel als doelen die een eerstegraads wiskundedocent zich zou kunnen of moeten stellen.

Op deze manier zouden onze voorwaarden mogelijkheden kunnen bieden tot groei en ontwikkeling in het vak. De noodzaak van groei en ontwikkeling wordt onderstreept in kerncompetentie 5 van de TULO die zegt dat een docent een lerende professional in een lerende schoolorganisatie moet zijn en in competentie 7 van SBL die gaat over competent in reflectie en ontwikkeling.

Wat betreft de eerste voorwaarde denken wij aan het lezen van vakliteratuur over wiskunde (en niet wiskunde *onderwijs*) of deelnemen aan wiskundig onderzoek. Bij de tweede voorwaarde zouden scholen bijvoorbeeld kunnen denken aan het houden van studiedagen waarin docenten kennis kunnen nemen van de curricula van elkaars vakken.

Wat betreft die tweede voorwaarde ligt er volgens ons ook een mogelijkheid bij de opleiding. Graag willen we hier een aanbeveling doen naar de TULO. De inrichting van de TULO is zodanig dat de colleges onderwijskunde worden gevolgd door de studenten wiskunde, natuurkunde en scheikunde bij elkaar. Daarnaast zijn er bijvoorbeeld colleges vakdidactiek die per discipline worden gevolgd.

De colleges onderwijskunde, op de momenten dus dat alle vakken bij elkaar zitten, bieden een uitstekende gelegenheid voor het uitwisselen van informatie over de organisatie van deze vakken. We begrijpen dat er niet vakinhoudelijk gepraat moet worden, dat zou teveel tijd in beslag nemen, maar het zou mooi zijn om eens te horen wat er zoal speelt in natuurkunde-

en scheikundeland. Wat zijn de nieuwste ontwikkelingen, hoe zit het met de populariteit van deze vakken? Wat is de structuur van deze vakken in het studiehuis en daar aan voorafgaand wat is de opzet van deze vakken in het licht van de basisvorming.



# Bibliografie

- [1] John D. Bransford, Ann L. Brown and Rodney R. Coking, editors. How people learn, expanded edition, adres: <http://www.nap.edu/html/howpeople1/>.
- [2] Annette Dietze, Frank Jansma en Aalt Riezebos. Een kijkkader voor competenties voor de tweedegraads lerarenopleidingen. Interne notitie, december 2000.
- [3] Helga Hermans. Een studie van competenties. Afstudeerscriptie TULO Eindhoven, juni 2001.
- [4] F.J.Keune. Naar de knoppen. Inaugurele rede, 1998.
- [5] Ministerie van onderwijs, cultuur en wetenschappen. Persbericht 'Rapportage lerarenbeleid afgelopen vier jaar: verder met vitaal leraarschap' gepubliceerd op 12 maart 1998. Adres: <http://minocw.nl/persberichten/1998/029.html>
- [6] Samenwerkingsorgaan Beroepskwaliteit Leraren. CD-rom Leraar: beelden van bekwaamheid. April 2002.
- [7] L.T.J.M. van Schalkwijk. Onderzoekend Wiskunde Leren. 1998.
- [8] TULO. Zelfstudie 2002. TULO Delft, Eindhoven en Twente.