

# Kansen voor wiskunde-talenten op de pabo

In dit artikel bespreken we de ontwikkeling en uitvoering van een onderwijsvariant die speciaal is ontwikkeld voor de sterkere reken-wiskundestudent op de pabo. We hebben gekozen om in deze opleidingsvariant de student inhoudelijk uit te dagen met wiskundige onderwerpen die verder gaan dan het referentie niveau 3S. De extra eis die we ons daarbij stelde was dat de thema's van deze variant gelijk moesten zijn aan die van het reguliere programma, om op die manier uitwisseling tussen studenten uit beide varianten mogelijk te laten zijn. Daarnaast hebben we het stellen van eigen vragen centraal laten staan.

**W**e beschrijven hier hoe we hiertoe gekomen zijn en hoe dit heeft uitgepakt. Studenten moesten wennen aan deze werkwijze en hadden ook aanmoediging nodig om tot deze werkwijze te komen. Aan het einde bleken de studenten positief over de gekozen aanpak. De sterke reken-wiskundestudent bleek de inhoudelijke uitdaging te waarderen en vol wiskundige vragen te zitten. Ook over de werkwijze waren ze enthousiast. Sommigen spraken uit te hopen deze sfeer ook zelf op hun basisschool te bewerkstelligen. Uit de evaluatie blijkt dat ondersteuning voor deze vertaalslag naar de eigen onderwijspraktijk nog wat aandacht verdient.

## **Inleiding**

Dat getalenteerde reken- en wiskundestudenten op onze pabo te weinig uitgedaagd worden is al langer bekend. Maar hoe los je dat op? Docenten van Hogeschool KPZ wilden het er niet bij laten zitten. Ze ontvingen een Comeniusbeurs voor hun plan en gingen aan de slag. Verdiepend en uitdagend reken- en wiskundeonderwijs: hoe ziet dat eruit? En welk effect heeft het op de studenten?²

**Petra Hendrikse**  
SLO, Enschede¹

**Hendrikse, P.** (2021).  
Kansen voor wiskunde-  
talenten op de pabo.  
*Volgens Bartjens*  
– ontwikkeling en  
onderzoek, 40(4), 52-60

Via diverse trajecten op de pabo, zoals voltijdopleidingen, deeltijdopleidingen en trajecten speciaal bedoeld voor zij-instromers, is het mogelijk om op de pabo een lesbevoegdheid te halen. Op Hogeschool KPZ is de voltijd opleiding het meest gevolgde traject. Studenten die direct van de middelbare school of het MBO komen, stromen over het algemeen in bij de voltijdopleiding. Zij volgen daar onder andere onderwijs over het doceren van rekenen-wiskunde. Dit onderwijs wordt op Hogeschool KPZ verzorgd door de docenten van het team rekenen-wiskunde. De modules zijn telkens een combinatie van eigen vaardigheid en didactiek rondom onderwerpen als getallen, verhoudingen, verbanden en meten/meetkunde.

‘Als we nou eens de tijd zouden hebben om differentiatie in ons eigen onderwijs goed uit te werken, dan...’ Met een hart voor getalenteerde studenten op het gebied van rekenen-wiskunde ontsnapte deze verzuchting aan onze lippen. Hoe kunnen we deze groep meer uitdagen? Hoe kunnen we dat doen zodat alle studenten daarvan profiteren? Herkent u deze vragen?

In de afgelopen anderhalf jaar hebben wij als team de tijd gehad om samen onze ideeën omtrent goed reken-wiskundeonderwijs te doordenken. Dit werd mogelijk omdat ons een Comeniusbeurs<sup>3</sup> is toegekend. Externe experts hebben ons in dit traject geïnspireerd en van feedback voorzien. Dit heeft geleid tot vernieuwde bijeenkomsten in de module ‘meten en meetkunde’. Dit hele traject was omvangrijk en er valt veel over te vertellen. Veel meer dan een plaats kan krijgen in één artikel. In dit artikel beschrijven we een persoonlijke zoektocht en kijken daarbij naar één aspect uit dit hele traject: hoe dagen we de getalenteerde student op het gebied van rekenen-wiskunde uit? Omwille van de leesbaarheid noemen we hen in het vervolg de ‘sterkere student’. We zullen u in dit artikel meenemen aan de hand van de volgende vragen: wat waren onze oorspronkelijke dromen ten tijde van de aanvraag? Welke verschuiving en ontwikkeling heeft er in onze ideeën plaats gevonden? Op basis van welke overwegingen is dit gebeurd? Wat geven de studenten aan ons terug? We hopen zodoende input te geven aan diegenen die overwegen onderwijs te ontwikkelen voor de sterkere student.

### ***Hoe begon het? Meer uitdaging voor de sterkere student***

Het reken-wiskundeonderwijs op de Katholieke Pabo Zwolle (KPZ) ten tijde van de aanvraag was vooral gericht op de weinig tot gemiddeld getalenteerde studenten. Uit een onderzoek dat wij in 2015 uitvoerden, bleek dat onze getalenteerde reken-wiskundestudent behoefte had aan meer uitdaging. Duman (2015) komt overigens tot dezelfde conclusie voor Hogeschool iPabo. Uitdaging, op welk vlak dagen we de student uit? Dat kan natuurlijk op vele vlakken. Zodra het gaat om leerlingen die meer kunnen wordt er volgens Segers en Hoogeveen (2012) in Nederland vaak gekozen voor een verbreed programma. Op een lerarenopleiding basisonderwijs kan dit bijvoorbeeld resulteren in een mogelijkheid om extra onderwijs te volgen over omgaan met kinderen met specifieke leerproblemen of het volgen van vakken van bijvoorbeeld een studie als orthopedagogiek. Maar kan het ook door uitdagen binnen het vakgebied zelf? Moeten we ingaan op het pleidooi van Segers en Hoogeveen voor meer uitdagende lessen binnen bij voorkeur bèta-vakken? Ja, als we lezen wat Van der Zee, Van Keulen, Van Eijndhoven en Walma van der Molen (2003) schrijven. Volgens hen is de verdere ontwikkeling van bèta-denken wenselijk omdat leraren daardoor beter toegerust zijn en meer bereid zijn om competenties met betrekking tot bèta-denken bij hun leerlingen te bevorderen. Hier willen we op de KPZ voor gaan: basisschoolleraars die bij hun leerlingen het bètadenken stimuleren. Daarom hebben we op de KPZ uit de vele mogelijkheden die er zijn gekozen voor meer uitdaging voor onze sterkere studenten middels verdieping binnen de wiskunde. Het ging hierbij om stof horend bij de module ‘meten en meetkunde’.

De module meten en meetkunde is een module uit het tweede jaar van de pabo. De module is verdeeld over 2 series van 5 bijeenkomsten. Dit project vond plaats gedurende de tweede serie.

### ***Waar begin je met een onderwijsvernieuwing?***

#### **Een inhoudelijke focus bij de formulering van eindopdrachten**

Waar start je met het vernieuwen van onderwijs? Hoe krijgen doelen als ‘uitdagen van studenten’ concreet vorm? Waar kijkt de student voornamelijk naar? Waar kijkt de student als eerste naar?

Wij zijn gestart met het herformuleren van de toetsdoelen en daaraan gekoppeld de inhoud van de eindopdrachten. De inhoud van een module hangt als het goed is samen met de inhoud van de toetsing waarmee de module wordt afgerond. De student kijkt bij aanvang vaak naar hoe de module wordt afgerond. Hoe zag dit eruit bij aanvang van ons project? De module 'meten en meetkunde' werd afgerond met een verslag. In dit verslag geven studenten een uitwerking van een wiskundig-inhoudelijke opdracht met betrekking tot meten en een wiskundig-inhoudelijke opdracht met betrekking tot meetkunde<sup>4</sup>.

Wat houden we hetzelfde en wat passen we aan op basis van onze nieuwe doelen? In dit project hebben we ervoor gekozen om voor de studenten uit de reguliere route geen wiskundig inhoudelijke veranderingen aan te brengen aan deze eindopdrachten<sup>5</sup>. Omdat we verdere inhoudelijke verdieping wilden aanbieden in de alternatieve route, moesten we voor de alternatieve route een alternatieve afronding ontwikkelen. We wilden inhoudelijk voldoende raakvlak hebben tussen beide routes. Over het waarom van deze keuze kunt u elders meer lezen<sup>6</sup>.

Hoe kunnen we inhoudelijk differentiëren en toch dezelfde thema's bij beide varianten hebben? Wij zochten daarom voor de alternatieve route naar eindopdrachten die pasten bij de twee thema's (1) rekenen aan lengtes, waarbij schaal een rol speelt en studenten keuzes moeten maken op het gebied van mate van detail, en (2) verschillende mogelijke vormen van isometrie. We zullen hier eerst kort toelichten wat onze verdere overwegingen zijn geweest bij het vorm geven van de eindopdrachten en vervolgens de eindopdrachten zelf omschrijven.

### **Verdiepen, verrassen, verwonderen en zoeken naar raakvlakken**

Naast de wens om aan te sluiten bij dezelfde thema's stelden we nog drie andere eisen aan de (eind)opdrachten voor de alternatieve route.

- We wilden dat het voor studenten nieuwe stof betrof ongeacht het eerder gevolgde wiskunde-onderwijs.
- We wilden studenten verrassen en verwonderen.
- We wilden dat de onderwerpen raakvlakken zouden kunnen hebben met de interesses van basisschoolleerlingen.

We zullen nu kort schetsen hoe we deze wensen hebben meegenomen bij het ontwerpen van de opdrachten. Daarbij geven we eerst de uiteindelijke formulering van de eindopdracht en vervolgens een beschrijving van de verdieping, de verbazing (verwondering) en het raakvlak.

### **Hoe zien de eindopdrachten eruit?**

De eerste eindopdracht, horend bij 'meten', luidt als volgt:

*Hoeveel kilometer verschilt de vaarroute Amsterdam – New York met de kortste afstand tussen beide plaatsen op een Mercator-kaart?*

De wiskundig inhoudelijke verdieping in deze opdracht zit in het verschil tussen 2D en 3D. We introduceren bij de studenten het verschil tussen bolmeetkunde en vlakke meetkunde. Een kortste route op de globe, ziet er niet het kortste uit op een Mercator-kaart. De studenten maken kennis met keuzes die gemaakt moeten worden bij het afbeelden (of projecteren) van iets 3-dimensionaals in het platte vlak. De verbazing zit hem onder andere in het feit dat studenten zien dat landen ver van de evenaar in werkelijkheid 'kleiner' zijn dan in hun beeld dat gebaseerd is op veel landkaarten die zij tot dan toe gezien hebben. Dit onderwerp raakt aan wat basisschoolleerlingen interesseert, omdat het gebruik van landkaarten onderdeel uitmaakt van het basisschoolcurriculum.

De tweede eindopdracht, horend bij 'meetkunde', luidt als volgt:

*Leg uit waarom je in de beschrijving van de reguliere studenten van hun vlakvulling waarschijnlijk meerdere isometrieën tegen zult komen en waarom dit niet zo hoeft te zijn.*

De wiskundige inhoudelijke verdieping zit in deze opdracht in het doorgronden van eigenschappen van de verschillende typen isometrie. Studenten kennen wellicht begrippen als spiegelen en transleren, zoals bijvoorbeeld de translatie van een grafiek, van de middelbare school. Maar zij zullen nog niet systematisch zijn nagegaan wat het effect is van verschillende elkaar opvolgende isometrieën. Een andere vorm van verdiepen vindt bij deze opdracht plaats doordat studenten kennis maken met het programma Geogebra. Verwondering is hier mogelijk over het feit dat vrijwel alle type isometrieën te vervangen zijn door een combinatie van meerdere transformaties van slechts één type of over het feit dat bij een bepaalde combinatie van transformaties het eindpunt onafhankelijk is van het beginpunt; waar je ook begint, je komt altijd op hetzelfde punt uit.

Dit onderwerp heeft als raakvlak dat er in het curriculum op de basisschool al vanaf de kleuters aandacht is voor isometrieën als spiegelen. Daarnaast kunnen de studenten hun kennis van Geogebra inzetten voor het ontwerpen van hun rekenonderwijs.

### ***Voortschrijdend inzicht: een andere werkwijze***

#### **Wat vinden we eigenlijk echt belangrijk?**

Terwijl we nadachten over de inhoud van de eindopdrachten, realiseerden we ons dat we eigenlijk niet zozeer uit waren op het behalen van wiskundig inhoudelijke doelen. Waren de verdiepende doelen niet eigenlijk een middel en zo ja, wat was dan ons doel? Langzamerhand realiseerden we ons dat het ons misschien wel meer om attitudevorming ging. We vonden het belangrijk dat studenten zich (opnieuw?) over de wiskunde zouden verwonderen. We wilden dat studenten zelf wiskundige vragen zouden gaan stellen en die vervolgens ook zelf zouden proberen te beantwoorden. We wilden het enthousiasme voor het vak aanwakkeren. We wilden dat studenten actief waren in plaats van passieve ontvangers van de informatie die wij aanreiken. Dit alles vonden we belangrijker dan dat alle door ons aangereikte opdrachten volledig gemaakt werden. We wilden dat de studenten zich als nieuwsgierige zoekende wiskundigen zouden gaan gedragen.

#### **Aansturing en beoordeling van studenten: hoe pakken we dat aan?**

Als we het voorgaande echt belangrijk vonden, hoe moet de aansturing van studenten er dan uitzien? En waarop bepalen we het eindcijfer voor de module? Al puzzelend besloten we een inleidende opmerking aan de opdrachtoomschrijving toe te voegen. Deze luidde als volgt:

*Deel 2 is bedoeld om op een wiskundeniveau voorbij 3S te ontwikkelen en te leren om eigen kwaliteiten in te zetten in het onderwijs. Daarbij gaat het naast het ontwikkelen van kennis en vaardigheden vooral om attitudevorming. Je leert hierbij om meer te denken als een wiskundige en je te verwonderen en hoe nieuwsgierigheid aangewakkerd kan worden en kan stimuleren om eigen vragen te gaan stellen. Hierbij zijn de volgende aspecten van belang:*

*De kwaliteit van het vragen stellen.*

*De wiskundige kwaliteit van redeneringen.*

*De wijze waarop het denkproces zichtbaar gemaakt is.*

Wat is er in het aanbod gedaan om deze criteria scherp te krijgen? Al vroeg in de serie bijeenkomsten werd het voor studenten duidelijk dat deze criteria gehanteerd zouden worden. Maar wanneer hebben vragen kwaliteit? Er lag hier geen beschrijving van, ook geen lijstje met criteria. Echter, we vroegen studenten wel regelmatig de vragen te delen die zij zichzelf stelden. Wanneer we pareltjes hoorden, dan benoemden we dat ook. Soms in combinatie met het tweede criterium. Een reactie van ons kan bijvoorbeeld zijn: 'Dit is een heel mooi voorbeeld waar jullie op basis van de verrassende uitkomst vragen stellen of wat de achterliggende wiskundige principes zijn. Door in de vraag woorden als 'is het altijd zo dat' en wiskundige begrippen te hanteren, zoals bijvoorbeeld het woord spiegelingen, kan het niet anders dan dat er wiskundige redeneringen volgen waar kwaliteit in zit.' Ook bespraken we regelmatig het verwoorden. Studenten kwamen erachter hoe moeilijk het is om in woorden te vangen wat je vermoed of intuïtief aanvoelt. We ondersteunden hen bij dit onder woorden brengen middels doorvragen en parafaseren en benoemden ook na afloop hoe dit denkproces zichtbaar is geworden door hier kort bij stil te staan. De voorbeelden kwamen niet alleen van onze kant. Ook studenten droegen voorbeelden aan en vroegen ons om te reflecteren op de door hen aangedragen voorbeelden. Kortom door in gesprek te zijn tijdens het werken van studenten en regelmatig met hen momenten te nemen om te reflecteren en expliciet goede voorbeelden te benoemen, verscherpten we de criteria. Dit gebeurde ook doordat studenten zelf eigen bijdragen ter discussie stelden. Daarmee ontstond een soort co-creatie van begrip van de criteria. De puntverdeling voor het eindverslag was ook op basis van deze drie criteria. In het eindverslag werd studenten dan ook gevraagd de drie bovengenoemde aspecten te beschrijven. Nieuwsgierigheid en verwondering heeft zijn plek bij het eerste punt, de wiskundig inhoudelijke verdieping heeft zijn plek bij de laatste twee punten.

Op deze manier is het eindcijfer op meer gebaseerd dan alleen op de juistheid van het beantwoorden van de inhoudelijke vraagstelling. Terugkijkend zou een volgende keer toch ook een (korte) toelichting op deze criteria vooraf wenselijk zijn voor studenten. Maar zoals beschreven had het

meerwaarde om in de gesprekken met de studenten tijdens de bijeenkomsten telkens te benoemen wanneer in onze ogen goede voorbeelden ter sprake kwamen van deze drie punten. Het voordeel hiervan is dat studenten geen 'lijstje' aflopen waaraan ze moeten voldoen, maar door feedback op eigen producten zich een beeld vormen van de criteria. Een tweede voordeel is dat studenten zich meer eigenaar leken te voelen door de co-creatie van het beeld van de criteria.

#### **Waar lag de focus van de studenten: 'zijn we wel goed bezig?'**

Wat zien we als we terugkijken op het verloop van de bijeenkomsten? Leidde onze vernieuwde wijze van aansturen tot de gewenste focus bij de studenten in de alternatieve route? Aanvankelijk was het antwoord op deze vraag 'nee'. De studenten startten in de modus zoals ze die gewend zijn. In zo weinig mogelijk tijd de aangereikte opdrachten juist beantwoorden. Dit was niet wat we beoogden. Hoe konden we dat veranderen? We hebben de tijd genomen om meermaals te benoemen dat het ons ging op het verkennen van de wiskunde en niet op goede antwoorden op ónze vragen. De focus verschoof langzaam maar zeker. Studenten werkten niet langer aan aangereikte opdrachten, maar aan vragen die ze zichzelf gesteld hadden. In eerste instantie waren ze bang dat ze niet genoeg vragen zouden hebben. Al snel bleken de studenten veel meer vragen bedacht te hebben, dan ze in de gegeven tijd ooit zouden kunnen beantwoorden. Lange tijd (voor sommige studenten wellicht tot aan het inleveren van het eindverslag) worstelden deze studenten vaak met onzekerheid. Deze onzekerheid ontstond omdat ze de door ons ter inspiratie aangereikte opdrachten niet 'af' hadden. We hebben dit bijvoorbeeld ondervangen door bij een van de bijeenkomsten te starten met de vraag wat de plannen van de studenten waren voor de komende anderhalf uur. Daarbij hebben we in onze reactie op deze plannen nogmaals benadrukt dat diegenen die met eigen vragen aan de slag gingen 'goed bezig waren' en diegenen die als reactie gaven 'die en die opdrachten te maken' nog eens moesten kijken naar de criteria voor de eindbeoordeling.

#### **Hoe kun je als docent 'eigen vragen' begeleiden?**

Studenten waren niet gewend dat in een eindverslag van hen gevraagd wordt te beschrijven welke vragen ze zich gesteld hebben, wat hun antwoorden op die vragen zijn en hoe ze tot die antwoorden gekomen zijn. Dit was zowel voor hen, als voor ons docenten, nieuw. Tijdens de bijeenkomsten van de module hebben we dan ook regelmatig hierbij stil gestaan. In de voorbereiding op de bijeenkomst zochten we naar vragen die we zouden kunnen stellen om studenten hierin zowel te stimuleren als te ondersteunen. We namen ons daarbij voor om zoveel mogelijk te voorkomen dat wij zelf de gestelde vragen zouden beantwoorden, ook al wisten we het antwoord wel en/of zagen we wellicht dat studenten onjuiste conclusies trokken. We wilden het vraagstuk een vraagstuk laten. Als je niet stuurt richting antwoord, waar stuur je dan wel op? We hebben tijdens de bijeenkomsten ervaring opgedaan wat betreft het 'niet-beantwoorden-van-vragen' of anders geformuleerd 'vragen een vraagstuk laten zijn'. Eén van de strategieën die we hanteerden was wijzen op eventuele tegenstrijdigheden in uitspraken die verschillende studenten deden. Eigenlijk ondersteunden we de studenten in het opmerken van overeenkomsten en verschillen in opgedane kennis tussen de verschillende groepjes. We stuurden in het uitwisselen van kennis en nog overblijvende vraagstukken.

Een mooi voorbeeld hiervan vond plaats aan het einde van de eerste bijeenkomst. In het gezamenlijke afsluitende moment trok een student een onjuiste conclusie (afstand A is groter dan afstand B). Het lukte ons om andere studenten te laten reageren die tot andere conclusies waren gekomen (beide afstanden zijn gelijk tot afstand A is juist kleiner dan afstand B). We sloten af met op te merken dat het interessant was dat er blijkbaar tot onderling tegenstrijdige conclusies was gekomen. En verder niet. Geen waardeoordeel, geen analyse hoe dat toch kon. Slechts constateren dat dit zo was. Wat waren we verheugd om te merken dat studenten in hun eigen vrije tijd verder op onderzoek zijn uitgegaan, want ze wilden dit vraagstuk opgelost zien.

#### **Lukte het ons om de ontwikkeling van positieve wiskundige attitude te stimuleren?**

Onze doelen waren om deze studenten te prikkelen, zich te laten verwonderen, uit te dagen, te activeren, zich te laten herinneren hoe het ook alweer is als je niet direct ziet hoe het zit en/of hoe je het aan moet pakken en een positieve wiskundige attitude te ontwikkelen. Is ons dat gelukt? Heeft wiskundig verdieping en een focus op eigen vragen tot het gewenste effect geleid? De volgende uitspraken van deze studenten geven volgens ons het antwoord:

uitspraak student	interpretatie
ik lig 's nachts wakker	de problemen houden hen bezig
kan er niet de hele tijd een docent bij ons blijven	ze vragen om ondersteuning
we hebben te veel vragen	hun nieuwsgierigheid is geprikkeld
wanneer krijgen we de antwoorden, kunnen we niet nog een moment na afloop inplannen	ze willen weten
hoe zeg je dat	ze merken dat het moeilijk is om je goed uit te drukken als je nog middenin het denkproces zit
ik neem mee dat ik moet durven gaan	studenten leren te durven

We hebben elke uitspraak voorzien van een kort commentaar. Wat een winst. Niet alleen wiskundig inhoudelijk deden deze studenten ervaringen op. Ze deden ook ervaringen op die ze kunnen gebruiken als leraar. Ze voelden hoe het is als de docent even niet beschikbaar is, ze merkten hoe anders je in de klas zit als de nieuwsgierigheid geprikkeld wordt. Ze merkten dat onder woorden brengen wat je doet een uitdaging kan zijn en ze merkten dat het niet alleen om intelligentie gaat maar bijvoorbeeld ook om lef. Wij hebben geconcludeerd dat deze vorm van onderwijs zeker heeft bijgedragen aan de (verdere) ontwikkeling van een positieve wiskunde attitude.

### ***Wat zeggen de studenten zelf over het vernieuwde onderwijs?***

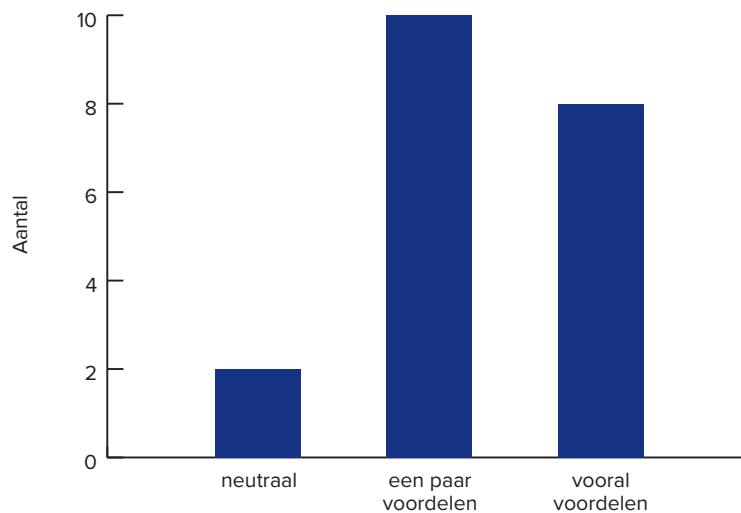
#### **Studenten uit de alternatieve route vaak zeer positief**

Aan het einde van de module hebben we de studenten gevraagd een vragenlijst<sup>8</sup> in te vullen. De vragenlijst bestond uit telkens een meerkeuze vraag met vijf alternatieven en daarna de mogelijkheid om het gekozen alternatief toe te lichten.

De eerste opbrengst is het hoge percentage studenten uit de alternatieve route die de vragenlijst volledig heeft ingevuld, namelijk 83%. Het contrast met het percentage uit de reguliere route is groot, bijna twee keer zo hoog. Verder kan over het algemeen gesteld worden dat de studenten uit de alternatieve route zeer positief over de module oordeelden. Afbeelding 1 maakt de antwoorden zichtbaar op de vraag wat ze van de differentiatie in twee leerroutes vonden.

► Afbeelding 1. Antwoord op de vraag rond differentiatie

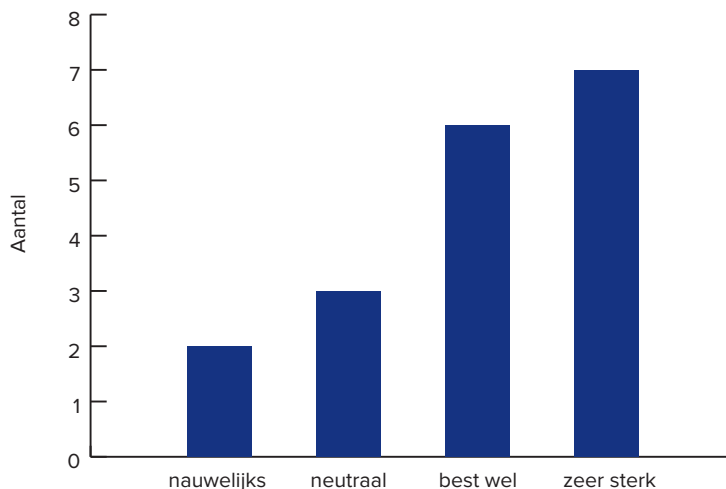
#### **1. Wat vinden jullie van de differentiatie in 2 leerroutes in deze module? Ik zie...**



Hierbij dient opgemerkt te worden dat geen enkele student een van de twee negatieve opties heeft gekozen. Op een vraag die in het verlengde van deze vraag ligt, in hoeverre de alternatieve route aansluit op de eigen onderwijsbehoefte, antwoorden de studenten als aangegeven in afbeelding 2.

► Afbeelding 2. Antwoord op de vraag rond onderwijsbehoefte studenten

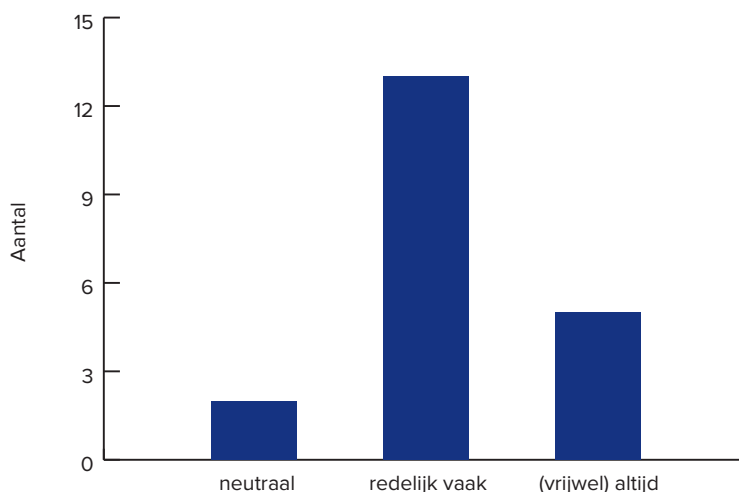
**15. Extra vragen alternatieve route, indien van toepassing: In hoeverre sluit deze alternatieve route aan op jouw onderwijsbehoefte voor rekenen-wiskunde?**



En deze studenten, die aan het einde van de opleiding de boeken die ze voor ons vak aanschaffen nogal eens nog in het plastic hebben zitten, antwoorden op de vraag in hoeverre ze actief zijn geworden als aangegeven in afbeelding 3.

► Afbeelding 3. Antwoord op de vraag rond activerende materialen

**7. In hoeverre zetten de instructievideo's, opdrachten, of de weebly je aan om actief te worden (bv. informatie opzoeken om een mening te vormen of een conclusie te trekken?)**

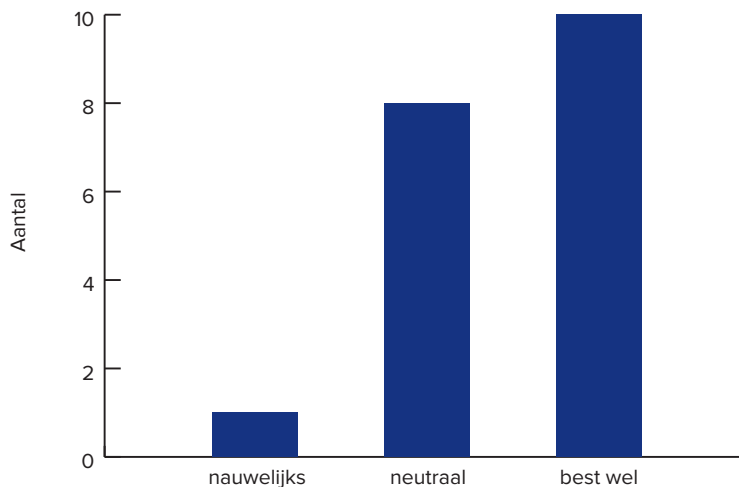


**Wat kan er beter?**

Uit de vragenlijst komen ook verbeterpunten naar voren. We schreven in onze aanvraag voor de beurs al op dat we er waarschijnlijk niet vanuit konden gaan dat meer kennis door de studenten zelf vertaald kan worden naar het onderwijs dat zij geven. En dat, geven de studenten aan, is inderdaad niet zomaar het geval (afbeelding 4).

► Afbeelding 4. Antwoord op de vraag rond inzicht in eigen reken-wiskundetalent

**14. Extra vragen alternatieve route, indien van toepassing: In hoeverre heb je in deze module zicht gekregen op hoe je jouw talent voor rekenen-wiskunde kunt inzetten ten behoeve van jouw leerlingen?**



Deze toelichting gegeven op een gekozen antwoord, stemt toch hoopvol:

*Talent vind ik een groot woord. Ik heb er geen talent voor. Maar ik ben gaan inzien dat dit ook juist niet nodig is. Door er met elkaar over in gesprek te gaan en door je te verwonderen, kom je tot inzichten. Hoe leuk is het om kinderen zo om te laten gaan met rekenen?*

**Wat zeggen studenten over het zelf vragen stellen en uitgedaagd worden?**

Het leek alsof een aantal studenten tot aan het einde van de module onzeker bleef of ze wel op de goede weg zaten. We denken zelf dat deze onzekerheid vooral voortkwam uit de ongebruikelijke eindopdracht en niet omdat studenten twijfelden over wat nu de bedoeling was. Dit idee wordt gestaafd door opmerkingen van studenten in de evaluatie aan het einde van de module:

- 'Fijn dat je uitdaging krijgt op de stof en ook de mogelijkheid tot je eigen vragen uitzoeken.'
- 'Voor de alternatieve route was het heel optimaal. Wij konden echt voor ons zelf iets leren en op niveau. Fantastisch!'
- 'Ik heb geleerd om eens bezig te gaan met het onderzoek van eigen interesses en vragen, zonder dat daar de druk op lag van 'het moet af'. Je gaat op die manier veel dieper op bepaalde vragen in.'
- 'Ik heb veel ruimte gehad om zelf te beslissen wat ik wilde leren'
- 'Ik vond het vooral fijn dat het denkproces belangrijk was in plaats van het eindresultaat.'

Hieruit blijkt dat aan het einde van de module de studenten zich realiseerden dat het zelf vragen stellen centraal moest staan. Uit deze toelichtingen blijkt daarnaast vaak dat studenten zich uitgedaagd gevoeld hebben en dat ook waardeerden. Ook in de volgende toelichtingen op de gegeven antwoorden komt dit naar voren:

- 'Ik heb bijna iedere les een stuk of 10 tabbladen open gehad met onder andere Geogebra, Wikipedia, Google Earth, enzovoort. Ik merkte dat sommige vragen of uitkomsten veel vragen oproepen en dat wilden we dan direct uitzoeken. Ook wilde ik bij Geogebra echt ontdekken hoe het programma werkte. Dit ging ongeveer 10 keer fout, maar uiteindelijk lukte het en dat voelde echt als een prestatie.'
- 'De onderwerpen in de opdrachten spreken mij wel eens aan en dan ga ik daar soms verdere informatie over opzoeken.'
- 'Bij de bijeenkomsten was het misschien fijn om altijd een docent erbij te hebben om gelijk antwoord te kunnen krijgen op onze vragen.'

Tot slot willen we u ook niet de volgende toelichting op een van de vragen onthouden. Hier gaat het om een student die bij aanvang eigenlijk liever niet deelnam aan de alternatieve route. Zij refereert hier naar de andere werkwijze:

- 'Omdat rekenen en wiskunde niet mijn sterkste kant is, vind ik veel uitleg met stappen erg fijn. Dit was compleet anders. Dus in dat opzicht past het niet helemaal bij mij. Maar ik vond het wel heel leuk en leerzaam, dus ergens past het toch wel. Dat verrast me wel.'



### Conclusie

Als team hebben wij de mogelijkheden die we hebben gekregen middels de toegekende beurs als een enorme kans ervaren. We hebben volop kunnen profiteren van de extra tijd die we hadden. Van de producten kunnen we ook de komende jaren van blijven profiteren als we het weer zonder beurs moeten doen. We kijken met genoeg op het proces en de resultaten terug. Wat een energie kwam er bij de studenten, en daardoor ook bij ons, los. Wat zou het mooi zijn als deze positieve ervaringen uiteindelijk ook hun weg naar de basisschool vinden. Stelt u zich toch eens voor dat er velen leerlingen met een positieve wiskundige attitude de basisschool verlaten. We geloven nu nog meer dan aan de start van het project, dat het zin en nut heeft om te investeren in de wiskunde talenten van onze studenten.

Uiteindelijk profiteren niet alleen de studenten die aan de alternatieve leerroute deelnemen, maar velen anderen, waaronder medestudenten, docenten en basisschoolleerlingen en met die laatste uiteindelijk de maatschappij<sup>7</sup>.

Gelukkig blijven er nog vele uitdagingen over. De hier beschreven zoektocht krijgt vervolg. Hoe kunnen we studenten ondersteunen om de vertaalslag te maken van hun eigen talent naar het inzetten daarvan ten behoeve van hun leerlingen (en toekomstige collega's)? Is het mogelijk en wenselijk om de werkwijze van de alternatieve route te bewerkstelligen in de reguliere route? Welke opbrengsten mogen we verwachten als studenten meer gewend zijn aan dit type onderwijs? Door de verwezenlijking van een deel van onze dromen, zijn er weer nieuwe vergezichten en dromen geboren.

### Noten

<sup>1</sup> Ten tijde van de hier beschreven activiteiten werkzaam bij Hogeschool KPZ, Zwolle

<sup>2</sup> De hier beschreven opleidingsactiviteiten zijn ontwikkeld en uitgevoerd door de auteur samen met Randy Bosch, Jeffrey van Welsen en Mariëlle Elburg.

<sup>3</sup> Jaarlijks worden er Comeniusbeurzen toegekend, waarmee onderwijsvernieuwingen gestimuleerd worden. Zo'n anderhalf jaar geleden ontvingen wij het bericht dat ook aan ons een beurs was toegekend. Hierdoor kregen wij de kans om in ons onderwijs aanpassingen te doen ten behoeve van het wiskundetalent van onze studenten. Voor meer informatie zie <https://www.nro.nl/onderzoeksprojecten/comeniusprogramma/>

<sup>4</sup> Een praktijk-gerelateerde opdracht wat betreft meten en meetkunde heeft in ons curriculum ergens anders een plek.

<sup>5</sup> Op andere vlakken zijn de eisen aan het eindverslag wel aangepast, maar dat laten we in dit artikel buiten beschouwing.

<sup>6</sup> Hierover is meer te lezen in onze nieuwsbrieven, die te vinden zijn op de website [www.kpz.nl/comenius-project](http://www.kpz.nl/comenius-project). Gedurende het hele project hebben wij voor ogen gehad dat we het aanbod in de alternatieve route voor de sterkere studenten niet los willen zingen van het aanbod in de reguliere route.

<sup>7</sup> Een analyse van de antwoorden van de vragenlijst is te vinden op onze website [www.kpz.nl/comenius-project](http://www.kpz.nl/comenius-project).

<sup>8</sup> Als u meer wilt lezen over hoe, kunt u onze nieuwsbrieven lezen die te vinden zijn op onze website [www.kpz.nl/comenius-project](http://www.kpz.nl/comenius-project).

### Literatuur

- Duman, V. (2015). Sterke rekenaars op de iPabo – een differentiatievraagstuk. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 34, 2-11.
- Segers, E. & Hoogeveen, L. (2012). *Programmeringstudie inzake excellentieonderzoek primair, voortgezet en hoger onderwijs*. In opdracht van het Ministerie van OCW. Nijmegen: Radboud Universiteit, BSI & CBO.
- Van der Zee, S., Van Keulen, H., Van Eijndhoven, A. en Walma van der Molen, J. (2013). Onderzoekende pabo's. Gedownload van [http://www.techyourfuture.nl/files/downloads/Onderzoeksverslagen/Onderzoekende\\_PABOs.pdf](http://www.techyourfuture.nl/files/downloads/Onderzoeksverslagen/Onderzoekende_PABOs.pdf)

*In this article we discuss the development and implementation of an education track especially developed for stronger mathematics students in primary teacher education. In this track we choose to challenge these students in the area of mathematics content on a higher level than needed in order to pass the module. We imposed the extra condition that themes in this track matched with the themes in the regular track, in order to enable the exchange between students from both tracks. In addition we put 'posing one's own question' central. We describe why we decided to do so and how it turned out. Students needed to adjust to this approach and we had to support them in doing so. In the end students valued the approach valuable. The strong math student turned out to value the challenging mathematics content and to be full of mathematical questions they wanted to answer. They also enjoyed learning through this educational approach. Some mentioned they hoped to create such a atmosphere themselves in their future role as primary school teacher. The evaluation made clear that the translation to their own teaching practice still needs some attention.*