

## Nellie Verhoef

Faculteit Gedragwetenschappen, Instituut ELAN,  
Universiteit Twente,  
Postbus 217  
7500 AE Enschede  
n.c.verhoef@utwente.nl

### Evenement NLT-Conferentie in Amersfoort

# Natuur, Leven en Technologie, een nieuwe toekomst voor het wiskundeonderwijs?

Een nieuw vak heeft zijn intrede gedaan in de Natuurprofielen van de bovenbouw van het voortgezet onderwijs: Natuur, Leven en Technologie (NLT). Gaan bètadocenten nu met elkaar samenwerken? Wat is de rol van wiskunde bij NLT? En welke wiskundige technieken en vaardigheden spelen een rol bij NLT? Nellie Verhoef was op 12 februari j.l. op de NLT conferentie in Amersfoort en vroeg Harrie Eijkelhof, de voorzitter van de stuurgroep NLT, naar zijn mening.

In een druk bezochte Eenhoorn in Amersfoort zijn bètadocenten intensief met elkaar in gesprek. De gesprekken gaan over NLT op school. Docenten geven aan in de handleidingen de noodzakelijke ondersteuning en diepgang te missen. Bij de module over klimaatverandering bijvoorbeeld zijn er zorgen over het niveau: soms lijkt het of alle vakken tekort komen – zowel aardrijkskunde, biologie, scheikunde als wiskunde. De wiskundeleraar klaagt erover dat er nooit meer formules worden afgeleid. Formules worden gebruikt zonder dat begrepen wordt wat de betekenis is. Maar er wordt wel door docenten samengewerkt, dat ervaren ze zelf als positief. Samenwerken moet ook wel, omdat je van de meeste onderwerpen veel te weinig afweet. Aan de organisatie schort nogal wat. Het idee om havo- en vwo-leerlingen samen in één groep te zetten is ondoenlijk gebleken. Als je onverwacht computers nodig hebt zijn ze er niet, zo wordt er op los geklaagd. Maar al deze zaken worden verklaard als 'kinderziekten'. De toekomst met NLT lijkt er vrolijk uit te zien, als je in de Eenhoorn rondloopt.

In de pauze neemt Harrie Eijkelhof de tijd om in te gaan op de eerste pilotervaringen met de invoering een nieuw vak in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs: NLT. De doelen van NLT spitsen zich toe op het bètabreed implementeren van kennis en vaardigheden waarbij het fundament van wetenschap en het gebruik van technologie niet uit de weg gegaan worden. Bij het vak NLT ervaren wiskunde-, natuurkunde-, scheikunde-, biologie-, informatica- en aardrijkskundedo-

centen wat het betekent om interdisciplinair samen te werken. Wie het examenprogramma voor het vwo erop naslaat komt een rijke variatie aan onderwerpen tegen: aarde en klimaat; stellaire informatie en processen; biofysica, -chemie en -informatica; biomedische technologie en biotechnologie; (duurzaam) gebruik van grondstoffen, energie en ruimte; materialen, proces- en productietechnologie en werktuigen, voertuigen en producten. Het kán niet op lijkt het wel. NLT overlapt met Wiskunde D, in die zin dat de probleemsituaties die bij Wiskunde D aan de orde zijn, om wiskundige oplossingstechnieken vragen. Bij NLT zijn wiskundige technieken vaak, maar niet altijd, slechts een onderdeel van de oplossing. Wiskunde D wordt niet zoveel gekozen door leerlingen. Harrie hoort leerlingen vaak zeggen dat ze wel genoeg wiskunde in hun pakket hebben en dan liever kiezen voor het bredere NLT. Maar er is toch juist erg gekort in het aantal wiskunde-uren, zou je denken? Dat speelt volgens Harrie voor de leerlingen niet zo'n grote rol want die kennen de geschiedenis niet. Leerlingen die echt kiezen voor wiskunde kunnen nu zelfs meer uren wiskunde krijgen in de combinatie wiskunde B en D. Harrie betitelt wiskunde als de 'taal' die wetenschappers gebruiken om te kunnen communiceren. NLT is de omgeving waarin die taal noodzakelijk is. Taal is de schakel die contexten aan concepten verbindt. De context-concept benadering lijkt nogal in zwang te zijn in het bètaonderwijs. Is die benadering van toepassing op NLT? Volgens Harrie kan deze benadering op verschillende manieren worden uit-

gewerkt en per schoolvak verder worden ingekleurd. Zo staan bij natuurkunde de concepten centraal. De contexten worden erbij gehaald om de relevantie van de concepten voor de leerlingen te illustreren, de gedachte daarachter is dat het leerproces dan gestimuleerd wordt. En hoe zit dat dan bij NLT? Waarom is het belangrijk bij NLT concepten te leren en in welke situaties zijn deze concepten toe te passen? Volgens Harrie staan bij NLT niet de concepten op de eerste plaats. Het gaat bij NLT om ontwikkelingen in wetenschap en technologie, je zou kunnen zeggen contextgebieden zoals klimaat, gezondheid, voeding, sterrenkunde, medicijnen, en robots. Daarbinnen komen concepten aan bod die essentieel zijn om betreffende ontwikkelingen te kunnen volgen, toch een context-concept benadering dus.



Harrie Eijkelhof, voorzitter van de stuurgroep NLT.



Nu komt het gesprek op de recente tumultueuze ontwikkelingen in het wiskundeonderwijs. Harrie vindt het jammer dat er zo gepolariseerd wordt. Hij verzucht dat nuanceringen nogal eens ontbreken, en dat doet de kwaliteit van de discussie geen goed. Hij vindt wel dat er in het wiskundeonderwijs wat te verbeteren valt. Wat meer aandacht voor vaardigheden is gewenst in veel vervolopleidingen. Maar als dat ertoe leidt dat er alleen maar rijtjes geoefend worden zou dat ten koste kunnen gaan van andere waardevolle kanten van de wiskunde. De waardering voor de wiskunde zou juist kunnen toenemen als in de lessen duidelijk wordt hoe belangrijk en breed toepasbaar wiskunde is. Dan zou je bijvoorbeeld het onderwerp logaritmen wat meer moeten afstemmen op natuurkunde en scheikunde. Harrie heeft de indruk dat in de wiskundemethodes weinig verband wordt gelegd met pH-waarden en decibels en verder blijft het grote voordeel van logaritmische assen om exponentiële verbanden tussen grootheden uit te drukken onderbelicht. Volgens Harrie kunnen contexten ook in het wiskundeonderwijs een nuttige rol vervullen maar dan moet er nog wel eens kritisch worden gekeken naar contexten die er met de haren bijgesleept lij-

ken. Meer contact tussen docenten van de bètavakken op school kan daarvoor nuttig zijn. Het leggen van verbanden wordt dan niet meer alleen aan de leerlingen overgelaten. Toch moet er zeker óók plaats blijven voor zuivere wiskunde op school: kennismaking met het systematisch redeneren en bewijzen heeft een belangrijke vormende waarde, voegt hij eraan toe.

In de praktijk hangt veel van docenten af: hoe zij over hun vak praten en hun bevoegdheid laten zien. In dat kader maakt Harrie zich zorgen over een aanbeveling in het Masterplan Toekomst Wiskunde dat een bachelor wiskunde voldoende kennis van de wiskunde garandeert om eerstegraads bevoegd wiskundedocent te worden. Dat lijkt Harrie niet verstandig. Hij pleit voor ervaring met wiskundige kennis én onderzoek op masterniveau voor elke toekomstige eerstegraads wiskundedocent, net zoals voor de andere bètavakken. Zij moeten leerlingen in de bovenbouw enthousiast kunnen maken voor een academische studie en het werkt alleen maar statusverlagend voor de beroepsgroep als je inhoudelijke eisen naar beneden gaat aanpassen. Je moet ook voorkomen dat aanstaande leraren het gevoel krijgen dat een carrière in

het onderwijs een fuik is vanwege tekorten in de vooropleiding.

En de ontwikkelingen rondom de educatieve minor, waarbij een universitaire bachelor toegang geeft tot een tweedegraads bevoegdheid? Dat vindt Harrie een goed plan. Dan wordt in de onderbouw een verantwoorde, stevige basis gelegd. Natuurlijk is een half jaar (30 ECTS) voor de educatieve vorming wel wat weinig, maar zijn er altijd creatieve oplossingen in de vrije keuzeruimte voor te vinden. Het sterke van dit plan is natuurlijk dat deze derdejaars bachelorstudenten snel voor de klas komen te staan en daarna eventueel weer terug kunnen komen naar de universiteit om alsnog hun masterdiploma te halen. De gedachte blijft toch dat inhoudelijk goed voorbereide docenten voor de klas komen te staan, in onderbouw én bovenbouw. Dat hebben we nodig volgens Harrie, dat is stimulerend voor de beroepsgroep en voor het onderwijs. ←

#### Dankwoord

Met dank aan Jenneke Krüger (Stichting Leerplanontwikkeling).