

# Maarten Kleijne: "Nieuwe Natuurkunde geeft mij veel energie"

Maarten Kleijne is docent natuurkunde aan het Utrechts Stedelijk Gymnasium (USG), een school met 600 leerlingen waarvan meer dan de helft in de bovenbouw natuurkunde kiest. Sinds 2007 doet de school mee aan het testen van de NiNa-modules. Kleijne vertelt over drie jaar ervaring met het vernieuwingsproject en over wat hij zelf leerde van de keuzedomeinen *Leven en Natuurkunde* en *Relativiteit*<sup>1</sup>.

■ Claud Biemans / bureau NNV, Amsterdam



Utrechts Stedelijk Gymnasium.

Op het USG werkten de natuurkunde-docenten jarenlang met *Scoop*, totdat die methode in 2006 ging stoppen. Kleijne: "Toen hebben we overhaast voor de methode *Pulsar* gekozen, maar we werden er niet blij van. Ik vond de vragen in *Pulsar* te makkelijk, er zat niet genoeg uitdaging in en het ICT-gedeelte viel tegen. Toen hoorden we over het NiNa-project. Ik vond het een kans om van dichtbij zo'n vernieuwing mee te maken. Een aantal aspecten van NiNa spraken me aan. De moderne natuurkunde komt aan bod en ik vind dat belangrijk. We hebben jarenlang meegedaan aan het *Project Moderne Natuurkunde*, maar in die tijd stopte dat ook. Dat project was voor leerlingen best pittig, maar ze vonden het boeiend. Wij hebben sowieso altijd leerlingen die vragen wanneer we iets met quantummechanica of met relativiteit gaan doen. Allemaal dingen waarvan je denkt: 'dat kan toch helemaal niet op de middelbare school!' In het *Project Moderne Natuurkunde* bleek het allemaal wel goed mogelijk."

## Kinderziektes

De docenten waren best tevreden met de NiNa-modules, ondanks de kinder-

ziektes zoals fouten in de antwoordmodellen en soms gebrekkige docenthandleidingen. Kleijne: "Ik heb daar wel begrip voor. Je krijgt als docent extra tijd om in zo'n project te investeren, dus dat hoort er allemaal bij. Ik heb wel veel tijdsdruk ervaren om alle lesstof uit de boekjes te behandelen, maar dat is inherent aan elke nieuwe methode. In het tweede jaar kun je het beter indelen en accenten zetten, waardoor het makkelijker is."

Het practicum is er in het begin een beetje bij ingeschoten, omdat de docenten de hele boekjes behandelden zoals ze er lagen, uit onzekerheid over hoe het examen eruit ging zien. Nu komt het practicum bij Kleijne steeds vaker terug. "In de module *Stoffen en materialen* zit bijvoorbeeld een stuk over

## Keuzedomeinen

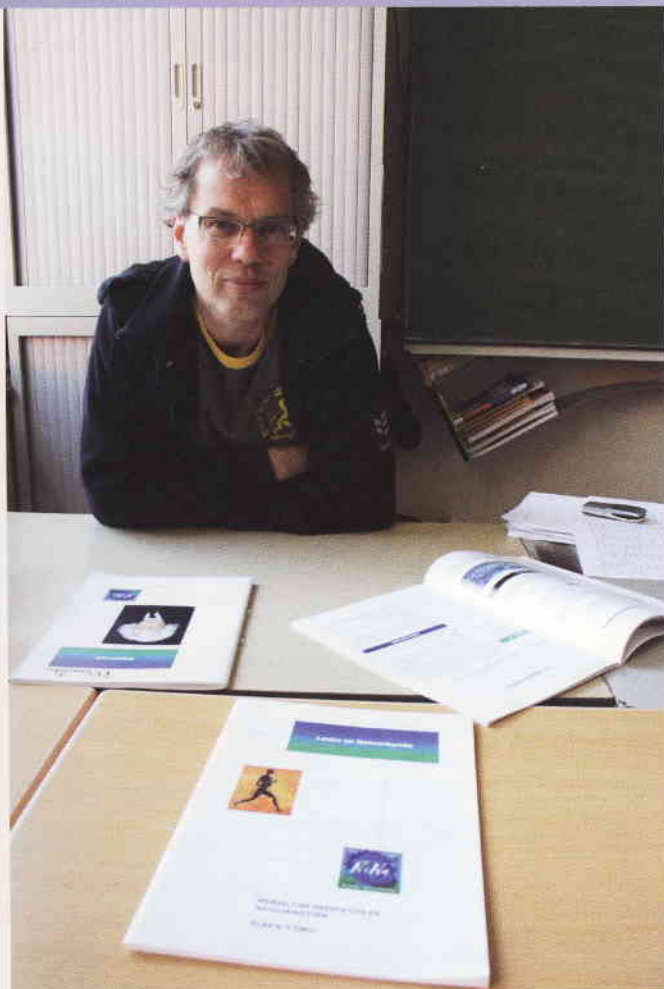
NiNa kent keuzedomeinen en de docenten op het USG maken daar graag gebruik van. De natuurkunde-uren van twee vijfde klassen zijn parallel ingeroosterd, zodat leerlingen ook echt de keuze hebben tussen *Leven en Natuurkunde* en *Weer en Klimaat*. Iets minder dan de helft van de leerlingen koos dit jaar voor *Leven en Natuurkunde*, gegeven door Kleijne. "Ik had het gevoel dat meisjes die medicijnen willen gaan studeren dit onderwerp relatief vaak kiezen. Zelf vind ik de module leuk omdat ik me moet verdiepen in een stukje natuurkunde waar ik niet zo'n zicht op heb. Daardoor leer ik nieuwe dingen. Ik weet bijvoorbeeld wel wat diffusie is, maar het rekenen eraan was bij mij ver weggezaakt. Het is leuk om het op een wat dieper niveau te begrijpen. Op deze manier vind

## Er zitten ook een paar mooie animaties in van transport in cellen

soortelijke warmte. Ik behandel dat onderwerp nu in een practicum. Als de leerlingen daarmee klaar zijn, hebben ze de theorie toegepast en aardig wat gerekend, equivalent aan een paragraaf uit het boekje. Met de theorie alleen kunnen ze niet altijd de vertaalslag maken naar een practicum. Nu hebben ze een beter begrip van de stof. In de onderbouw hebben we de methode *Banas*. Die is een beetje oubollig, maar er zit veel practicum in. Leerlingen vinden dat leuk en ze zijn keihard aan het werk. Bij elke methode die we in de bovenbouw hebben gedaan, *Scoop*, *Pulsar* en *NiNa*, zit minder practicum en dan zie je dat leerlingen minder enthousiast zijn voor het vak."

ik het de moeite waard om er tijd in te steken, terwijl je normaal gesproken denkt dat nieuwe dingen teveel tijd kosten." "Er zitten bij de module ook een paar mooie animaties van transport in cellen, bizar dat je het je zo kunt voorstellen. Verrassend vind ik ook het onderwerp viskeuze weerstand. Voor mij is dat een eyeopener. Ik snap de leerlingproef waterweerstand van het bovenbouwpracticum van de Universiteit Utrecht nu veel beter."

"Er komen nieuwe stukjes natuurkunde aan bod. Dat geeft mij veel energie. Als ik zelf enthousiast ben, sta ik met meer plezier voor de klas, dat zullen de leerlingen ongetwijfeld merken. De leerlingen zijn vaak iets gematigder in hun enthousiasme."



Maarten Kleijne, docent natuurkunde USG.

siasme, ze vinden het toch een lastig vak. Maar een aantal vindt het zeker leuk om op deze manier iets te zien. Soms zeggen de leerlingen wel dat er overlap is met andere vakken. Je komt er echter nooit aan toe om dat af te stemmen, je hoopt dat dat ergens op examenniveau gebeurt. Maar ik heb wel het gevoel dat het iets toevoegt. Bijvoorbeeld osmose, dat ze ook bij biologie krijgen, wordt hier op een andere manier aangeboden. Ik vond het zelf op de middelbare school ook een vreemde zaak dat door de aanwezigheid van zouten water de cel ingaat en dat dat maar doorgaat. Maar aan de hand van een kansproces kun je het heel inzichtelijk maken. Ik hoor leerlingen zeggen: 'nu snap ik pas hoe het zit'."

### Overkoepelende thema's

Karakteristiek voor veel NiNa-modules is het overkoepelende thema. In *Leven en Natuurkunde* zit een duidelijke leidende context van transport in het lichaam. Kleijne: "Dat vind ik leuk gedaan, het is een goede insteek om de module zo op te bouwen. Voor mij is dit letterlijk nieuwe natuurkunde, met een verbindende context. De module *Medische beeldvorming* is wat dat betreft ook heel geslaagd."

De docenten van het USG wilden de leerlingen in klas 6 de keuze geven tussen *Quantummechanica* en *Relativiteit*. Maar de quantum-module was nog niet af en over de testversie hadden ze nog wat twijfels. Kleijne: "Relativiteitstheorie leek me in eerste instantie nogal spannend, maar de module zag er goed uit. Er zijn veel leerlingen die het interessant vinden. Iedereen heeft wel eens gehoord over Einstein en zijn relativiteitstheorie en de heel slimme leerlingen weten dat er iets gebeurt met tijd en afstanden en daar willen ze toch graag iets meer over weten. Ik zag wel op tegen de voorbereiding. Achteraf is dat erg meegevallen.

De NiNa-module is gebaseerd op het boek

van Bais *De sublieme eenvoud van relativiteit*. Op een inzichtelijke manier wordt relativiteit hierin duidelijk gemaakt. Als achtergrond werden we verwezen naar de website van de UvA waar vier colleges van Sander Bais over zijn boek te zien zijn. Die zijn heel inspirerend. Ik zou graag de mogelijkheid hebben om ze op te nemen, want voor je het weet zijn ze verdwenen. Toen ik studeerde vond ik relativiteit een lastig onderwerp, conceptueel moeilijk voor te stellen. Je bent zo gewend aan gelijktijdigheid en vaststaande lengtes. Maar als je het uittekent in een ruimte-tijd diagram is het ineens helemaal niet moeilijk meer. Sommige dingen blijven voor leerlingen nog steeds wel lastig, maar de module geeft ze veel handvatten om mee te werken. Bais gebruikt heel mooie voorbeelden, die ik zo in de klas kon overnemen."

### Keuzedomeinen

De vraag rijst natuurlijk of zo'n keuzedomein niet te veel tijd in beslag neemt. Kleijne: "Ik heb natuurlijk andere vernieuwingen meegemaakt, onder andere de tweede fase, waarbij ik in eerste instantie dacht: 'Tjonge, hoe kunnen ze nou dampdruk uit het programma

halen?' Als je dat tien jaar hebt gedoed dan denk je dat dat niet kan. Maar inmiddels weet ik dat het niet zoveel uitmaakt wat je behandelt. Het gaat erom dat je leerlingen vaardig maakt in het oplossen van moeilijke problemen die met natuurkunde te maken hebben. Welke natuurkunde, dat maakt niet veel uit, want als je vaardig bent kun je snel omschakelen naar nieuwe onderwerpen. Ik vind het nu minder belangrijk wat ze precies aan natuurkunde doen, als ze maar natuurkunde doen, zeker als ze er meer plezier in hebben!

De leerlingen hebben het onlangs moeilijk gehad met de schoolexamtoets over *Leven en Natuurkunde* en *Elektrische en magnetische velden*. Maar over het geheel zijn de cijfers in klas 5 dit jaar dik in orde. Kleijne: "We zijn realistischer dan vorig jaar in de opgaven die we geven. Bij de huidige zesde klas is de uitgangspositie voor het eindexamen vanuit het schoolexamen beter, een paar tienden hoger, dan alle jaren daarvoor met alle andere methoden. Ze hebben het in de vingers. De laatste toets heb ik zelfs wat pittiger gemaakt, want ik dacht, ze staan er goed voor. Maar ook die toets hebben ze heel goed gemaakt."

### Noot

1. [www.nieuwenatuurkunde.nl/documentatie/5/voorbeeld-lesmateriaal-vwo](http://www.nieuwenatuurkunde.nl/documentatie/5/voorbeeld-lesmateriaal-vwo).

Foto's: Claud Biemans.

## Wie is Claud Biemans?

Claud Biemans is fysisch-chemicus. Ze werkt als wetenschapsjournalist en organiseert projecten op het gebied van natuurwetenschap, media en kunst ([www.frontlinie.nl](http://www.frontlinie.nl)). Daarnaast is ze redacteur van het *Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde*.

