

NiNa nadert praktijktest

Het project Vernieuwing Natuurkundeonderwijs havo/vwo (NiNa) loopt van 2005 tot 2010 en heeft als opdracht in die periode een nieuw examenprogramma te ontwerpen voor het profielvak natuurkunde in havo en vwo. Het visiedocument *Natuurkunde Leeft* gaf de ideeën aan voor examenprogramma's in havo en vwo. Die programma's zijn inmiddels in conceptvorm opgesteld in de vereiste globale formulering van één eindterm per domein. In de maanden tot de zomer van 2007 werkt een commissie de globale eindtermen verder uit in een syllabus. Tegelijk zijn auteursteams aan de slag om voorbeelduitwerkingen te maken van de verschillende lesmodules voor allerlei domeinen. Na pretests in klassen van individuele docenten zullen de modules vanaf september op een tiental scholen voor havo en vwo uitgevoerd en geëvalueerd worden als onderdelen van een complete uitwerking van de examenprogramma's.

Maarten Pieters, Ed van den Berg, Harrie Eijkelhof, Chris van Weert

De concept-examenprogramma's kunnen al ingezien en bediscussieerd worden. Zo organiseert de NVON [1] enkele informatie- en discussiebijeenkomsten met docenten over de concept-examenprogramma's. Vanaf 2007 zal ook het voorbeeldmateriaal publiek beschikbaar komen. Zowel lesmateriaal als examenprogramma's zullen nog veranderingen ondergaan als uitkomst van testrondes en commentaar. Uiteindelijk zullen

na bijstelling de programma's in 2009 (havo) respectievelijk 2010 (vwo) door de minister worden vastgesteld.

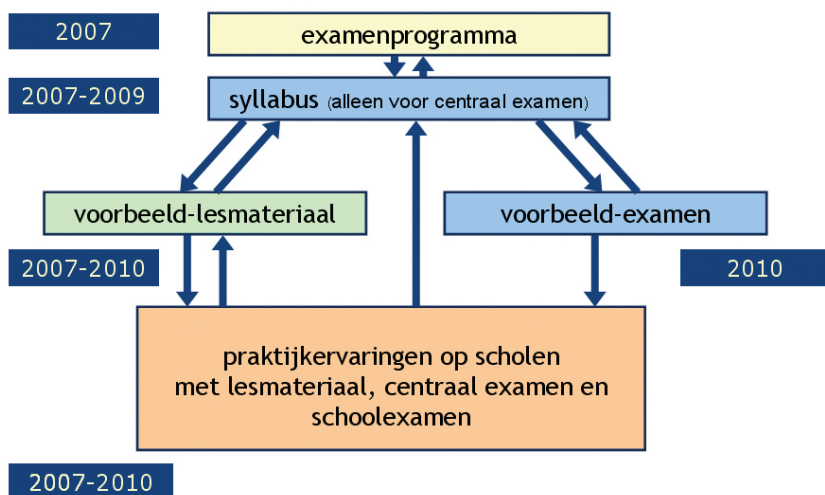
Figuur 1 laat zien hoe de verschillende producten gepland zijn. Die producten hebben verschillende statussen en 'tusseneigenaars'. Het (experimentele) examenprogramma wordt opgesteld door de Commissie Vernieuwing Natuurkundeonderwijs havo/vwo, en in herziene vorm in 2010 aan de minister aanbep-

den. De syllabi, dat zijn detailuitwerkingen van de globale programma's voor het centrale examen, worden gemaakt door een recent ingestelde syllabuscommissie onder verantwoordelijkheid van de CEVO [2]. Het Cito ontwikkelt de eindexamens. Syllabuscommissie, Cito en CEVO waken erover dat de leerlingen van de experimenteerscholen straks eindexamens krijgen van een niveau dat gelijkwaardig is aan dat van de reguliere examens. Ontwikkeldocenten en een NiNa-redactie produceren het lesmateriaal, experimenteerscholen en evaluatoren testen het materiaal, en geven daarmee tevens feedback op syllabus en examenprogramma. Elk van de betrokken groepen heeft een eigen verantwoordelijkheid en professionaliteit, de kunst is om die posities af te stemmen en maximaal te benutten.

Het enige wat aan het eind van deze veelomvattende rit verplicht zal zijn voor alle scholen is – na aanvaarding en mogelijk bijstelling door het ministerie – het examenprogramma en zijn uitwerking in een syllabus. De didactische keuzen van de commissie NiNa, waarvan er een aantal in het lesmateriaal zal worden beproefd, zullen docenten in de toekomst op eigen kracht moeten overtuigen en worden geen onderdeel van het examenprogramma.

DE MENSEN

De vernieuwingscommissie, onder voorzitterschap van Chris van Weert,



Figuur 1 Tussenproducten en planning van het project Nieuwe Natuurkunde. De jaartallen hebben betrekking op het vwo-traject. Het examenprogramma zal in 2007 in conceptvorm worden vastgesteld ten behoeve van de testscholen. In 2010 zal het in bijgestelde vorm aan het ministerie worden aangeboden. Het havo-traject duurt een jaar korter, dat wordt in 2009 afgerond.

Figuur 2 Domeinen in het concept-examenprogramma voor vwo en havo. De thema's van de modules met voorbeeldmateriaal sluiten aan bij de subdomeinen. Uit onderwerpen die aangegeven staan met een sterretje mag de docent of leerling er twee (vwo) of een (havo) kiezen.

is hier al eerder voorgesteld, evenals de projectgroep, die de commissie ondersteunt en tevens voor de redactie van het materiaal en de organisatie van het geheel zorgt. De syllabuscommissie heeft als onafhankelijk voorzitter Edgar Groenen, hoogleraar natuurkunde en onderwijsdirecteur in Leiden. Zij omvat verder een lid van de vernieuwingscommissie, twee docenten, een lid van de CEVO-sectie natuurkunde, een vertegenwoordiger van de NVON, de coördinator exacte vakken van de CEVO en deskundigen van SLO (leerplanontwikkeling) en Cito (examenontwikkeling). Het lesmateriaal wordt geschreven door een twintigtal natuurkundeleraars, met steun van een module-ontwikkelgroep met collega-docenten, een vakdidacticus en een fysicus met expertise op het gebied van die specifieke module. De NiNa-redactie zorgt voor afstemming tussen de modules.

DE ROL VAN CONTEXTEN

Abstracte natuurkundige begrippen gaan pas leven voor leerlingen en worden pas zinvol als ze gekoppeld kunnen worden aan natuurkundige verschijnselen en (niet altijd alledaagse) contexten – waarbij het begrip *context* wordt gebruikt in de neutrale betekenis van een praktijk, situatie of probleemstelling. Om die reden pleit de vernieuwingscommissie voor het gebruik van contexten van allerlei aard in de didactiek, zoals dat nu ook al in veel natuurkundelessen gebeurt.

Een goed gekozen context kan leerlingen helpen bij het leren begrijpen en toepassen van begrippen, en het leren heen-en-weer-denken tussen concrete contexten en abstracte begrippen is een belangrijk doel van het natuurkundeonderwijs.

Contexten kunnen ook helpen leerlingen te boeien voor het vak, of onderwerpen daaruit. Toepassingen uit de sport zijn voor veel leerlingen fascinerend, en bijvoorbeeld technische ontwerp-opdrachten kunnen een prikkelende route bieden naar natuurkundig inzicht. Lesmateriaal moet daar rekening mee houden. De commissie NiNa wil in het experimentele lesmateriaal de mogelijk-

heden zichtbaar maken om in het leren van concepten bewust met contexten om te gaan. Het staat docenten en auteurs in de toekomst vrij om naar eigen inzicht didactische en motiverende contexten, voorbeelden en toepassingen te kiezen. De actualiteit, lokale omstandigheden en eigen voorkeur kunnen daarin een rol spelen. Zulke contexten worden niet in het examenprogramma voorgeschreven.

Het examenprogramma schrijft inhoud voor die de vernieuwingscommissie de status van verplichte stof waard acht. Daarbij is gelet op het belang voor het vervolgonderwijs, zowel in de exacte vakken als daarbuiten, en op het belang van algemene natuurkundige vorming. Bij dat laatste hoort ook kennis van enige toepassingsgebieden van de natuurkunde. De commissie heeft daarbij onder meer gekozen voor astrofysica, bio(medische) en geofysische toepassingen, technieken voor informatieoverdracht, en specifiek voor havo: materiaalkunde en regel- en stuursystemen. Deze contextgebieden worden om inhoudelijke redenen voorgeschreven in de examenprogramma's.

LESMODULES IN ONTWIKKELING

Met één of twee modules per examendomein wordt getest of zo'n domein op een goede manier uit te werken is: lukt het om deze inhoud in de beschikbare tijd met voldoende diepgang en voldoende uitdaging vorm te geven? Vooral de beschikbare tijd is een essentiële randconditie. Als een module, eventueel na revisie, aan de eisen voor

gebruik in de klas voldoet, weten we dat de onderliggende eindtermen in principe realiseerbaar zijn in goed onderwijs. De eindtermen kunnen ook worden bijgesteld op grond van de ervaringen

Examendomein vwo	Subdomein/Voorbeeldmodules
Communicatie	1. Informatieoverdracht
	2. Medische beeldvorming
Beweging en wisselwerking	1. Kracht en beweging
	2. Energieomzettingen
	3. Gravitatie
Lading en veld	1. Elektrische systemen
	2. Elektrische en magnetische velden
Straling en materie	1. Eigenschappen van stoffen en materialen
	2. Elektromagnetische straling en materie
	3. Kern- en deeltjesprocessen
Quantumwereld en relativiteit	1. Quantumwereld*
	2. Relativiteitstheorie*
Leven en aarde	1. Biofysica*
	2. Geofysica*
Natuurwetten	Natuurwetten

Examendomein havo	Subdomein/Voorbeeldmodules
Beeld- en geluidstechniek	1. Informatieoverdracht
	2. Medische beeldvorming
Beweging en energie	1. Kracht en beweging
	2. Energieomzettingen
Materialen	1. Eigenschappen van materialen
	2. Functionele materialen
Aarde en heelal	1. Zonnestelsel en heelal
	2. Aarde en klimaat*
Meten en regelen	1. Gebruik van elektriciteit
	2. Technische automatisering*
Natuurkunde en technologie	Natuurkunde en technologie

met het eindexamen dat de leerlingen van de experimenteerscholen zullen doen. Het centrale deel van dat examen zal 60 % van de leerstof toetsen, de rest wordt in schoolexamens geëxamineerd. Omdat het ministerie slechts voor één testronde middelen beschikbaar stelt, is het extra belangrijk dat naast de praktijkervaringen ook andere commentaren en suggesties worden betrokken in de bijstellingen.

Figuur 2 geeft een overzicht van de onderwerpen waarover materiaal geschreven wordt; voor een deel is dit materiaal al in losse vorm getest op enkele scholen.

Nieuw in de programma's ten opzichte van die van 1998 en 2007 is:

- 60% van de examenprogramma's wordt in detail in syllabi uitgewerkt en centraal getoetst, in de rest heeft de school veel vrijheid (overigens geldt een verdeling voor natuurkunde in 75% centraal, 25% schoolexamen al vanaf 2007 voor alle scholen);
- de examenprogramma's bevatten keuzeonderwerpen;

- enkele domeinen zijn afgestemd op de interesse van leerlingen uit het profiel Natuur en Gezondheid;
- er zijn meer onderwerpen gekozen uit actuele en moderne fysica, bijvoorbeeld astrofysica (straling en materie), biofysica, geofysica, quantum- en relativiteitstheorie, elementaire deeltjes;
- technisch ontwerpen heeft een plaats in zowel havo als vwo.

Ook in de voorbeelduitwerkingen worden veranderingen ten opzichte van het huidige natuurkundeonderwijs toegepast:

- flexibiliteit in het aanbod door van meet af aan een combinatie van boek en ICT te realiseren;
- enig herstel van de ruimte voor practicum die er vóór de invoering van de Tweede Fase in 1998 was.

Het lesmateriaal, dat vanaf najaar 2007 na een redactie- en testronde publiek beschikbaar zal komen, kan als voorbeelduitwerking van de programma's besproken worden, bijvoorbeeld op de

jaarlijkse conferentie voor natuurkunde-didactiek of op kringbijeenkomsten van de NVON. Deze besprekingen zullen samen met de ervaringen op de test-scholen de komende jaren belangrijke bronnen voor bijstelling van de concept-programma's zijn.

NOTEN

- 1 Nederlandse Vereniging voor het Onderwijs in de Natuurwetenschappen
- 2 Centrale Examencommissie Vaststelling Op-gaven vwo havo vmbo.