

Op 18 december 2001 aanvaardde **Anne van Streun** zijn leeropdracht als hoogleraar in de didactiek van de Wiskunde en de Natuurwetenschappen aan de Rijksuniversiteit Groningen met het uitspreken van een oratie. Een bewerking van een gedeelte van de oratie vindt u hieronder.

Het denken bevorderen in de Tweede Fase HAVO-VWO?

Oriëntatie

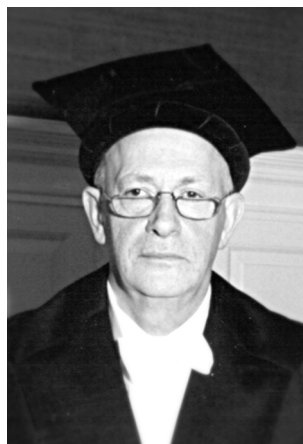
Het onderwijs in de wiskunde is meer dan onderwijs in rekenvaardigheden en algebraïsche vaardigheden. Het is ook meer dan het aanreiken van wiskundig gereedschap om praktische problemen te kunnen oplossen. Vanouds gaat het mede om het leren denken, om leerdoelen zoals problemen oplossen, redeneren, modelleren, ordenen, axiomatiseren en bewijzen. Het bijpassende onderwijs kenmerkt zich door veel wisselwerking tussen leerlingen en docenten aan de hand van aangepaste opdrachten. In de doelen van de Tweede Fase HAVO-VWO en het studiehuis is daar veel van terug te vinden. De vraag is nu wat daar intussen van is terechtgekomen. En wat er aan de inrichting van de Tweede Fase moet gebeuren om het nastreven van waardevolle onderwijsdoelen mogelijk te maken.

Waar leren denken het hoofddoel is

In 1947 verscheen deel 1 van de serie *Werkboek der Meetkunde* (auteurs het echtpaar Van Hiele) met op het kaft de aankondiging dat dit leerboeken waren voor scholen waar *zelfstandig werken en denken hoofddoel* is. De schoolboekenauteur Wim Bos (van de bekende serie *Wegwijzer in de Meetkunde*, Bos & Lepoeter) schreef al in de jaren vijftig van de vorige eeuw dat je de moeilijkheidsgraad van meetkundige opgaven net zover moest opvoeren, totdat ook de slimste leerlingen een *bewuste probleemaanpak* nodig hadden. Want dat is juist wat je ze wilt leren, stelde hij.

De wiskundige Polya is bekend geworden door zijn opvatting dat het *oplossen van problemen* centraal moet staan in het wiskundeonderwijs op elk niveau. Hij beargumenteerde dat wiskunde sterkt lijkt op de natuurwetenschappen in het proces van vermoeden, begrijpen en ontdekken. Leerlingen en studenten moeten de kans krijgen om *inductief* te exploreren en te ontdekken, waarna *deductief* een redenering of bewijs op een geschikt niveau kan worden geleverd. Bekend is ook de opvatting van Freudenthal dat wiskunde als een *menselijke activiteit* moet worden onderwezen; de nadruk moet liggen op het

zelf inductief ontdekken, exploreren, redeneren, modelleren, abstraheren en deduceren.



Deze opvatting heeft nu in een bredere onderwijskundige kring voor allerlei vakgebieden ondersteuning gevonden in de constructivistische leertheorieën. Kort gezegd komen die erop neer dat kennisoverdracht niet mogelijk is, maar dat kennis steeds opnieuw moet worden geconstrueerd door de lereende. Gebeurt dat laatste niet, dan is er geen sprake van

zinnvolle, geïntegreerde en functionele kennis, die wendbaar kan worden ingezet voor het oplossen van problemen. ‘Knowledge how’ is daarom veel belangrijker dan ‘Knowledge what’ (Polya). De vraag blijft of in de basisvorming en de bovenbouw van HAVO-VWO het denken wordt bevorderd, leerlingen leren om problemen op te lossen, om de gewenste onderzoeksvaardigheden te ontwikkelen. Het boeiende is nu dat de genoemde algemene doelen voor wiskundeonderwijs alles te maken hebben met de algemene vaardigheden, die in de Tweede Fase HAVO-VWO zo centraal zijn gesteld. De kernvraag in de Tweede Fase HAVO-VWO is of het zal lukken om binnen de vakken de vakoverstijgende algemene vaardigheden te incorporeren.

De houtkachel

Voordat ik met u overstap naar de stand van zaken in de ontwikkeling van het studiehuis in de Tweede Fase HAVO-VWO wordt het tijd voor een authentiek voorbeeld, waarmee ik de gewenste doelen en werkwijzen in een studiehuis wil illustreren, en de voetangels en klemmen. Het verhaal speelt zich een jaar of vijftien geleden af in het Groningse dorpje Niekerk. Ik wil het verhaal van de houtkachel gebruiken voor een oriëntatie in 4 HAVO of VWO op exponentiële groei.

Een handel in bouwmaterialen heeft een houtkachel te koop die al een flinke tijd in de toonzaal staat. Ik kan die kachel kopen met 25% korting. We zijn het snel eens en de eigenaar schrijft als volgt een rekening uit.

Houtkachel	f2100,-	
25% korting	f 525,-	
		—
	f1575,-	
17,5% BTW	f 275,-	
		—
Te betalen	f1850,-	+

Terwijl ik daarnaar zit te kijken, bedenk ik dat het voor mij toch voordeliger is om eerst de BTW erbij op te tellen en daarna van dat hogere bedrag de korting te ontvangen.

De eerste les?

Menig leraar zal mij nu al corrigeren:

Anne, die eerste les is er niet meer. Op onze school moeten de leerlingen zelf plannen en zijn ze niet meer tegelijk aan een nieuw onderwerp toe. Vergeet het maar, ik kan niet meer samen een nieuw onderwerp opstarten. Sterker nog, er is helemaal geen moment meer dat de hele klas tegelijk aan eenzelfde uitleg of discussie of samenvatting of reflectie toe is.'

Leraren melden aan het Tweede Fase Adviespunt:

- Het is spijtig dat wij zoveel mogelijk moeten afzien van uitleg, instructie en het houden van een inspirerend verhaal.

Leerlingen melden aan het Tweede Fase Adviespunt:

- Bij sommige docenten ben je alleen maar zelf aan het werk en de docent beperkt zijn of haar rol tot 'het bijhouden of alles wel af is'.

De Tweede Fase manier is hier: pak je boek en ga maar werken. Na drie lessen heb je het dan wel bekeken.

Klassikale uitleg en vooral *interactie* rondom concepten en aanpak, hard nodig in een leerproces gericht op hogere leerdoelen, zijn door de *onderwijsorganisatie* in tal van scholen nagenoeg onmogelijk geworden. Laat ik het er nu eerst maar even op houden dat de schoolleiding of de vaksectie of de leraar genoeg inzicht en ruggengraat heeft om wel wekelijks een gemeenschappelijke voortgang en klassikale momenten te organiseren.

In de volledige tekst van mijn oratie heb ik uitgewerkt hoe zo'n eerste les rond dit voorbeeld eruit zou kunnen zien.

In een notendop geef ik u hier een aantal noodzakelijke condities om als leraar het *zelfstandig leren* te kunnen bevorderen:

- Goede problemen selecteren of ontwerpen.
- Kernen en abstracties centraal stellen.
- Ervaring organiseren en terugkijken op wat je hebt

gedaan.

- Zorgvuldig de functies van klassikale interactie, zelfstandig werken, groepsopdrachten en toetsing uit elkaar houden.
- Randvoorwaarden voor de planning van de leerlingen aangeven ('*Dan moet je daar zijn*'), maar wekelijks wel genoeg ruimte geven voor hun eigen prioriteiten.

Dit alles vraagt heel wat van de professionaliteit van de leraren en het kost tijd en aandacht.

Denken bevorderen in het studiehuis

In 1999 heeft het PMVO op verzoek van de staatssecretaris en de Tweede Kamer nog eens samengevat waar het bij *zelfstandig leren* om moet gaan in de publicatie *Samen aan de slag* (PMVO, 1999). Die overwegingen heb ik geordend in termen van doelen en beoogde effecten en mogelijk tegenwerkende omgevingsfactoren.

Doelen van het studiehuis

- Het leren om zelf te plannen, prioriteiten te stellen en samen te werken.
- Voorbereiden op levenslang leren.
- Leren om zelf kennis te verwerven, taken uit te voeren, problemen op te lossen.
- Leren reflecteren op het eigen leerproces.
- Leren om de kennis en vaardigheden die leerlingen bij het ene vak opdoen toe te passen op andere vakgebieden.
- Leren om relevante informatie uit de informatiestroom te selecteren en te beoordelen.
- Verhoging van de motivatie voor het leren.

Beoogde neveneffecten van het studiehuis

- Verbetering van de aansluiting op vervolgonderwijs.
- Afwisselender en aantrekkelijker werk voor de docenten.
- Docenten krijgen meer tijd voor eigen professionalisering.
- Docenten leren hun leerlingen heel goed kennen.

Tegenwerkende omgevingsfactoren

- Werkvormen met veel zelfstandigheid van leerlingen kosten veel tijd.
- Schoolbeoordelingen en kwaliteitskaarten leggen een zware druk op de school.
- Eindexamenkandidaten worden afgerekend op reproductie van kennis en niet op leren leren voor de rest van het leven.
- Docenten worden afgerekend op de eindexamenresultaten.

In de examenprogramma's van schoolvakken als wiskunde, natuurkunde, scheikunde en biologie komen we eveneens veel formuleringen tegen die slaan op het verwerven van een type kennis, dat de reproductie van feiten en be-

grippen te boven gaat. Eindtermen die zich richten op het verwerven van kennis van het type *Weten hoe*, *Weten waarom*, en *Weten over weten*. Het type kennis waarvan we eerder hebben gezien dat die karakteristiek is voor disciplines zoals de wiskunde en de natuurwetenschappen. Kennis waarop wereldwijd de onderwijsvernieuwing in die vakken zich concentreert.

Hoe staat het nu met het studiehuis?

Er zijn verschillende bronnen die een betrouwbaar beeld geven van de stand van zaken in de Tweede Fase, zoals het eindrapport 2001 van het Tweede Fase Adviespunt (TAF 2001) en het onderwijsverslag 2000 van de inspectie. Hieronder een samenvatting.

Tussenevaluatie van het studiehuis in de Tweede Fase

- Schoolleidingen en inspectie melden dat de bedoelde didactische vernieuwing stagneert of nog moet worden opgestart.
- Zelfstandig werken wordt met wisselende waardering overal gepraktiseerd.
- Van zelfstandig leren met gevarieerde interacties komt weinig terecht.
- Samenwerkend leren komt nauwelijks voor.
- Van zelfstandig ontdekken en onderzoek is weinig sprake.
- Praktische opdrachten en onderzoeksopdrachten zijn geminimaliseerd.
- Leraren natuurwetenschappen betreuren het dat er nu minder terecht komt van praktische vaardigheden en zelfstandig onderzoek dan voorheen.
- Door het grotere aantal klassen en het geringere aantal contacturen is de feedback en persoonlijke begeleiding van leerlingen achteruit gegaan.
- De inspectie constateert dat de werkdruk voor leraren aanzienlijk is toegenomen door administratieve rompslomp en het grotere aantal klassen.
- Er is algemene onvrede over de aansluiting vanaf de onderbouw.
- Onzekerheid en onduidelijkheid over de rol van de leraar is schering en inslag.

In de volledige tekst van mijn oratie wordt deze samenvatting ondersteund door een groot aantal citaten van leraren, leerlingen, inspectie en onderzoekers.

Inrichting van de Tweede Fase HAVO-VWO

Vooraf stond het onderwijs, schoolleidingen en leraren, positief tegenover de inrichting van de Tweede Fase en het concept van een studiehuis. Wat is er misgegaan?

Mijn antwoord is:

De centrale sturing van het ministerie bij de inrichting van de Tweede Fase heeft gefaald. Er is net als bij de basisvorming vooraf niet goed nagedacht.

Verzwarend

Ik neem het voorbeeld van de beoogde *verzwarend* van de

bovenbouw HAVO-VWO, noodzakelijk geacht om een betere aansluiting met het hoger en wetenschappelijk onderwijs te bereiken. Dat zou ertoe moeten leiden (ik citeer een inspectierapport uit 1999) dat *'relatief minder leerlingen aan de eisen van de nieuwe Tweede Fase zouden kunnen voldoen dan er in het HAVO-VWO oude stijl slaagden.'* Hoe is dat uitgekapt?

Puntsgewijs vermeld ik de volgende feiten.

1. Verhoogde instroom
Het inspectierapport over de basisvorming meldt dat er naar verhouding meer leerlingen in de Tweede Fase binnenkomen dan voorheen.
2. Goede rendementen
De inspectie meldt in het onderwijsverslag over het jaar 2000 verheugd dat de rendementen van de Tweede Fase HAVO-VWO goed zijn. Er blijven minder leerlingen zitten.
3. Goede examenresultaten
De staatssecretaris is verheugd over het succes van de Tweede Fase, zoals dat volgens haar blijkt uit de hoge slagingspercentages voor de nieuwe examens 2001.

Hoe kunnen de verhoogde instroom en de hoge rendementen gepaard gaan met een *verzwarend* van de bovenbouw HAVO-VWO? Welk onderwijskundig wonder is hier gewrocht? Naar aanleiding van de eveneens onbedoelde toename van het percentage leerlingen dat na invoering van de mammoetwet naar HAVO-VWO ging, merkte A.D. de Groot (1980) al op dat een kleine *verlaging* van de *kwaliteitseisen* een groot effect heeft op de aantallen, getit op het gebied in de normale verdeling van leerbegeafdheid waar die verandering plaatsvindt. En dat is precies wat er nu is gebeurd.

Als gevolg van de protesten en demonstraties op het Binnenhof is de Tweede Kamer gaan piepen en heeft de staatssecretaris zich gehaast om tientallen verlichtingsmaatregelen af te kondigen. Niet alleen zijn grote brokken leerstof buiten het *programma* geplaatst, maar het aandeel van de praktische opdrachten en zelfstandig uit te voeren onderzoeken is ook sterk verminderd. Waarmee de belangrijkste didactische vernieuwing van de Tweede Fase, gericht op het verwerven van kennis van het tweede en vierde type, op sterk water is gezet. (Zie het pleidooi van Rob Knoppert in de *NRC*, 2000). En het Cito meldt in het examenverslag 2001 dat de leerlingen van de nieuwe stijl VWO het slechter doen op de overlap aan opgaven dan die van de oude stijl. De examens nieuwe stijl waren ook gemakkelijker, zeggen de makers ... Ook het onderwijssysteem anno 2001 is er blijkbaar niet op berekend om de autonome ontwikkeling naar steeds grotere deelname aan hogere opleidingen terug te draaien. Een ontwikkeling die overigens steeds door de politiek is gestimuleerd.

De vraag is nu of al die maatregelen de *kwaliteit* van het onderwijs in de Tweede Fase HAVO-VWO onaanvaardbaar

hebben aangetast. Hoe komt het dat leerlingen in grote aantallen verklaren dat ze het echt druk hebben in de Tweede Fase, terwijl docenten van de profielvakken unaniem van mening zijn dat zij voor hun vak een sterke achteruitgang van de inspanning van leerlingen constateren en lagere leerresultaten dan voorheen bereiken?

Den Haag rekent zich rijk!

Het verbluffende antwoord op de laatste vraag is dat politiek Den Haag niet kan rekenen! Of erger nog: politiek Den Haag denkt dat de werkelijkheid zich maar moet aanpassen bij haar niet goed doordachte ideeën. (We zagen dat laatste ook bij de opzet van de basisvorming.) De ministeriële Stuurgroep Profiel Tweede Fase Voortgezet Onderwijs bracht in 1994 haar tweede rapport uit onder de titel *De Tweede Fase vernieuwt*. Daarin werd voorgesteld om voortaan niet meer te rekenen met lessen per vak, maar met studietijd, gekwantificeerd in *studielasturen*, analoog aan de studiepunten in het hoger onderwijs. Niet zo'n gek idee. De *werkelijke studielast* in een niet-examenjaar werd op dat moment geschat op 1300 uur. De beoogde verzwaring van HAVO-VWO moest ook blijken uit de studielast, zodat de ingeschatte werkelijke studielast van 1300 uur werd verhoogd tot een *voorgeschreven studielast* van 1600 uur per jaar, ontstaan uit de rekensom van 40 werkweken van 40 klokuren. Vervolgens werd de studielast voor 4 en 5 HAVO samen op 3200 uur gesteld en voor 4, 5, 6 VWO op 4800 uur. Het reekent op die manier eenvoudig en de norm voor het examenjaar kwam ook op dezelfde 40 werkweken van 40 klokuren te staan. Ik nodig u uit om even mee te rekenen.

Werkelijke studielast oude HAVO-VWO	4 HAVO 1300 uur 5 HAVO 900 uur -----+ HAVO 2200 uur	4 VWO 1300 uur 5 VWO 1300 uur 6 VWO 900 uur -----+ VWO 3500 uur
Voorgeschreven studielast HAVO-VWO	HAVO 3200 uur	VWO 4800 uur
Verzwaring met	HAVO + 45%	VWO + 37%

Denkt u zich even in wat dat zou betekenen voor uw werk, een verzwaring met 40% van uw arbeidstijd. Die verzwaring zou best lukken, beargumenteerden de Stuurgroep en de staatssecretarissen, dankzij de meer efficiënte organisatie en opzet van het studiehuis. De politiek in de Tweede Kamer vond het prachtig en volgde. Dankzij die kunstgreep was er ineens ook veel meer ruimte voor tal van verplichte vakken, zonder dat de echte examenvakken (nu profielvakken genoemd) aan omvang of niveau moesten inleveren.

Het vervolg is lachwekkend, als het niet zo treurig was wegens de verspilde energie en creativiteit van alle betrokkenen die het moesten uitvoeren. Het grote aantal

voorgeschreven studielasturen wordt door het beleid verdeeld over een groot aantal vakken en iedere vakontwikkelgroep stort zich met enthousiasme op de taak om een goed examenprogramma, op niveau, voor te stellen dat zich keurig houdt aan het aangewezen aantal studielasturen. Op papier kloppen alle sommen. Wat is de gerapporteerde werkelijkheid?

De inspectie meldt zelf dat de scholen in de basisvorming geen kans zien om meer dan 33 weken effectief aan vakonderwijs te besteden. En dat nog geen 20% van de scholen erin slaagt om in de Tweede Fase 1000 onderwijsuren (40 weken van 25 klokuren) per jaar te realiseren. (In het examenjaar mag dat voor de onderwijstijd 70% van die 1000 onderwijsuren zijn.) Die 40 weken zijn er niet, evenmin als die 30 lessen van 50 minuten (de 25 klokuren). De scholen rapporteren dat zij in de Tweede Fase hoogstens 35 weken aan het vakonderwijs kunnen besteden. En een optimistische schatting van de inspanning van de leerlingen komt niet verder dan 35 uur per week. Dat is overigens lang niet slecht als je het vergelijkt met de studielast van studenten in veel takken van het hoger en wetenschappelijk onderwijs. Zo meldde onlangs de visitatiecommissie voor de universitaire studies geschiedenis dat zij heel tevreden was over de geconstateerde werkelijke inspanning van de studenten, namelijk 25 uur per week (zie de website www.vsnu.nl).

Wat is nu de werkelijke studielast in de Tweede Fase?

Werkelijke studielast Tweede Fase	4 HAVO 35×35 uur 5 HAVO 25×35 uur -----+ HAVO 2100 uur	4 VWO 35×35 uur 5 VWO 35×35 uur 6 VWO 25×35 uur -----+ VWO 3325 uur
Percentage v. d. voorgeschreven studielast	66%	70%

Voor vakken als wiskunde A1,2 en B1 zijn in het VWO 600 studielasturen voorgeschreven, net zoveel als het werkelijke aantal studielasturen in de oude situatie. (Zie Van Streun, 1995, 1996.) Het nieuwe programma is dan ook ongeveer even zwaar als het oude programma, maar leraren en leerlingen blijken het examenprogramma nu te moeten uitvoeren in 70% van die studietijd. Het verschil van 180 uur is in een gebruikelijk schoolboek twaalf hoofdstukken of een heel schoolboek! Begrijpt u de frustratie van leraren en leerlingen?

Versnippering

Helaas zijn we bij de structuurfouten van de Tweede Fase nog niet aan het einde van de ellende. Ik verzoek u nog even met mij terug te gaan naar de invoering van het nieuwe onderwijsstelsel met de schooltypen HAVO-VWO in 1968. De voornaamste structurele verandering binnen die nieuwe schooltypen was wel dat de leerlingen in de bouw HAVO-VWO de gelegenheid kregen om zich op

zes of zeven examenvakken te concentreren. Dat sluit aan bij de *belangstelling* van de leerlingen en geeft hen de kans om zich in een beperkt aantal vakgebieden te *verdiepen*, zo was de gedachte. Geen verplichte eenheidsworst meer, maar *honoreren* van *verschillen* in aanleg en belangstelling tussen de leerlingen. Het verplichte aantal van vijftien theorievakken in de HBS en nog meer in het gymnasium werd kennelijk op goede gronden teruggebracht tot zes of zeven. Daarin sloot Nederland zich bovendien aan bij de andere West-Europese landen.

Geheel anders is het politieke klimaat bij de invoering van de basisvorming en de Tweede Fase HAVO-VWO. Het ene verplichte vak of deelvak wordt bovenop het andere gestapeld met als argument dat wij in Nederland moeten zorgen voor een *algemene* en vooral *brede* vorming. Dat uit zich vooral in de introductie van algemeen verplichte nieuwe vakken, zoals Techniek, Verzorging, Informatiekunde, Algemene Natuurwetenschappen, Culturele en Kunstzinnige Vorming, meer moderne talen en wiskunde voor iedereen verplicht. Met name de Tweede Kamer was bijna niet te stuiten in het bedenken van verplichtingen en het invoeren van nieuwe vakken. De argumentatie voor de *beperking* tot zes of zeven examenvakken vanaf 1968 werd zelden gehoord. In de basisvorming zijn het er vijftien geworden, in de Tweede Fase van HAVO-VWO tien tot twaalf. De versnippering ten top. Dat goede curricula zich kenmerken door een combinatie van diepgang met een zekere breedte (Schmidt, TIMSS, 1997, 2000) in plaats van 'a mile wide and an inch deep' is nog niet doorgedrongen tot de Nederlandse beleidsmakers.

Profielen

Is er dan niets goeds te zeggen over de structuurverandering door middel van de Tweede Fase? Voor de zogenaamde pretpakketten, met alleen een tweetal moderne vreemde talen en wat zaakvakken, zijn nu toch solide *profielen* met een optimale aansluiting op het hoger onderwijs in de plaats gekomen?! Het vervolgonderwijs, het HBO en het WO, zal toch wel erg blij zijn met die profielen, omdat ze zo mooi *aansluiten* op de clusters van studierichtingen in dat hoger onderwijs. Laat ik mij beperken tot de twee natuurwetenschappelijke profielen Natuur & Gezondheid en Natuur & Techniek op het VWO.

Voor wie waren die profielen bestemd? Dat was duidelijk, Natuur & Gezondheid sluit aan op de levenswetenschappen, de medische en de biologische studies, Natuur & Techniek op de meer exacte technische wetenschappen en natuurwetenschappen. De profielvakken wiskunde B1, natuurkunde 1 en scheikunde 1 uit N&G moeten dus in N&T hun meer exacte verdieping hebben in de vakken wiskunde B2, natuurkunde 2 en scheikunde 2.

Zijn de programma's van wiskunde B2, natuurkunde 2 en scheikunde 2 daar ook op geschreven? En hoe pakt dat uit in de scholen? Wiskunde B2 is gericht op het leren pro-

bleemoplossen, redeneren en bewijzen aan de hand van Euclidische meetkunde en het onderwerp rijen. Het stapelt niet erg op het vak wiskunde B1 en heeft daardoor een eigen karakter. Leraren en leerlingen lijken tevreden. Natuurkunde 1 is volgens de natuurkundeleraren te zwaar voor de doelgroep N&G en Natuurkunde 1,2 is slechts een zwakke uitbreiding van Natuurkunde 1 zonder een eigen karakter. Voor het vak Scheikunde geldt precies hetzelfde. De twee laatstgenoemde vakken zijn kennelijk *niet* goed afgestemd op de doelgroepen. Terecht vragen leraren om een inhoudelijke herverkaveling tussen het deelvak 1 en het gehele vak 1,2.

Nog even terug naar de *aansluiting* van de profielen op de bijbehorende clusters in het hoger onderwijs. Onder druk van vooral de technische universiteiten is de toelating niet meer gekoppeld aan het profiel Natuur & Techniek. Wat zeggen de scholen hiervan? Een citaat uit het rapport (Tweede Fase Adviespunt, 2001):

'Men heeft de indruk dat door veranderde instroomseisen in het hoger onderwijs het profiel Natuur & Techniek op (korte) termijn niet of nauwelijks meer gekozen zal worden.'

'Het wordt als zeer teleurstellend ervaren dat het hoger onderwijs is gaan schuiven met de instroomseisen, en het doet scholen dan ook opmerken dat een onderzoek naar de wenselijkheid en mogelijkheid te komen tot één N-profiel voor de hand liggend is.'

Het risico is groot dat op deze manier de kans om onderwijs te ontwerpen en uit te voeren dat toegesneden is op de potentiële bèta's door de universiteiten om zeep wordt gebracht. Onderwijs dat zich vanzelfsprekend in de eerste plaats richt op het verwerven van kennis van het type *Weten hoe* en *Weten waarom*, en niet op nog meer leerstof en kennis van het type *Weten dat*.

Samenvattend kom ik tot de volgende systeemfouten in de inrichting en uitvoering van de Tweede Fase HAVO-VWO.

Systeemfouten Tweede Fase

1. De werkelijk beschikbare studielast is hooguit 70% van de studielast waarop de examenprogramma's zijn vastgesteld.
2. De versnippering over het grote aantal vakken maakt het onmogelijk om de vereiste diepgang en beheersing van de profielvakken te bereiken.
3. Voor de profielvakken is sprake van een achteruitgang in kennis, niveau en praktische vaardigheden in plaats van een vooruitgang.
4. De overladenheid en versnippering heeft mede tot gevolg dat van didactische vernieuwingen zoals bedoeld niets terecht is gekomen.
5. De overladenheid en versnippering heeft geleid tot een duidelijke taakverzwaring voor de leraren die in minder contacttijd en met minder werkelijk beschikbare studielast gelijke prestaties op examens moeten nastreven.

6. De profielvakken natuurkunde en scheikunde van het profiel Natuur & Techniek in het VWO zijn niet goed op de doelgroep afgestemd.
7. Door het laten vallen van het profiel Natuur & Techniek als verplichte toelatingseis voor technische en natuurwetenschappelijke opleidingen ondermijnen de universiteiten dat profiel en de aansluiting VWO-WO.

Werken aan inhoudelijke onderwijsvernieuwing

Voor een didactische vernieuwing moeten de scholen ook in de Tweede Fase meer ruimte krijgen om in de *programming* van het onderwijs eigen keuzes te maken. De centrale regelgeving moet die ruimte scheppen door op een drietal gebieden meer keuzevrijheid aan de scholen te geven, namelijk door minder vakken *verplicht* voor te schrijven, een evenwichtige *balans* mogelijk te maken tussen de studielast voor het centraal schriftelijk examen (kennis van feiten en begrippen) en het schoolexamen (kennis over het hoe, het waarom en het weten over weten). Mijn overwegingen om zo tot een herstructurering van de Tweede Fase te komen, lopen volstrekt parallel aan de argumentatie in het advies van de Onderwijsraad ten aanzien van de toekomst van de basisvorming. Zo kom ik tot de volgende voorstellen voor de noodzakelijke herstructurering van de Tweede Fase, zoals die op korte termijn moet worden gerealiseerd. Elk voorstel bestaat uit een hoofddoelstelling, die moet worden gerealiseerd, en een mogelijke uitwerking op detailniveau.

Reconstructie Tweede Fase

1. *De voorgeschreven studielast terugbrengen tot de realiseerbare studielast met behoud van het beoogde niveau van de profielvakken. In 4 en 5 HAVO betekent dat een voorgeschreven studielast van 2200 uur (in plaats van 3200 uur) en in 4, 5 en 6 VWO wordt dat 3500 uur in plaats van 4800 uur.*
 - In 4 en 5 HAVO Nederlands en Engels (nu samen 760 uur) verplicht en per profiel drie of vier profielvakken (nu samen 1160 uur) voorschrijven. In de resterende 280 uur de leerlingen twee vakken

laten kiezen uit het schoolaanbod aan vakken.

- In 4, 5 en 6 VWO Nederlands, Engels en Wiskunde A1 (nu samen 1240 uur) verplicht en per profiel drie of vier profielvakken (nu samen 1840 uur) voorschrijven. In de resterende 420 uur de leerlingen drie vakken laten kiezen uit het schoolaanbod.
2. *Een evenwichtige verdeling aanbrengen tussen de weging van het centraal examen en het schoolexamen.*
 - Het schoolexamen loskoppelen van het centraal schriftelijk examen, waarbij leerlingen voor beide examens moeten slagen.
 - De omvang van de toetsing van leerstof door het centraal schriftelijk examen in het HAVO-VWO per vak sterk beperken.
 - Analooq het eerste voorstel van de Stuurgroep de gelegenheid bieden om een vak vaker af te sluiten met een centraal examen.
 3. *De centrale sturing door gedetailleerde regelgeving te vervangen door sturing en stimulering op afstand.*
 - De bureaucratische dwangbuis van het Programma van Toetsing en Afsluiting te vervangen door een model dat wel ruimte biedt voor didactische vernieuwing en creativiteit.
 - Een systeem van onderwijsvisiteatie opzetten gekoppeld aan zelfstudies waarin scholen verantwoording afleggen over hun didactische invulling van de verkregen ruimte.
 - Netwerken en projecten van voortgezet en hoger onderwijs stimuleren en financieren, waarin concreet gewerkt wordt aan inhoudelijke onderwijsvernieuwing en deskundigheidsbevordering van leraren.

Anne van Streun, Rijksuniversiteit Groningen

Verwijzing

De gehele tekst van de oratie is te downloaden van de website:
www.fwn.rug.nl/betaplus/leestafel/VanStreunOratie.pdf

Nieuwe producten SLO-project 'ICT en wiskunde'

In het project 'ICT en wiskunde' zijn practica ontwikkeld waarbij naast de methoden *Moderne Wiskunde*, *Netwerk* en *Getal en Ruimte* de computer gebruikt wordt.

Bij een aantal paragrafen van de genoemde methoden zijn opdrachten geschreven waarbij de leerlingen het spreadsheetprogramma Excel gebruiken.

Naast deze practica is een aantal praktische opdrachten voor gebruik in de tweede fase en een aantal GWA's voor

gebruik in de basisvorming geproduceerd.

Deze opdrachten zijn voor *gebruik binnen* school vrij te downloaden van de SLO-site www.slo.nl.

Het project is gestart naar aanleiding van een aanvraag van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren. In het project zijn lesmaterialen gemaakt waarin computergebruik een centrale plaats heeft, met een zo laag mogelijke drempel voor docenten met weinig of geen ICT-ervaring.