



Vlaams
Parlement

stuk **1996** (2012-2013) – Nr. 1
ingediend op 16 april 2013 (2012-2013)

Hoorzitting

over de implementatie van het STEM-actieplan,
met vertegenwoordigers van de regionale technologische
centra, de lerarenopleiding en de pedagogische
begeleidingsdiensten

Verslag

namens de Commissie voor Onderwijs en Gelijke Kansen
uitgebracht door mevrouw Sabine Poleyn

Samenstelling van de commissie:

Voorzitter: de heer Boudewijn Bouckaert.

Vaste leden:

de heren Paul Delva, Jos De Meyer, de dames Kathleen Helsen, Sabine Poleyn;
mevrouw Katleen Martens, de heren Wim Van Dijck, Wim Wienen;
de dames Irina De Knop, Marleen Vanderpoorten;
de dames Kathleen Deckx, Fatma Pehlivan;
mevrouw Vera Celis, de heer Kris Van Dijck;
de heer Boudewijn Bouckaert;
mevrouw Elisabeth Meuleman.

Plaatsvervangers:

de heer Jan Durnez, de dames Cindy Franssen, Veerle Heeren, Katrien Schryvers;
de heren Frank Creyelman, Chris Janssens, Erik Tack;
de dames Ann Brusseel, Fientje Moerman;
mevrouw Yamila Idrissi, de heer Chokri Mahassine;
de heer Willy Segers, mevrouw Goedeke Vermeiren;
de heer Jurgen Verstrepen;
mevrouw Mieke Vogels.

Toegevoegde leden:

mevrouw Gerda Van Steenberge.

INHOUD

I. Uiteenzettingen namens de regionale technologische centra.....	4
II. Bespreking: vragen en opmerkingen van de leden en antwoorden namens de RTC's.....	5
III. Uiteenzettingen namens de lerarenopleiding en de pedagogische begeleidingsdiensten.....	7
1. Lerarenopleiding en STEM	7
2. Pedagogische begeleidingsdiensten en STEM	8
IV. Bespreking: vragen en opmerkingen van de leden en antwoorden vanuit de lerarenopleiding en de pedagogische begeleidingsdiensten.....	10
Gebruikte afkortingen	15
Bijlage: zie dossierpagina op www.vlaamsparlement.be	

In de Commissie voor Onderwijs en Gelijke Kansen ging op datum van donderdag 14 maart 2013 een hoorzitting door over de implementatie van het STEM-actieplan (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Aan deze hoorzitting werd deelgenomen door vertegenwoordigers van de regionale technologische centra (RTC's), vertegenwoordigers van de lerarenopleiding en vertegenwoordigers van de pedagogische begeleidingsdiensten. Voor de RTC's werd het woord gevoerd door de heer Jan Wilmots, coördinator van het RTC-netwerk, en de heer Emmanuel Depoortere, coördinator RTC Oost-Vlaanderen. Vanuit de lerarenopleiding werd het woord gevoerd door mevrouw Isabel Tallir, onderzoeker Expertisecentrum Wetenschappelijk Denken, departement PHO – Lerarenopleiding, KATHO campus Tielt en de heer Renaat Frans, coördinator vakdidactisch centrum KHLim Lerarenopleiding, Hasselt/Diepenbeek. Voor de pedagogische begeleidingsdiensten werden vanuit het Samenwerkingsverband Netgebonden Pedagogische Begeleidingsdiensten de heer Johan Vanwynsberghe, pedagogisch adviseur en coördinator Basisonderwijs van het OVSG en de heer Emile Claeys, stafmedewerker Coördinatie wetenschappen van het VSKO, afgevaardigd. Alle toelichtingen werden ondersteund met een PowerPoint-presentatie en door de vertegenwoordigers van de lerarenopleiding werd ook een begeleidende tekst 'Versterking van onderzoek en dienstverlening in de lerarenopleiding voor STEM' ter beschikking gesteld. De presentaties en de begeleidende tekst zijn terug te vinden op de [dossierpagina](#) van dit stuk op www.vlaamsparlement.be.

I. UITEENZETTINGEN NAMENS DE REGIONALE TECHNOLOGISCHE CENTRA

De heer *Emmanuel Depoortere* legt uit dat de regionale technologische centra, waarvan er een is in elke provincie, bij decreet zijn opgericht. Zij werken met een vijfjaarlijkse beheersovereenkomst en worden gefinancierd door Onderwijs. Doel is het faciliteren van de aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt voor technische opleidingen en beroepsopleidingen. Het aanbod is in de eerste plaats gericht op de derde graad tso en bso, maar ook deeltijds onderwijs, buso en de leerkrachtenopleiding in het volwassenenonderwijs maken er gebruik van. De werking wordt afgestemd in een netwerk over de provincies heen. De RTC's organiseren daartoe overleg tussen scholen, bedrijven en sectoren in regionale platforms. De projecten zijn net- en schooloverstijgend en vertrekken vanuit een concrete invalshoek.

De RTC's worden vermeld in het STEM-actieplan maar STEM zit in feite nu al in hun werking. De spreker noemt de samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven, de competentieversterking van leerkrachten, de zoektocht naar het delen van materiaal en infrastructuur, de samenwerking met de VDAB en de kennismaking van leerlingen met het bedrijfsleven. De spreker onderstreept het belang van een aanpak op jonge leeftijd. De RTC's zien STEM dan ook vooral als een uitbreiding van de eerder genoemde doelgroep. De vroegere inspanningen om techniek al op jonge leeftijd aan te bieden in de vorm van campagnes, vorming of evenementen, gebeurden te zeer sectoraal afgescheiden. Een grotere samenwerking tussen sectoren en instanties is wenselijk met het oog op zowel financiering als timing.

Onder de noemer 'Techniek op het menu' worden leerkrachten basisonderwijs en 1e graad secundair onderwijs ondersteund om bij het begrijpen, hanteren en duiden van techniek uit te gaan van de aanwezigheid ervan in de dagdagelijkse werkelijkheid om zich heen. Daartoe brengen de RTC's het bestaande aanbod van de partners op het terrein tot bij de leerkracht. Als voorbeelden geeft hij het maken van een mooie robot met recuperatiemateriaal en soldeerbouten, de samenwerking met de Arteveldehogeschool om techniek op een prikkelende manier in de klas te brengen, zinvolle bedrijfsbezoeken door bedrijven te helpen met de pedagogische vertaling van hun aanbod, en games. Uiteindelijk is het de leerkracht die jongeren wel of niet enthousiast maakt voor STEM.

De campagne 'Techniek is sjiek' structureert verschillende initiatieven waarin samen met de sectoren positieve getuigenissen worden gebracht. Tot slot bieden de RTC's de leer-

kracht ook structuur in het enorme aanbod aan evenementen, met het oog op planning en voorbereiding. Als voorbeeld geeft hij het techniekfestival/wedstrijd Technologica 2013, waar een 650 leerlingen begeleid zullen kunnen kennismaken met een veertigtal GiP-eindwerken van leerlingen uit de derde graad tso en bso.

De heer *Jan Wilmots* onderstreept dat de RTC's zeker niet opnieuw het warm water willen uitvinden en er evenmin van uitgaan dat zij als enigen de waarheid in pacht hebben omtrent de manier waarop techniek in het basisonderwijs en secundair onderwijs moet worden gebracht. Zij richten zich op de distributie van wat bestaat, gaan op zoek naar partners en zetten daartoe hun netwerk in.

II. BESPREKING: VRAGEN EN OPMERKINGEN VAN DE LEDEN EN ANTWOORDEN NAMENS DE RTC'S

Mevrouw *Sabine Poleyn* vraagt of de RTC's desgevallend als provinciaal of regionaal STEM-platform (kunnen) fungeren. Heeft minister Lieten contact met hen opgenomen over haar campagne? Is er afstemming met Wetenschapsbeleid? Zou het niet goed zijn om bedrijven en andere geïnteresseerde initiatiefnemers te wijzen op het kader van de eindtermen waarbinnen onderwijzers werken? Zitten de CLB's en het basisonderwijs nu al in het RTC-netwerk?

Mevrouw *Ann Brusseel* sluit zich aan bij de vraag over de eindtermen. Zij wil weten of er voldoende bedrijven en infrastructuur in het netwerk zitten om te voldoen aan de vraag, dan wel of men soms aanvragen moet weigeren. Hoe zien de RTC's de toekomst van de gewenste verjonging – waarover het lid zich verheugt – zonder het nut van de aandacht voor de 3e graad te betwisten? Signaleerde het departement dat het zijn financiering zou verhogen in het licht van die uitbreiding? Waarom richt men zich niet op de kennismaking van het aso met techniek? Zitten de leerkrachtenopleidingen in het RTC-netwerk? Welke bijdrage kunnen zij leveren in het verhogen van de technische geletterdheid?

Mevrouw *Marleen Vanderpoorten* peilt naar de evolutie in het RTC-bereik bij de scholen.

Mevrouw *Goedele Vermeiren* vindt die laatste vraag erg belangrijk. Zij vreest voor een doelgroepverschuiving, eerder dan een -uitbreiding. Hebben de RTC's zicht op het blijvende effect van hun initiatieven op leerlingen? Zij is ook geïnteresseerd in de opvolging door de scholen.

De heer *Boudewijn Bouckaert*, voorzitter, wil weten of de provinciale RTC's alle hetzelfde palet aanbieden dan wel complementair zijn. Als dat laatste het geval is, heeft de opdeling in provincies dan wel zin? In hoeverre worden initiatieven van het bedrijfsleven, zoals ACTA in Brasschaat, geïntegreerd in de RTC-werking?

De heer *Chokri Mahassine* informeert of de sprekers tevreden zijn over de vooruitgang in de uitvoering van het actieplan. Bevat het plan lacunes? Wat wordt goed uitgevoerd en wat minder? Hoe verloopt de samenwerking met het bedrijfsleven?

De heer *Emmanuel Depoortere* bevestigt dat de RTC's als platform fungeren. Elk studiegebied heeft een werkgroep. Overleg met bedrijfsleven, sectoren en scholen is in de beheersovereenkomst opgenomen. Zij zitten ook in de raden van bestuur. Afstemming is een uitdrukkelijke doelstelling. Als de chemiesector een aanbod als ACTA opzet, zijn de RTC's daarvan op de hoogte. Het RTC-budget wordt wel degelijk ook gebruikt voor opleidingen bij ACTA, veeleer dan ze zelf op te zetten. Er bestaan wel provinciale verschillen in klemtonen. Zo is het RTC van Antwerpen – logischerwijze – meer gericht op haven en chemie.

Zowel scholen als bedrijven ervaren de RTC's als neutrale partners. Vroeger waren de contacten tussen bedrijven en scholen veeleer persoonsgebonden, maar dankzij het platform

kan het aanbod nu voor iedereen opengesteld worden. Op dit moment worden de RTC's alleen gefinancierd voor tso en bso. Het gaat telkens om kleine entiteiten, merkt hij op, in Oost-Vlaanderen bijvoorbeeld 3,4 vte's. De financiering gaat vrijwel volledig naar projectwerking.

De spreker bevestigt dat er een evolutie is in het bereik van harde studiegebieden als mechanica, elektriciteit, hout en bouw naar zorg, handel en voeding. Het budget is echter niet navenant gestegen, met versnippering als gevolg. Omdat er nu eenmaal keuzes moeten worden gemaakt, worden wel knelpuntberoepen opgenomen zoals logistiek in verkoop en informatica, maar niet logistiek in kantoor. De doelgroep is al zeer groot, aso of basisonderwijs erbij nemen is – hoe wenselijk ook – nu niet aan de orde.

Hij stelt vast dat er nogal wat frustratie is omdat de inspanningen tot nu toe weinig lijken te hebben gedaan aan de instroom in het technisch onderwijs. Net daarom willen de RTC's aan STEM deelnemen. Het biedt hun de kans hun expertise ook voor de jongere doelgroep in te zetten.

De heer *Jan Wilmots* vestigt er nog de aandacht op dat noch decreet, noch beheersovereenkomst de keuze van aso of basisonderwijs als doelgroep vermelden. Het STEM-actieplan is de eerste opening van overheidswege naar andere doelgroepen.

De heer *Emmanuel Depoortere* onderstreept het belang van het kader voor bedrijfsbezoeken. Voorbereiding en nazorg in de klas zijn cruciaal. Omgekeerd moet ook het bedrijfsleven de onderwijstaal kennen.

De heer *Jan Wilmots* vindt het nog te vroeg om STEM te evalueren omdat er zeer weinig gebeurd is in het eerste jaar. De oprichting van het platform was een moeilijke bevalling. Hij begrijpt dat de voorzitter van het platform afwachtend reageert. De RTC's wilden echter niet wachten en bereidden hun rol al voor met de campagne 'Techniek is sjiek'. Zij wachten in spanning op wat er gaat komen.

De heer *Boudewijn Bouckaert*, voorzitter, ventileert de frustratie van de commissie dat alles zo tergend langzaam gaat.

Mevrouw *Goedele Vermeiren* had graag vernomen of de bedrijven een groot aanbod hebben en of ze daarmee spontaan naar de RTC's komen.

De heer *Emmanuel Depoortere* antwoordt dat bedrijven vroeger in wezen alleen geïnteresseerd waren in onderwijs voor zover er toekomstige werknemers uit voort kwamen. Dat is ondertussen verruimd naar interesse voor het basisonderwijs. Ze komen al spontaan vragen of ze ook op dat vlak iets kunnen doen.

Op vraag van mevrouw *Sabine Poleyn* verduidelijkt de heer *Emmanuel Depoortere* dat er alleen afstemming was met de campagne 'Toch wel technisch'. De RTC's worden daarvoor gesponsord door de sectoren.

Mevrouw *Sabine Poleyn* vraagt hoe de RTC's de evolutie naar de zachte sector beoordelen.

De heer *Jan Wilmots* verklaart geen voorstander te zijn van een terugkeer naar een focus op de hardere richtingen. Hij wijst erop dat de RTC's van geldschietter voor uitrusting geëvolueerd zijn tot een platform om partners te zoeken. Het zou daarom beter zijn om de verworven kennis in te zetten voor een meer uitgebreide doelgroep binnen het onderwijs, wat niet eens zoveel meer hoeft te kosten.

Op aandringen van mevrouw *Ann Brusseel* voegt de heer *Emmanuel Depoortere* toe dat het bereik alvast in Oost-Vlaanderen enorm gestegen is, in die mate zelfs dat het budget ontoe-

reikend is om alle opleidingen aan te bieden die scholen vragen. Door het stijgende aantal werkzoekenden kan men ook minder een beroep doen op de VDAB-competentiecentra. Hij vat samen dat de vraag groter is dan het aanbod. Hij laat wel opmerken dat de sectoren mee beslissen over dat aanbod. De spreker onderstreept dat de RTC's blijven focussen op high tech en apparatuur die niet vanzelfsprekend in scholen voorhanden zijn.

De heer *Jan Wilmots* bevestigt de toenemende inspanningen van sectororganisaties als Febiac, dat in zijn enthousiasme ook constructeurs en importeurs meetrekt.

Mevrouw *Marleen Vanderpoorten* erkent dat apparatuur ter beschikking stellen de oorspronkelijke bedoeling was, maar vindt de verbreding een goede evolutie. Zijn de scholen ondertussen zelf beter uitgerust?

De heer *Emmanuel Depoortere* antwoordt daarop bevestigend. Er is ook in de scholen zelf geïnvesteerd in basisapparatuur zodat de RTC's konden focussen op high tech. De technologische evolutie gaat echter zeer snel.

III. UITEENZETTINGEN NAMENS DE LERARENOPLEIDING EN DE PEDAGOGISCHE BEGELEIDINGSDIENSTEN

1. Lerarenopleiding en STEM

Mevrouw *Isabel Tallir* brengt vooreerst in herinnering dat de wereldwijde TIMMS-studie over het studieniveau van kinderen uitwees dat de Vlaamse lagereschoolkinderen onderaan het klasement bengelen voor wetenschappen en dat de leerkrachten zich onvoldoende zeker en deskundig voelen, terwijl hun competentie juist cruciaal is om kinderen zin te doen krijgen in STEM. Het probleem is dat meer en meer studenten die instromen in de lerarenopleiding bij de start zelf onvoldoende technisch en wetenschappelijk 'geletterd' blijken te zijn. Die achterstand wordt nog versterkt doordat in de basisopleiding lager onderwijs slechts 9 tot 12 van de 180 studiepunten aan wereldoriëntatie worden besteed, terwijl dat vak dan nog niet eens volledig aan wetenschappen en techniek is gewijd.

In de bacheloropleiding voor het secundair onderwijs kiezen heel weinig studenten voor STEM-vakken, waardoor ook daar docenten en knowhow verdwijnen. Een lerarenopleiding in chemie is in de meeste hogescholen al verdwenen. Voor andere vakken zoals elektriciteit, mechanica, fysica enzovoort dreigt ook de afschaffing op vele campussen wegens 'te duur' om in te richten, met name te weinig studenten om een docent te voorzien. Het gevolg is dat de lerarenopleidingen onvoldoende STEM-leerkrachten kunnen opleiden. Hierdoor zitten we in een vicieuze cirkel, met name te weinig voor STEM-vakken opgeleide leraren voor de klas, kunnen leerlingen niet motiveren voor STEM. De financiering van de hogescholen per student zorgt ervoor dat 'populaire' vakken waar veel voor gekozen wordt, veel docentenomkadering krijgen. Lerarenopleidingen in STEM-vakken moeten omkadering afstaan of de keuzemogelijkheid voor deze vakken wordt zelfs door de hogeschool geschrapt want 'niemand kiest ervoor'. Waarschijnlijk zijn hier incentives nodig.

Naaft het onderwijs, het opleiden van goede leraren, vormt onderzoek dat gericht is op de verbetering van de onderwijspraktijk, de tweede opdracht van de lerarenopleidingen. In het binnenkort te verschijnen Vlor-rapport 'Zin in wetenschappen, wiskunde en techniek', dat dat vakdidactisch onderzoek voor STEM in kaart brengt, blijkt slechts 3% van dat onderzoek van onze Vlaamse hogescholen en universiteiten afkomstig te zijn. Nochtans is dergelijk onderzoek noodzakelijk als men wil komen tot structurele oplossingen in de Vlaamse context. De spreker wijst er wel op dat pioniers als de Gentse Arteveldehogeschool, KATHO Tielt en KHLim aan praktijkgericht wetenschappelijk onderzoek doen, dat gepubliceerd wordt en lokaal vrucht afwerpt. Zij betreurt wel dat het onderzoek in kwestie fragmentarisch is en geen overkoepelende onderzoekslijn kent. De reden is dat

de commissies die de onderzoeksmiddelen toekennen, de bezorgdheid over dit thema niet delen. Bovendien worden de onderzoeksgroepen gedwongen met elkaar te concurreren om de schaarse middelen.

Op het vlak van de maatschappelijke dienstverlening, de derde taak van de hogescholen, pleit de spreker voor de valorisatie van de onderzoeksresultaten in de coaching van leerkrachten maar ook in andere initiatieven van de vrijetijdssector en de wetenschapsmusea. Een blijvende impact vereist Vlaams vakdidactisch onderzoek, besluit ze.

Ook de heer *Renaat Frans* pleit ervoor om acties ter bevordering van STEM te baseren op praktijkgericht wetenschappelijk onderzoek. Hij vergelijkt de situatie met de jaren 80, toen er in Vlaanderen te weinig wetenschappelijk onderzoek was op het vlak van micro-elektronica. Als reactie daarop startten de Vlaamse Regering en het hoger onderwijs IMEC op, met het gekende, enorme effect op de Vlaamse industrie. De spreker wijst er ook op dat in het buitenland wel dergelijke specifieke onderzoeksinstituten bestaan voor STEM-didactiek. Als voorbeelden noemt hij het Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education in Utrecht en het Leibniz Institute for Science and Mathematics Education in Kiel, Duitsland.

Iemand met veel vakkennis, is niet per definitie ook een goed leraar. De werkelijkheid, of toch minstens een deel van die werkelijkheid, ontsluiten voor leerlingen is niet evident en vraagt op zichzelf om onderzoek. De lerarenopleidingen roepen daarom deze commissie en het Vlaams Parlement op te streven naar de oprichting van een Vlaams onderzoekscentrum voor STEM-didactiek, met het oog op de ontwikkeling van duurzame onderzoekslijnen, hun praktische toetsing in scholen, de uitvoering van grotere, internationale projecten en beleidsondersteuning.

Wat de valorisatie van de onderzoeksresultaten betreft, bevestigt de spreker dat met name de lerarenopleiding voor het lager onderwijs, uitzonderingen daargelaten, onvoldoende is voor STEM. Maar ook in het secundair onderwijs worden onderzoeksresultaten nog onvoldoende ingebouwd in de opleiding. Ook wetenschapsmusea, uitgeverijen en firma's die didactisch materiaal ontwikkelen, wetenschapscommunicatoren enzovoort kunnen baat hebben bij een Vlaams onderzoekscentrum voor STEM-didactiek. Daarnaast kan het centrum zich verbinden met de hoogtechnologische industrie, die toch STEM-afgestudeerden nodig heeft en, wie weet, een dergelijk centrum mee kan financieren.

Het centrum kan op termijn ook instaan voor een postgraduaat in 'science education', een voortgezette opleiding voor onderwijzers, bachelors voor het secundair onderwijs, afgestudeerden van de CVO's enzovoort. De valorisatiehorizon van een Vlaams centrum voor STEM-didactiek ziet de spreker – net als bij IMEC het geval was – op vijf tot tien jaar. Op een dergelijke termijn kunnen de effecten voelbaar zijn.

2. Pedagogische begeleidingsdiensten en STEM

De heer *Johan Vanwynsberghe* laat bij de aanvang van zijn toelichting opmerken dat het samenwerkingsverband SNPB als dusdanig nog geen actie heeft ondernomen op het vlak van STEM-onderwijs. Om die reden zal hij hier, samen met de heer Emile Claeys, naar voor brengen wat de onderscheiden pedagogische begeleidingsdiensten ter zake zelf al doen. Ook hij verwijst naar het praktijkgericht wetenschappelijk onderzoek 'Zin in wetenschappen, wiskunde en techniek', dat in april 2013 verschijnt. Daarnaast is de Vlor bezig met een werkgroep die goede praktijkvoorbeelden inventariseert en een instrument ontwikkelt om het vele materiaal dat op diverse fora aanwezig is, te beoordelen.

De spreker wil hier toch al een tipje van de sluier van het hierboven reeds genoemde onderzoek oplichten. Het gaat niet om het weten op zich maar het gebruiken van kennis en inzicht. De context is essentieel. Men moet vertrekken van een probleemstelling in de wer-

kelijkheid en leerlingen zin doen krijgen in het bevragen der dingen. In het basisonderwijs moet men geïntegreerd werken. Verder noemt hij de onderzoekende aanpak, de ontwikkeling van probleemoplossend denken en de rol van leraar als coach. De uitdaging is nu dat alle leerkrachten die vaardigheden verwerven en zich ten volle eigen maken.

De spreker herinnert vervolgens aan TOS21, dat de basis vormde voor de door het Vlaams Parlement goedgekeurde ontwikkelingsdoelen en eindtermen inzake techniek. Alle netten hebben die vertaald in leerplannen. Hij pleit er nadrukkelijk voor om STEM niet in vakjes op te splitsen maar als geheel van inzichten en vaardigheden in verschillende leerdomeinen te benaderen. Naast het TOS-kader is er immers ook de onderzoekende houding in het leerplan Wereldoriëntatie en de probleemoplossende in het leerplan Wiskunde.

Het technische proces vertrekt altijd van een behoefte. De volgende fasen zijn probleemstelling, ontwerpen, maken, in gebruik nemen en evalueren. De spreker illustreert een en ander aan de hand van een puur exemplarisch voorbeeld uit de OVSG-toets van twee jaar geleden, waarin de opdracht het ontwerpen van een tijgerkooi betrof.

Daarop overloopt hij de implementatie van techniek en natuurwetenschappen in de leerplannen van de verschillende netten. In 2009-2010 werden 21 scholen bereikt met het project 'Z.A.P. naar techniek'. Sinds 2010-2011 geeft OVSG vorming aan schoolteams. De sessies bestaan uit een basismodule, een verdiepingsmodule en nazorg. Tot nu toe werden er 399 dergelijke sessies georganiseerd. Tegelijk worden op dit moment 58 scholen intensief begeleid in de remediëring van een door de inspectie vastgesteld tekort in wereldoriëntatie.

In het GO! werd materiaal ontwikkeld in de vorm van pedagogische cahiers, waarin visie en inhouden praktisch geïllustreerd worden. Scholen worden begeleid via netwerken van collegagroepen. Verder noemt de spreker nascholing, reflectiebijeenkomsten met interne techniekcoaches en schoolspecifieke begeleiding. Met deze aanpak, die nu in zijn vierde schooljaar zit, bereikte men al ongeveer drie vierde van de scholen.

Het VSKO bereikte tussen 2007 en 2010 een honderdtal scholen met het vormingstraject TEctime, waarbij gewerkt wordt met een map met activiteiten en een materialenkoffer. In 2009-2010 liep daarnaast het project 2TACT. Sinds 2010 worden de leerplannen Techniek en Natuur ook verder geïmplementeerd via studiedagen. De evaluatie is opgenomen in de interdiocesane proeven.

Omdat de huidige handelingsbekwaamheid van leraren in het basisonderwijs voor het geven van goed STEM-onderwijs niet optimaal is, pleiten de pedagogische begeleidingsdiensten voor intensieve professionalisering. De ervaring leert dat daartoe langdurige ondersteuning tot in de klas nodig is. In dat verband benadrukt hij nogmaals het belang van een geïntegreerde benadering. Het volstaat ook niet om koffers en lesmateriaal ter beschikking te stellen want dan wordt STEM gereduceerd tot veredelde handenarbeid, tot uitvoeren in de plaats van probleemoplossend denken. Hij stelt voor om externe STEM-coaches toe te voegen aan de pedagogische begeleidingsdiensten, eventueel via SNPB. 'Rand en Taal' boekte succes met die aanpak. Tegelijk moet ook de basisvorming in de lerarenopleiding versterkt worden.

De heer *Emile Claeys* gaat in op de situatie in het secundair onderwijs. Sinds 2010-2011 heeft de eerste graad nieuwe leerplannen Techniek, waarin de nieuwe eindtermen en ontwikkelingsdoelen zijn verwerkt, evenals de bevindingen uit het eindrapport TOS21. Voor natuurwetenschappen gebeurde hetzelfde, waarbij de spreker opmerkt dat ze voor het eerst werden uitgebreid van levende (dit wil zeggen alleen biologie) naar niet-levende natuur, een belangrijke stap met het oog op de noodzakelijke, geïntegreerde aanpak van STEM. In dat licht bezien, ware het overigens ook beter geweest dat dit reeds op het niveau van de eindtermen zelf was gebeurd. Verder werd in alle netten veel energie geïnvesteerd in

projecten zoals de voorbereiding gedurende een heel schooljaar van het nieuwe leerplan Natuurwetenschappen en de ICT-integratie.

De spreker onderstreept nadrukkelijk het belang van een geïntegreerde aanpak van wetenschappen, techniek en wiskunde. In de eerste graad moet men breed leren observeren, kijken vanuit meerdere invalshoeken, van abstraherend naar concreet toepassingsgericht, van technisch-wetenschappelijk naar technisch-uitvoerend, van sterk wiskundig naar experimenterend, van onderzoekende naar uitvoerende probleemoplossing, van algemeen naar contextgericht.

In het aso zijn nieuwe leerplannen in gebruik in de tweede graad en in ontwikkeling in de derde. De spreker wijst in het bijzonder op de specifieke eindtermen ‘Onderzoekscompetentie’. Hij stelt daarop ook een grafiek voor met de evolutie van het leerlingenaantal Wetenschappen-Wiskunde, die merkwaardig genoeg de richting met de meeste leerlingen bij alle onderwijsvormen samen blijkt te zijn. Op een kleine tien jaar kwam er 20% leerlingen bij. Uit een rapport van de VRWI blijkt dat in dezelfde periode het aantal burgerlijk ingenieurs stabiel blijft en zelfs licht stijgt, terwijl zich bij industrieel ingenieurs een enorme daling voordoet. Op grond daarvan stelt de spreker de vraag of Wetenschappen-Wiskunde niet te veel focust op één bepaald profiel binnen STEM en te weinig leerlingen prikkelt voor praktische, ingenieursgerichte studierichtingen. Misschien moeten de studierichtingen Wetenschappen-Wiskunde en Industriële Wetenschappen in de toekomst samen bekeken worden.

In het tso gaan de leerplannen al verschillende jaren uit van de integratie van theorie, praktijk en lab. STEM moet wel aandacht hebben voor de grote verscheidenheid in de leerlingenprofielen. Stages en werkplekleren zijn in veel studierichtingen opgenomen, al hebben bedrijven niet meteen breed gevormde leerlingen industriële wetenschappen op het oog. In het perspectief van het dalende leerlingenaantal werd door de netten een gemeenschappelijke mediacampagne (‘Toch wel technisch! – Een technische opleiding biedt meer toekomst dan je denkt!’) opgezet, die nog steeds loopt.

Ook in het bso is de aanpak van de leerplannen geïntegreerd. Hij wijst erop dat binnen het uitvoerende gegeven zowel de technische als de probleemoplossende component van belang zijn. De nieuwe eindtermen Natuurwetenschappen moet men zien in het brede STEM-verhaal. Het gaat om wetenschappelijke geletterdheid, bijvoorbeeld op het vlak van evolutie en erfelijkheid.

IV. BESPREKING: VRAGEN EN OPMERKINGEN VAN DE LEDEN EN ANTWOORDEN VANUIT DE LERARENOPLEIDING EN DE PEDAGOGISCHE BEGELEIDINGSDIENSTEN

Mevrouw *Goedele Vermeiren* vraagt hoe men het voorgestelde Vlaamse onderzoekscentrum precies ziet. Uit welke tso-richtingen komt de instroom in de lerarenopleiding? Hoe kan men die prikkel versterken? Hoe kan men de onzekere leerkracht concreet ondersteunen in de praktijk van een – soms kleine – basisschool? Ze heeft heel sterk de indruk dat de aanpak van het vak wereldoriëntatie te gefragmenteerd is en dat bijvoorbeeld te weinig het verband wordt gelegd met wiskunde. Ook in het secundair onderwijs is dat het geval. Ze vraagt tot slot of het antwoord op de pertinente vraag waarom zo weinig afgestudeerden uit wetenschappen-wiskunde voor STEM kiezen, niet voor een deel kan gevonden worden in een degelijke analyse van de instroom in die richting.

Voor mevrouw *Elisabeth Meuleman* blijft de hamvraag wat het actieplan in zijn eerste jaar al concreet heeft opgeleverd. Wat verwacht men ervan? Heel wat problemen, zoals bijvoorbeeld de opwaardering van het tso, zijn immers fundamentele van aard en vallen daardoor buiten het bestek van het plan, begrijpt het lid uit de presentaties. Ook zij vindt het merkwaardig dat de tso-instromers in de lerarenopleiding blijkbaar geen natuurlijke

voorkeur voor STEM hebben. Hoe komt dat? Hoe concreet is het idee van het onderzoekscentrum? Werd er al over gepraat met beleidsmakers?

Ook mevrouw *Ann Brussel* maakt zich zorgen over de instroom uit tso-richtingen, waar algemene noch STEM-kennis de grootste prioriteit is in de derde graad. Hoe willen de sprekers het probleem van het lage aantal STEM-studiepunten aanpakken? Moet wereldoriëntatie opgesplitst worden? Moet de onderwijzersopleiding een master worden? Of verkiest men een gemeenschappelijke stam met specialisatie in een postgraduaat? Of moet de instroom mogelijks verstrengd worden door het invoeren van een oriënterings- of toelatingsproef of door voorwaarden te stellen op het vlak van behaalde cijfers in het middelbaar onderwijs? Hoe kan de negatieve spiraal doorbroken worden? Moet aan zij-instromers en mensen met een voldoende geacht diploma een postgraduaat worden opgelegd? Of moeten alleen nog leraren die beschikken over het vereiste diploma in dienst worden genomen?

Wat professionalisering betreft, wijst het lid op het bestaan van een verplichte bijscholing tijdens de schoolvakantie in Nederland en Duitsland. Enkele studiedagen per schooljaar volstaan in elk geval niet. Was een jaar voorscholing genoeg om leraren voor te bereiden op de verbreding van het leerplan Natuurwetenschappen in de eerste graad? Is hun kennis van inhoud en didactiek voldoende versterkt? Zitten natuurwetenschappen in alle studierichtingen van de derde graad tso? En welke richtingen rekenen de begeleidingsdiensten tot wetenschappen-wiskunde?

Wat de lerarenopleiding betreft, is het goed dat wetenschappelijke gegevens de basis worden voor de didactiek, aldus mevrouw *Sabine Poleyn*. Het lid suggereert ook buitenlandse wetenschappelijke informatie daarover te raadplegen. Een STEM-platform is op zich misschien een goed idee, maar het mag niet alle – sowieso beperkte – middelen opsorpen. Het platform moet ook, voor alle organisaties, de juiste didactiek kiezen. Het lid hoopt dat het daarvoor de juiste informatie krijgt. Het voorgestelde Vlaams onderzoekscentrum voor STEM-didactiek zal blijkbaar niet volstaan om een verschil te maken, want de tijd en de studiepunten vormen een probleem. Hoe denken de sprekers dat op te lossen? Het lid informeert voorts of de sprekers suggesties hebben over hoe onderwijzers meer tijd kunnen krijgen om wetenschappen en techniek te geven. Moeten die onderdelen worden afgescheiden van het vak Wereldoriëntatie?

Hebben de lerarenopleidingen een rol bij de opleiding van techniekcoaches, of eventueel STEM-coaches? Het lid informeert naar het bestaande aanbod vanuit de hogescholen voor techniekcoördinatoren en de rol van de lerarenopleidingen daarin. Ze vraagt of ook de pedagogische begeleidingsdiensten een project inzake techniekcoördinatoren zullen starten en op welke termijn men daarmee desgevallend heel Vlaanderen kan bereiken. Minister Pascal Smet verklaarde al een paar maanden geleden een dergelijk gezamenlijk project van de pedagogische begeleidingsdiensten te zullen steunen. Het zou ook goed zijn als de onderwijsnascholingsprojecten opnieuw gedurende enkele jaren prioriteit zouden geven aan techniek. Mevrouw Poleyn is in de veronderstelling dat minister Schauvliege het project 'Milieuzorg Op School' wil uitbreiden tot techniek en wetenschap als methode. Hoe denken de sprekers daarover?

In het secundair onderwijs komen wetenschap en wiskunde voldoende aan bod, maar techniek en engineering niet. Zal er na de hervorming één belangstellingsdomein zijn voor de harde STEM-materies? En klopt het dat het VSKO al enkele vernieuwingen toepast? Hebben de vertegenwoordigers van het secundair onderwijs nog andere verwachtingen op het vlak van techniek voor de hervorming? Tot slot informeert het lid of een uitbreiding tot het basisonderwijs de sprekers zinvol lijkt?

De heer *Renaat Frans* beaamt dat er nog heel wat wetenschappelijke bevindingen over STEM-didactiek vertaald kunnen worden naar de praktijk en de Vlaamse situatie. Toen

IMEC als interuniversitair centrum het onderzoek inzake micro-elektronica overnam, werd dat door heel wat universiteiten initieel als een verlies beschouwd. Nu IMEC een wereldcentrum is, blijkt dat het een enorme meerwaarde en winst oplevert voor de universiteiten. Voor vakdidactiek volstaat het ook niet om de informatie te bundelen, aangezien die heel beperkt is. Daarom is er basisfinanciering nodig voor onderzoeksprojecten, waar de lerarenopleidingen, de scholen en alle actoren dan de vruchten van zullen plukken.

Mevrouw *Isabel Tallir* vult aan dat er vanuit de ‘School of Education’ ook onderzoekso oproepen komen, maar deze hebben hoofdzakelijk het verbeteren van het curriculum van de lerarenopleiding als insteek, en STEM is daar maar een klein onderdeel van. De oproepen zijn dan ook zelden STEM-gerelateerd en gaan dan ook nog in competitie met andere onderwerpen. Bovendien zijn de expertisecentra zoals de School of Education ook associatiegebonden, wat ertoe leidt dat projecten die ontwikkeld zijn binnen de ene associatie niet altijd doorvloeien naar andere associaties. De huidige structuur van de School of Education is dus niet specifiek afgestemd op STEM. Het is op heden eerder een gelukkig toeval als er dan eens een projectoproep voor STEM goedgekeurd wordt. De middelen die er tegenover staan, zijn letterlijk maar een druppel op een hete plaat.

De heer *Renaat Frans* bevestigt dat er een onderzoek loopt voor natuurwetenschappen in het secundair onderwijs. Dat loopt na twee jaar af en dan komt een ander onderwerp aan de beurt.

Mevrouw *Isabel Tallir* stelt dat de contacten tussen STEM en de hogescholen zich beperkt hebben tot de vakdidactische review die het praktijkgericht onderzoek in kaart bracht en het reflectie-instrument. De hogescholen zijn zeker bereid meer te doen en zullen dus contact opnemen met STEM, maar het kan natuurlijk ook omgekeerd. De heer *Renaat Frans* beaamt dat de hogescholen niet betrokken zijn bij het STEM-actieplan. Het zou zijns inziens toch wat bevreemdend zijn als de hogescholen nu zelf zouden moeten vragen om er toch aan deel te nemen.

Mevrouw *Isabel Tallir* zegt dat heel weinig onderwijzers een ‘harde’ STEM-opleiding genoten. De heer *Renaat Frans* preciseert dat de derde graad Wetenschappen-Wiskunde heel wat leerlingen telt, maar het is vooral de vakdidactiek in de lagere school en de eerste graad van het secundair onderwijs die van belang is voor de motivatie van de leerlingen. Dat leraren die voor de klas staan, vaak zelf niet onderlegd zijn in vooral de fysische en chemische component, maakt het voor hen erg moeilijk interesse bij de leerlingen op te wekken voor die domeinen.

De heer *Johan Vanwynsberghe* wijst erop dat de Raad Basisonderwijs van de Vlor al enkele jaren pleit voor meer praktijkgericht wetenschappelijk onderzoek. De afgelopen jaren is al te exclusief gefocust op sociologisch onderwijskundig onderzoek. Het klopt dat niet elke school een geïntegreerde aanpak heeft. Sowieso worden er overigens weinig linken gelegd tussen wereldoriëntatie en wiskunde. Dat heeft te maken met de aparte methodes die gehanteerd worden voor taal, wiskunde en wereldoriëntatie. Het tekort voor wereldoriëntatie is in veel van de 58 scholen die extra begeleiding krijgen, te wijten aan dat gebrek aan integratie en aan een te cursorische werkwijze voor, bijvoorbeeld, tijd en ruimte.

Leerkrachten hebben inderdaad op de eerste plaats bijkomende vorming nodig, didactisch en pedagogisch, gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek, maar ook op ervaring. Daarnaast moeten ze verder begeleid worden, dus bijgestaan worden in de klas, en dat gedurende een langere periode. Op termijn kunnen interne techniekcoaches die taak overnemen. Een eenmalig project zonder verdere begeleiding heeft in heel wat gevallen slechts voor korte termijn effect. De ervaringen met de TOS21-scholen bewijzen dat. De professionalisering heeft dus drie aspecten: vorming, begeleiding tot op de klasvloer en een blijvende ondersteuning van scholen via, bijvoorbeeld, een netwerk.

Maar terwijl de onderwijsdoelstellingen toenemen, is de onderwijstijd in de loop der jaren afgenomen. We moeten ons afvragen of de maatschappelijke verwachtingen, vertaald in de ontwikkelingsdoelen en eindtermen, realistisch haalbaar zijn voor leerlingen in het basisonderwijs vanuit ontwikkelingspsychologisch perspectief en binnen de beschikbare onderwijstijd. Misschien is een deel van de uitval (zittenblijven en uitstroom naar het buitengewoon onderwijs) daarvan een gevolg.

SNPB is zeker bereid mee te werken mits het extra middelen krijgt. De reguliere begeleiders nemen momenteel 40 tot 45 scholen onder hun hoede, wat intensieve begeleiding onmogelijk maakt. Een begeleider moet zich kunnen beperken tot een vijftiental scholen en die intens begeleiden gedurende twee tot drie jaar. Alle scholen tegelijk begeleiden is niet realistisch gezien de budgettaire krapte. Acht coaches kunnen ongeveer 100 scholen per jaar goed begeleiden. Elke school een tot twee keer bezoeken heeft geen effect.

De organisatie van de spreker blijft voorstander van een klassenleraar in het basisonderwijs, wat niet wegneemt dat de specifieke talenten van de onderwijzers benut moeten worden. De netten zijn geen voorstander van een gespecialiseerde leerkracht voor bijvoorbeeld techniek of wetenschappen. Ze zijn er wel voor gewonnen om in de basisopleiding mensen aan te trekken die technisch onderlegd zijn. Daarbij komt nog dat de studiepunten voor wereldoriëntatie, een vak met zeven domeinen, in de lerarenopleiding te beperkt zijn.

Mevrouw *Isabel Tallir* acht naast een lange en intense begeleiding van de scholen om de huidige leerkrachten bij te scholen, ook een ingreep in de lerarenopleiding absoluut noodzakelijk. De heer *Johan Vanwynsberghe* van zijn kant, voelt er meer voor om met de partners na te gaan hoe de resultaten van het praktijkgericht pedagogisch-didactisch wetenschappelijk onderzoek het best in praktijk gebracht worden. Hij ziet niet zoveel in de oprichting van nog een nieuwe structuur. Zulks houdt immers het risico van versnippering in.

De heer *Emile Claeys* ziet als redenen waarom leerlingen in de tweede graad voor wetenschappen kiezen de slaagkansen voor het ingangsexamen geneeskunde, de perceptie dat veel wiskunde moeilijker is en de aantrekkingskracht van wetenschappen. Leerlingen raken echter gedemotiveerd door de schoolchemie en schoolfysica en kiezen nadien voor richtingen buiten de wetenschappelijke sector.

De spreker bevestigt dat het katholieke onderwijs het secundair onderwijs wil opdelen in brede domeinen, bijvoorbeeld wetenschap en techniek. Nu worden de ingenieurscomponenten van wetenschap stiefmoederlijk behandeld in het secundair onderwijs, met enkel de opleidingen Industriële Wetenschappen eraan gewijd. Als leerlingen in het lager onderwijs en de eerste graad met alle aspecten van STEM kennismaken, wordt duidelijker waar hun voorkeur ligt: bij de eerdere zachtere aspecten van STEM, het leven, de natuur, of de hardere aspecten van wetenschap en techniek. Het katholieke onderwijs houdt zich hierbij aan de standpunten die het op 8 mei 2012 heeft ingenomen om leerlingenprofielen als uitgangspunt te nemen.

Gedurende twee jaar heeft in alle netten de voorscholing voor natuurwetenschappen gelopen. Momenteel loopt echter ook de integratie van het ICT in de eerste graad, waar eveneens ingezet wordt op een aanpak in de breedte. Er zijn al belangrijke stappen gezet, waarbij leerkrachten erop geattendeerd zijn bepaalde zaken die voorheen als evident werden beschouwd, ook wetenschappelijk uit te leggen. Bijvoorbeeld dat het lichaam voedingsstoffen afbreekt in moleculen. Dat hangt ook samen met vakdidactiek.

Hij steunt bijkomende aandacht voor didactiek, desgevallend in een onderzoekscentrum STEM-didactiek. Op het vlak van didactiek zijn er immers nog heel wat verbeteringen mogelijk, in alle onderwijsvormen en -niveaus. Momenteel worden er, zoals ook in de be-

leidsbrief staat, nieuwe eindtermen inzake natuurwetenschappen voor de tweede en derde graad tso ontwikkeld.

De heer *Renaat Frans* geeft als voorbeeld dat hij een onderzoek wil starten over wetenschapsdidactiek waarbij kunst en wetenschap aan elkaar gelinkt worden. Het is de bedoeling leerlingen de schoonheid van fysische en chemische theorieën te laten ervaren en de implicaties ervan in de life sciences te laten ondervinden. Een hinderpaal is dat er gewoon geen calls zijn voor STEM-onderzoek.

Leerlingen komen in het Vlaamse onderwijs pas in de tweede graad in contact met fysica, chemie en biologie als aparte vakken, met de eigen paradigma's van die denkwijze. In de eerste graad blijft het, ondanks de recente wijzigingen, beperkt tot biologie waar een beetje chemie en fysica worden ingeplakt. Daarbij komt nog dat het aantal uren wetenschappen, in vergelijking met de ons omringende landen, erg laag is.

Boudewijn BOUCKAERT,
voorzitter

Sabine POLEYN,
verslaggever

Gebruikte afkortingen

ACTA	Opleidingscentrum voor Techniek en Automatisering
aso	algemeen secundair onderwijs
bso	beroepssecundair onderwijs
buso	buitengewoon secundair onderwijs
CLB	centrum voor leerlingenbegeleiding
CVO	centrum voor volwassenenonderwijs
Febiac	Fédération Belge de l'Industrie de l'Automobile et du Cycle
GiP	geïntegreerde proef
GO!	onderwijs van de Vlaamse Gemeenschap
ICT	informatie- en communicatietechnologie
IMEC	Interuniversitair Micro-elektronicacentrum
KATHO	Katholieke Hogeschool Zuid-West-Vlaanderen
KHLim	Katholieke Hogeschool Limburg
OVSG	Onderwijssecretariaat van de Steden en Gemeenten van de Vlaamse Gemeenschap
SNPB	Samenwerkingsverband Netgebonden Pedagogische Begeleidingsdiensten
RTC	regionaal technologisch centrum
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
TIMMS	Trends in International Mathematics and Science Study
TOS21	Techniek op School voor de 21ste eeuw
tso	technisch secundair onderwijs
VDAB	Vlaamse Dienst voor Arbeidsbemiddeling en Beroepsopleiding
Vlor	Vlaamse Onderwijsraad
VRWI	Vlaamse Raad voor Wetenschap en Innovatie
VSKO	Vlaams Secretariaat van het Katholiek Onderwijs
vte	voltijdequivalent