

Eerste Tussenrapportage Commissie Breimer

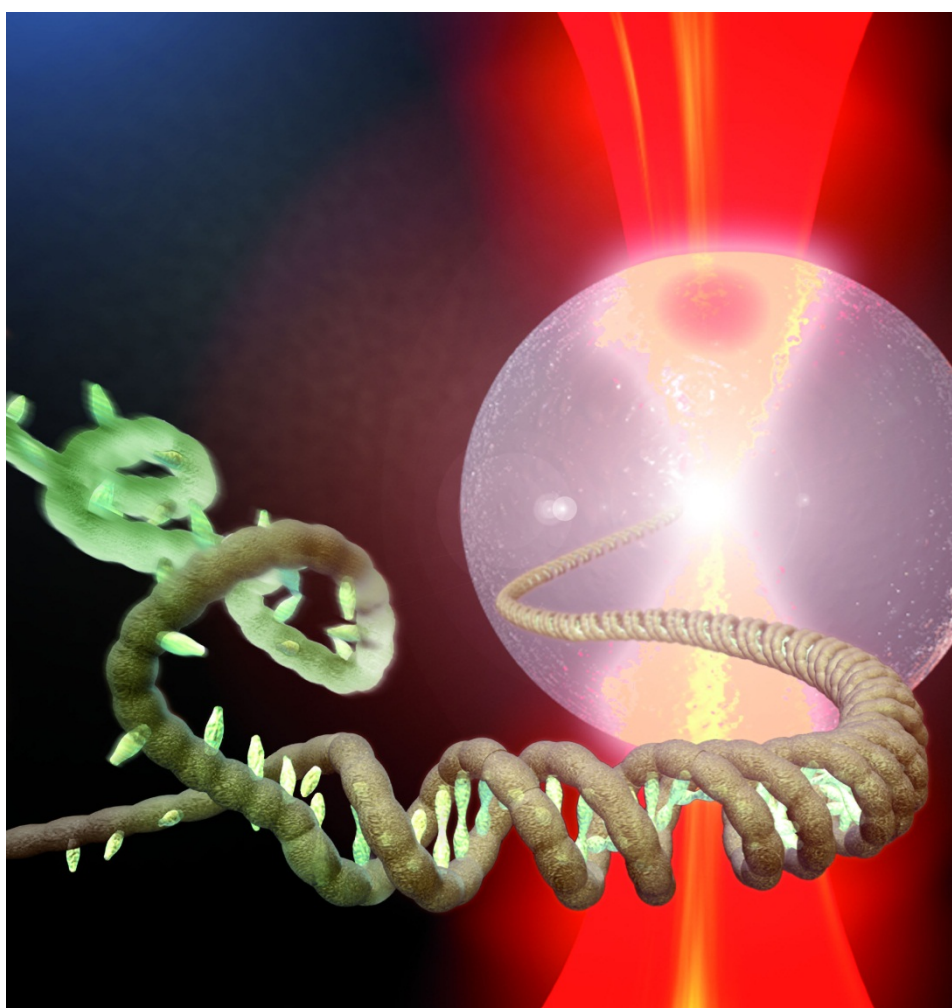
inzake

IMPLEMENTATIE SECTORPLAN NATUUR- EN SCHEIKUNDE

aan

de heer drs. H. Zijlstra,
staatssecretaris Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

9 juli 2012



Bijschrift bij de afbeelding op de voorkant:

Genetische code ontrafeld door kracht

Met geavanceerde technieken zoals het 'optische pincet', is het mogelijk een enkel DNA-molecuul op te rekken en tegelijkertijd te meten hoe elastisch het is. Chemici en fysici van het LaserLaB aan de Vrije Universiteit Amsterdam laten zien dat zij door hard genoeg aan DNA te trekken, de twee DNA strengen kunnen ontrafelen. De onderzoekers zagen verbazingwekkend complex gedrag: het ontrafelen gebeurt schoksgewijs. Dat levert een ontrafelpatroon op dat specifiek is voor de onderliggende genetische code van het DNA, als een soort vingerafdruk. Op basis van deze ontdekking hebben de onderzoekers een kwantitatief model gemaakt dat heel precies de mechanische stabiliteit van het DNA kan beschrijven. Zij publiceerden hun resultaten in 2011 in het gerenommeerde tijdschrift Nature Physics.

Eerste Tussenrapportage Commissie Breimer

inzake

IMPLEMENTATIE SECTORPLAN NATUUR- EN SCHEIKUNDE

aan

de heer drs. H. Zijlstra,
staatssecretaris Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

9 juli 2012

Inhoudsopgave

	<u>Blz.</u>
0. Conclusies en aanbevelingen	1
1. Inleiding	3
2. Besteding toegekende middelen.....	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Nationale outreach activiteiten	5
2.3 Lokale onderwijsactiviteiten.....	5
2.4 Samenwerking.....	6
2.5 Invulling toegekende posities	6
2.6 Aandeel vrouwen.....	9
2.7 Tweede geldstroom	9
3. Instroom, onderwijs en outreach	13
3.1 Doelen.....	13
3.2 Preadvies Platform Bèta Techniek	13
3.3 BSc-instroom.....	14
3.4 Profilering BSc-onderwijs	15
3.5 Studierendement.....	15
3.6 Nationale uitwisseling 'best practices'	17
3.7 Collectieve outreach activiteiten	18
4. Opleiding tot onderzoeker	19
4.1 Koppeling masteropleidingen en onderzoekzwaartepunten	19
4.2 Voltooide MSc-opleidingen	19
4.3 Promotierendement	20
5. Onderzoek	21
5.1 Internationale positie	21
5.2 Zwaartepunten	22
5.3 Profilering en heroriëntatie.....	23
5.4 Landelijke afstemming.....	26
5.5 Rol tweede geldstroom.....	26
6. Bijzondere aandachtspunten	29
6.1 Positie natuur- en scheikunde binnen de instellingen.....	29
6.2 Belang van disciplines	29
6.3 Topsectoren en bedrijfsleven.....	29
6.4 Studiefinanciering.....	29

Bijlagen:

- A *Samenstelling van de Commissie per 1 april 2012*
- B *Preadvies PBT 'Onderwijs en outreach Sectorplan natuur- en scheikunde 2012*
- C *'Definities bij het format Monitoring SNS met betrekking tot Onderwijs en Onderzoek' met onder andere CROHO-labels en gewichtsfactoren*
- D *Plan Bètadecanen 'Koppeling masteropleidingen aan onderzoekzwaartepunten'*

0. Conclusies en aanbevelingen

De belangrijkste punten uit de eerste tussenrapportage van de Commissie Breimer aan de staatssecretaris van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap over de implementatie van het Sectorplan natuur- en scheikunde zijn:

- a - De implementatie van het Sectorplan is door universiteiten, NWO/CW en FOM voortvarend ter hand genomen. Van de 88 toegewezen posities zijn er inmiddels 62 bezet. De verwachting is dat eind 2012 ook voor de andere plaatsen benoemingen hebben plaatsgevonden.
- b - De kansen om met de extra middelen voor het Sectorplan het lage aandeel vrouwen in de wetenschappelijke staven substantieel te verhogen, worden goed benut. Van de 62 ingevulde posities worden er 22 door een vrouw bezet (35%). Dit is vooral te danken aan de speciale tenure track posities (18) die de Commissie voor vrouwen ter beschikking heeft gesteld. Om de oorspronkelijke verwachting te kunnen waarmaken, dat 40% van de nieuwe posities uiteindelijk door vrouwen worden bezet (35), zullen de decanen nochtans een extra inspanningsverplichting moeten leveren.
- c - Bij de wervingen voor de nieuwe posities is gebleken dat Nederland op de internationale markt voor tenure trackers nog goed mee kan. Wat betreft het aantrekken van toponderzoekers die zich reeds in de chemie en fysica bewezen hebben, is Nederland niet meer concurrerend. Ook de brain drain lijkt toe te nemen. Mede gezien het grote belang van beide disciplines voor het bedrijfsleven en de 'grand challenges' is een actiever overheidsbeleid noodzakelijk.
- d - Kwalitatief behoort het chemisch en fysisch onderzoek in Nederland nog steeds tot de absolute wereldtop. Dat is opmerkelijk omdat deze disciplines naar internationale maatstaven gemeten al jaren sterk ondervertegenwoordigd zijn in het Nederlandse onderzoeksspectrum. Nu Nederland in de slag om het toptalent aan de verliezende hand is, lijkt dit gebrek aan kwantiteit afbreuk te doen aan de kwaliteit.
- e - Tegenover de extra middelen van het Sectorplan ter versterking van het universitaire onderwijs en onderzoek in de natuur- en scheikunde staan generieke bezuinigingen van vergelijkbare omvang, waardoor de beoogde slagkracht geheel verloren dreigt te gaan. Geadviseerd wordt derhalve ook de tweede tranche van M€ 20 van het Sectorplan, waarvan in 2008 door de minister vooralsnog werd afgezien, nu toch weer hoog op de politieke agenda te plaatsen. De Commissie beveelt de staatssecretaris aan de universiteiten, NWO/CW en FOM te vragen daarvoor binnen een jaar een nationaal plan te ontwikkelen.
- f - Over de onderwijsaspecten in de voortgangsrapportages van de faculteiten heeft de Commissie zich laten adviseren door de speciaal voor dit doel ingestelde Expertcommissie Sminia van het Platform Bèta Techniek. De bevindingen en aanbevelingen van de Expertcommissie Sminia (zie bijlage B) worden integraal door de Commissie Breimer onderschreven.
- g - De instroom van studenten vertoont een bemoedigende ontwikkeling en biedt perspectief op het behalen van de gestelde doelen in 2016.
- h - Het studierendement van de BSc-opleidingen laat bij de meeste universiteiten nog erg te wensen over. Wel ziet de Commissie dat er belangrijke stappen worden gezet die hoop geven op een aanzienlijke verbetering in de toekomst.

- i - De uitstroom van de MSc-opleidingen is uitermate bevredigend, mede vanwege zij-instroom vanuit andere disciplines en het hbo en de instroom vanuit het buitenland.
- j - Het Sectorplan heeft nu al zichtbaar bijgedragen aan een veel sterkere profilering en focussering van het onderzoek en er zijn belangrijke vorderingen gemaakt ten aanzien van de koppeling van masteropleidingen en onderzoekswaartepunten (zie bijlage D). De wijze waarop het Bètadecanenoverleg zijn nationale taak invult, zij met ere genoemd.
- k - Bij continuering van de huidige inzet van en voor het Bètadecanenoverleg zal de samenwerking tussen de faculteiten nog meer gestalte kunnen krijgen, bijvoorbeeld op het gebied van de nationale uitwisseling van 'best practices' op het gebied van onderwijs, de taakverdeling en concentratie van het onderzoek en outreach. Deze activiteiten zullen moeten leiden tot een betere afstemming van activiteiten, hogere studierendementen en een nog verdere profilering van het onderwijs en onderzoek dat de diverse instellingen te bieden hebben.
- l - NWO/CW en FOM plegen een grote inzet om het Sectorplan tot een succes te maken. Zij wenden - naast hun Sectorplanmiddelen - een substantieel deel van hun reguliere middelen aan om de onderzoekswaartepunten te versterken.
- m - De Commissie Breimer zal de komende periode in overleg blijven met de faculteiten, NWO/CW en FOM om de verdere stappen in het realiseren van de einddoelen van het Sectorplan te faciliteren. De commissie is desgevraagd graag bereid een initiërende rol te spelen bij het uitbreiden van het Sectorplan (zoals geadviseerd in punt e hiervoor).

1. Inleiding

De Commissie Sectorplan natuur- en scheikunde onder leiding van prof.dr. D.D. Breimer (voor de volledige samenstelling, zie bijlage A) heeft onder andere tot taak de tweejaarlijkse monitoring en auditing te verzorgen van de door de minister gefinancierde activiteiten binnen het Sectorplan natuur- en scheikunde. Deze activiteiten zijn gebaseerd op het advies over de implementatie van het Sectorplan, dat de Commissie op 12 april 2010 uitbracht en dat vervolgens integraal werd overgenomen. In deze tussenrapportage doet de Commissie verslag van de uitkomsten van haar eerste evaluatie.

De monitoring en auditing betreffen enerzijds de besteding van de middelen en anderzijds de geboekte resultaten. Het algemene beeld van de Commissie is dat de faculteiten de middelen effectief besteden en op koers liggen om de afgesproken doelstellingen te halen. De Commissie is hoopvol dat het Sectorplan leidt tot een duurzame versterking van de natuur- en scheikunde, al zal dit pas na een langere periode goed kunnen worden beoordeeld.

Ter voorbereiding op deze tussenrapportage hebben de faculteiten bij de Commissie voortgangsverslagen ingediend. Voor de onderwijsaspecten is preadvies uitgebracht door het Platform Bèta Techniek (zie bijlage B). Vervolgens heeft de Commissie met alle faculteiten gesproken (veelal op locatie). Deze tussenrapportage bevat de weerslag van deze voortgangsverslagen en gesprekken.

Mede gezien het vroege stadium waarin de implementatie zich bevindt, heeft de Commissie zich in de gesprekken gemanifesteerd als een 'critical friend' en zijn de zorgpunten – hoewel niet groot in getal – bepaald niet onbenoemd gebleven. De volgende tussenrapportage over twee jaar is bij uitstek het moment om na te gaan of dat het gewenste effect heeft gesorteerd.

1.1 Doelen en beoordelingskader

Het uitgangspunt van de Commissie is dat het Sectorplan moet leiden tot een structurele versterking van het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek in de natuur- en scheikunde aan de algemene en technische universiteiten, waarbij onderwijs en onderzoek zoveel mogelijk in onderlinge samenhang dienen te worden beschouwd. Daarbij moet in het bijzonder gedacht worden aan de verwezenlijking van de volgende doelen:

- *het duurzaam vergroten van de instroom (onder andere via outreach activiteiten, betere aansluiting tussen VWO en WO, meer aanwezigheid van de universiteiten op het VWO en bij de leraren);*
- *schaalvergroting van de opleidingen (o.a. door krachtenbundeling, jaarlijkse instroom per BSc-opleiding ≥ 100 , per MSc-opleiding ≥ 20);*
- *het verbeteren van de bachelor- en masteropleidingen leidend tot een verhoging van het studierendement ($\geq 70\%$);*
- *heroriëntatie van de onderzoekinspanning (met als doelen modernisering van het onderzoekland-schap, het creëren van 'focus en massa' binnen de instellingen, taakverdeling en concentratie op nationaal niveau en handhaving/verbetering internationale status/excellentie).*

De Commissie constateert dat een aantal instellingen een brede MSc-opleiding kennen, waarbinnen weer 'tracks' worden onderscheiden. Waar die MSc-tracks inhoudelijk substantieel verschillen, worden die door de Commissie als afzonderlijke opleidingen gezien.

Het beoordelingskader dat de Commissie heeft gehanteerd, houdt uiteraard nauw verband met de nagestreefde doelen. Ook het instellingsbesluit van de minister is daarover heel duidelijk:

De criteria die de Commissie in ieder geval gebruikt bij haar advies zijn:

- a. Faculteitsbreed beleid ter versterking van de exacte wetenschappen, in het bijzonder voor natuur- en scheikunde.*
- b. Stijging van de instroom van studenten, landelijk én per opleiding, door stimulering en clustering op grond van een landelijk afgestemde nulmeting.*
- c. Rendementsverbetering op grond van een landelijk afgestemde nulmeting.*
- d. Bijdrage van het ingediende plan aan het handhaven van de topositie in wetenschappelijke rankings.*
- e. Bijdrage aan de beoogde heroriëntatie van de onderzoeksinspanning.*
- f. Samenwerking met andere instellingen om te komen tot 'taakverdeling en concentratie' op het gebied van onderwijs en onderzoek op landelijk niveau.*
- g. Stijging van de instroom en doorstroom van vrouwelijke wetenschappers naar hogere posities.*

2. Besteding toegekende middelen

2.1 Inleiding

Op basis van het advies van de Commissie van 12 april 2010 is vanaf 1 januari 2011 M€ 20 per jaar toegekend voor onderwijs, outreach en onderzoek in de natuur- en scheikunde aan de verschillende universiteiten. In totaal gaat het om:

	k€
Nationale outreach activiteiten	510
Lokale onderwijsactiviteiten	1.417
Samenwerking (TUD/LEI en UvA/VU)	200
Chemie 1 ^e geldstroom	5.945
Fysica 1 ^e geldstroom	5.928
Chemie 2 ^e geldstroom	3.000
Fysica 2 ^e geldstroom	3.000
totaal	20.000

In het advies van de Commissie is de nadere verdeling van deze budgetten aangegeven op basis van de profileringsplannen van de instellingen. In de volgende paragrafen van dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de daadwerkelijke besteding van de middelen heeft plaatsgevonden. In de hoofdstukken 3, 4 en 5 wordt aangegeven welke resultaten zijn bereikt op het gebied van onderwijs en onderzoek als gevolg van de besteding van deze middelen.

2.2 Nationale outreach activiteiten

Voor gezamenlijke, landelijke outreach activiteiten krijgen alle instellingen jaarlijks k€ 55 en WUR k€ 15, in totaal k€ 510. Deze middelen zijn bedoeld voor het duurzaam vergroten van de instroom voor zowel de natuur- als de scheikunde. Er is een commissie ingesteld, bestaande uit twee bètadecanen (van de VU en UT) en vertegenwoordigers van de NNV (Nederlandse Natuurkundige Vereniging) en de Stichting C3 (Communicatie Centrum Chemie). Deze commissie is verantwoordelijk voor de beoordeling en evaluatie van landelijke outreach projecten, in lijn met acties die eerder werden opgezet met middelen van het PBT. De NNV/C3-commissie adviseert de Bètadecanen over de besteding van de landelijke gelden en zorgt voor de coördinatie, onderlinge afstemming en communicatie.

In 2011 zijn de middelen aan de volgende projecten besteed:

Project	Doelgroep	Bijdrage (k€)
Techniek Toernooi	basisonderwijs	50
Jaar van de Chemie	basisonderwijs, voortgezet	75
Eureka!Cup	onderbouw havo en vwo	50
Tube4PROOF	onderbouw havo en vwo	20
Sciencespace.nl	onder- en bovenbouw havo en vwo	40
HiSPARC	bovenbouw havo en vwo	30
Kennislink	voortgezet onderwijs	20
Regionale	voortgezet onderwijs	210
NNV/C3 commissie		15
	totaal	510

De Commissie is van mening dat de besteding van deze middelen goed is verantwoord. Ze verwacht dat de NNV/C3-commissie in de komende jaren zal nagaan welke activiteiten het meest effectief zijn en daarop zal focussen. Het is belangrijk de effecten van bovengenoemde activiteiten systematisch te monitoren en te weten welke zaken bijdragen aan de studie- en carrièrekeuze van scholieren en studenten, zodat de instroom van studenten natuur- en scheikunde duurzaam verhoogd zal kunnen worden.

2.3 Lokale onderwijsactiviteiten

De middelen voor lokale onderwijsactiviteiten zijn in 2010 door de Commissie verdeeld op basis van de voorgestelde rendementsdoelen en de kwaliteit van de plannen. In hun rapportages melden de instellingen aan welke activiteiten deze middelen besteed zijn. Dit betreft

activiteiten in zowel het voortgezet als wetenschappelijk onderwijs, voor diverse doelgroepen (leerlingen, leraren, studenten) en in verschillende vormen (netwerken, outreach, gastlessen, masterclasses, labactiviteiten, practica etc.). Zowel bij deze activiteiten als bij de nationale outreach activiteiten in paragraaf 2.2 spelen onderzoekers een actieve rol.

Het valt op dat er een grote verscheidenheid aan activiteiten plaatsvindt aan de verschillende universiteiten. Inmiddels bestaat er een landelijk overleg tussen de onderwijsdirecteuren van de bètafaculteiten. De Commissie verwacht dat in dit overleg best practices worden uitgewisseld en systematisch wordt gemonitord welke activiteiten het meest effectief zijn voor een duurzame verhoging van de instroom van studenten en van het studierendement. Het ligt in de lijn der verwachting dat dit in de komende jaren tot een meer uniforme aanpak zal leiden en de effecten daarvan zichtbaar worden.

2.4 Samenwerking

Mede op basis van het Sectorplan is een aantal universiteiten een nauwe samenwerking aangegaan. De Commissie heeft deze samenwerking beloond en een bonus van k€ 100 ieder toegekend aan de combinaties UvA/VU en TUD/LEI.

UvA en VU hebben naar de mening van de Commissie een duidelijk integrale rapportage van de voortgang geleverd. Mede door het succes van het Sectorplan voor de natuur- en scheikunde hebben UvA en VU recent besloten tot integratie van hun bètafaculteiten. De bonus is besteed aan onderwijsactiviteiten.

De samenwerking tussen TUD en LEI bestond reeds bij aanvang van het Sectorplan op het gebied van de succesvolle gezamenlijke opleidingen *Life Science and Technology* en *Molecular Science and Technology*. De bonus is besteed in het onderwijs, onder andere de zichtbaarheid, het naar buiten brengen van opleidingen en het informeren van/communiceren naar potentiële studenten. Naar de mening van de Commissie dient de samenwerking TUD/LEI nog verder geïntensiveerd te worden op zowel onderwijs- als onderzoeksgebied.

2.5 Invulling toegekende posities

Volgens het advies van de Commissie zijn middelen beschikbaar gesteld voor de instelling en financiering van 88 nieuwe personeelsplaatsen, waarvan 32 hoogleraren, 8 UHD's, 17 UD's, 25 'tenure trackers' en 6 technici.

In een aantal gevallen hebben de universiteiten de Commissie verzocht posities te mogen omzetten in ander type posities. De Commissie is hiermee akkoord gegaan, mits de omzetting goed onderbouwd was en in lijn met de versterking van de SNS-zwaartepunten.

In de tabellen 1a en 1b is aangegeven welke posities zijn toegekend en hoe die zijn ingevuld.

Van de 88 posities is op dit moment circa tweederde ingevuld (of is bekend welke onderzoeker de positie binnenkort gaat bezetten). Voor het invullen van de posities is naar de mening van de Commissie terecht gezocht naar excellentie, wat een zorgvuldig wervings- en selectieproces vraagt, dat enige tijd in beslag heeft genomen. Veel universiteiten geven aan dat het lastig is om in de competitie met andere landen de 'echte' toppers naar Nederland te halen en/of deze te houden. In een aantal gevallen heeft een excellente kandidaat gedurende het sollicitatieproces gekozen voor een beter aanbod in het buitenland, wat leidde tot een vertraagde invulling. Het wervings- en selectieproces in het buitenland is dikwijls ook langdurig, waardoor er soms langere tijd onzekerheid bestond over het besluit van een beoogde kandidaat. Het lage peil aan investeringen in kennis en innovatie van de overheid maakt de positie van Nederland om te concurreren met aanbiedingen uit het buitenland, zoals uit Duitsland, niet sterk. Ook ontstond op sommige universiteiten de lastige situatie van enerzijds bezuinigingen, waarbij posities verdwenen, en anderzijds werving voor de SNS-posities.

Tabel 1a: Invulling toegekende posities natuurkunde

univ		zwaartepunt	pos.*	wijz.	onderzoeker		per
TU/e	F2	Functional materials	UHD		Erik Bakkers	m	1-1-10
			UD		Marcel Verheijen	m	1-1-10
			gTT		Ageeth Bol	v	1-9-11
	F3	Plasma physics	UHD		Roger Jaspers	m	1-5-10
TA				Balm, Scheffers	m	1-1-11	
UT	F2	Fluid physics	HL		Serge Lemay	m	1-1-11
			UHD		vac		
			UD	TT	James Seddon	m	1-5-12
	F4	Optics & biophysics	gTT		Annemarie Huijser	v	1-11-11
TUD +LEI	F1	Theoretical physics - L	gTT	UHD	Dorothea Samtleben	v	1-7-12
	F2	Nanophysics&quantum optics- L Optical nanoscopy - D	UHD		vac		
			HL		vac		
			HL		vac		
			UD		Elio Abbondanzieri	m	1-1-11
	F3	Soft condensed matter - L	gTT		Anne Meyer	v	1-1-11
			UD		Vincenzo Vitelli	m	1-3-10
	F4	Bimolecular physics - L Physics of radiation for health - D	UD		Daniela Kraft	v	1-7-13
HL			UHD	Doris Heinrich	v	1-7-12	
UU	F1	Theoretical physics	HL		Stefan Vandoren	m	1-5-12
			HL		Gleb Arutyunov	m	1-5-12
			HL		Raimond Snellings	m	1-1-11
	F2	Nanophysics	UD		Marijn van Huis	m	1-3-12
			TA		Schneijdenberg	m	1-5-12
			½ UD		Ingmar Swart	m	1-3-12
RuG	F2	Functional materials	gTT		Laura Filion	v	1-4-12
			HL	gTT	Meike Stohr	v	15-2-10
			UD		Graeme Blake	m	1-7-11
			TA		Vac		
	F5	Energy & sustainability	gTT	-	zie boven		
			HL	0,2HL	Vac		
			UD		Vac		
UvA +VU	F1	Astroparticle physics - U	UD		Vac		
			½ HL	½UHD	Gianfranco Bertone	m	1-10-11
			TT		Shin'ichiro Ando	m	1-9-11
		QM & QI - U	TT	UHD	Patrick Decowski	m	1-10-11
	F3	Complex syst.& soft matter - U	HL		Vac		
	F4	Physics of life- V	gTT	UHD	Noushine Shahidzadeh-Bonn	v	1-10-11
			HL	UHD	Greg Stephens	m	1-3-12
	F5	Physics of energy - V	UD		Stefan Witte	m	1-7-12
			HL		vac		
RU	F1	(Astro)particle physics	gTT	HL	Roberta Croce	v	1-3-11
			HL		Renate Loll	v	1-9-12
			UD		Sascha Caron	m	1-11-11
	F2	Adv. spectrosc. mol. & mat.	gTT		Marijke Haverkorn	v	1-6-11
			HL		vac		
WU	F3	Bionanotechnologie	UD		Anouk Rijs	v	1-1-12
			½ HL		Aldrik Velders	m	1-4-12
			44,5	44,7	10,2 vac		

* HL= hoogleraar, U(H)D = Universitair (Hoofd) Docent, TT= tenure track, gTT=gender TT. In de kolom 'wijz' staat in welke positie de toegekende positie eventueel gewijzigd is/zijn.

Tabel 1b: Invulling toegekende posities scheikunde

univ		zwaartepunt	pos.*	wijz.	onderzoeker		per	
TU/e	C1	Procestechnologie	HL		Martin v.Sint Annaland	m	15-8-10	
			TT		vac			
			gTT	HL	Maaike Kroon	v	1-3-11	
	C4	Complexe mol. systemen	HL	TT	Ilja Voets	v	1-3-11	
			TT	TT	Tom de Greef	m	1-1-11	
			TT	Christian Ottman	m	1-9-12		
UT	C1	Duurzame procestechnologie	HL		Sacha Kersten	m	1-2-11	
	C2	Nanotechnologie	gTT		Melissa Kaoy	v	15-2-21	
	C4	Bio-nano, soft matter & supramol.	HL		Rob Lammertink	m	1-1-11	
TUD +LEI	C1	(Bio)procestechnologie - D	0,4HL		vac			
			UHD		vac			
			UD		Pouyan Boukany	m	1-11-11	
			(Bio)katalyse - D	UHD	UD	Kristina Djanashvili	v	1-4-11
	C2	Theorie & spectroscopie - L	HL	TT	vac			
	C3	Chemische biologie - L	HL	0,2HL	Stan van Boeckel	m	1-9-11	
				0,4HL	Hans Aerts	m	notk	
				TT	Mario van der Stelt	m	1-4-12	
				TT	Sander van Kasteren	m	1-9-12	
			TT		vac			
			gTTL		vac	v		
			gTTD		vac	v		
UU	C1	Katalyse	HL		vac			
			TA		vac			
	C2	Structuurbiologie	HL		vac			
			UHD		vac			
			TA		vac			
	C4	Colloïden	½ UD		Ingmar Swart	m	1-3-12	
				gTT		vac		
RuG	C1	Katalyse & groene chemie	HL		Marc van der Maarel	m	1-12-11	
			UD	HL	vac			
	C3	Chemische biologie	HL		vac			
			TA		vac			
			gTT		Anna Hirsch	v	1-9-10	
UvA +VU	C1	Synthese & katalyse - U	HL		vac			
			gTT		Stefania Tanase-Grecca	v	1-7-11	
	C2	Computational chemie - V	TT		Daan Geerke	m	1-4-10	
			gTT		Paola Gori Giorgi	v	1-4-11	
			HL		vac			
			HL		vac			
			Analytische chemie - V	HL		vac		
			Analytische chemie - U	HL		vac		
			TT		vac			
C3	Farmacochemie - V	HL		vac				
RU	C3	Chemische biologie	HL		Wilhelm Huck	m	1-1-11	
			TT		Jeroen Janssen	m	15-9-11	
			TT		Jasmin Mecinovic	m	10-10-11	
			TT		Gregor Neuert	m	1-8-12	
			TT		Armaz Aschrafi	m	1-9-12	
			gTT		Kimberly Bongor	v	1-1-13	
WU	C4	Bionanotechnologie	½ HL		Aldrik Velders	m	1-4-12	
			43,4	46	20,4 vac			

* HL= hoogleraar, U(H)D = Universitair (Hoofd) Docent, TT= tenure track, gTT=gender TT. In de kolom 'wijz' staat in welke positie de toegekende positie eventueel gewijzigd is/zijn.

De SNS-middelen zijn beschikbaar gesteld vanaf 1 januari 2011 en gespaarde middelen moeten gebruikt worden als startkapitaal voor de nieuwe posities binnen de zwaartepunten, waardoor Nederland internationaal beter in staat is talent aan te trekken. In veruit de meeste gevallen hebben universiteiten de nieuwe posities een dergelijk startbudget meegegeven, bijvoorbeeld voor de inrichting van het laboratorium, apparatuur of posities voor aio's/postdocs. Overigens wordt Nederland voor talentvolle onderzoekers in een wat eerder stadium van hun carrière ('*tenure trackers*') wel als aantrekkelijk gezien vanwege de samenwerking/collegialiteit, infrastructuur (gedeeld gebruik van apparatuur) en mogelijkheden voor subsidies, zoals de Vernieuwingsimpuls. Het merendeel van de TT-posities is al ingevuld. Het is belangrijk dat deze posities goed ingebed zijn in de onderzoekszwaartepunten en dat de universiteiten de onderzoekers perspectief bieden in hun loopbaan, indien men voldoet aan de criteria. In een aantal gevallen is een positie ingevuld met een interne kandidaat, omdat deze naar de mening van de universiteit de beste persoon voor de positie was. In deze gevallen dient de vrijgevallen positie weer te worden ingevuld met een nieuwe onderzoeker, zodat de SNS-middelen daadwerkelijk ten goede komen aan de versterking van de zwaartepunten. Deze onderzoekers, voor zover reeds benoemd, zijn niet in de tabellen aangegeven, maar de Commissie zal ook de bezetting van deze posities monitoren.

Uit de tabellen blijkt dat de voortvarendheid waarmee de posities ingevuld zijn sterk wisselt. Bij scheikunde is momenteel 56% van de posities ingevuld en bij natuurkunde 77%. Een negatieve uitschieter is Utrecht, waar slechts 1 van de 7 posities in de scheikunde is ingevuld; deels is de invulling hier vertraagd door de zeer aanzienlijke bezuinigingen op de faculteit als geheel, deels leek er een gebrek aan urgency te bestaan. De Commissie rekent erop dat alle universiteiten voor eind 2012 de overgebleven posities zullen invullen met excellente onderzoekers.

2.6 Aandeel vrouwen

In haar advies heeft de Commissie destijds geconstateerd dat de faculteiten duidelijke ambities hebben om het aantal vrouwelijke stafleden te verhogen. De Commissie heeft aan deze beoogde verandering bijgedragen door elke instelling per discipline één vrije *tenure-track* positie beschikbaar te stellen, te bezetten door een vrouw op een van de zwaartepunten van de betreffende universiteit. Verder heeft de Commissie de decanen toen aangegeven dat om hun eigen ambities te kunnen realiseren zij van de overige toegekende vaste posities per discipline tenminste ook één met een vrouw zouden moeten invullen.

Uit de tabellen 1a en 1b blijkt dat van de tot nu toe 62 ingevulde posities er 22 vrouw zijn, dat wil zeggen 35% van deze nieuwe posities. Hiermee levert het Sectorplan een belangrijke bijdrage aan het vergroten van het aantal vrouwelijke stafleden. Het percentage vrouwelijke staf is in totaal gestegen van 9% in 2010 naar 11% in 2011. De instellingen verwachten dat dit in de komende jaren verder zal stijgen, tot 15% in 2016.

2.7 Tweede geldstroom

FOM en NWO-CW hebben aan de Commissie gerapporteerd over de wijze waarop en de mate waarin ze aan de verwezenlijking van de doelstellingen van het Sectorplan natuur- en scheikunde hebben bijgedragen, zowel via de SNS-middelen die door FOM en NWO-CW worden verdeeld als via de eigen middelen.

FOM heeft de SNS-middelen besteed via de FOM-Projectruimte. In 2011 zijn acht aanvragen (grotendeels) met SNS-middelen gehonoreerd, in totaal M€ 3,3. In de drie rondes van de projectruimte voorafgaande aan het jaar 2011 heeft FOM uit eigen middelen M€ 3 ingezet om het SNS een vliegende start te geven. In die rondes zijn 14 aanvragen extra gehonoreerd, mede met die M€ 3. In tabel 2a is aangegeven welke aanvragen met SNS-middelen via de FOM-Projectruimte zijn gehonoreerd en tot welke zwaartepunten deze behoren. De honoreringen

zijn terecht gekomen bij zwaartepunten in de focusgebieden F1, F2 en F4. Verscheidene nieuwe vaste stafleden en tenure trackers, die op SNS-posities zijn aangesteld, hebben inmiddels FOM-steun verworven (deels door met succes een beroep te doen op de voorkeursbehandeling die FOM in de Projectruimte kent en waarvoor de voorwaarden in het kader van het Sectorplan zijn versoepeld). In de komende jaren zullen de zwaartepunten door de inzet van de SNS-middelen via de FOM-Projectruimte verder worden versterkt.

NWO-CW heeft voor de SNS-middelen een drietal nieuwe subsidie-instrumenten in het leven geroepen (BAZIS, ECHO-stip en TOP-punt) en zet voor deze instrumenten naast de M€ 3 uit de SNS-middelen ook jaarlijks gemiddeld M€ 3 uit eigen middelen in. In 2011 en 2012 zijn de middelen grotendeels besteed aan BAZIS-subsidies voor 'Basis Apparatuur Zwaartepunten In Scheikunde', bedoeld voor 'workhorse'-apparatuur ter versterking van de chemische zwaartepunten. Met de BAZIS-subsidies vindt een inhaalslag op het gebied van apparatuur plaats, die binnen de chemie zeer gewenst en noodzakelijk is. Er zijn twee rondes gehouden in 2010/2011 en 2011/2012. In totaal is k€ 6035 toegekend aan apparatuur. In tabel 2b is aangegeven welke zwaartepunten met deze toekenningen zijn versterkt. Verder heeft NWO-CW in 2011/2012 voor het eerst de nieuwe SNS-posities de mogelijkheid geboden om in de vrije competitie een zogenaamde ECHO-stip-subsidie te verwerven. ECHO-stip subsidies zijn bedoeld om de nieuwe SNS-onderzoekers een laagdrempelige toegangsmogelijkheid tot de tweede geldstroom te bieden. Zij hebben de mogelijkheid om eenmalig een projectsubsidie te verwerven in de vrije competitie van CW, waarin zij door ruimere criteria een zekere voorkeursbehandeling genieten. Ten tijde van deze ronde waren er nog niet veel posities ingevuld. Er zijn in 2012 twee ECHO-stip subsidies toegekend, in totaal k€ 520. In de komende jaren zullen de zwaartepunten met de SNS-middelen verder versterkt worden via ECHO-stip subsidies en TOP-punt subsidies, grote subsidies van M€ 2 voor (combinaties van) TOP-onderzoeksgroepen in de zwaartepunten.

Tabel 2a: Versterking zwaartepunten fysica via SNS-middelen bij FOM

	Focusgebied 1 (F1) <i>quantum universe</i>	Focusgebied 2 (F2) <i>nanophysics and technology</i>	Focusgebied 3 (F3) <i>complex systems, liquids and soft condensed matter</i>	Focusgebied 4 (F4) <i>physics of life and health</i>	Focusgebied 5 (F5) <i>energy</i>
TU/e		Functional materials <i>Electrical control of spin dynamics and nanomagnetic devices; Sensing and switching 'hidden' nanomagnets.</i>	Plasma physics Transport physics		
UT		Fluid physics Computational physics Material sciences <i>Measuring and manipulating the conductance of a single molecule.</i>		Optics & biophysics <i>Magnetically tickling living cells: Local manipulation of receptor aggregation states using magnetic nanoparticles; Superheated nanodroplets; A digital time reversal mirror to catch light by its coda in complex media.</i>	Physics of energy
TUD (D) +LEI (L)	Theoretical physics (L) <i>Triplet Cooper pairs to carry supercurrents in ferromagnets</i>	Optical nanoscopy and nanomaterials (D) <i>Electric molecular motors, Magnetic insulator spintronics; Dynamic decoupling of single and entangled spins from solid-state decoherence, Spin, torque, drag, and count: exploring (bio)physics with the optical torque wrench; SQUIDs as quantum-limited detectors of mechanical motion. Nanophysics and quantum optics (L) A single-molecule, all-optical transistor.</i>	Soft condensed matter (L)	Physics of radiation for health (D) Biomolecular physics (L) <i>Twisting nucleosomes and segregating chromosomes: biophysics inside the cell nucleus.</i>	Energy technologies (D)
UU	High energy physics Theoretical physics <i>Ironing out the quantum wrinkles of spacetime; Spin drag in Bose gases.</i>	Nanophysics: Soft Condensed Matter (Colloids) <i>Directions for targeted self-assembly of patchy shape-anisotropic colloids.</i>			
RuG	Theoretical and subatomic physics	Functional materials		Biomedical science and engineering	Energy and sustainability
UvA (U) +VU (V)	(Astro)particle physics (U) QM&QI (U) <i>An entropic view on gravity and the cosmos; Triplet cooper pairing: a route to high field superconductivity in ferromagnets. Physics of light and matter (V) Hunting for the chameleon: dark energy in a table-top experiment.</i>		Complex systems & soft matter (U)	Biophysics and biomedical physics (V)	Physics of energy (V)
RU	(Astro)particle physics <i>Quantum coherence in picometer-size magnets.</i>	Advanced spectroscopy of molecules and materials <i>Non-equilibrium magnetism on the time scale of exchange and spin-orbit interactions.</i>			
WUR			Bionanotechnology (zie ook C4)		

* In blauw is aangegeven welke projecten in de zwaartepunten zijn gehonoreerd via SNS-middelen die in de FOM-Projectruimte zijn besteed. In hoofdstuk 5 is aangegeven hoe de zwaartepunten verder via de tweede geldstroom worden versterkt.

Tabel 2b: Versterking zwaartepunten chemie via SNS-middelen bij NWO-CW

	Focusgebied 1 (C1) <i>duurzame chemie en chemische (bio)technologie</i>	Focusgebied 2 (C2) <i>materiaal wetenschappen, fysische chemie en nanotechnologie</i>	Focusgebied 3 (C3) <i>levens- en biomedische wetenschappen</i>	Focusgebied 4 (C4) <i>complexe moleculaire systemen</i>
TU/e	Procestechnologie <i>Keeping track of particles and molecules in intensified reactors;</i> <i>Maaïke Kroon: Azeotrope-breaking using novel nature-based deep eutectic solvents.</i> Katalyse	Polymeren		Complexe moleculaire systemen <i>Mass spectrometry for identifying supramolecular complexes.</i>
UT	Duurzame procestechnologie en biomassa conversie Katalytische systemen	Nanotechnologie Biomedische technologie		Bio-nano, soft matter en supramoleculaire chemie <i>Giving a pulse to supramolecular chemistry in Twente.</i>
TUD (D) +LEI (L)	(Bio)procestechnologie (D) <i>Nuclear Tomographic Scanner (NuTS) for Multiphase & Granular Flow.</i> (Bio)katalyse (D) Katalyse en duurzaamheid (L)	Nanowetenschappen (D) <i>Nanoscale Surface Analysis using X-ray Photoelectron Spectroscopy.</i> Theorie en spectroscopie (L)	Biotechnologie (D) Chemische biologie (L) Structuurbiologie (L)	
UU	Katalyse <i>Basic Equipment for Testing and Analysis of Catalytic Biomass Conversion Processes.</i>		Structuurbiologie <i>Understanding the chemistry between biomolecules.</i>	Colloïden <i>Facilitating Debye Synchrotron Studies on the Self-Assembly of Colloids.</i>
RuG	Katalyse en groene chemie <i>Basic Research Equipment for Molecular Chemistry in the New Center for Life.</i>	Functionele materialen <i>Single-Crystal X-ray Diffractometer for Functional Materials Research.</i>	Chemische biologie <i>Upgrading of Biomolecule Production Pipeline.</i> Structuurbiologie	Supramoleculaire chemie en systems chemistry
UvA (U) +VU (V)	Synthese en katalyse (U) <i>Structure determination of (bio)organic, organometallic and supramolecular compounds by mass spectrometry.</i>	Computational chemie (U+V) <i>Amsterdam Laboratory for Computational Chemistry.</i> Analytische chemie (U+V) <i>Instrumentation for targeted bioanalysis of living systems; Photons for Chemistry.</i>	Systeembioïologie (U) Farmacochemie (V)	
RU		Moleculen en materialen	Chemische biologie <i>Fingerprints in chemical biology: focusing on mass and shape;</i> <i>Wilhelm Huck: Dynamic non-covalent nucleoid-like assemblies in picoliter droplets.</i>	Supramoleculaire chemie <i>A closer look at complex molecular systems.</i>
WUR				Colloidchemie, surfactanten en bionanotechnologie

* In blauw is aangegeven welke zwaartepunten zijn versterkt met een BAZIS-subsidie voor apparatuur. In groen is aangegeven welke onderzoekers in de zwaartepunten een ECHO-stip-project hebben gekregen in de vrije competitie van CW. In hoofdstuk 5 is aangegeven hoe de zwaartepunten verder via de tweede geldstroom worden versterkt.

3. Instroom, onderwijs en outreach

3.1 Doelen

De structurele versterking van het wetenschappelijke onderwijs die het Sectorplan natuur- en scheikunde aan de algemene en technische universiteiten beoogt, komt tot uitdrukking in de in paragraaf 1.1. genoemde doelen.

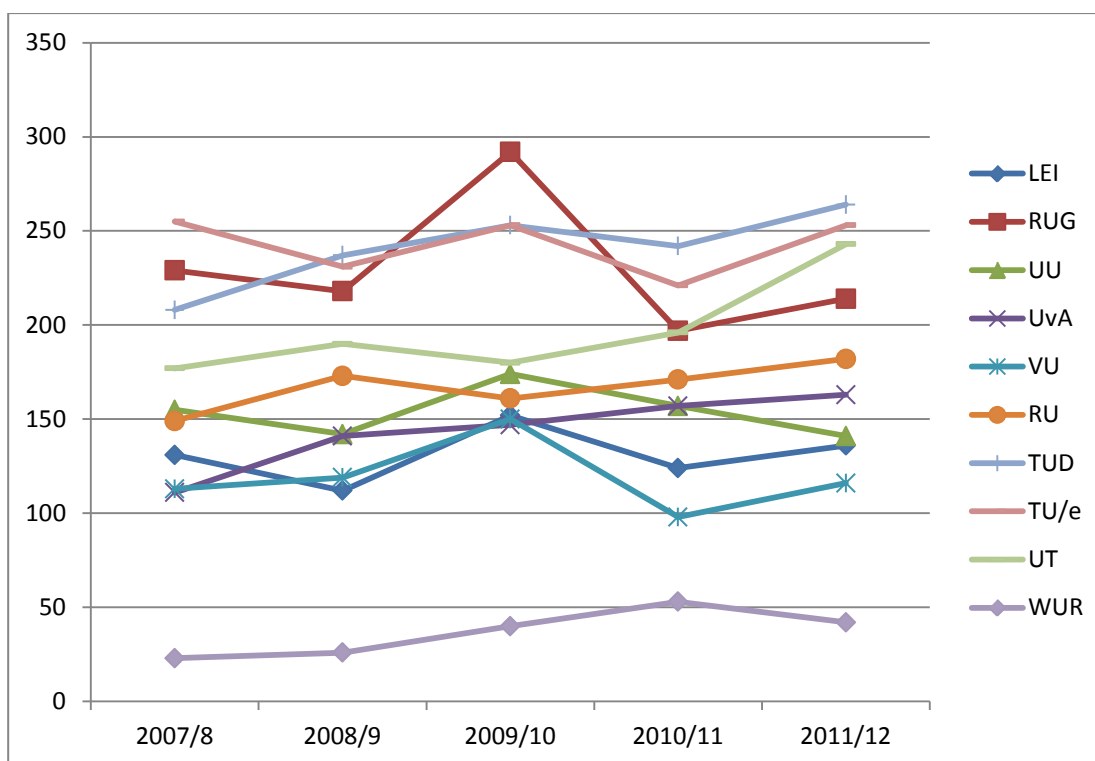
Het ambitieniveau van de individuele instellingen rechtvaardigde volgens de Commissie in haar advies van 12 april 2010 de verwachting dat in 2016 door de gezamenlijke universiteiten zowel in de natuurkunde als in de scheikunde een uitstroom van circa 500 BSc-gediplomeerden per jaar gehaald zou kunnen worden.

In dit hoofdstuk en in hoofdstuk 4 van deze tussenrapportage wordt aangegeven in hoeverre de verwezenlijking van deze doelen op schema ligt.

3.2 Preadvies Platform Bèta Techniek

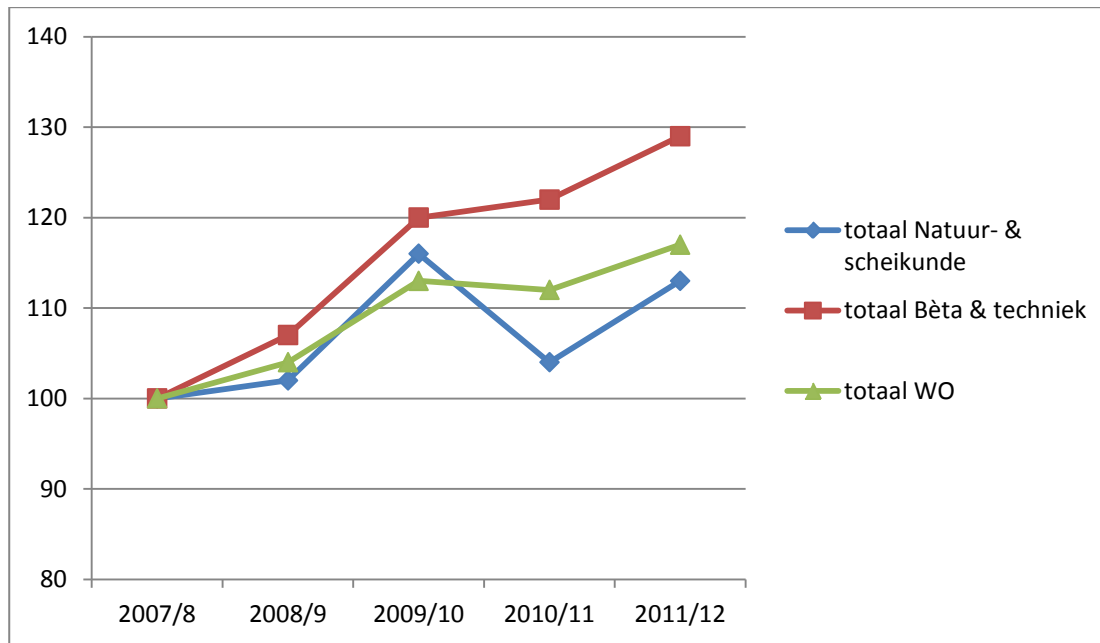
Evenals bij de start van het Sectorplan heeft de Commissie ook voorafgaande aan deze eerste tussenrapportage advies gevraagd aan en gekregen van het Platform Bèta Techniek. Het preadvies dat is voorbereid door de daartoe door het Platform ingestelde Expertcommissie Onderwijs en Outreach SNS onder leiding van prof.dr. T. Sminia, is als bijlage B opgenomen in deze tussenrapportage. De Commissie Breimer onderschrijft de belangrijkste bevindingen en de aanbevelingen voor de toekomst. Tijdens haar site visits heeft de Commissie de instellingen op het hart gedrukt daar goede nota van te nemen en er onverwijld actief mee aan de slag te gaan. De Commissie beveelt aan dat de faculteiten gebruik maken van het aanbod van PBT om ook in het tussenliggende jaar 2013 de vinger aan de pols te houden.

Figuur 1a: Instroom BSc Natuur- en scheikunde per instelling¹



¹ DUO-cijfers, uitsluitend studenten die nog niet eerder waren ingeschreven in het hoger onderwijs, niet van alle opleidingen tellen de inschrijvingen mee voor 100%, de gewichtsfactoren van de betrokken CROHO-labels staan in bijlage C.

Figuur 1b: Ontwikkeling totale instroom BSc (geïndiceerd, 2007/8=100)



3.3 BSc-instroom

Zoals de figuren 1a en 1b laten zien vertoont de BSc-instroom – fluctuaties daargelaten – over de afgelopen jaren een gestage groei. Sinds het studiejaar 2007/8 is de instroom met 13% gestegen. Toch blijft deze groei achter bij de totale instroom in het WO in deze periode (+17%) en helemaal bij die van de gehele sector Bèta & techniek (+29%).

Hoewel de groeicijfers per instelling grote verschillen vertonen, laat de totale instroom in het eerste jaar van het Sectorplan evenwel een veelbelovende versnelling zien. Het aantal eerstejaars natuur- en scheikunde steeg in het studiejaar 2011/12 met 9% ten opzichte van een jaar eerder. Bèta & techniek en totaal WO bleven daar met een groei van 5% respectievelijk 4% bij achter.

De Commissie monitort in de chemie 10 (incl. WUR) en in de fysica 9 (excl. WUR) instellingen. De gemiddelde instroom komt daarmee in het studiejaar 2011/12 op 92 eerstejaars per opleiding. Een toename tot een gemiddelde van 100 in 2016 acht de Commissie zeker haalbaar. Aanzienlijk minder waarschijnlijk is het dat iedere opleiding scheikunde en natuurkunde ervan zich dan op een minimale instroom van 100 BSc-studenten zal kunnen verheugen. Daarvoor zijn krachtige maatregelen onontkoombaar. De Commissie constateert tot haar genoegen dat door de UvA en VU belangrijke stappen zijn gezet om in de natuurwetenschappen tot een vergaande samenwerking en zelfs integratie te komen. Voor Leiden is het absoluut noodzakelijk dat de samenwerking met de TUD krachtige nieuwe impulsen krijgt toegediend en op een hoger – minder vrijblijvend – plan wordt gebracht. Ook de natuurlijke bondgenoten UU en WUR verkeren in de gevarenzone; de Commissie raadt aan de banden stevig aan te halen.

Opmerkelijk is dat de belangstelling van de traditionele, monodisciplinaire scheikunde-opleiding nogal achterblijft. Daarentegen laten de opleidingen, waarin scheikunde een belangrijke component is (bijvoorbeeld life sciences, biomedische technologie, moleculaire wetenschappen), juist wel een behoorlijke groei zien in de afgelopen jaren. Of de scheikunde als discipline

daarin nog voldoende herkenbaar is, is onduidelijk. De Expertcommissie Sminia spreekt van een landelijk fenomeen dat een landelijke aanpak behoeft. De Commissie vindt dat het niet bij deze constatering mag blijven en roept het Bèta-decanenoverleg op ter zake initiatieven te ont-plooien.

3.4 Profilering BSc-onderwijs

De Expertcommissie Sminia constateert in haar advies dat nieuw ontwikkelde multidisciplinaire bacheloropleidingen een belangrijk deel van de vergrote instroom voor hun rekening nemen. De universiteiten werken aan de transformatie van een zuiver disciplinair ingerichte bachelor naar een opleiding waarin verbindingen worden gemaakt tussen sectoreigen vakgebieden, maar ook met sectorvreemde vakken uit bijvoorbeeld maatschappij- en geesteswetenschappen, en tevens met onderzoekszwaartepunten. De universiteiten creëren zo disciplineaire, maar ook contextrijke opleidingen die module-, profiel- of themagewijs worden ingericht en die studenten tijd geven voor oriëntatie en daarnaast ruimte geven voor keuzes uit verscheidene studieroutes. Niet alle universiteiten kiezen voor verbreding, vanwege de specifieke interesses van aankomende studenten. Uiteindelijk moeten ook studenten die strikt disciplineaire scheikunde of natuurkunde willen studeren bediend worden.

De Commissie Breimer deelt het enthousiasme van de Expertcommissie Sminia over de beweging van deze onderwijsvernieuwing waarbij verbreding optreedt terwijl ook monodisciplineaire opleidingen behouden blijven, omdat het studenten meer keuzeruimte en duidelijker eigen profilering biedt. Het BSc-onderwijs wordt zo aantrekkelijk voor een grotere groep studenten met verschillende interesses en achtergronden.

De Commissie Breimer onderschrijft ook de aanbevelingen om de onderwijsvernieuwing met grotere inzet ter hand te nemen. Dit geldt tevens voor de professionalisering van docenten: de universiteiten investeren in het vergroten van de didactische vaardigheden van docenten, onder meer door het vergroten van het aandeel docenten met een basis- en senior kwalificatie onderwijs (BKO en SKO). Niet alle universiteiten hebben echter al een expliciete keuze ten aanzien van de implementatie van deze kwalificaties gemaakt.

Tenslotte zou ook de koppeling tussen onderwijs en onderzoek op BSc-niveau meer zichtbaar gemaakt kunnen worden: uit de voortgangsrapportages van de faculteiten bleek dat de inzet van toponderzoekers uit de onderzoekszwaartepunten in het BSc-onderwijs nog niet overal expliciet geprogrammeerd is.

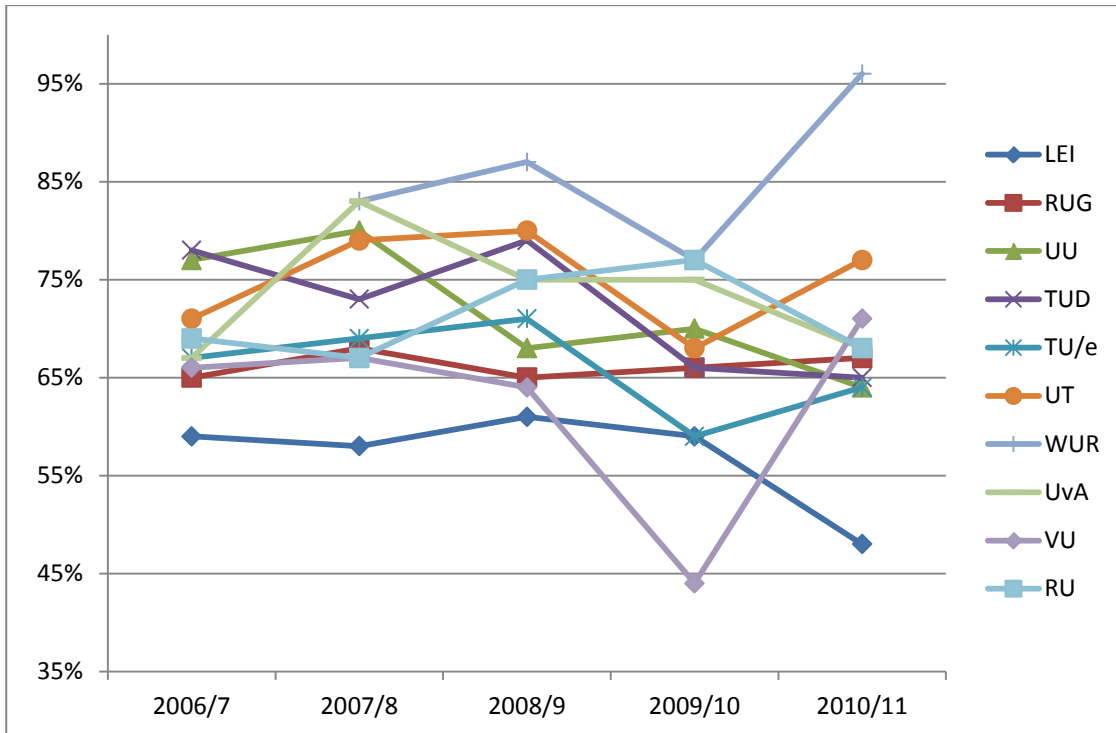
3.5 Studierendement

In de figuren 2 en 3 zijn de herinschrijfrendementen en de bachelorrendementen voor de afzonderlijke instellingen en geaggregeerd over de Sectorplan-opleidingen weergegeven. Het herinschrijvingsrendement is gedefinieerd als het percentage van de eerstejaars dat een jaar later zich bij dezelfde opleiding heeft ingeschreven. Het bachelorrendement is gedefinieerd als het percentage van de herinschrijvers dat binnen vier jaar (= nominaal +1) een bachelor-diploma haalt.

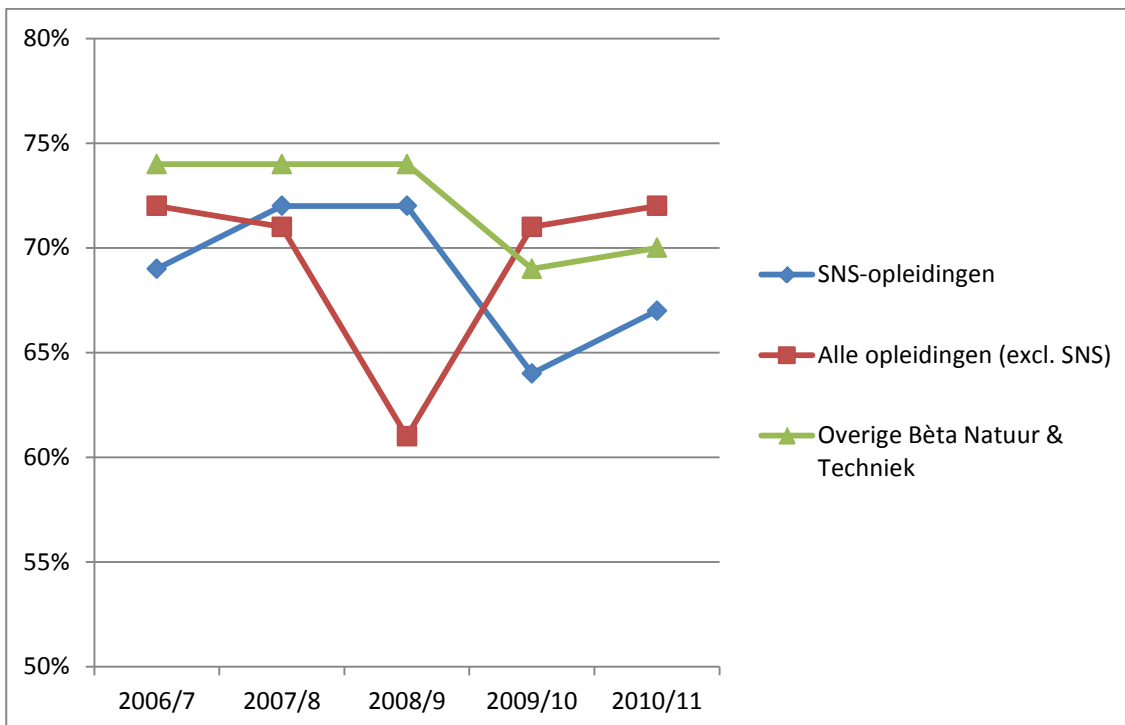
Het herinschrijfrendement laat voor alle instellingen aanzienlijke fluctuaties zien over de afgelopen vijf jaar. Hoewel het te vroeg is om conclusies te kunnen trekken, valt op dat het herinschrijfrendement bij SNS-opleidingen achterblijft bij dat van andere opleidingen. Het eerste jaar van de implementatie van het Sectorplan (2010/11) laat overigens wel een relatief sterke verbetering zien ten opzichte van het jaar daarvoor.

Het bachelorrendement laat globaal genomen een gestage groei zien in de afgelopen jaren, waarbij opgemerkt dient te worden dat het rendement van de SNS-opleidingen nog duidelijk achterblijft bij dat van de overige opleidingen aan de gemonitorde instellingen. Omdat een groot deel van de gemonitorde periode buiten de Sectorplan-implementatie valt, is het nog te vroeg om conclusies te kunnen trekken over de impact van het Sectorplan op deze rendementscijfers.

Figuur 2a: Herinschrijfrendement SNS-opleidingen per instelling¹

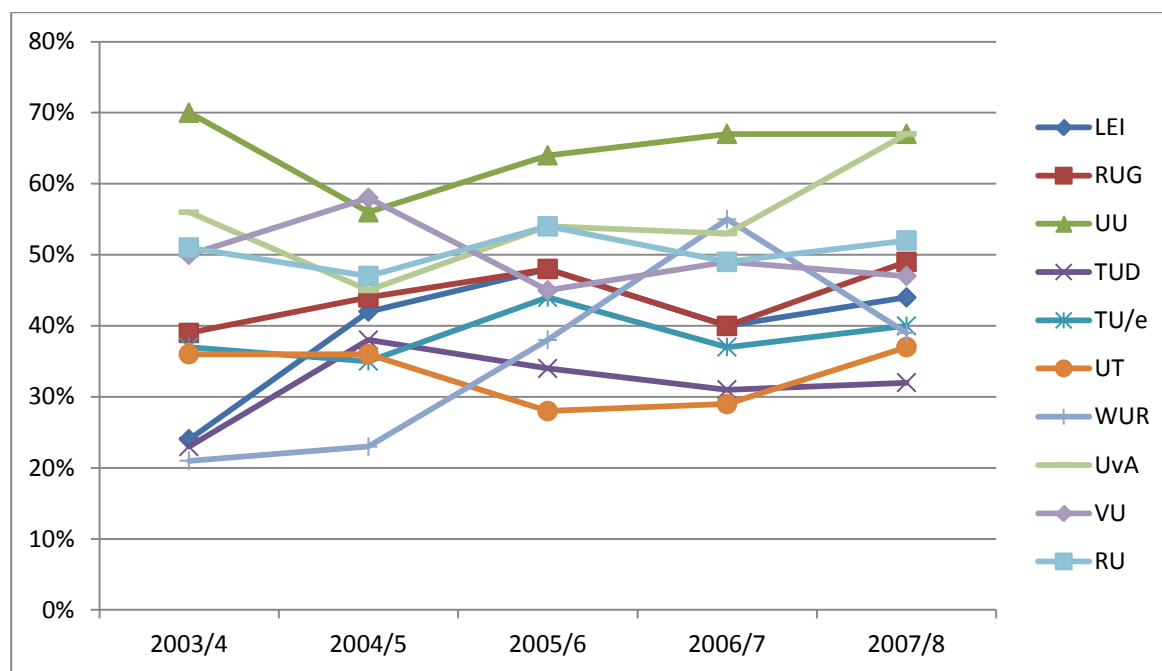


Figuur 2b: Herinschrijfrendement geaggregeerd

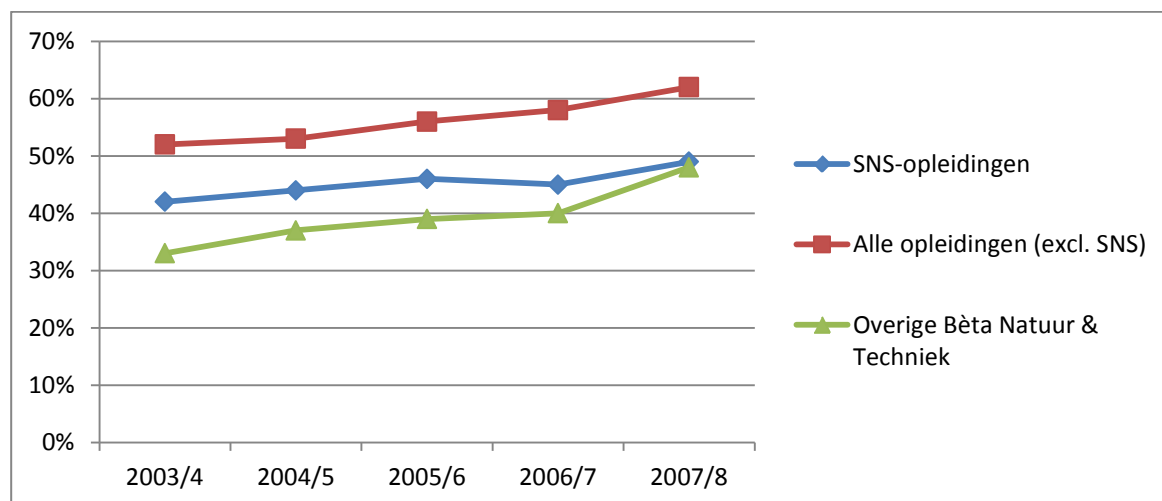


¹ De jaartallen betreffen het cursusjaar van eerste inschrijving.

Figuur 3a: Bachelorrendement SNS-opleidingen per instelling



Figuur 3b: Bachelorrendement geaggregeerd



3.6 Nationale uitwisseling 'best practices'

Om de doelstelling van het Sectorplan met betrekking tot het verhogen van de instroom en het verbeteren van het studierendement te realiseren, hebben de bètadecanen het initiatief genomen om Innovatie Centra Academisch Bètaonderwijs (ICAB) op te richten. Met een driejarige subsidie van het ministerie van OCW zijn in het voorjaar van 2011 vijf disciplinaire ICAB netwerken van start gegaan (voor biologie, informatica, natuurkunde, scheikunde/farmacie en wiskunde). De disciplinaire ICAB netwerken werken landelijk samen en opereren als een platform voor het uitwisselen van 'best practices' op het gebied van onderwijsinnovatie voor het academisch bachelor- en masteronderwijs. In de ICAB netwerken voor natuurkunde en scheikunde worden zowel op opleidingsniveau als op vakniveau kennis uitgewisseld en nieuwe ontwikkelingen geïnitieerd met het oog op bevordering van het studiesucces. Op opleidingsniveau gebeurt dat door de opleidingsdirecteuren en het betreft dan de opbouw van het cur-

riculum, de roosteropbouw, selectie, compensatie, herkansings- en toetsbeleid. Op vakniveau gebeurt dat door de wetenschappelijke staf, waarbij de inhoud van het vak en de didactiek centraal staat. Ook worden er bijeenkomsten georganiseerd voor de wetenschappelijke staf om ervaringen uit te wisselen. De eerste ICAB conferentie vond plaats op 17 en 18 mei 2011 en een tweede conferentie vond plaats op 22 en 23 mei 2012.

In het kader van het Sectorplan zijn de ICAB netwerken voor natuurkunde en scheikunde een uitwerking van de in de plannen aangekondigde Academic Science Education Centers. De Commissie juicht het toe dat een start is gemaakt met de gestructureerde uitwisseling van 'best practices' via het ICAB. Op basis van de *site visits* en in aansluiting bij het advies van de Expertcommissie Sminia pleit zij er voor de uitwisseling de komende jaren verder te intensiveren en te structureren.

3.7 Collectieve outreach activiteiten

In haar advies van 12 april 2010 pleitte de Commissie voor intensivering van outreach activiteiten door de bètafaculteiten, met het oog op verhoging van instroom van studenten. De faculteiten hebben gezamenlijk k€ 510 uit de Sectorplan-middelen gereserveerd voor nationale outreach activiteiten. De gezamenlijke Bètadecanen hebben aan de Commissie gerapporteerd over de besteding van deze middelen. Zie paragraaf 2.2 voor de verantwoording van de onder verantwoordelijkheid van de NNV/C3-commissie bestede middelen voor landelijke outreach activiteiten en aanbevelingen van de Commissie Breimer ten aanzien van dit onderwerp. Uit de eindrapportages over de voor 2011 gehonoreerde projecten, blijkt de meerwaarde voor de deelnemende instellingen van deze nationale aanpak. De Commissie is tevreden over de nationale aanpak van outreach activiteiten. Veel van de projecten kunnen alleen slagen dankzij een landelijke coördinatie. Uit de *site visits* bij de faculteiten is de Commissie gebleken dat het niet eenvoudig is de effecten van deze outreach activiteiten op de concrete instroomcijfers te meten.

4. Opleiding tot onderzoeker

4.1 Koppeling masteropleidingen en onderzoekzwaartepunten

Uitgaande van de profileringsmatrix voor het onderzoek zijn de Bètadecanen gestart met in onderling overleg scherper focuseren van de masteropleidingen om zodoende te komen tot een vergelijkbare profileringsmatrix voor de masteropleidingen. Het streven is om alle specialisaties in de masteropleidingen natuurkunde en scheikunde zo in te richten dat iedere masteropleiding enerzijds een sterke relatie met de lokale onderzoekzwaartepunten heeft en anderzijds landelijk onderscheidend is dan wel in landelijke afstemming wordt aangeboden zodat het nationale geheel meer is dan de som der delen. De gezamenlijke Bètadecanen hebben daartoe begin juli 2012 een profileringsmatrix voor het onderwijs opgesteld (zie bijlage D). Deze matrix is enerzijds basis voor verdere afstemming van het masteronderwijs en zal anderzijds gebruikt worden om de keuzemogelijkheden voor een masteropleiding aan bachelorstudenten zo duidelijk mogelijk te presenteren. De focusering van specialisaties binnen masteropleidingen leidt ook tot verdere samenwerking tussen instellingen op het gebied van masteronderwijs en daarmee tot een doelmatiger stafinzet.

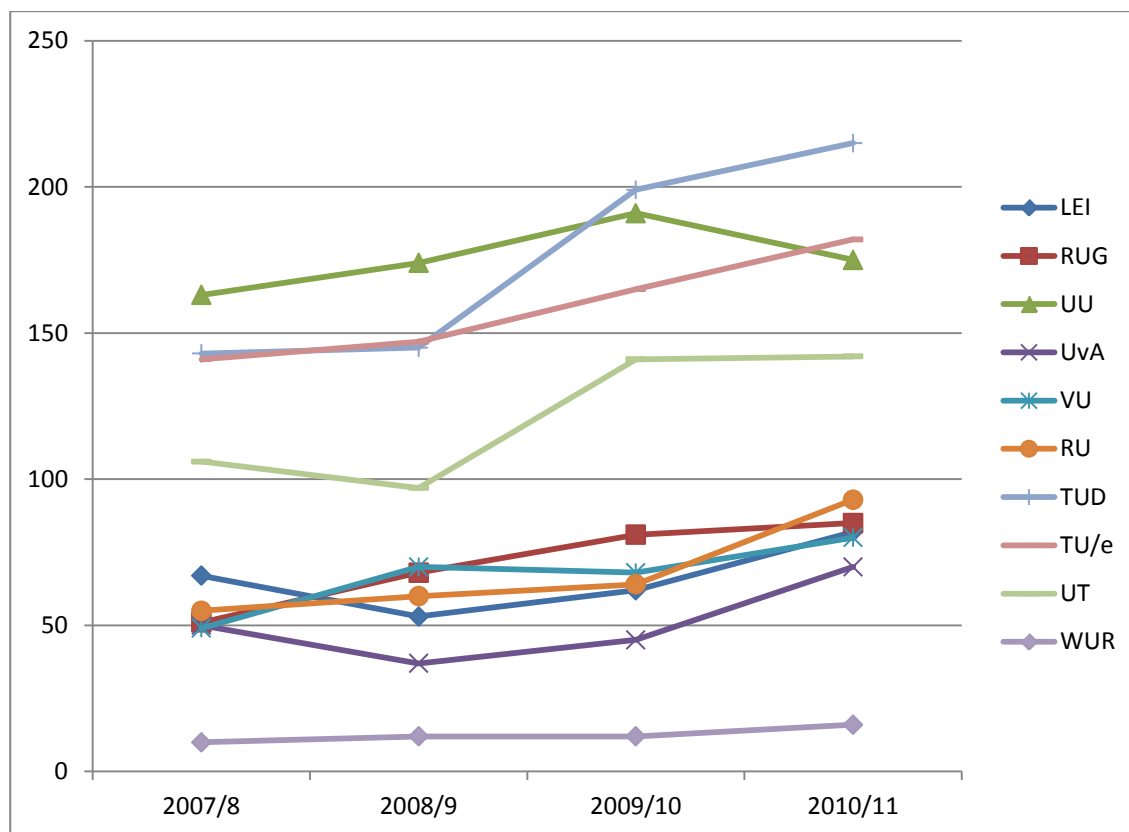
De Commissie constateert met tevredenheid dat de instellingen de koppeling van het masteronderwijs aan de onderzoekzwaartepunten inmiddels voortvarend ter hand hebben genomen. Verheugend is dat dit reeds heeft geleid tot meer overleg en afstemming tussen de instellingen op het gebied van masteronderwijs. Het is zaak dat deze koppeling de komende jaren met vergelijkbare inzet van de gezamenlijke Bètadecanen wordt vertaald in een verscherping van de onderwijsprofielen van de instellingen, zodat de lokale onderzoekzwaartepunten leidend worden voor de aangeboden specialisaties binnen de masteropleiding van een instelling. De Commissie verwacht dat er de komende tijd verdere stappen zullen worden gezet op het vlak van samenwerking tussen instellingen in het onderwijsaanbod, die zullen leiden tot een verdere verbetering van de doelmatigheid van stafinzet.

4.2 Voltooide MSc-opleidingen

De totale landelijke uitstroom met een MSc-titel natuur- en/of scheikunde is de afgelopen jaren sterk gestegen tot 1.140 in het studiejaar 2010/2011. Alle instellingen dragen aan de stijging bij. De absolute omvang van de uitstroom is ten opzichte van de instroom erg hoog. De ogenschijnlijke tegenstelling tussen de BSc-instroom en MSc-uitstroom moet verklaard worden door het aandeel buitenlandse MSc-instromers, zij-instromers uit andere disciplines en vanuit het hbo. De Commissie zal in haar volgende rapportage een nadere analyse verschaffen van de opbouw van de MSc-instroom.

Zetten we genoemde MSc-uitstroom van 1.140 in het studiejaar 2010/11 af tegen de gerechtvaardigde verwachting van circa $2 \times 500 = 1.000$ BSc-gediplomeerden uit paragraaf 3.1 voor 2016, dan is – met inachtneming van de bovengenoemde verschillende vormen van zijinstroom – sprake van een doorslaand succes. Wanneer het BSc-rendement (zie paragraaf 3.5) verder verbetert, kan dit tot een verdere positieve bijdrage aan de MSc-uitstroom leiden.

Figuur 4: *Uitstroom met MSc-titel natuur- en/of scheikunde (SNS-gewogen)¹*



4.3 Promotierendement

In tabel 3 is voor natuurkunde en scheikunde afzonderlijk het cumulatieve percentage promovendi weergegeven dat promoveert binnen respectievelijk 4, 5 en 6 jaar. Daarnaast zijn de uitvalcijfers opgenomen.

Tabel 3: *Promotierendement natuurkunde en scheikunde²*

	< 4 jaar	< 5 jaar	< 6 jaar	uitval
Natuurkunde	24%	62%	78%	8%
Scheikunde	19%	55%	69%	10%

Slechts 62% respectievelijk 55% van de promovendi slaagt erin de promotie binnen vijf jaar af te ronden. De Commissie beveelt instellingen aan grotere zorg aan de begeleiding van promovendi te besteden en waar nodig administratieve procedures die voor vertraging van de feitelijke promotie zorgen, aan te passen. Naar het oordeel van de Commissie moet een streefcijfer van 80% afgeronde promoties binnen vijf jaar op afzienbare termijn gerealiseerd kunnen worden.

¹ DUO-cijfers, niet van alle opleidingen tellen de inschrijvingen mee voor 100%, de gewichtsfactoren van de betrokken CROHO-labels staan in bijlage C, de cijfers bevatten ook afgestudeerden in de ongedeelde opleidingen van voor de BaMa-invoering (in totaal 76, waarvan 54 in studiejaar 2007/8 en 16 in studiejaar 2008/9)

² Het betreft de per discipline geaggregeerde cijfers van promovendi die gestart zijn tussen 2004 en 2007. Bron: eigen cijfers van instellingen.

5. Onderzoek

5.1 Internationale positie

De hoge kwaliteit van de Nederlandse fysica en chemie samen met het materialenonderzoek wordt geregeld bevestigd in analyses als die van ScienceWatch en het CWTS. In het artikel "Science in the Netherlands" van 11 december 2011 onderzocht Thomson Reuters¹ het percentage wetenschappelijke artikelen en de impact ervan in 21 wetenschapsgebieden in Nederland. Internationaal gezien komt slechts een klein deel van de artikelen op het gebied van fysica (1,69%), chemie (1,39%) en materialenonderzoek (1,13%) uit Nederland, maar de impact ervan gaat zeer duidelijk boven het wereldgemiddelde uit, namelijk respectievelijk +79%, +58% en +99%. Hoewel er in Nederland relatief weinig geld wordt uitgegeven aan onderzoek in deze disciplines en ze daarom relatief klein van omvang zijn, is de impact ervan (citaties per publicatie) internationaal gezien nog steeds zeer hoog. Ook de Wetenschaps-, Technologie- & Innovatie-indicatoren, opgesteld door Dialogic, met gebruikmaking van de data en expertise van het Leidse CWTS, van 1 november 2011, laten een dergelijk beeld zien.²

De internationale onderzoeksspecialisatie-index is voor de chemie en chemische technologie (0,69) en fysica en materiaalkunde (0,61) relatief laag, dat wil zeggen er vindt relatief weinig onderzoek in de chemie en fysica in Nederland plaats ten opzichte van andere wetenschappen, maar de citatie impact score van de publicaties uit dat onderzoek is relatief zeer hoog, respectievelijk 1,58 en 1,81 ten opzichte van het mondiale gemiddelde (1,0), dat wil zeggen de kwaliteit van dat onderzoek is internationaal gezien uitstekend.

Deze excellente positie is gebaseerd op het onderzoek van de afgelopen jaren. Het budget voor onderzoek in Nederland staat echter steeds verder onder druk en als investeringen uitblijven, zal deze toppositie naar verwachting niet kunnen worden gehandhaafd.

In 2009 - 2011 zijn landelijke onderzoeksvisitaties uitgevoerd voor de scheikunde en de natuurkunde, die deze analyses bevestigen:

QANU Research Review Chemical Engineering 3TU, November 2009

QANU Research Review Chemistry, April 2011

QANU Research Review Physics, January 2012

De landelijke onderzoekscommissies zijn enthousiast over de kwaliteit van het onderzoek in de natuur- en scheikunde in Nederland. Zij zijn ook positief over het Sectorplan natuur- en scheikunde (SNS) en constateren dat het SNS tot een heldere landelijke afstemming van de zwaartepunten over de instellingen leidt.

Het SNS heeft onder andere tot doel om via taakverdeling en concentratie op nationaal niveau de internationale status/excellentie van de fysica en de chemie te handhaven/verbeteren. De gegevens uit de visitierapporten zijn in retrospectief en kunnen niet direct herleid worden naar het SNS, maar de onderzoeksgroepen in de zwaartepunten scoren in het algemeen uitstekend.

De onderzoeksvisitaties geven per onderzoeksgroep of combinatie van onderzoeksgroepen scores voor quality, productivity, relevance en viability op een schaal van 1 (unsatisfactory) tot 5 (excellent). Bij 'viability' kan zorg over de continuïteit ertoe leiden dat (als waarschuwingssignaal) deze parameter niet met een 5 wordt gescoord, bijvoorbeeld vanwege het emeritaat van een excellente hoogleraar, waarbij nog niet duidelijk is of vervanging gerealiseerd kan worden, of bij een te geringe groepsgrootte, bijvoorbeeld vanwege bezuinigingen. Het SNS kan in sommige gevallen een duidelijke rol hebben om dit te verbeteren, hetgeen de urgentie van het SNS andermaal aantoont. Scores van 4x5 of 3x5 op de eerste drie parameters zijn derhalve indicatief voor de kwaliteit van het onderzoek.

¹ http://www.sciencewatch.com/dr/sci/11/dec11-11_2/

² <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/11/15/wetenschaps-technologie-innovatie-indicatoren-2011.html>

In de chemie zijn 58 groepen aan de algemene universiteiten (chemie) en 34 groepen aan de technische universiteiten (chemische technologie) beoordeeld. De gemiddelde score van de groepen in de chemie is 4,2; 23 groepen in de chemie en 16 groepen in de chemische technologie kregen de maximale score van een 5 voor kwaliteit. Groepen met de maximale overall score van 4x5 zitten voor de chemie in de zwaartepunten Complexe moleculaire systemen (TU/e), Biomedische technologie (UT), Katalyse (TUD en UU), (bio)katalyse (RuG), Functionele materialen (RuG), Computational chemie (VU) en Chemische biologie/supramoleculaire chemie/systems chemistry (RU en RuG). Groepen met een score van 3x5 op de eerste drie parameters zitten in de zwaartepunten Procestechologie (TU/e), Nanotechnologie (TUD), Supramoleculaire chemie (UT), Structuurbiologie (UU) en Colloïden (UU).

In de fysica zijn 40 groepen beoordeeld. De gemiddelde score van de groepen in de fysica is 4,6; 22 groepen kregen de maximale score van een 5 voor kwaliteit. Groepen met een maximale overall score van 4x5 zitten voor de fysica in de zwaartepunten Functional materials (TU/e en RuG), Soft condensed matter (LEI), Nanophysics: soft condensed matter (UU), Complex systems and soft matter (UvA) en (Astro)particle physics (RU).

Zwaartepunten bevatten een of meerdere onderzoeksgroepen; in sommige gevallen is er wel wat variatie in de kwaliteit van de onderzoeksgroepen die onder eenzelfde zwaartepunt vallen. In de fysica is vaak een overall score gegeven, die hierdoor beïnvloed kan worden. Een aantal van de in de visitaties beoordeelde groepen is inmiddels afgebouwd vanwege emeritaat of vertrek van de onderzoeksleider naar het buitenland. Een aantal nieuwe groepen is nog niet meegenomen en/of gescoord in de onderzoeksvisitaties. Het overgrote deel van de SNS-zwaartepunten scoort bovengemiddeld en vrijwel alle ondergemiddeld scorende groepen zitten niet (meer) in de SNS-zwaartepunten. In de tabellen 4a en 4b is aangegeven in blauw welke zwaartepunten duidelijk bovengemiddeld scoorden, dat wil zeggen waarin veel groepen 3 of 4x een 5 scoorden. De onderzoeksvisitaties laten zien dat het chemisch en fysisch onderzoek in Nederland erg hoog scoort in internationaal perspectief.

5.2 Zwaartepunten

Behalve via bovengenoemde visitaties, waarin de kwaliteit van het onderzoek in de (zwaartepunten in de) chemie en fysica in internationaal perspectief is aangetoond, kan deze kwaliteit ook worden aangetoond via bijvoorbeeld het aantal publicaties, inclusief hoeveel daarvan in prestigieuze tijdschriften van hoge kwaliteit zijn verschenen, citaties, promoties, inclusief het slagingspercentage van degenen die een promotieonderzoek starten, tweedegeldstroomsteun, andere competitief-verworven subsidies en prijzen, etc. De Commissie houdt geen nulmeting aan, maar verwacht dat de instellingen hiervoor de data aandragen. De Commissie is van mening dat gegevens uit de rapportages overtuigen dat er in de zwaartepunten uitstekend onderzoek plaatsvindt.

In tabellen 4a en 4b is bijvoorbeeld aangegeven welke persoonsgerichte steunvormen (Spinoza, Vici, Vidi, Veni, ERC advanced en starting grants) in de afgelopen vijf jaar (vanaf 2007) in de chemische en fysische zwaartepunten terecht zijn gekomen. Nationaal en internationaal gezien scoren de chemie en de fysica daarin uitstekend. Vanzelfsprekend zijn er veel meer subsidies en prijzen om de kwaliteit aan te tonen, maar deze selectie geeft wel een illustratief beeld van de sterktes van de zwaartepunten. Vanaf 2007 zijn er van de 22 Spinoza-premies die NWO heeft uitgereikt 7 naar onderzoekers in de fysica en chemie gegaan. Van de ERC-advanced grants die vanaf 2008 zijn toegekend zijn er van de 76 die naar Nederlandse onderzoekers zijn gegaan 19 naar onderzoekers in de fysica en chemie gegaan. Ook vele ERC-starting grants en Veni- Vidi- en Vici-subsidies zijn terecht gekomen in de zwaartepunten, wat laat zien dat deze een hoge kwaliteit hebben en dat deze kwaliteit met deze subsidies verder versterkt wordt. Versterking van de zwaartepunten is een van de uitgangspunten van het SNS. De Commissie verwacht dat de kwaliteit van de zwaartepunten met de extra middelen en de nieuwe posities zal toenemen, wat ook in de komende jaren onder andere zal leiden tot het binnenhalen van prestigieuze, persoonsgebonden subsidies, nationaal en internationaal. Daarnaast verwacht de

Commissie de versterking van de zwaartepunten terug te zien in komende studies en visitaties naar de kwaliteit van de chemie en fysica in Nederland, onder andere in de parameter 'viability'.

5.3 Profilering en heroriëntatie

De zwaartepuntenmatrix is opgesteld door de BètaDecanen en de Commissie heeft in haar advies destijds op basis van kwaliteit, beleid en belang van het onderzoek aangegeven welke zwaartepunten worden (h)erkend in het kader van het SNS. In het advies van de Commissie uit 2010 zijn voor de fysica en de chemie in matrices per focusgebied aangegeven welke zwaartepunten een universiteit heeft. Het is de Commissie gebleken dat de zwaartepuntenmatrix door alle universiteiten gebruikt wordt als basis voor het onderzoeksbeleid voor de natuur- en scheikunde, ook bijvoorbeeld om keuzes te maken in tijden van bezuinigingen, waarbij onderzoek dat niet in de zwaartepunten valt het meest gekort wordt en zo mogelijk zwaartepunten met flankerend beleid extra versterkt worden. Hierdoor is de impact van het Sectorplan zelfs groter dan alleen op grond van de inzet van de extra middelen kon worden verwacht. De CvB's van de universiteiten hebben bij de start van het Sectorplan aangegeven dat bij bezuinigingen de natuur- en scheikunde als gevolg van de beschikbaarheid van de SNS-middelen in elk geval niet extra getroffen zouden worden. De Commissie stelt vast dat beide disciplines bij de meeste instellingen bepaald niet gevrijwaard zijn gebleven van bezuinigingen, maar kan op basis van de rapportages op dit moment niet zeggen dat er geen instellingen zijn waar meer dan evenredig is bezuinigd.

In grote lijnen zijn de zwaartepunten in de afgelopen periode niet gewijzigd, maar door ontwikkelingen in wetenschap en beleid, al dan niet onder druk van bezuinigingen, vinden wel verschuivingen plaats en/of worden andere accenten gelegd. Dit geeft het systeem een noodzakelijke dynamiek. De Commissie constateert deze dynamiek in de zwaartepunten, ziet graag dat de bètaDecanen dit in hun overleg landelijk blijven afstemmen en de zwaartepuntenmatrix up-to-date maken en houden.

Begin mei 2012 hebben de universiteiten in het kader van de profileringsagenda van OCW plannen moeten indienen, waarin zij profielthema's voor de universiteit als geheel dienden aan te geven. De BètaDecanen hebben in hun gezamenlijke rapportage aangegeven hoeveel thema's iedere universiteit kent en hoeveel daarvan relevant zijn voor het Sectorplan en aansluiting hebben met de zwaartepunten. In de tabel hieronder is dit aangegeven.

univ.	aantal thema's	waarvan ~SNS	relevant voor SNS - aansluiting zwaartepunten
TU/e	3	2	Energy; Health
UT	5	3	Nanotechnology; Biomedical Technology & Health; Green Energy Initiative
TUD	4	3	Energy; Health; Environment
LEI	5	2	Fundamentals of Science; Health, Life and Bioscience
UU	15	3	Foundation of Natural Sciences; Science for Sustainability; Molecular Life Sciences
RuG	7	4	Energy; Functional Materials; Life and Health; Quantum Universe
UvA	7	2	Fundamentals of Natural Science; Sustainable World
VU	4	2	Human Health & Life Sciences; Science for Sustainability
RU	9	3	Organische Chemie; Vaste Stoffysica; Astrofysica

De Commissie constateert dat het Sectorplan natuur- en scheikunde uitstekend past in deze profileringskeuzes van de universiteiten en de onderzoekzwaartepunten goede aansluiting hebben bij de profielthema's.

Tabel 4a: Zwaartepunten fysica – belangrijke prijzen/grants 2007-2012

	Focusgebied 1 (F1) <i>quantum universe</i>	Focusgebied 2 (F2) <i>nanophysics and technology</i>	Focusgebied 3 (F3) <i>complex systems, liquids and soft condensed matter</i>	Focusgebied 4 (F4) <i>physics of life and health</i>	Focusgebied 5 (F5) <i>energy</i>
TU/e		Functional materials Bakkers – Vici Kessels – Vici	Plasma physics Transport physics Ellenbroek – Veni		
UT		Fluid physics Lemay – Vici, ERCs Lohse – ERCa Mugele – Vici Computational physics Luding – Vici Material sciences		Optics & biophysics Herek – Vici	Physics of energy
TUD (D) +LEI (L)	Theoretical physics (L) Parnachev – Vidi Valkenburg – Veni	Optical nanoscopy and nanomaterials (D) Kouwenhoven – ERCa Vandersypen – ERCs, Vici Zandbergen – ERCa Hanson – ERCs Zwiller – ERCs Dekker – Vici DiCarlo – Vidi Barreiro – Veni Hermsen – Veni Pribiag – Veni Steele – Veni Lipfert – Veni Akopian – Veni Nanophysics and quantum optics (L) Orrit – ERCa Frenken – ERCa Löffler – Veni Bouwmeester – Vici	Soft condensed matter (L) Oosterkamp – ERCs	Physics of radiation for health (D) Biomolecular physics (L)	Energy technologies (D)
UU	High energy physics Snellings – Vici Mischke – Vidi, ERCs Theoretical physics De Wit – ERCa Arutyunov-Vici Vandoren – Vici Van Roij – Vici Miao – Veni Banerjee – Veni Juricic – Veni Khavkine – Veni	Nanophysics: Soft Condensed Matter (Colloids) Van Blaaderen – ERCa			
RuG	Theoretical and subatomic physics Biegun – Veni Sahoo – Veni Roest – Vidi	Functional materials Loi – ERCs Stöhr – ERCs Van der Wal – ERCs Carbone – Veni Tombros – Veni		Biomedical science and engineering Van Oijen – Vici	Energy and sustainability
UvA (U) +VU (V)	(Astro)particle physics (U) Snoek – Veni McFadden – Veni Skenderis – Vici QM&QI (U) Verlinde – ERCa, Spinoza Castelnovo – Vidi Pozsgai – Veni Caux – Vici Physics of light and matter (V) Bethlem – ERCs Witte – Veni Knoop – Vidi		Complex systems & soft matter (U)	Biophysics and biomedical physics (V) Van Grondelle – ERCa Wuite – Vici, ERCs Ianuzzi – ERCs Croce – ERCs Kennis – Vici Peterman – Vici De Boer – Vici De Groot – Veni Heller – Veni Van der Sneppen – Veni	Physics of energy (V)
RU	(Astro)particle physics	Advanced spectroscopy of molecules and materials Rasing – Spinoza Kimel – ERCs Van de Meerakker – Vidi			
WUR			Bionanotechnology (zie ook C4)		

* In blauw is aangegeven welke zwaartepunten duidelijk bovengemiddeld scoorden in de recente onderzoeksvisite voor de fysica. Per zwaartepunt is aangegeven welke onderzoekers in de periode 2007-2012 prestigieuze subsidies ontvingen (Spinoza, Vici, Vidi, Veni, ERC a(dvanced), ERC s(tarting) grants). Onderzoekers op de nieuwe SNS-posities zijn onderstreept.

Tabel 4b: Zwaartepunten chemie – belangrijke prijzen/grants 2007-2012

	Focusgebied 1 (C1) <i>duurzame chemie en chemische (bio)technologie</i>	Focusgebied 2 (C2) <i>materiaal wetenschappen, fysische chemie en nanotechnologie</i>	Focusgebied 3 (C3) <i>levens- en biomedische wetenschappen</i>	Focusgebied 4 (C4) <i>complexe moleculaire systemen</i>
TU/e	Procestechnologie Schouten - ERCa Kuipers - ERCa Hessel - ERCa Katalyse Muller - Vidi	Polymere		Complexe moleculaire systemen Meijer - ERCa Brunsveld - ERCs Merkx - ERCs Dankers - ERCs + Veni Schenning - Vici Sommerdijk - Vici <u>Voets - Veni</u>
UT	Duurzame procestechnologie en biomassa conversie Van den Berg - ERCa Deen - ERCs Luttge - ERCs Katalytische systemen Van Houselt - Veni	Nanotechnologie Jonkheijm - ERCs Banerjee - Vidi Kudernac - Veni Gill - Veni Biomedische technologie Claessen - Vidi		Bio-nano, soft matter en supramoleculaire chemie Huskens - Vici Katsonis ERCs + Vidi <u>Lammertink - ERCs + Vidi</u> Nijhuis Veni
TUD (D) +LEI (L)	(Bio)procestechnologie (D) Stankiewicz - ERCa (Bio)katalyse (D) Gascon - Veni Katalyse en duurzaamheid (L) Yanson - Vidi Bonnet - Vidi	Nanowetenschappen (D) Van Ommen - ERCs Grozema - ERCs +Vidi Van Huis - Vidi Wagemaker - Vidi De Smet - Veni Eelkema - Veni Houteven - Veni Theorie en spectroscopie (L) Goumans - Veni Rodriguez Perez - Veni	Biotechnologie (D) Chemische biologie (L) Overkleef - ERCa+ Vici Van Wezel - Vici Ubbink - Vici Vertegaal - Vidi Codee - Vidi Structuurbiologie (L) Keizers - Veni Bonnet - Veni Liu - Veni Hass - Veni	
UU	Katalyse Beale - Vidi Stavitski - Veni Bruijnix Veni		Structuurbiologie Gros - Spinoza + ERCa Baldus - Vici Trantirek - Vidi Janssen - Vidi Houben - Veni Van Duijn - Veni Van Ingen Veni	Colloïden Van Blaaderen - ERCa <u>Swart - Veni</u>
RuG	Katalyse en groene chemie Browne - ERCs + Vidi Poelarends - ERCs Harutyunyan - Vidi Otten - Veni	Functionele materialen <u>Stohr - Vidi</u> Stradomska Veni	Chemische biologie Kocer - ERCs + Vidi Minnaard - Vici Veenhoff - Vidi Dekker - Vidi Boersma - Veni Structuurbiologie Slotboom - ERCs Jansen - Vidi	Supramoleculaire chemie en systems chemistry Feringa - ERCa Otto - ERCs Roelfes - ERCs Herrmann - Vici Minnaard - Vici Loos - Vidi Hirsch - Veni
UvA (U) +VU (V)	Synthese en katalyse (U) Van der Vlugt - ERCs De Bruin - Vici Hettterscheid - Veni	Computational chemie (U+V) Bolhuis - Vici Ensing - Vidi Woutersen - Vidi <u>Gori-Giorgi - Vidi</u> Dubbeldam - Vidi Cruz-Cabeza - Veni Abeln - Veni V.Essen-v.Faassen - Veni Vreede - Veni <u>Geerke - Veni</u> Nicu - Veni Analytische chemie (U+V)	Systeembioologie (U) Farmacochemie (V) De Graaf - Veni	
RU		Moleculen en materialen Cuppen - ERCs - Vidi Oomens - Vici Elemans - Vidi Vonk - Veni	Chemische biologie <u>Huck - ERCa + Vici</u> Nolte - ERCa Wilson - ERCs Van Hest - Vici Koenderink - Vidi Blank - Vidi	Supramoleculaire chemie Veni - Hoogenboom (zie ook bij chemische biologie)
WUR				Colloidchemie, surfactanten en bionanotechnologie Cohen Stuart - ERCa Van der Gucht - Vidi Kamperman - Veni

* In blauw is aangegeven welke zwaartepunten duidelijk bovengemiddeld scoorden in de recente onderzoeksvisities voor de chemie en chemische technologie. Per zwaartepunt is aangegeven welke onderzoekers in de periode 2007-2012 prestigieuze subsidies ontvingen (Spinoza, Vici, Vidi, Veni, ERC a(dvanced), ERC s(tarting) grants). Onderzoekers op de nieuwe SNS-posities zijn onderstreept.

5.4 Landelijke afstemming

De zwaartepuntenmatrix geeft de zwaartepunten per focusgebied en per universiteit. Binnen de universiteit zitten de zwaartepunten meestal in de bètafaculteit, maar vaak ook nog in een andere structuur, zoals lokale instituten, die vaak ook weer multidisciplinair zijn. Hierdoor is het niet op iedere universiteit even gemakkelijk de zwaartepunten eenduidig in de matrix te plaatsen.

In landelijk verband is met het Sectorplan het Bètadecanenoverleg op gang gekomen. De Commissie adviseert dat dit gremium geregeld bijeen blijft komen om te zorgen voor landelijke afstemming en complementariteit. Vaak zijn zwaartepunten op meer dan een universiteit aanwezig en is het belangrijk deze onderling goed af te stemmen. Door het verdwijnen van verscheidene landelijke onderzoekscholen is de landelijke afstemming langs die weg aanzienlijk verminderd. Het Sectorplan zorgt er desondanks voor dat deze afstemming voor de natuur- en scheikunde behouden blijft. Voor diverse onderdelen van de chemie en fysica bestaan ook landelijke platforms, zoals het ISPT voor de procestechnologie, NIOK voor de katalyse, COAST voor de analytische chemie, het Burgerscentrum voor stromingsleer, NanoNext NL, de Nikhef-samenwerking voor experimentele subatomaire fysica en de werkgemeenschapscommissies van FOM. In andere gevallen zijn deze in ontwikkeling, zoals voor de chemische biologie en voor de structuurbiologie (INSTRUCT). En soms moeten ze nog van de grond komen, zoals voor het colloïdenonderzoek. De Commissie adviseert de Bètadecanen deze platforms zo nodig te raadplegen en te informeren en de onderzoekers te stimuleren zich te organiseren in dergelijke landelijke platforms. De Commissie raadt de Bètadecanen verder aan in hun overleg ook op dit gebied best practices uit te wisselen. In geval van dynamiek in de zwaartepunten, zoals genoemd in paragraaf 5.3, dient landelijke afstemming ervoor te zorgen dat een vakgebied nationaal gezien op sterkte blijft, terwijl lokaal keuzes gemaakt worden. Het SNS was niet alleen de drijfveer achter de zwaartepuntenvorming, maar ook het startpunt van continue landelijke afstemming.

5.5 Rol tweede geldstroom

Naast de geormerkte SNS-middelen, die verdeeld zijn zoals beschreven in hoofdstuk 2, besteden NWO-CW en FOM ook een groot deel van hun andere middelen aan de versterking van de SNS-zwaartepunten.

In 2011 versterkten NWO-CW en ACTS de chemische zwaartepunten met ruim M€ 27 via toekenningen in de vrije competitie (TOP- en ECHO-subsidies), Vernieuwingsimpuls (Veni, Vidi, Vici), investeringen NWO-middelgroot subsidies en toekenningen in thematische en PPS-programma's. In totaal betreft dit ongeveer driekwart van het totaal van de door CW en ACTS uitgezette middelen, dat ten goede komt aan de zwaartepunten. Een deel van de middelen van CW voor de vrije competitie wordt gebruikt om in te zetten als matching voor de SNS-middelen, die via de SNS-instrumenten (BAZIS, ECHO-stip en TOP-punt) worden besteed, zoals beschreven in paragraaf 2.7.

In 2010-2011 versterkte FOM de fysische zwaartepunten met bijna M€ 16 via toekenningen in de Projectruimte en ruim M€ 32 via FOM-programma's. In de Projectruimte valt ruim 80% van de honoreringen binnen de zwaartepunten.

Vaak is de grens tussen chemie en fysica diffuus. Diverse chemische en fysische zwaartepunten hebben raakvlakken en onderzoekers passen dan in beide disciplines. Ook is er soms mobiliteit van onderzoekers van het ene naar het andere zwaartepunt. Zowel NWO-CW als FOM financieren (samenwerking tussen) onderzoekers in zowel chemische als fysische zwaartepunten.

Ook andere middelen die via NWO verdeeld worden komen dikwijls bij de chemie en fysica terecht, zoals de hiervoor reeds genoemde Spinoza-premies. Ook in programma's voor groot-schalige apparatuur en onderzoeksfaciliteiten zijn de chemie en fysica vaak succesvol. Bijvoorbeeld in de recente ronde van de Nationale roadmap grootschalige onderzoeksfaciliteiten

werd 80 miljoen euro toegekend voor vijf grootschalige onderzoeksfaciliteiten, waarvan drie landden op het gebied van de chemie en fysica. De zwaartepunten structuurbiologie in Utrecht en geavanceerde spectroscopie van moleculen en materialen in Nijmegen werden hierdoor versterkt (in totaal M€ 43). Op dit moment loopt de procedure voor het zwaartekrachtprogramma, dat subsidies van maximaal 10 jaar biedt aan consortia met een excellent wetenschappelijk onderzoeksprogramma. Veel instellingen hebben hiervoor voorstellen op het gebied van de chemie en/of fysica ingediend. Recent is binnen het NWO-groot programma (subsidies voor investeringen groter dan M€ 1,5), M€ 10 van de M€ 15,5 die is toegekend naar zwaartepunten in de chemie en fysica gegaan (Functionele materialen, Eindhoven; Chemische biologie, Leiden; Astroparticle Physics and Gravitation, Amsterdam en Physics of radiation for health, Delft). Verwacht mag worden dat de zwaartepunten chemie en fysica ook in de komende jaren vanuit deze programma's versterkt zullen worden. Tevens ontvangen sommige zwaartepunten tweedegeldstroomsteun van andere gebieden dan FOM en CW, bijvoorbeeld van de technologiestichting STW, ALW of ZonMw.

In het kader van het topsectorenbeleid zet NWO een deel van haar middelen in voor publiek-private samenwerkingsprogramma's. In een aantal topsectoren (onder andere Chemie, Energie, HTSM, Life Science & Health) zullen deze middelen naar verwachting ook terecht komen in de zwaartepunten chemie en fysica, waarbij dan wordt samengewerkt met het bedrijfsleven.

6. Bijzondere aandachtspunten

6.1 *Positie natuur- en scheikunde binnen de instellingen*

De positie van natuur- en scheikunde binnen de universiteiten vervult de Commissie met zorg. De komst van het Sectorplan heeft onmiskenbaar veel nieuw elan teweeggebracht, maar de bezuinigingen op de eerste en tweede geldstroom gaan helaas niet aan de natuur- en scheikunde voorbij. Sterker nog, die bezuinigingen lijken het accres van M€ 20 per jaar zelfs royaal op te slokken. Positief is dat die bezuinigingen vooral activiteiten lijken te treffen die buiten de gekozen zwaartepunten vallen en derhalve profielversterkend werken. Negatief is dat het totale volume desniettemin afneemt. Dat was niet de bedoeling! De Commissie is er derhalve een groot voorstander van ook de tweede tranche van M€ 20 voor het Sectorplan, waarvan in 2008 vooralsnog werd afgezien, nu toch weer hoog op de politieke agenda te plaatsen. Zij wil daar wel de voorwaarde aan verbinden dat er dan nog meer taakverdeling en concentratie tussen de instellingen komt. De Commissie beveelt aan dat de universiteiten, NWO/CW en FOM door de staatssecretaris worden gevraagd binnen een jaar een nationaal plan te ontwikkelen.

6.2 *Belang van disciplines*

Multi- en interdisciplinair onderzoek van hoog niveau vereist sterke disciplines. De inbedding van natuur- en scheikunde in brede faculteiten kan tot onzichtbaarheid leiden of op z'n minst de herkenbaarheid verminderen. Vooral de scheikunde blijkt daar vatbaar voor te zijn en dit manifesteert zich in achterblijvende studentenaantallen in de monodisciplinaire bacheloropleiding. Overigens liggen hier ook intrinsieke oorzaken aan ten grondslag, zoals de inhoudelijk sterke verwevenheid van de chemie met de levenswetenschappen. Of de gevolgen van deze constatering ernstig zijn, is op dit moment nog lastig in te schatten. Waakzaamheid blijft echter geboden, niet alleen op lokaal, maar ook op nationaal niveau. Het Gebiedsbestuur Chemie binnen NWO en het topteam Chemie verschaffen hiervoor natuurlijke platformen voor gesprek. Binnen de fysica vervult FOM een landelijk regisserende rol. Om de herkenbaarheid van de discipline veilig te stellen, is recent het Platform Universitaire Natuurkunde opgericht, waarin alle betrokken faculteiten en FOM participeren.

6.3 *Topsectoren en bedrijfsleven*

De disciplines natuur- en scheikunde zijn voor vrijwel alle topsectoren van essentieel belang; dit geldt à fortiori voor de grootste topsectoren High Tech Systemen en Materialen, Chemie, Energie en Life Sciences & Health. Zonder fundamenteel onderzoek van een adequate omvang loopt het innoverend vermogen van onze industrie groot gevaar. Enerzijds omdat er dan te weinig nieuwe inzichten worden gegenereerd, anderzijds omdat fundamenteel onderzoek van groot belang is voor de scholing en vorming van de in groten getale benodigde kenniswerkers. De Commissie vindt het belangrijk dat de hele kennisketen sterk wordt gehouden en er een goed evenwicht is tussen fundamenteel onderzoek (ook het door nieuwsgierigheid gedrevene), het toepasbaar onderzoek en het toegepast onderzoek (inclusief technologieontwikkeling). Zij ziet het Sectorplan via de instandhouding van een goed ecosysteem dan ook als een enorme versterking van het topsectorenbeleid. De vrijgave van de tweede tranche van M€ 20 wordt daarom ook als een essentiële en daadkrachtige investering in het topsectorenbeleid gezien.

6.4 *Studiefinanciering*

De Commissie is verheugd dat er in de samenleving inmiddels brede overeenstemming bestaat over de noodzaak dat mensen meer een natuur- of technisch-wetenschappelijke opleiding gaan volgen. Over de manier waarop dit het beste gerealiseerd zou kunnen worden, bestaat veel minder consensus.

De Commissie is tegen algemene maatregelen die jongeren (onbedoeld) ontmoedigen om natuur- en/of scheikunde te gaan studeren. Hoewel de Commissie een sterk voorstander is van een hoog studietempo is zij blij dat de langstudeerdersmaatregel is uitgesteld; de

Commissie hoopt dat intrekking spoedig volgt. Ook zouden er geen maatregelen moeten worden getroffen die een soepele doorstroming van de BSc- naar de MSc-fase zouden belemmeren c.q. een MSc-opleiding überhaupt minder begerenswaardig zouden maken. De Commissie is juist voor specifieke maatregelen met een gericht doel. Te denken valt aan fellowships voor studenten die goed zijn, in plaats van een algemene korting op de collegegelden die mogelijk studenten trekt die helemaal niet zo goed zijn.

Bijlagen:

- A** *Samenstelling van de Commissie per 1 april 2012*
- B** *PBT-advies 'Onderwijs en outreach Sectorplan natuur- en scheikunde 2012'*
- C** *'Definities bij het format Monitoring SNS met betrekking tot Onderwijs en Onderzoek' met onder andere CROHO-labels en gewichtsfactoren*
- D** *Plan bètadecanen 'Koppeling masteropleidingen aan onderzoekzwaartepunten'*

Bijlage A: Samenstelling van de Commissie per 1 april 2012

Voorzitter

Prof.dr. D.D. (Douwe) Breimer

Oud-Rector Magnificus en Oud-Voorzitter College van Bestuur Universiteit Leiden en Hoogleraar Farmacologie Universiteit Leiden

Overige leden

Prof.dr.ir. J.P.H. (Jos) Benschop

Senior Vice-President Technology ASML en Hoogleraar Industriële Fysica Universiteit Twente

Prof.dr. L.J. (Ineke) Braakman

Hoogleraar Cellulaire Eiwitchemie Universiteit Utrecht

Dr. T. (Teun) Graafland

Manager European Science & Education Programmes Royal Dutch Shell

Prof.dr. E.W. (Bert) Meijer

Universiteitshoogleraar Moleculaire Wetenschappen en hoogleraar Organische Chemie Technische Universiteit Eindhoven

Prof.dr. D.M. (Denise) Krol

Professor of Applied Science, University of California Davis en Gasthoogleraar Nanofotonica Universiteit Utrecht

Prof.dr. B.Q.P.J. (Bernard) de Wit

Groepsleider FOM-instituut voor Subatomaire fysica Nikhef en Hoogleraar Theoretische Natuurkunde Universiteit Utrecht

Secretarissen

Dr. T. (Tanja) Kulkens

Adjunct-directeur Chemie (Gebied Chemische Wetenschappen en ACTS) NWO

Drs. H.G. (Hendrik) van Vuren

Hoofd Onderzoekbeleid en Plaatsvervangend directeur Stichting FOM

Het secretariaat van de Commissie wordt bijgestaan door dr.ir. R. (Remko) Achten en dr. B.G. (Erik) Kreiter, programmacoördinatoren bij NWO/CW respectievelijk FOM.



**ADVIES ONDERWIJS EN OUTREACH
SECTORPLAN NATUUR- EN SCHEIKUNDE 2012**

Inhoudsopgave

1. *Inleiding (blz. 1)*
2. *Kwantitatieve ontwikkelingen (blz. 2)*
3. *Kwalitatieve ontwikkelingen (blz. 4)*
4. *Conclusie (blz. 10)*
5. *Werkwijze (blz. 12)*
6. *Bijlage: cijfers DUO (blz. 15)*

1. Inleiding

Het Sectorplan Natuur- en Scheikunde (SNS) is opgesteld in 2007 met als doel het natuur- en scheikunde onderwijs en onderzoek van de algemene¹ en technische universiteiten² een kwalitatieve en kwantitatieve impuls te geven. Kwantitatief door het duurzaam vergroten van de instroom, het verbeteren van de doorstroom en rendementen en het zorgdragen voor een verhoogde gediplomeerde uitstroom. Kwalitatief door het verbeteren van de bachelor- en masteropleidingen (met als afgeleide het studiesucces), het versterken van het profiel en daarmee samenhangende zwaartepunten in onderzoek.

In 2008 heeft het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) besloten om in de periode 2011-2016 20 miljoen euro per jaar beschikbaar te stellen voor het sectorplan. In 2009 is de Commissie Implementatie Sectorplan Natuur- en Scheikunde onder leiding van prof. dr. D.D. Breimer (hierna: Commissie Breimer) ingesteld om het uitvoeringsproces te begeleiden en de voortgang te monitoren. Te beginnen met het beoordelen van de door de universiteiten opgestelde profileringsplannen voor de ontwikkeling van onderwijs en onderzoek. Per 1 januari 2011 zijn tien universiteiten concreet met de implementatie van de plannen aan de slag gegaan.

Het Platform Bèta Techniek (hierna: het Platform) heeft in een eerdere fase de Commissie Breimer geadviseerd over het onderwijsdeel van de ingediende plannen. Binnen het Sprint Programma van het Platform hebben de universiteiten in de periode 2005-2010 geïnvesteerd in het versterken van de in-, door- en uitstroom van het bètatechniek onderwijs. Op basis van deze voorgeschiedenis heeft het Platform Bèta Techniek nu van de Commissie Breimer de opdracht gekregen om, tweejaarlijks (2012 en 2014), de onderwijsgerelateerde investeringen die in het kader van het Sectorplan worden gedaan, te volgen en aan de Commissie Breimer hierover advies uit te brengen.

Het Platform heeft een expertcommissie Onderwijs en Outreach³ ingesteld die peer reviews tussen twee universiteiten heeft bijgewoond. Tijdens deze peer reviews is gesproken over de uitvoering van de SNS plannen binnen de instellingen en is dieper ingegaan op de hervorming van de bachelor- en masteropleidingen, de aandacht voor instroom en rendement, en de verbetering van de samenwerking met het voortgezet onderwijs en het afnemend veld. In het voorliggende advies doet de expertcommissie verslag van de belangrijkste bevindingen en doet zij aanbevelingen voor de toekomst aan zowel de Commissie Breimer als aan de instellingen.

¹ Het betreft hier de universiteiten met een bètafaculteit: Universiteit Utrecht, Universiteit van Amsterdam, Vrije Universiteit Amsterdam, Universiteit Leiden, Radboud Universiteit Nijmegen, Rijksuniversiteit Groningen en Wageningen University and Research centre;

² De drie technische universiteiten zijn: Technische Universiteit Delft, Technische Universiteit Eindhoven en Universiteit Twente;

³ Expertcommissie Onderwijs en Outreach SNS: prof. dr. Taede Sminia (voorzitter), prof. dr. Jan Kuijpers, prof. dr. ir. Kees Mouwen, prof. dr. Douwe Wiersma en prof. dr. ir. Fred Mulder (heeft niet deelgenomen aan de nu gevoerde gesprekken)

2. Kwantitatieve ontwikkelingen

In het advies over de implementatie van het sectorplan van de Commissie Breimer zijn doelstellingen geformuleerd ten aanzien van de instroom in de bachelor opleidingen, de omvang van de bachelor- en masteropleidingen en het bachelor rendement. Op een later moment is, in overleg met de bètadecanen, nader gedefinieerd op welke opleidingen de inspanningen zich richten en welke resultaten worden nagestreefd.

2.1. Instroom bachelor

Veel universiteiten hebben de voor 2011 gestelde kwantitatieve doelen voor de bachelor opleidingen weten te realiseren. Dat terwijl volgens de gegevens van DUO de SNS opleidingen van 2009 op 2010 nog een terugloop in de instroom lieten zien. Drie universiteiten kampen ook in het jaar daarna met een terugloop in de instroom.⁴ De meeste universiteiten slagen erin de instroom te verhogen en komen weer op het niveau van 2009-2010. Waarbij twee universiteiten al het voor 2016 beoogde volume hebben bereikt.

De totale instroom in SNS-opleidingen is in de bachelor met 7% gestegen. Daar tegenover staat een instroomgroei van 5% in alle bèta-technische opleidingen. De totale landelijke instroom (voor alle opleidingen in het wo) is met 4% gestegen.

Met name de natuurkundeopleidingen en brede technische of brede bètaopleidingen doen het in het licht van de streefcijfers goed. De monodisciplinaire scheikundeopleidingen blijven daarbij, in termen van instroom en volume, aanzienlijk achter.

Alle universiteiten hebben de ambitie om het aandeel vrouwen dat kiest voor een (“monodisciplinaire”) SNS opleiding te vergroten. Over het geheel bezien laat de ontwikkeling in het aandeel vrouwen over de laatste drie jaar geen duidelijk stijgend verloop zien. Universiteiten worstelen nog steeds met de vraag op welke wijze de doelgroep vrouwelijke studenten adequaat kan worden aangesproken. Wel blijkt dat vooral nieuwe multidisciplinaire opleidingen een grotere groep vrouwen aanspreken. Ook het zichtbaar maken van de maatschappelijke relevantie in een bèta/techniek studie spreekt vaak nieuwe doelgroepen, waaronder vrouwen, aan.

2.2. Rendement bachelor

Het belangrijkste aandachtspunt op dit moment is het bachelorrendement. Hoewel het herinschrijvingsrendement door een aantal universiteiten sterk is verbeterd en op niveau is gebracht, blijft de uitval over vier jaar gerekend te hoog. Drie universiteiten kennen reeds een rendement dat voldoet aan de gestelde doelen.⁵

De Universiteit Utrecht verdient speciale vermelding, omdat deze erin slaagt het door de universiteit voor 2015 beoogde niveau (70% voor Natuurkunde, 75% voor Scheikunde) al dicht te benaderen. Gemiddeld genomen ligt bij de universiteiten het niveau echter op dit moment tussen de 30 en 40%. Het boeken van effect vraagt om een langere adem. Verderop in dit advies worden enkele maatregelen besproken die een bijdrage leveren aan

⁴ Bron: DUO. Zie de bijlage voor een specificering van de prestaties

⁵ Bron: voortgangsrapportages universiteiten 2012

het verhogen van het rendement, zoals aandacht voor begeleiding en kwaliteit van docenten, waar de Universiteit Utrecht ook duidelijk vaart mee heeft gemaakt.

Naast het resultaat van het verbeteren van de begeleiding, en het niveau van docenten, verwachten de universiteiten ook effect van harde maatregelen als het bindend studieadvies, en de harde knip. Bovendien zullen ook externe prikkels zoals de langstudeerdersmaatregel en de toekomstige bekostiging op basis van kwaliteit (die mede afhankelijk wordt van behaald studierendement) een bijdrage leveren aan verbetering van rendement en studiesucces. Sommige universiteiten spreken al van een merkbaar wordende verandering in studiehouding en zien een op presteren gericht studieklimaat ontstaan.

2.3. Instroom master

De instroom in de masteropleidingen is, over het geheel bezien, aanzienlijk gestegen. Bij drie van de 10 universiteiten is in het afgelopen jaar géén sprake van groei, bij de andere 7 universiteiten is dit wel het geval. De commissie zal komend jaar onderzoeken of dit komt door toename van internationale studenten, of dat alle inspanningen ook leiden tot een toename van Nederlandse studenten in SNS master opleidingen.

De voor de master ontwikkelde “tracks” of “profielen” voldoen echter nog lang niet allemaal aan de minimumgrens van 20 deelnemers. Hier zijn verschillende verklaringen voor gegeven, zoals de nog te verwachten effecten van hervormingen in de bachelor en de toegenomen instroom in de bachelor, veelal dus nog af te wachten effecten. De expertcommissie vraagt extra aandacht voor de (nog steeds te) beperkte instroom in de vele mastertracks.

Aanbevelingen expertcommissie:

Al met al kunnen de universiteiten goede resultaten overleggen, maar vraagt het bachelor rendement nog steeds bijzondere aandacht. De universiteiten onderkennen dat en geven aan de daarop gerichte aandacht en inspanningen te zullen continueren en intensiveren.

De expertcommissie adviseert de universiteiten om de voortgang op de geformuleerde doelen goed te monitoren, jaarlijkse te bereiken “milestones” te formuleren en hieraan concrete acties te verbinden. Dit maakt het (beter) mogelijk de effectiviteit van de inspanningen te bepalen. Het delen van successen helpt bovendien bij het vergroten van het draagvlak, nodig om de vernieuwingen succesvol te implementeren.

Daarnaast blijft expliciete aandacht voor specifieke doelgroepen als vrouwelijke studenten en allochtone studenten van groot belang. Het thema “vrouwen” staat hoog op de agenda van de universiteiten, terwijl voor de werving van allochtone studenten nog te weinig gerichte aandacht is. De expertcommissie adviseert om in de inhoudelijke voorlichting het perspectief van de monodisciplinaire natuur- en scheikundeopleidingen duidelijker en aantrekkelijker te maken. Specifiek voor het bereiken van allochtone studenten beveelt de expertcommissie aan om meer aandacht vanuit de top van de organisatie op deze doelgroep te richten. Een persoonlijke benadering is vaak één van de belangrijkste succesfactoren.

Een derde doelgroep waarvoor de expertcommissie expliciete aandacht vraagt betreft studenten uit het buitenland. Een groep die van groot belang is voor de masterinstroom.

De expertcommissie adviseert goed te kijken naar good practices op dit gebied, zoals onder andere te vinden bij de universiteit Wageningen.

De expertcommissie adviseert de universiteiten verder om de doorstroom naar de master nog te verbeteren. Hiervoor dient in de communicatie en voorlichting helderheid geschapen te worden. De nog bestaande obstakels binnen en tussen universiteiten dienen zo spoedig mogelijk opgeruimd te worden. In de (gezamenlijke) communicatie dient duidelijk te worden aangegeven hoe de brede bachelor zich tot de masterfase verhoudt: explicietere schriftelijk vastgelegde helderheid over het feit dat studenten overall een master kunnen volgen ongeacht waar ze de bachelor hebben afgerond. Het aantal University Colleges neemt toe en het verdient aandacht dat soepele doorstroom (zonder schakelprogramma's!) van deze breed opgeleide bachelor studenten naar verdiepende masters adequaat gefaciliteerd wordt. Hiertoe is het noodzakelijk dat in het decanenoverleg duidelijke afspraken tussen universiteiten worden gemaakt en dat deze breed en helder gecommuniceerd worden, ook in de voorlichting in het voortgezet onderwijs.

De expertcommissie adviseert ook om drempels voor instroom vanuit het hbo kritisch te bekijken. Binnen de universiteiten is veel discussie over de kwaliteit van hbo zij-instromers. Het verdient aandacht om te onderzoeken hoe bijvoorbeeld al in een eerder stadium herkend kan worden welke goede hbo studenten in aanmerking komen voor instroom in de master. Voor deze groep kan gekeken worden naar mogelijkheden om schakelprogramma's in de vorm van een in het hbo programma ingedaalde minor aan te bieden.

Ook kunnen er nog meer inspanningen verricht worden om de koppeling tussen onderzoek en onderwijs te verbeteren. Door het onderzoek sterker in de bachelor een plaats te geven, en daarmee ook hoogleraren meer onderwijs in de bachelor te laten verzorgen, wordt instroom in mastertracks aantrekkelijker gemaakt voor studenten.

3. Kwalitatieve ontwikkelingen

De expertcommissie heeft een positief beeld gekregen van de inspanningen die de universiteiten hebben verricht om de prestaties uit het sectorplan te realiseren. Er wordt steeds intensiever samengewerkt met het voortgezet onderwijs wat, behalve de instroom, ook het studiesucces en het beroepsbeeld van aankomende studenten ten goede komt. De meeste universiteiten werken hard aan hervorming van het onderwijs in de bachelor. De rendementen moeten over het algemeen nog flink omhoog, maar de expertcommissie ziet dat de huidige maatregelen van het kabinet en de prestatieafspraken in het kader van de strategische agenda hoger onderwijs daar ook een positieve impuls aan gaan geven. Ten tijde van de audits was de voortgangsrapportage van het gezamenlijke deel (afstemming en outreaching) nog niet beschikbaar.

Op basis van de gevoerde gesprekken heeft de expertcommissie geconstateerd dat tussen de universiteiten nog geen duidelijke taakverdeling is als het gaat om zwaartepuntvorming en profilering. Men is daar wel mee bezig, inmiddels is hiervan ook een matrix beschikbaar, maar naar de buitenwereld zou deze taakverdeling nog veel krachtiger gecommuniceerd kunnen worden, zodat het herkenbaar is voor aankomende studenten, hun scholen en studiekeuzevoorlichters.

3.1. Samenwerking met voortgezet onderwijs

Universiteiten investeren in netwerken met vo scholen om gezamenlijk het bèta/techniek onderwijs te innoveren en meer te laten aansluiten op de belevingswereld van de leerlingen. Men werkt daarbij aan meer vraaggerichte, doelgroepgerichte instrumenten ten behoeve van de werving. Rolmodellen en beroepsperspectieven maken hier onderdeel van uit. In het Sprint Programma is hier al eerder een extra impuls aan gegeven. Activiteiten zijn gericht op het ondersteunen van studenten en docenten en variëren van wedstrijden, begeleiding bij profielwerkstukken en het beschikbaar stellen van faciliteiten (bijvoorbeeld Twente LeerLingenLab, sciencelabs), tot het uitwisselen van docenten vo-wo en het ondersteunen van docenten via bètasteunpunten voor natuurkunde, scheikunde, NLT en wiskunde.

De meeste universiteiten bundelen deze activiteiten in een op zichzelf staande organisatorische eenheid, zoals een VO loket (Twente), JCU (Utrecht), Its Academy (Amsterdam) of Pre-University College (Leiden, Nijmegen). Dit is belangrijk voor een efficiëntere organisatie van het aanbod en het wederzijds versterken van de activiteiten, alsook voor het vergroten van de zichtbaarheid en toegankelijkheid voor het vo veld.

Een aantal universiteiten zet in op het enthousiasmeren van (excellente) studenten voor het volgen van de lerarenopleiding naast de reguliere opleidingen in natuur- of scheikunde. Deels vanuit de optiek van verbreding van de ontwikkeling en de verruiming van het blikveld van de student, deels om een kwaliteitsimpuls te geven aan het vo-onderwijs en het vergroten van het aantal vo-docenten met onderzoekservaring.

De expertcommissie is enthousiast over deze ontwikkelingen en gekozen route, die effect lijken te hebben, getuige de verhoogde instroom. Een beperkt aantal universiteiten heeft uitdrukkelijk aangegeven de uitstroom te volgen, en ervaringen van oud-studenten te vertalen in het curriculum. Een onderwerp dat wat betreft de expertcommissie hoger op de agenda mag komen te staan, vanuit de behoeften om relevante en reële perspectieven te

kunnen tonen, en het onderwijsaanbod daar zo goed mogelijk op aan te laten sluiten. Daar waar het besproken is, gaven universiteiten aan dat alumni met name vaardigheden die niet specifiek gericht zijn op de vakinhoud tijdens hun opleiding gemist hebben.

Aanbevelingen expertcommissie:

De expertcommissie beveelt universiteiten aan om de intensieve samenwerking met het voortgezet onderwijs te continueren en zelfs te verbreden en verdiepen en de opgedane ervaringen intensief met elkaar te delen. Daarbij is het van belang om aan te haken bij andere thema's die eenzelfde samenwerking tussen wo en vo nastreven, zoals op het gebied van docentuitwisseling (Sprint-UP) en excellentiebevordering. Een bundeling van deze activiteiten brengt meerwaarde en efficiëntie met zich mee.

Tot slot beveelt de expertcommissie het ministerie van OCW, de VSNU, de VO-raad en het Platform Bèta Techniek aan om het belang van intensieve samenwerking tussen vo en wo (op het niveau van management-management, docent-docent en student-leerling) te blijven onderschrijven. Deze samenwerking dient veel meer doelen dan alleen werving en verhoogde instroom. Het is ook een instrument om studenten beter voor te bereiden op hun studie, het voortgezet onderwijs te verrijken, betere studenten te verwerven, en is daarmee een belangrijke investering in studiesucces en rendement.

3.2. Onderwijsvernieuwing in bachelor

Nieuw ontwikkelde multidisciplinaire bachelor- (en master)opleidingen nemen een belangrijk deel van de vergrote instroom voor hun rekening. Geïnvesteed wordt in het doorzetten van deze beweging en in het transformeren van een zuiver disciplinair ingerichte bachelor naar een opleiding waarin verbindingen worden gemaakt tussen sectoreigen vakgebieden, maar ook met sectorvreemde vakken uit bijvoorbeeld Maatschappij- en Geesteswetenschappen, en tevens de relatie met onderzoekszwaartepunten vorm en inhoud te geven. De universiteiten werken zo aan disciplinaire, maar ook contextrijke opleidingen die module-, profiel- of themagewijs worden ingericht en die studenten tijd geven voor oriëntatie en daarnaast ruimte geven voor keuzes uit verscheidende studieroutes. Niet alle universiteiten kiezen voor verbreding, vanwege de specifieke interesses van aankomende studenten. Uiteindelijk moeten ook studenten die strikt disciplinaire opleidingen in de natuurkunde of scheikunde willen studeren bediend worden.

Universiteiten investeren ook in een meer resultaatgericht studieklimaat, waarbij met "resultaat" niet alleen "tempo" wordt bedoeld, maar ook verhoogde inzet (studiehouding) en kwaliteit van gemaakte studiekeuzes. Dit proces is op veel plaatsen volop in ontwikkeling en zal voor het eerst in 2012 in praktijk worden gebracht.

De expertcommissie is enthousiast over de beweging van deze onderwijsvernieuwing, omdat het studenten meer keuzeruimte en eigen profilering biedt. Maar ook omdat het aantrekkelijker wordt voor een grotere groep studenten met verschillende interesses en achtergronden en het bachelor onderwijs een steviger eigen gezicht geeft. Een voorbeeld hiervan is het Bachelor College van de TU/Eindhoven, waar het aanbod afgestemd wordt op de verschillende "typen" bèta's uit het *bèta mentality model* (inhoudelijk geïnteresseerd, maatschappelijk georiënteerd, carrièrebewust). Ook andere universiteiten werken eraan de verschillende kenmerken van de student -als heterogene doelgroep- scherper in beeld te krijgen. Het *bèta mentality model* wordt daarvoor enthousiast en pragmatisch ingezet.

Ook de profilerende onderzoeksgebieden van de universiteiten kunnen adequaat gekoppeld worden aan bredere bacheloropleidingen, aangezien deze onderzoeksgebieden veelal discipline overstijgend zijn en dus niet beperkt blijven tot fysica of chemie alleen.

Een uitdaging bij deze ontwikkeling is de spanning die kan bestaan tussen verbreding van opleidingen ten opzichte van de bestaande croholabels. De expertcommissie constateert dat mogelijke zichtbaarheidsproblemen kunnen bestaan in de zin van “dekt de vlag de lading”. Aangezien opleidingen disciplinair geregistreerd staan, worstelen verschillende universiteiten met de keuze om bestaande croholabels niet langer aan te bieden. Andere universiteiten geven aan wel voldoende mogelijkheden te zien voor verbreding en vernieuwing binnen de huidige croholabels. De expertcommissie wil het dilemma “labeling en inhoud” zeker als aandachtspunt neerleggen, met name waar het gaat om bacheloropleidingen op snijvlakgebieden en/of opleidingen waarbinnen meerdere tracks en studierichtingen bestaan, die in de voorlichting aan aanstaande studenten ook op meerdere plekken gevonden kunnen worden.

Aanbevelingen expertcommissie:

De expertcommissie ziet veel voordelen in de vernieuwingen van het bacheloronderwijs. Het sluit meer aan op de onderzoeksgebieden en bij de leefwereld van jongeren. Wel maakt de expertcommissie zich zorgen over het tempo van de invoering van de vernieuwingen. Het is nu zaak om de plannen waarover al lange tijd wordt gesproken echt om te zetten in de praktijk en daadwerkelijk voortgang te boeken. Zoals eerder ook gesteld, is het daarbij van belang heldere doelen te stellen en concrete acties te formuleren die jaarlijks gerealiseerd moeten worden.

De expertcommissie is voorstander van de mogelijkheid voor studenten om binnen een bacheloropleiding verschillende richtingen te kiezen. Er moet echter voor gewaakt worden dat het beeld ontstaat dat een (vroeg) disciplinaire focus geen optie meer is en studenten daardoor een universiteit onterecht gaan mijden. Landelijke afstemming is nodig om een correct en helder beeld van het totale aanbod neer te zetten. Indien meerdere herkenbare tracks binnen één opleiding worden geïntegreerd, verdient het expliciete aanbeveling deze opleiding in de voorlichting vanuit verschillende disciplines onder de aandacht te brengen. Het is aan het decanenoverleg om hier gezamenlijk aan te werken en te analyseren, of er gedeelde knelpunten met croholabels zijn.

3.3. Kwaliteit docenten en begeleiding

In de strategische agenda voor hoger onderwijs is de nadruk gelegd op de noodzaak van meer aandacht voor (en prestige van) het onderwijs. Om de beoogde hervormingen succesvol door te zetten is het essentieel dat wordt geïnvesteerd in de kwaliteit van en het draagvlak onder docenten. De student, docent en context (inhoud) vormen een cruciale drieenheid. De programmering en de manier waarop docenten hiermee omgaan, bepalen samen de doorwerking naar de student.

De universiteiten investeren in het vergroten van de didactische vaardigheden van docenten, onder meer door het vergroten van het aandeel docenten met een basis- en seniorkwalificatie onderwijs (BKO en SKO). Niet alle universiteiten hebben echter al een expliciete keuze ten aanzien van de implementatie van deze kwalificaties gemaakt. De universiteiten onderkennen tegelijkertijd dat de betrokkenheid van docenten bij de ontwikkelingen in de bachelor en master kan en moet worden vergroot.

Oriëntatie en het vrij bewegen over disciplinegrenzen heen komt niet bij alle studenten vanzelf en vraagt daarom om een goede begeleiding. De universiteiten zetten zonder uitzondering in op de (door)ontwikkeling van de tutor- en mentorsystematiek. De praktische uitwerking verschilt, van individuele tot groepsgewijze begeleiding en begeleiding door (een combinatie van) docent (tutor)- en student(mentor). Pilots met matchingsgesprekken zijn op een aantal plekken gestart, als startpunt van een integraal begeleidingstraject. Het gaat daarbij niet om het “determineren” van interesses en potentieel passende studierichtingen, maar om het ontwikkelen van relaties en “moreel commitment”.

De universiteiten kennen ook in de begeleiding van PhD (en PDEng) kandidaten verschillen in aanpak, variërend van het inzetten van individuele vertrouwenspersonen tot groepsgewijze begeleiding. Promotoren worden naast de belangrijke verantwoordelijkheid voor de inhoud en kwaliteit van het promotie onderzoek meer en meer verantwoordelijk gemaakt voor het tempo en het rendement van de promotiefase en worden hier ook daadwerkelijk op aangesproken. Deze verantwoordelijkheden moeten over het algemeen nog nadrukkelijker worden belegd in afspraken teneinde de duur van de promotie nog dichter bij de nominale duur van vier jaar te krijgen. De expertcommissie is tegenvallende resultaten tegengekomen wat betreft de duur en rendement van promotietrajecten en vindt dit een nadrukkelijk aandachtspunt voor de universiteiten.

Aanbevelingen expertcommissie:

Universiteiten zouden met nog grotere inzet de professionalisering van docenten ter hand moeten nemen. Voor het welslagen van de beoogde onderwijsvernieuwingen is het van groot belang richting docenten helder te maken welke effecten en opbrengsten met de hervormingen worden beoogd, en welke opdrachten en kansen dat voor de organisatie meebrengt. Door hierover duidelijk te communiceren en docenten te betrekken bij de inrichting kan het draagvlak worden vergroot.

Van docenten wordt een andere manier van denken gevraagd, die in veel gevallen haaks staat op de ingesloten praktijk van het denken en handelen vanuit de eigen discipline. De docent bepaalt die praktijk. Het is daarom van belang om gericht en zorgvuldig aan het vergroten van het draagvlak te werken en te investeren in voortrekkers, die niet alleen bijdragen aan de inhoudelijke ontwikkeling, maar ook aan verbreding van die ontwikkeling via beïnvloeding van hun collegae.

De expertcommissie benadrukt het belang van draagvlak voor alle vernieuwingen. Hierbij is een belangrijke regierol voor de opleidingsdirecteuren, maar ook voor rolmodellen: universitair (hoofd)docenten en hoogleraren met veel aanzien moeten vooropgaan in deze vernieuwingen. Ook zou dit belangrijke item in het HRM-beleid opgenomen moeten worden en kan er kritisch worden gekeken naar de verhouding tussen beoordeling onderwijs en onderzoek van de medewerkers.

Verder adviseert de expertcommissie om het niet alleen te houden bij de invoering van het BKO, maar ook jaarplannen met targets op te stellen voor de invoering van het SKO en het Centre of Excellence in University Teaching (CEUT). Daarnaast moet een gedetailleerd begeleidingsplan worden opgesteld voor de begeleiding van studenten, en in het bijzonder van PhD (en PDEng) kandidaten, want daar valt nog veel te verbeteren.

Vooraanstaande hoogleraren moeten veel meer gestimuleerd worden om een boegbeeld voor de sector te zijn. Door meer onderwijstaken op zich te nemen worden ze bekender onder hun studenten. Daarnaast kunnen ook belangrijke stappen gezet worden op het terrein van de wetenschapscommunicatie naar de buitenwereld. VO leerlingen, hun ouders en de maatschappij breed, kunnen zo kennis maken met deze boegbeelden en daardoor krijgt de sector de aandacht die ze verdient.

3.4. Zwaartepuntvorming onderzoek, profilering en verscherping masteraanbod

Het op een doelmatige wijze voeren van een kwalitatief hoogstaand en transparant opleidingsaanbod vraagt om het maken van heldere en scherpe keuzes. Naast disciplinaire opleidingen zijn steeds meer masteropleidingen multidisciplinair van karakter. De universiteiten hebben hierbij meer en meer oog voor de verschillende carrièrepaden die studenten kunnen volgen, in onderzoek *en* in bedrijven en beleidsorganisaties, en richten hun aanbod hiernaar in. Naast onderwijskundige overwegingen, liggen hier ook bedrijfsmatige overwegingen ten grondslag: multidisciplinaire opleidingen zijn, in volumetermen, veelal efficiënter te organiseren.

Richting studenten is het van belang duidelijk te maken, in aanbod en communicatie, welke carrièreperspectieven er zijn waarop ze zich kunnen oriënteren. Een duidelijk overzicht van masteropleidingen, met een eenduidige en herkenbare naamgeving, is hierbij essentieel. Een nader door de bètadecanen uit te werken profileringsmatrix komt naar verwachting dit jaar beschikbaar.

Het bachelor- en masteronderwijs krijgt een sterker eigen profiel met de ontwikkeling van Bachelor Colleges, en Undergraduate en Graduate Schools. Hoewel de gelijknamigheid anders doet vermoeden, varieert het echter per universiteit of master trajecten wel of niet onderdeel zijn van de Graduate School. Het is relevant om te bekijken in hoeverre de invulling aan dezelfde benamingen ook beter gestroomlijnd kan worden, zodat het voor de studenten – zowel uit Nederland, maar ook vanuit het buitenland – duidelijk is welke trajecten waar en binnen welke context gevolgd kunnen worden.

Aanbevelingen expertcommissie:

Het door de bètadecanen toegezegde overzicht van mastertracks is van belang om naar het vo veld, de bachelorstudenten en het bedrijfsleven/afnemend veld een eenduidig en helder beeld van het aanbod neer te kunnen zetten. De expertcommissie adviseert de universiteiten dit overzicht alsnog op korte termijn beschikbaar te maken en ook duidelijk en overzichtelijk naar de buitenwereld te communiceren. Hierbij is het van belang om de benaming goed op elkaar af te stemmen. Daar waar bijvoorbeeld meer dan de helft van de inhoud van een track hetzelfde is, zou de track eenzelfde naam moeten hebben, eventueel aangevuld met kernwaarden voor de verschillen. Inmiddels is in het gezamenlijke overleg een matrix samengesteld waarin onderzoekszwaartepunten per universiteit zijn verdeeld. De expertcommissie benadrukt dat dit niet het eindproduct mag zijn, maar dat het nu juist zaak is om dit in heldere taal naar de buitenwereld te communiceren. Ook in het kader van de instellingsplannen die bij de staatssecretaris worden ingediend, verdient dit nadrukkelijk aandacht.

Daarnaast wil de expertcommissie de universiteiten vragen de inrichting van het opleidingsaanbod blijvend op beoogde kwaliteit, onderscheidend vermogen en relevantie

voor de arbeidsmarkt en onderzoek te toetsen. Waarbij de in het Sectorplan aangegeven negen focusgebieden op het gebied van chemisch en fysisch onderzoek en lange termijn analyses en ontwikkelingsscenario's richtinggevend zijn. Daarbij is het vanzelfsprekend dat de 9 topsectoren die het kabinet heeft benoemd aandacht verdienen.

3.5. Landelijke uitwisseling van kennis en praktijken

Op initiatief van de Universiteit Utrecht zijn in de eerste helft van 2011 Innovatie Centra Academisch Bètaonderwijs (ICAB) gestart, waarin docenten van de universiteiten samenwerken aan thema's als curriculumvernieuwing, rendementsverbetering en professionalisering van docenten. Kennis en ervaringen worden op die manier uitgewisseld. Het initiatief loopt nog niet erg lang, maar de expertcommissie heeft hier positieve geluiden over teruggekregen. Wel is het cruciaal dat de komende jaren hier veel aandacht naar uitgaat, zodat de goede vaart in de ontwikkeling van samenwerkings- en uitwisselingsbijeenkomsten wordt vastgehouden. Het risico van het "gebrek aan eigenaarschap" ligt hier namelijk op de loer.

Een specifiek thema dat volgens de universiteiten (ook) landelijk zou moeten worden opgepakt is de terugloop in interesse voor monodisciplinaire scheikundeopleidingen. In de auditgesprekken en peer reviews is dit onderwerp behandeld als *een landelijk fenomeen en daarmee een op landelijk niveau aan te pakken vraagstuk*. Het vakgebied lijkt te kampen met een identiteits- en imagoprobleem hetgeen mogelijk is terug te voeren op een verschil in afbakening van het vakgebied binnen het vo en wo. Waar in het wo Scheikunde en Biologie dicht tegen elkaar aanliggende of deels overlappende disciplines zijn, zijn het in het vo gescheiden werelden waarbij Biologie als de meer aantrekkelijke van de twee wordt gezien. Een helder inzicht in de redenen van studenten om wel of niet voor een studierichting (binnen) Scheikunde te kiezen is echter beperkt.

De gezamenlijke voortgangsrapportage van de bètadecanen is na afronding van de gesprekken beschikbaar gekomen. De expertcommissie heeft deze daarom niet kunnen bespreken met de universiteiten maar wil er toch een paar opmerkingen bij maken, in het bijzonder ten aanzien van de gezamenlijke op het vo gerichte activiteiten. Het valt de expertcommissie op dat het met name om activiteiten gaat die al langer bestaan en binnen het kader van het Sectorplan van een extra impuls worden voorzien. Deze aanpak blijkt zeker effect te hebben, in termen van een toenemend bereik en een positieve ontvangst door leerlingen en begeleiders, en in termen van een toenemend aantal partners dat een bijdrage aan de organisatie en financiering levert. Het valt de expertcommissie tevens op dat nog niet geheel duidelijk kan worden gemaakt in hoeverre de doelstellingen van de regionale steunpunten zijn gehaald. Gelet op het belang van het samenwerken aan de kwaliteit van het onderwijs en het in de nabije toekomst leveren van een bijdrage aan het realiseren van de met het vo hierover te maken prestatieafspraken, adviseert de expertcommissie nadrukkelijker aandacht te hebben voor het zichtbaar maken van de resultaten en de effectiviteit van de steunpunten. Dit kan door bijvoorbeeld te monitoren of nieuwe studenten in het verleden kennis gemaakt hebben met landelijke activiteiten en hen te bevragen of dit hun studiekeuze heeft beïnvloed.

Aanbevelingen expertcommissie:

De expertcommissie adviseert het decanenoverleg om te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn om de oorzaken en motieven achter de achterblijvende instroom van scheikundeopleidingen op landelijk niveau in kaart te brengen, daarin meenemende het studiekeuzegedrag van vo leerlingen en potentieel concurrerende opleidingsrichtingen. Het Platform Bèta Techniek zou hierover kunnen meedenken.

Verder adviseert de expertcommissie dat er de komende jaren intensief aan het netwerk van ICAB wordt gebouwd. Dit kan ook een sterk vehikel zijn om meer aansluiting met het bedrijfsleven en de topsectoren te zoeken. De expertcommissie benadrukt daarbij het belang dat de bètadecanen gezamenlijk regie houden over de landelijke samenwerking, bijvoorbeeld door uitwisseling op te nemen in het professionaliseringsplan.

4. Conclusie

De expertcommissie spreekt haar waardering uit voor de inspanningen die de afgelopen periode door de universiteiten zijn geleverd. De plannen voor de komende periode zien er ook veelbelovend uit. De instroom van studenten in SNS opleidingen is toegenomen, en er zijn tekenen van een cultuuromslag, waardoor de rendementen flink zouden kunnen stijgen. Een uitdaging blijft er om ook instroom in de monodisciplinaire scheikunde weer toe te laten nemen.

De inspanningen die de afgelopen jaren zijn verricht om meer bètatechnici op te leiden, lijken dus hun vruchten te gaan afwerpen. Het is daarom zaak dat de ervaringen van deze succesvolle aanpak worden meegenomen bij het doorvoeren van de SNS plannen.

Aanbevelingen:

1. De expertcommissie adviseert de universiteiten met de in dit rapport genoemde aanbevelingen een helder stappenplan te ontwikkelen met jaarlijkse mijlpalen waar naartoe gewerkt kan worden. Daarbij dient het management in de instellingen continu zorg te dragen voor voldoende draagvlak bij medewerkers voor uitvoering van de plannen.

Hierbij is het van belang dat universiteiten verschillende sectorplannen en middelen intern afstemmen en bundelen. Nog te veel lopen deze trajecten naast elkaar. Het is dus zaak dat instellingsplannen, zoals bijvoorbeeld in het kader van de prestatieafspraken met OCW, het Sirius Programma, het 3TU sectorplan, etc. veel meer onderlinge samenhang vinden en niet los van elkaar binnen de universiteit worden uitgevoerd. Aan de Decanen en de Colleges van Bestuur luidt het advies dat er nauw dient te worden toegezien op de verdere implementatie van deze plannen. Een integrale aanpak waarin ook het excellentiebeleid en de prestatieafspraken met de staatssecretaris van OCW in het kader van de strategische agenda, een duidelijke plaats krijgen, zal de diverse inspanningen en de resultaten daarvan versterken.

2. De expertcommissie adviseert de decanen om vanuit het decanenoverleg een stevige regiefunctie te houden op de landelijke ontwikkelingen. Zowel het helder afstemmen van de diverse onderzoekszwaartepunten, de landelijke outreach-activiteiten, maar ook het stimuleren van mobiliteit van studenten, zijn zaken die baat hebben bij een gezamenlijke aanpak en regie. Ook kan vanuit het decanenoverleg het achterblijven van de instroom in monodisciplinaire scheikunde geanalyseerd worden. Daarnaast kunnen best practices bij het verhogen van rendement en studiesucces meer gedeeld worden.
3. Het is van groot belang om de groei in instroom af te zetten tegenover de overall instroom in bèta technische studies. In april 2012 zullen de instroomcijfers van 2011-2012 via DUO beschikbaar zijn. Op basis van deze cijfers zal het Platform Bèta Techniek een analyse aanleveren waarin de instroomcijfers en het marktaandeel dat SNS daarin heeft beschreven wordt. Hierbij wordt opgemerkt dat het aantal ingeschreven studenten, bij verbetering van rendementen, mogelijk terug zal lopen in de toekomst.

4. De expertcommissie voert in 2014 nieuwe reviews uit. Desondanks luidt het advies van de expertcommissie dat via het Platform Bèta Techniek wel contact blijft met de universiteiten over de voortgang in 2013.
5. Tot slot adviseert de expertcommissie de universiteiten kritiek op eventuele verminderde kwaliteit serieus te nemen en nadrukkelijk om het belang van behoud van kwaliteit -ook in de beeldvorming- niet te onderschatten: een goede nationale en internationale reputatie is sneller afgebroken dan opgebouwd! De beoogde ambitieuze verhoging van de rendementen en verbreding van programma's kunnen op gespannen voet staan met de (gepercipieerde) kwaliteit. De expertcommissie verwacht dat universiteiten dit kunnen ondervangen door hun indicatoren waaruit kwaliteit blijkt duidelijk aan de buitenwereld zichtbaar te maken. Hierbij valt te denken aan de student-docentratio, het percentage buitenlandse studenten en medewerkers, internationale prijzen die worden behaald, etc.

Aan de Commissie Breimer wordt geadviseerd om de in dit advies genoemde aanbevelingen integraal mee te nemen in de audits die de Commissie nog zal voeren. Met daarbij bijzondere aandacht voor de aanbeveling om tot heldere afstemming van onderzoekszwaartepunten te komen.

Daarnaast adviseert de expertcommissie om scherper de consequenties van het niet halen van de gestelde doelstellingen aan te geven. De expertcommissie doet daarbij de suggestie om de ontwikkeling in de instroom en met name het rendement, met inachtneming van bepaalde marges, kritisch te beoordelen en zo nodig de continuïteit van opleidingen ter discussie te stellen. Het laten horen van een kritisch geluid geeft ook sturing aan de prioritering van de implementatie binnen instellingen.

5. Werkwijze

Het Platform Bèta Techniek ondersteunt in opdracht van de ministeries van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) en Economische Zaken, Landbouw & Innovatie (EL&I) onderwijsinstellingen bij de ontwikkeling en implementatie van onderwijsvernieuwingen en spreekt instellingen aan op de hierin te maken keuzes en vorderingen. Leren en verantwoord worden in de aanpak van het Platform gecombineerd.

Centraal onderdeel van de strategie in het kader van de monitoring van het SNS is een tweejaarlijkse audit of review. Een onafhankelijke expertcommissie heeft met de universiteiten een gesprek gevoerd over de gerealiseerde prestaties. Deze gesprekken zijn individueel (“review”) of gelijktijdig met twee universiteiten (“peer review”) gevoerd, met als doel de staat van implementatie met betrekking tot het onderwijs- en outreachdeel van het Sectorplan Natuur- en Scheikunde inzichtelijk te maken, en tegelijkertijd de universiteiten te ondersteunen door het identificeren van knelpunten en te adviseren over vervolgacties. De reviews zijn gebaseerd op de profileringsplannen en voortgangsrapportages van de universiteiten.

In dit advies doet de expertcommissie verslag van de belangrijkste overall conclusies en formuleert aanbevelingen voor de toekomst. Naar aanleiding van elke (peer) review zijn ook gespreksverslagen gemaakt. Deze gespreksverslagen zijn separaat aan de Commissie Breimer aangeboden.

Bijlage: gegevens DUO (2007/2008 – 2011/2012)

1. Instroom

De onderstaande twee tabellen geven de instroom in SNS-opleidingen weer. Niet van alle opleidingen tellen de inschrijvingen mee voor 100%. Bij instellingen waar dit speelde is ook het gewogen aantal inschrijvingen weergegeven.

Als instroom worden in deze tabellen slechts de studenten meegenomen die nog niet eerder waren ingeschreven in het hoger onderwijs (cijfers beschikbaar via DUO). Daardoor kunnen deze gegevens verschillen van de gegevens van de instellingen, omdat studenten ook uit andere opleidingen overstappen.

In de tweede tabel is naast de landelijke instroom in SNS-opleidingen ook de totale instroom in de bèta-technische opleidingen van het wetenschappelijk onderwijs (wo) weergegeven, evenals de totale instroom in het wo (deze gegevens zijn nog niet beschikbaar voor inschrijvingen en uitstroom). Duidelijk is, dat de instroom in SNS-opleidingen substantieel groter is dan in het totaal aan bèta-technische opleidingen, die weer beter presteren dan het volledige wo.

Nieuwe instroom instellingen

instelling	opleidingsniveau	Instroomjaar					groei afgelopen jaar
		2007- 2008	2008- 2009	2009- 2010	2010- 2011	2011- 2012	
Universiteit Leiden	Bachelor SNS	131	112	152	124	136	10%
	Master SNS	22	25	27	36	29	-19%
	Master SNS gewogen	18	18	23	32	23	-27%
	Totaal SNS	153	137	179	160	165	3%
	Gewogen SNS	149	130	175	156	159	2%
Rijksuniversiteit Groningen	Bachelor SNS	251	246	307	213	228	7%
	Bachelor SNS gewogen	229	218	292	197	214	9%
	Master SNS	26	29	19	33	44	33%
	Master SNS gewogen	19	24	18	27	37	36%
	Totaal SNS	277	275	326	246	272	11%
Gewogen SNS	248	242	310	224	251	12%	
Universiteit Utrecht	Bachelor SNS	155	142	174	157	141	-10%
	Master SNS	75	89	79	62	120	94%
	Master SNS gewogen	43	36	43	26	69	170%
	Totaal SNS	230	231	253	219	261	19%
	Gewogen SNS	198	178	217	183	210	15%

Technische Universiteit Delft	Bachelor SNS	208	237	253	242	264	9%
	Master SNS	84	85	106	127	125	-2%
	Master SNS gewogen	84	82	102	125	123	-1%
	Totaal SNS	292	322	359	369	389	5%
	Gewogen SNS	292	319	355	367	387	6%
Technische Universiteit Eindhoven	Bachelor SNS	255	231	253	221	253	14%
	Master SNS	24	28	47	67	92	37%
	Master SNS gewogen	24	28	46	66	91	37%
	Totaal SNS	279	259	300	288	345	20%
	Gewogen SNS	279	259	299	287	344	20%
Universiteit Twente	Bachelor SNS	177	190	180	196	243	24%
	Master SNS	25	51	51	29	33	14%
	Master SNS gewogen	25	45	51	27	33	19%
	Totaal SNS	202	241	231	225	276	23%
	Gewogen SNS	202	235	231	223	276	23%
Wageningen University	Bachelor SNS	23	26	40	53	42	-21%
	Master SNS	4	5	5	8	15	88%
	Totaal SNS	27	31	45	61	57	-7%
Universiteit van Amsterdam	Bachelor SNS	146	201	209	228	224	-2%
	Bachelor SNS gewogen	111	141	147	157	163	4%
	Master SNS	40	43	41	51	61	20%
	Master SNS gewogen	24	28	26	25	32	26%
	Totaal SNS	186	244	250	279	285	2%
	Gewogen SNS	136	170	172	182	194	7%
Vrije Universiteit Amsterdam	Bachelor SNS	118	126	158	104	123	18%
	Bachelor SNS gewogen	113	119	150	98	116	18%
	Master SNS	51	74	87	106	65	-39%
	Master SNS gewogen	35	35	50	62	43	-31%
	Totaal SNS	169	200	245	210	188	-10%

	Gewogen SNS	148	154	201	160	159	-1%
Radboud Universiteit Nijmegen	Bachelor SNS	149	173	161	171	182	6%
	Master SNS	4	3	9	6	11	83%
	Master SNS gewogen	1	3	2	4	6	53%
	Totaal SNS	153	176	170	177	193	9%
	Gewogen SNS	150	176	163	175	188	8%

Instroom in SNS opleidingen uitgesplitst naar instelling en niveau

Nieuwe landelijke instroom

instelling	opleidingsniveau	Instroomjaar					groei afgelopen jaar
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	
bachelor	SNS	1613	1684	1887	1709	1836	7%
	SNS gewogen	1551	1589,65	1801,7	1615,5	1753,3	9%
	Bèta & techniek (incl. snijvlakopleidingen)	10027	10766	12076	12280	12919	5%
	Totaal wo bachelor	38442	40155	43576	42946	44876	4%
Master	SNS	355	432	471	525	595	13%
	SNS gewogen	277,64	304,54	367,04	403,32	472,93	17%
	Bèta & techniek (incl. snijvlakopleidingen)	2411	2520	2856	2924	2828	-3%
	Totaal wo master	6941	7458	8943	9510	7951	-16%

Instroom in SNS opleidingen, alle universitaire bèta-technische opleidingen en alle opleidingen naar niveau

2. Inschrijvingen

In dit hoofdstuk zijn twee tabellen opgenomen. De eerste tabel geeft het aantal inschrijvingen voor SNS-opleidingen per instelling weer (uitgesplitst naar niveau), de tweede tabel toont het totaal aantal studenten aan een SNS-opleiding in het wetenschappelijk onderwijs. Wederom zijn gewogen aantallen alleen aangegeven als deze verschiden van de ongewogen aantallen.

In de laatste kolom is de groei in het afgelopen jaar (dus ten opzicht van 2010-2011) weergegeven. Deze loopt sterk uiteen tussen de verschillende instellingen. In totaal is er sprake van groei, met name in de master.

		2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	groei afgelopen jaar
Universiteit Leiden	Bachelor SNS	447	431	471	436	483	10,8%
	Master SNS	202	226	258	345	384	11,3%
	Master SNS gewogen	121	137	169	235	270	14,6%
	Totaal SNS	649	657	729	781	867	11,0%
	Gewogen SNS	568	568	640	671	753	12,1%
Rijksuniversiteit Groningen	Ongedeeld SNS	11	0	0	0	0	
	Ongedeeld SNS gewogen	11	0	0	0	0	
	Bachelor SNS	773	793	910	853	812	-4,8%
	Master SNS	96	204	214	271	327	20,7%
	Master SNS gewogen	93	172	172	217	254	17,2%
	Totaal SNS	880	997	1124	1124	1139	1,3%
	Gewogen SNS	877	965	1082	1070	1066	-0,3%
Universiteit Utrecht	Bachelor SNS	590	583	572	521	485	-6,9%
	Master SNS	867	952	958	1006	1092	8,5%
	Master SNS gewogen	450	488	523	529	594	12,4%
	Totaal SNS	1457	1535	1530	1527	1577	3,3%
	Gewogen SNS	1040	1071	1095	1050	1079	2,8%
Technische Universiteit Delft	Bachelor SNS	896	958	1017	1048	1068	1,9%
	Master SNS	357	450	595	671	711	6,0%
	Master SNS gewogen	357	442	575	647	687	6,3%
	Totaal SNS	1253	1408	1612	1719	1779	3,5%
	Gewogen SNS	1253	1400	1592	1695	1755	3,6%

Technische Universiteit Eindhoven	Ongedeeld SNS	47	15	0	0	0	
	Bachelor SNS	948	925	916	879	857	-2,5%
	Master SNS	258	338	422	466	558	19,7%
	Master SNS gewogen	258	333	408	451	536	18,9%
	Totaal SNS	1253	1278	1338	1345	1415	5,2%
	Gewogen SNS	1253	1273	1324	1330	1393	4,8%
Universiteit Twente	Ongedeeld SNS	49	21	13	7	0	-100,0%
	Bachelor SNS	701	745	788	834	849	1,8%
	Master SNS	254	323	376	338	382	13,0%
	Master SNS gewogen	254	314	364	318	361	13,5%
	Totaal SNS	1004	1089	1177	1179	1231	4,4%
	Gewogen SNS	1004	1080	1165	1159	1210	4,4%
Wageningen University	Bachelor SNS	82	92	110	141	162	14,9%
	Master SNS	23	25	36	43	56	30,2%
	Totaal SNS	105	117	146	184	218	18,5%
Universiteit van Amsterdam	Bachelor SNS	527	637	745	822	883	7,4%
	Bachelor SNS gewogen	408	474	541	576	619	7,4%
	Master SNS	256	258	318	407	467	14,7%
	Master SNS gewogen	121	135	178	212	233	10,0%
	Totaal SNS	783	895	1063	1229	1350	9,8%
	Gewogen SNS	528	609	719	788	852	8,1%
Vrije Universiteit Amsterdam	Bachelor SNS	360	403	483	380	434	14,2%
	Bachelor SNS gewogen	342	383	461	358	410	14,5%
	Master SNS	218	379	401	463	406	-12,3%
	Master SNS gewogen	169	199	221	269	249	-7,4%
	Totaal SNS	578	782	884	843	840	-0,4%
	Gewogen SNS	511	582	681	627	659	5,1%
Radboud Universiteit Nijmegen	Bachelor SNS	515	583	594	641	642	0,2%
	Master SNS	306	292	358	343	395	15,2%
	Master SNS gewogen	127	139	185	186	225	21,0%

	Totaal SNS	821	875	952	984	1037	5,4%
	Gewogen SNS	642	722	779	827	867	4,8%

Aantal studenten ingeschreven aan een SNS opleiding uitgesplitst naar instelling en niveau.

Landelijke inschrijvingen

Niveau	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	groei afgelopen jaar
Ongedeeld SNS	107	36	13	7	0	-100,0%
Ongedeeld SNS gewogen	107	36	13	7	0	-100,0%
Bachelor SNS	5839	6150	6606	6555	6675	1,8%
Bachelor SNS gewogen	5701,4	5966,95	6379,15	6287,1	6386,3	1,6%
Master SNS	2837	3447	3936	4353	4778	9,8%
Master SNS gewogen	1971,92	2383,77	2830,28	3106,1	3465,39	11,6%
Totaal SNS	8783	9633	10555	10915	11453	4,9%
Gewogen SNS	7780,32	8386,72	9222,43	9400,2	9851,69	4,8%

(Landelijk) totaal aantal ingeschrevenen in SNS opleidingen uitgesplitst naar niveau. De landelijke cijfers van inschrijvingen bèta-technische opleidingen en gehele wo inschrijvingen zijn nog niet beschikbaar.

3. Gediplomeerden

De ontwikkelingen in het aantal gediplomeerden in de SNS-opleidingen is weergegeven per instelling (eerste tabel) en voor heel het wetenschappelijk onderwijs (tweede tabel).

Wederom zijn gewogen aantallen alleen aangegeven als deze verschilden van de ongewogen aantallen. Het aantal diploma's dat nog in ongedeelde opleidingen (van voor de bachelor-master invoering) wordt verleend is de laatste drie jaar zeer klein. Slechts naar de master diploma's kijken geeft derhalve al een redelijk beeld van de ontwikkelingen.

		Collegejaar				groei afgelopen jaar
		2007- 2008	2008- 2009	2009- 2010	2010- 2011	
Universiteit Leiden	Master SNS	100	86	98	130	33%
	Master SNS gewogen	67	53	62	82	32%
Rijksuniversiteit Groningen	Ongedeeld SNS	8	0	0	0	
	Ongedeeld SNS gewogen	8	0	0	0	
	Master SNS	45	87	101	103	2%
	Master SNS gewogen	43	68	81	85	6%
	Totaal SNS	53	87	101	103	2%
	Gewogen SNS	51	68	81	85	6%
Universiteit Utrecht	Master SNS	322	318	323	339	5%
	Master SNS gewogen	163	174	191	175	-8%
Technische Universiteit Delft	Master SNS	143	150	204	222	9%
	Master SNS gewogen	143	145	199	215	8%
Technische Universiteit Eindhoven	Ongedeeld SNS	24	9	0	0	
	Ongedeeld SNS gewogen	24	9	0	0	
	Master SNS	117	138	169	189	12%
	Master SNS gewogen	117	138	165	182	10%
	Totaal SNS	141	147	169	189	12%
	Gewogen SNS	141	147	165	182	10%
Universiteit Twente	Ongedeeld SNS	22	7	2	4	100%
	Ongedeeld SNS gewogen	22	7	2	4	100%

	Master SNS	84	91	142	145	2%
	Master SNS gewogen	84	90	139	138	0%
	Totaal SNS	106	98	144	149	3%
	Gewogen SNS	106	97	141	142	1%
Wageningen University	Master SNS	10	12	12	16	33%
	Master SNS gewogen	10	12	12	16	33%
Universiteit van Amsterdam	Master SNS	105	82	84	131	56%
	Master SNS gewogen	50	37	45	70	57%
Vrije Universiteit Amsterdam	Master SNS	67	125	119	135	13%
	Master SNS gewogen	49	70	68	80	17%
Radboud Universiteit Nijmegen	Master SNS	140	125	115	167	45%
	Master SNS gewogen	55	60	64	93	45%

Gediplomeerden van SNS opleidingen per instelling.

Landelijk overzicht gediplomeerden SNS opleidingen

niveau	Collegejaar				groei afgelopen jaar
	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	
Ongedeeld SNS	54	16	2	4	100%
Ongedeeld SNS gewogen	54	16	2	4	100%
Master SNS	1133	1214	1367	1577	15%
Master SNS gewogen	781	846	1024	1135	11%
Totaal SNS	1187	1230	1369	1581	15%
Gewogen SNS	835	862	1026	1139	11%

Totaal aantal gediplomeerden van SNS opleidingen.



Definities bij het format Monitoring SNS met betrekking tot Onderwijs en Onderzoek

Toelichting

Naar aanleiding van de opdracht van de commissie SNS aan de bètadecanen om tot overeenstemming te komen over definities en bronnen, wordt voorgesteld al voor de eerste monitoringsronde in 2012 enige definities in het huidige format aan te scherpen. Dit document vervangt daarom pagina 9 in het monitoringsplan Sectorplan Natuur-en scheikunde, wat betreft de eerste tussenrapportage.

Algemeen Onderwijs

De gevraagde informatie wordt uitgesplitst in drie categorieën: fysische opleidingen, chemische opleidingen en een 'combinatie'categorie wanneer er opleidingen zijn die niet gesplitst kunnen worden. Daarnaast wordt voorgesteld als achterliggend document de data per opleiding toe te voegen. Welke opleidingen (en voor welk deel) gerekend worden tot het SNS is aangegeven in bijlage 1. Realisatie wordt gevraagd van de afgelopen drie jaren. Zie voor specificaties van de peiljaren per kengetal onderstaande tabel.

Streefwaarden voor 2013 en 2016 zijn eerder opgegeven. Indien deze waarden sterk afwijken vanwege het aanscherpen van de definities, kunnen de streefwaarden, met redenen omkleed, worden aangepast.

Het 1CHO bestand met de officiële onderwijsgegevens van het laatst gevraagde jaar is bij opvraag van de gegevens (februari 2012) nog niet opgeleverd. Bron voor de onderwijsgegevens van het laatste jaar zal dus de eigen administratie moeten zijn. In het tussenrapport van de commissie Breimer aan de minister, dat in mei-juni 2012 gereed moet zijn, kunnen de officiële getallen alsnog worden toegevoegd.

Definities en peildata voor Onderwijs voor de tussenrapportage in voorjaar 2012

kengetal	definitie	peiljaar	opmerking
BSc instroom totaal en % vrouwen	EOI hoofd- en neveninschrijvingen op peildatum 1 oktober in de BSc opleidingen van het SNS. EOI: voor het eerst ingeschreven bij een bepaalde opleiding van een bepaalde instelling. Interne en externe omzwaaiers tellen dus wel mee. In tegenstelling tot de eerdere definitie worden na-inschrijvers niet meegenomen.	Instroom studiejaar: 2009/2010, 2010/2011, 2011/2012 Streefwaarden voor: 2012/2013, 2015/2016	Hierbij kan aangegeven worden hoeveel dubbele inschrijvingen binnen de opleidingen van het SNS voorkomen.
Ingeschrevenen in de BSc en MSc opleidingen	Ingeschreven studenten (hoofd- en neveninschrijvingen) op peildatum 1 oktober van de BSc en MSc opleidingen van het SNS.	Ingeschrevenen studiejaar: 2009/2010, 2010/2011, 2011/2012 Streefwaarden voor: 2012/2013, 2015/2016	Idem bovenstaande.
Aantal BSc en MSc diploma's	Bsc en MSc diploma's behaald in een studiejaar (tussen 1 sept. en 31 aug.) voor de opleidingen van het SNS.	Aantal diploma's studiejaar: 2008/2009, 2009/2010, 2010/2011 Streefwaarden voor: 2011/2012, 2014/2015	

Herinschrijfrendement van BSc opleidingen	% BSc studenten van het 1 oktober cohort (zie omschrijving bij BSc instroom) dat zich op 1 oktober van het volgend jaar opnieuw inschrijft bij dezelfde opleiding.	% heringeschreven BSc studenten van cohort: 2008/2009 2009/2010 2010/2011 Streefwaarden voor: 2011/2012 2014/2015	
Bachelor rendement	Het percentage studententen van een jaarcohort dat na herinschrijving in het tweede jaar het bachelordiploma behaalt binnen vier jaar, gerekend vanaf de startdatum bij een zelfde opleiding, die valt onder het SNS. Het cohort bestaat hier (conform de definities voor de Meerjarenaafpraak over studiesucces met de Minister) uit een KUO ¹ standaardcohort: studenten die zich in een studiejaar voor het eerst bij een bepaalde opleiding van een bepaalde instelling inschrijven en bovendien als hoogste vooropleiding een VWO diploma hebben ² , voltijds studeren en zich voor slechts één opleiding hebben ingeschreven.	Rendement van de cohorten gestart in studiejaar: 2005/2006 2006/2007 2007/2008 Streefwaarden voor cohorten gestart in studiejaar: 2008/2009 2011/2012	Naast het rendement van de KUOstandaardcohorten kan ook het rendement gegeven worden van de cohorten zoals gedefinieerd bij BSc instroom. Dit is vooral van belang voor opleidingen met veel buitenlandse studenten en veel dubbele inschrijvers.
Master rendement	het percentage studenten van een jaarcohort dat het masterdiploma binnen drie jaar behaald bij een bepaalde opleiding, die valt onder het SNS. Een jaarcohort betreft alle studenten die zich in een studiejaar voltijds inschrijven voor een tweejarige masteropleiding. Er is geen beperking wat betreft vooropleiding of aantal studies waarvoor de student staat ingeschreven.	Rendement van de cohorten gestart in studiejaar: 2006/2007 2007/2008 2008/2009 Streefwaarden voor cohorten gestart in studiejaar: 2009/2010 2011/2012	Vanwege het ontbreken van een harde knip in de jaren 2006-2008 bij de meeste universiteiten, zal dit kengetal een onderestimatie geven van de werkelijkheid.

¹ KUO: Kengetallen Universitair Onderwijs. Afspraken hierover worden in landelijk verband binnen de VSNU gemaakt.

² Aanvullend is de definitie voor de meerjarenaafpraak dat de studenten *rechtstreeks* uit het VWO instromen, waarbij onder rechtstreeks wordt verstaan: maximaal één jaar tussen diplomajaar VWO en instroomjaar WO. Deze voorwaarde kan echter met de normale ICHO bestanden niet zonder meer worden toegepast. In de praktijk zal het niet toepassen van deze voorwaarde heel weinig verschil opleveren.

Algemeen Onderzoek

De gevraagde informatie wordt opgegeven voor de natuurkunde en de scheikunde afzonderlijk. Ook hier zou een combinatiecategorie gebruikt kunnen worden, wanneer uitsplitsing niet valt te maken.

Definities en peildata voor Onderzoek voor de tussenrapportage in voorjaar 2012

kengetal	definitie	peiljaar	opmerking
Aantal promoties en % behaald door een vrouw	Totaal aantal promoties dat plaats vindt in een kalenderjaar bij een instelling in het onderzoek dat valt onder het SNS. Hier ook opgeven het percentage promoties behaald door een vrouw.	Promoties per kalenderjaar: 2009 2010 2011 Streefwaarden voor: 2012 2015	
Promotie rendement ³	Het percentage promovendi (standaard- en contract promovendi gecombineerd) van een jaarcohort dat het doctoraat in 4, 5, 6, 7 jaar behaald, in onderzoek dat valt onder het SNS, volgens definities en tabel promotierendement in het SEP ⁴ (pagina 18).	Rendement van de jaarcohorten: 2004 2005 2006 Streefwaarden voor: 2007 2010	
Aantal wetenschappelijke publicaties	Aantal wetenschappelijke ⁵ publicaties over het onderzoek dat valt onder het SNS, volgens de definitieafspraken Wetenschappelijk Onderzoek van de KUOZ ⁶ werkgroep van de VSNU. Hier dient vermeld te worden de som van wetenschappelijke artikelen in refereed en non-refereed tijdschriften, wetenschappelijke boeken, wetenschappelijke boekhoofdstukken en wetenschappelijke congresbijdragen.	Wetenschappelijke publicaties gepubliceerd in kalenderjaar: 2009 2010 2011 Streefwaarden voor: 2012 2015	

³ Iets anders is om het gemiddelde (of de mediaan) van de promotieduur te geven van gepromoveerden uit een bepaald jaar (alleen van standaard en contractpromovendi). Noem dit dan geen rendement, want het gaat dan alleen over diegenen die niet uitvallen. Dit zou een extra kengetal kunnen zijn.

⁴ SEP: Standard Evaluation protocol 2009-2015 zie <http://www.qanu.nl/comasy/uploadedfiles/SEP20091052.pdf>

⁵ Een wetenschappelijke publicatie is een publicatie door (een lid of leden van) de staf over een resultaat van wetenschappelijk onderzoek gericht op het forum van onderzoekers. De gerichtheid op de **doelgroep van onderzoekers** geeft aan een publicatie specifieke kenmerken, zoals een nadruk op het onderzoeksproces, methodologische onderbouwing en verwijzing naar eerdere onderzoekresultaten. Deze kenmerken kunnen per discipline verschillen. In principe gaat een wetenschappelijke publicatie over een resultaat van **eigen** wetenschappelijk onderzoek en is deze bedoeld om bij te dragen aan het **vermeederen** van de wetenschappelijke kennis. Uitzonderingen hierop vormen publicaties die weliswaar gaan over onderzoek dat door anderen is verricht, maar die door een duidelijke toegevoegde waarde toch bijdragen aan het vermeederen van de wetenschappelijke kennis (in tegenstelling tot het uitsluitend verspreiden daarvan), zoals een overzichtsartikel (review article).

⁶ KUOZ: Kengetallen Universitair Onderzoek.

BIJLAGE 1

Bacheloropleidingen die vallen onder het SNS

universiteit	CROHO-code	naam opleiding	felt mee voor:
UvA	50012	B Bio-exact	65%
UvA	50250	B Betagamma	50%
UvA	56857	B Scheikunde	100%
UvA	56984	B Natuur- en Sterrenkunde	100%
VU	56857	B Scheikunde	100%
VU	56984	B Natuur- en Sterrenkunde	100%
VU	56989	B Farmaceutische Wetenschappen	100%
VU	50800	B Medische Natuurwetenschappen	80%
UU	56857	B Scheikunde	100%
UU	56984	B Natuur- en sterrenkunde	100%
UT	50002	B Advanced Technology	100%
UT	56226	B Biomedische Technologie	100%
UT	56960	B Scheikundige Technologie	100%
UT	56962	B Technische Natuurkunde	100%
TU/e	56960	BSc Chemical Engineering and Chemistry	100%
TU/e	56962	BSc Technische Natuurkunde	100%
RuG	50206	B Natuurkunde	100%
RuG	56962	B Technische Natuurkunde	100%
RuG	56857	B Scheikunde	100%
RuG	56960	B Scheikundige Technologie	100%
RuG	50205	B Sterrenkunde	100%
RU	56984	BSc Natuur- en sterrenkunde	100%
RU	50013	BSc Natuurwetenschappen	100%
RU	56857	BSc Scheikunde	100%
RU	59304	BSc Moleculaire levenswetenschappen	100%
TUD	56962	BSc Technische Natuurkunde	100%
TUD	56286	BSc Life Science & Technology	100%
TUD	59308	BSc Molecular Science & Technology	100%
UL	56286	BSc Life Science & Technology	100%
UL	59308	BSc Molecular Science & Technology	100%
UL	50206	BSc Natuurkunde	100%
UL	50205	BSc Scheikunde	100%
WUR	56991	BSc: Moleculaire (Levens)wetenschappen (voor 2007)	100%
WUR	59304	BSc: Moleculaire (Levens)wetenschappen (vanaf 2007)	100%

Masteropleidingen die vallen onder het SNS

universiteit	CROHO-code	naam opleiding	telt mee voor:
UvA	60202	M Physics	100%
UvA	60225	M Life Sciences	50%
UvA	60232	M Mathematical Physics	50%
UvA	60338	M Forensic Science	25%
UvA	66857	M Chemistry	100%
VU	60202	M Physics	100%
VU	60616	M Biomolecular Sciences	50%
VU	60800	M Medical Natural Sciences	75%
VU	66857	M Chemistry	100%
VU	66989	M Drugs Discovery and Safety	100%
UU	60293	M Biologische wetenschappen	20%
UU	66990	M Biomedical sciences	7%
UU	60706	M Chemische wetenschappen	100%
UU	60705	M Natuurkunde en meteorologie en fysische oceanografie	100%
UU	66872	M Sterrenkunde	100%
UU	60708	M Communicatie en educatie van de natuurwetenschappen	100%
UU	60710	M Natuurwetenschappen en bedrijf	100%
UU	60711	M Geschiedenis en wijsbegeerte van de wiskunde en natuurwetenschappen	100%
UT	60028	M Nanotechnology	100%
UT	60436	M Applied Physics	100%
UT	60437	M Chemical Engineering	100%
UT	66226	M Biomedical Engineering	100%
TU/e	60437	MSc in Chemical Engineering	100%
TU/e	60436	MSc in Applied Physics	100%
RuG	60200	M Astronomy	100%
RuG	60602	M Physics	100%
RuG	60436	M Applied Physics	100%
RuG	66857	M Chemistry	100%
RuG	60437	M Chemical Engineering	100%
RuG	60608	M Energy and Environmental Sciences	100%
RuG	60618	M Nanoscience	100%
RU	66984	MSc Natuur- en sterrenkunde	100%
RU	66982	MSc Natuurwetenschappen	100%
RU	66857	MSc Scheikunde	100%
RU	69304	MSc Moleculaire levenswetenschappen	100%
TUD	60436	MSc Applied Physics	100%
TUD	60437	MSc Chemical Engineering	100%
TUD	60443	MSc Sustainable Energy Technology	100%
TUD	68404	MSc Science Education & Communication	60%
TUD	66286	MSc Life Science & Technology	100%
TUD	60618	MSc Nanoscience	100%
TUD	60415	MSc Industrial Ecology	100%
UL	60618	MSc Nanoscience	100%
UL	66857	MSc Chemistry	100%
UL	66286	MSc Life Science & Technology	100%
UL	60202	MSc Physics	100%
UL	60415	MSc Industrial Ecology	100%
WUR	66991	MSc: Molecular (Life) Sciences (tot 2008)	100%
WUR	60303	MSc: Molecular (Life) Sciences (vanaf 2008)	100%



Bijlage D: Koppeling masteropleidingen aan onderzoekzwaartepunten

Bètadecanen 01-07-2012

Met de invoering van de harde knip tussen de bachelor- en masteropleidingen en met de aankondiging in de strategienota 'Kwaliteit in verscheidenheid' dat de doorstroommasters worden afgeschaft, ontstaan er heldere toelatingseisen voor de masters en daarmee zijn de meeste masteropleidingen toegankelijk geworden voor afgestudeerden van meerdere bacheloropleidingen. Het streven is om de instroomeisen generiek te houden en alle studenten die aan een masteropleiding willen beginnen een intakeprocedure te laten ondergaan. Dit met het doel om tot de juiste match te komen en eventuele deficiënties via een schakelprogramma vroegtijdig op te lossen. Zo ontstaat er een systeem waarbij het niet meer uitmaakt of een potentiële student uit het buitenland, uit een andere instelling in Nederland of uit de eigen instelling komt.

Uitgaande van de profileringsmatrix voor het onderzoek zoals gepresenteerd in het Advies Commissie Breimer inzake Sectorplan Natuur- en Scheikunde, SNS-10.0119/D, zijn de Bètadecanen gestart met in onderling overleg scherper focussen van de masteropleidingen om zodoende te komen tot een vergelijkbare profileringsmatrix voor de masteropleidingen. Het streven is om alle specialisaties in de masteropleidingen Natuurkunde en Scheikunde zo in te richten dat iedere masteropleiding enerzijds een sterke relatie met de lokale onderzoekszwaartepunten heeft en anderzijds landelijk onderscheidend is, dan wel in landelijke afstemming wordt aangeboden, zodat het nationale geheel meer is dan de som der delen. In de voortgangsrapportages van de instellingen komt de profilering van het masteronderwijs al aan de orde. Op basis van landelijke afstemming is er nu ook een profileringsmatrix voor het onderwijs ontstaan vergelijkbaar met die voor het onderzoek. Deze profileringsmatrix van het onderwijs zal enerzijds de basis zijn voor verdere afstemming van het masteronderwijs en zal anderzijds gebruikt worden om de bachelorstudenten in de natuur- en scheikunde zo goed mogelijk voor te bereiden op de mogelijke vervolgopleidingen.

Door de verschillende specialisaties binnen masteropleidingen scherper te focuseren wordt niet alleen bereikt dat er een sterke en logische koppeling ontstaat met de gekozen onderzoekszwaartepunten, maar kan er ook doelmatiger omgegaan worden met de stafinzet. Zo stimuleren Amsterdam, Delft, Leiden en Utrecht de masterstudenten om over de lokale grenzen heen te kijken en zich ook te oriënteren op het onderwijsaanbod van het Delta Institute for Theoretical Physics (Amsterdam-Leiden-Utrecht) en van de Casimir Research School (Delft-Leiden) mits dit leidt tot een samenhangend studieprogramma dat een sterke relatie heeft met de door deze instellingen gekozen onderzoekszwaartepunten. Ook bundelt de Dutch Research School for Theoretical Physics het masteronderwijs door jaarlijks een compleet collegeoverzicht uit te geven van alle instellingen die deelnemen. Het samenwerkingsverband van de Noordoostelijke universiteiten (RUG, UT, WUR en RU) neemt in belang steeds toe en dit leidt tot doelmatiger onderwijs op het gebied van de Nanotechnologie, Biomedische Technologie en Procestechologie (binnen de Groningse opleidingen Technische Bedrijfskunde en Chemische Technologie). De UU en WUR zullen samenwerken in colloïdenonderwijs. Ook bieden de 3TU's in het domein van de procestechologie een gezamenlijke masteropleiding Sustainable Energy Technology aan.

Om de samenhang tussen de lokale zwaartepunten op het gebied van de Chemische Biologie in Eindhoven, Groningen, Leiden en Nijmegen te versterken werd in het Sectorplan voorgesteld om de mogelijkheden voor een nationale onderzoeksschool Chemical Biology te onderzoeken. In nauw overleg hebben de betrokken universiteiten een voorstel ingediend in het NWO Graduate Programme.

Onderzoek en onderwijs zwaartepuntmatrix Fysica

Per focusgebied is aangegeven welke zwaartepunten en bijbehorende masteropleidingen een universiteit in de fysica heeft. In rood is aangegeven wat wordt versterkt met SNS-middelen. De specialisaties (tracks) van masteropleidingen zijn cursief aangegeven.

	Focusgebied 1 (F1) <i>quantum universe</i>	Focusgebied 2 (F2) <i>nanophysics and technology</i>	Focusgebied 3 (F3) <i>complex systems, liquids and soft condensed matter</i>	Focusgebied 4 (F4) <i>physics of life and health</i>	Focusgebied 5 (F5) <i>energy</i>
TU/e		<i>Functional materials</i>	<i>Plasma physics</i> Transport physics		
Master		Applied Physics, Track: <i>Functional materials</i> .	Applied Physics, Tracks: <i>Plasma physics and radiation technology; Transport physics</i> .		Science and technology of nuclear fusion.
UT		<i>Fluid physics</i> Computational physics Material Science		Optics & biophysics	Physics of Energy
Master		Applied Physics, Tracks: <i>Fluid Physics; Materials science. Biomedical Engineering, Track: Human Function Technology. Nano-technology</i> .		Applied Physics, Track: <i>Optics & Biophysics. Biomedical Engineering, Track: Human Function Technology. Nano-technology</i> .	Applied Physics, Track: <i>Materials Science</i> .
TUD(D)+LEI(L)	Theoretical physics (L)	<i>Optical nanoscopy (D)</i> Nanomaterials (D) <i>Nanophysics and quantum optics (L)</i>	<i>Soft condensed matter (L)</i>	<i>Physics of radiation for health (D)</i> <i>Biomolecular physics (L)</i>	Energy technologies (D)
Master	Physics (L).	Applied Physics, Tracks: <i>Nanoscience; Imaging, Science and Technology (D)</i> . Physics (L).	Physics (L). Applied Physics, Track: <i>Multiscale Physics (D)</i> .	Applied Physics, Tracks: <i>Imaging, Science and Technology; Radiation, Radionuclides and Reactors (D)</i> . Physics (L).	Sustainable Energy Technology (D).
UU	<i>High energy physics</i> <i>Theoretical physics</i>	<i>Nanophysics: Soft Condensed Matter (Colloids)</i>			
Master	Physics and Climate Science, Tracks: <i>Particle Physics; Theoretical Physics</i> .	Physics and Climate Science, Track: <i>Nano materials, Chemistry and Physics</i> .			

	Focusgebied 1 (F1) <i>quantum universe</i>	Focusgebied 2 (F2) <i>nanophysics and technology</i>	Focusgebied 3 (F3) <i>complex systems, liquids and soft condensed matter</i>	Focusgebied 4 (F4) <i>physics of life and health</i>	Focusgebied 5 (F5) <i>energy</i>
RuG	<i>Theoretical and subatomic physics</i>	<i>Functional materials</i>		Biomedical science and engineering	<i>Energy and Sustainability</i>
Master	Physics.	Physics. Applied Physics. Nanoscience.		Biomedical Engineering.	Energy and Environmental Science.
UvA(U)+VU(V)	<i>(Astro)particle physics (U)</i> <i>Quantum matter & quantum information (U)</i> Physics of light and matter (V)		Complex systems & soft matter (U)	<i>Biophysics and biomedical physics (V)</i>	<i>Physics of energy (V)</i>
Master	Physics (U+V), Tracks: Gravitation Astroparticle Physics Amsterdam (GRAPPA); Particle and Astroparticle Physics; Theoretical Physics; Advanced Matter and Energy Physics. Mathematical Physics (U).		Physics (U+V), Track: <i>Advanced Matter and Energy Physics.</i> Mathematical Physics (U).	Physics (U+V), Tracks: <i>Physics of Life and Health; Laser Sciences and Biomolecular Photonics.</i> Medical Natural Sciences (V).	Physics (U+V), Tracks: <i>Advanced Matter and Energy Physics; Science for Energy and Sustainability.</i>
RU	<i>(Astro)particle physics</i>	<i>Advanced spectroscopy of molecules and materials</i>			
Master	Physics, Track: <i>Particle and Astro Physics.</i>	Physics, Track: <i>Physics of Molecules and Materials.</i>		Physics, Track: <i>Neuro-science.</i>	
WUR			<i>Bionanotechnology (zie ook C4)</i>		
Master			Molecular Life Sciences, Track <i>Physical Chemistry.</i>		

Onderzoek en onderwijs zwaartepuntmatrix Chemie

Per focusgebied is aangegeven welke zwaartepunten en bijbehorende masteropleidingen een universiteit in de chemie heeft. In rood is aangegeven wat wordt versterkt met SNS-middelen. De specialisaties (tracks) van masteropleidingen zijn cursief aangegeven.

	Focusgebied 1 (C1) <i>duurzame chemie en chemische (bio)technologie</i>	Focusgebied 2 (C2) <i>materiaal wetenschappen, fysische chemie en nanotechnologie</i>	Focusgebied 3 (C3) <i>levens- en biomedische wetenschappen</i>	Focusgebied 4 (C4) <i>complexe moleculaire systemen</i>
TU/e	<i>Procestechnologie</i> Katalyse	Polymere		<i>Complexe moleculaire systemen</i>
Master	Chemical Engineering, Tracks: <i>Process Engineering; Molecular Engineering.</i>	Chemical Engineering, Track: <i>Polymers and composites.</i>		Chemical Engineering, Track: <i>Molecular Engineering. Biomedical Engineering.</i>
UT	<i>Duurzame procestechnologie en biomassa conversie</i> Katalytische systemen	Nanotechnologie Biomedische technologie		<i>Bio-nano, soft matter en supramoleculaire chemie</i>
Master	Chemical Engineering, Track: <i>Process Technology.</i>	Chemical Engineering, Track: <i>Molecules & Materials.</i> Biomedical Engineering, Track <i>Molecular-, Cellular- & Tissue Engineering.</i> Nano-technology.		Chemical Engineering, Track: <i>Molecules & Materials.</i> Nano-technology.
TUD(D)+LEI(L)	<i>(Bio)procestechnologie (D)</i> <i>(Bio)katalyse (D)</i> Katalyse en duurzaamheid (L)	Nanowetenschappen (D) <i>Theorie en spectroscopie (L)</i>	Biotechnologie (D) <i>Chemische biologie (L)</i> Structuurbiologie (L)	
Master	Chemical Engineering, Track: <i>Process Engineering, Molecular Engineering (D).</i> Life Science & Technology, Tracks: <i>Biocatalysis, Biochemical Engineering, Cell factory (D).</i> Chemistry (L).	Chemistry (L). Chemical Engineering, Track: <i>Process Engineering, Molecular Engineering (D).</i>	Life Science & Technology, Tracks: <i>Biocatalysis, Biochemical Engineering, Cell factory (D).</i> Life Science & Technology (L).	
UU	<i>Katalyse</i>		<i>Structuurbiologie</i>	<i>Colloïden</i>
Master	Chemical Sciences, Track: <i>Nanomaterials, Chemistry and Physics.</i>		Chemical Sciences, Track: <i>Molecular and Cellular Life Sciences.</i>	Chemical Sciences, Tracks: <i>Nanomaterials, Chemistry and Physics.</i>
RuG	<i>Katalyse en groene chemie</i>	Functionele materialen	<i>Chemische biologie</i> Structuurbiologie	Supramoleculaire chemie en systems chemistry
Master	Chemistry. Chemical Engineering. <i>Product and Process Technology.</i>	Chemistry. Nanoscience.	Molecular Biology & Biotechnology.	

	Focusgebied 1 (C1) duurzame chemie en chemische (bio)technologie	Focusgebied 2 (C2) materiaal wetenschappen, fysische chemie en nanotechnologie	Focusgebied 3 (C3) levens- en biomedische wetenschappen	Focusgebied 4 (C4) complexe moleculaire systemen
UvA(U)+VU(V)	<i>Synthese en katalyse (U)</i>	<i>Computational chemistry (U+V)</i> <i>Analytische chemie (U+V)</i>	Systeembioogie (U) <i>Farmacochemie (V)</i>	
Master	Chemistry (U+V), Tracks <i>Molecular Design, Synthesis and Catalysis; Science for Energy and Sustainability.</i>	Chemistry (U+V), Tracks <i>Molecular Simulation and Photonics; Analytical Sciences; ATOSIM. Medical Natural Sciences (V). Forensic Science (U).</i>	Systems Biology (U+V). Drug Discovery and Safety (V). Chemistry (U+V), Track: <i>Molecular Design, Synthesis and Catalysis; Medical Natural Sciences (V).</i>	
RU		Moleculen en materialen (synthese, groei, spectroscopie)	<i>Chemische biologie</i>	Supramoleculaire chemie
Master	.	Chemistry. Track: <i>Physics of Molecules and Materials.</i>	Chemistry, Molecular Life Science, Natural Science, Tracks: <i>Chemistry for Life, Neuro Science.</i>	Chemistry, Natural Science, Tracks: <i>Physics of Molecules and Materials, Chemistry for Life. Molecular Life Science, Track Chemistry for Life.</i>
WUR				<i>Colloidchemie, surfactanten en bionanotechnologie</i>
Master				Molecular Life Sciences, Track <i>Physical Chemistry.</i>