

Innovatie in, door en van de Nederlandse chemische sector

*Uitwerking en uitvoering van het businessplan van de Regiegroep Chemie
“Sleutelgebied chemie zorgt voor groei”*

1 augustus 2007

Samenvatting	5
1 Inleiding	
1.1 'Chemie maakt de toekomst'	7
1.1.1 Bijdrage aan de welvaart	8
1.1.2 Bijdrage aan welzijn	8
1.1.3 Verduurzaming	8
1.2 Totaalresultaat	8
2 Van innovatielijnen naar doelstellingen	
2.1 Materialen	11
2.2 Biotechnologie voor specialties	11
2.3 Katalyse en duurzame processen	12
2.4 Procestechnologie	12
2.5 Kennisinfrastructuur	12
2.6 Publiek Private Samenwerking	13
2.7 Centre for Open Chemical Innovation	13
2.8 Ondersteunende en randvoorwaardelijke actieprogramma's	14
2.9 Samenhang innovatielijnen met subsectoren	14
3 Stand van zaken	
3.1 Versterking kennisinfrastructuur – Fundamenteel onderzoek	15
3.2 Publiek Private Samenwerking	15
3.2.1 Innovatielijijn Materialen	15
3.2.2 Innovatielijijn Biotechnologische routes naar specialty chemicals	16
3.2.3 Innovatielijijn Katalyse en duurzame processen	17
3.2.4 Innovatielijijn Procestechnologie	18
3.3 Van Research & Development naar bedrijvigheid	20
3.4 Centre for Open Chemical Innovation	20
3.5 Commitment bedrijven/instellingen aan publiek-private samenwerking	21
3.6 Financieel overzicht en looptijd programma's	23
4 Ondersteunende maatregelen	
4.1 Human Capital Agenda Chemie	24
4.2 Imagoversterking	24
4.3 Eenduidige en gestroomlijnde regelgeving en handhaving	24
5 Justificatie van de bijdrage van de overheid	
5.1 De baten en de kans dat die worden behaald	26
5.2 De proportionaliteit van overheidsinvesteringen	26
5.3 Legitimiteit van een overheidsbijdrage	27
6 Lijst met afkortingen	29
Bijlage 1: Businessplan van de Regiegroep Chemie	
Bijlage 2: Plan Kennisinfrastructuur Chemie	
Bijlage 3: A - Protocol Polymeren Innovatie Programma B - Polymeren Innovatie Programma	
Bijlage 4: Projectplan Roadmap Process Intensification	
Bijlage 5: Roadmap Human Capital Chemie	

Producten van de chemie vervullen een belangrijke rol voor onze primaire levensbehoeften zoals voeden, kleden, wonen, communiceren, gezondheid, mobiliteit en energie. De chemische sector in Nederland wil via een samenhangend innovatieprogramma producten maken die de kwaliteit van leven vergaand verbeteren. Tegelijkertijd wil de sector het energie- en fossiele grondstofgebruik drastisch verminderen, en de risico's die met het chemische proces samenhangen steeds verder terug dringen. Dankzij realisatie van die ambitie zal de chemie in de komende decennia verder uitgroeien tot een essentieel onderdeel van de gewenste duurzame economie.

In juli 2006 verscheen het businessplan van de Regiegroep Chemie, 'Sleutelgebied chemie zorgt voor groei.' In het businessplan worden de ambities van de sector geformuleerd. De nadere uitwerking en de voortgang in de uitvoering komen aan bod in het voorliggende document 'Innovatie in, door en van de Nederlandse chemische sector'. Centraal in de uitwerking van het businessplan staan een viertal innovatielijnen: materialen; biotechnologie voor specialties; katalyse en duurzame processen en; procestechnologie. Elke innovatielijn kan een significante eigen bijdrage leveren aan het verwezenlijken van de ambities op het gebied van de bijdrage aan het BBP (verdubbeling in 10 jaar) en verduurzaming (halvering van gebruik van fossiele bronnen in 25 jaar). Daarom zet de regiegroep juist op deze innovatielijnen in. Gezamenlijk bieden ze de beste kansen om het gewenste resultaat te bereiken. Een scenario daarvoor is gekwantificeerd uitgewerkt.

Elke innovatielijn vormt een samenhangend geheel van grote expertise, concurrentiekracht en innovatiekracht voor de Nederlandse chemie. Diverse activiteiten, waaronder publiek-private samenwerkingen (PPS), vinden daarom nu al in de innovatielijnen plaats.

Voor de uitwerking van het businessplan is voor elk van de innovatielijnen in grote lijnen geëvalueerd hoe de lopende PPS-en bijdragen aan de ambities, en of, en zo ja wanneer, een beslissing over additionele PPS-activiteiten aan de orde is. De financiële omvang van de lopende programma's is in kaart gebracht. En voorzover nu al mogelijk is er een indicatie van de omvang van nieuwe activiteiten gegeven.

Voor de innovatielijn materialen vraagt de regiegroep om een besluit over een nieuwe PPS-activiteit. Het daarbijbehorende businessplan ligt tevens ter beoordeling voor (bijlage 3).

De vier innovatielijnen worden gemeenschappelijk geschraagd door een aantal 'horizontale' actieprogramma's:

- Ten eerste het aanbrengen van meer 'focus en massa' in de chemie in universiteiten (actielijn: 'versterken van de kennisinfrastructuur' uit het businessplan). Dit ambitieuze plan heeft brede steun in de sector. Momenteel start de tweede fase waarin de betrokken universiteiten hun zwaartepunten nader vaststellen. Uitvoering van dit sectorplan stelt wetenschappelijke excellentie op een veertiental selectief gekozen zwaartepunten voor de toekomst zeker. Eerste fase van het plan is te vinden in bijlage 2.
- Ten tweede het oprichten van Centres for Open Chemical Innovation (COCI's) die de doorgroei van succesvolle starters begeleiden. Een plan hiervoor is in vergevorderd stadium; er zijn twee kandidaatlocaties (Geleen en Amsterdam) die elk een eigen focus hebben.
- Ten derde het uitvoeren van een Human Capital Agenda, zodat de chemie ook in de toekomst kan beschikken over voldoende mensen met de juiste talenten. De Roadmap hiertoe is gereed, en wordt tegelijk met dit document ter beoordeling voorgelegd (bijlage 5).
- Ten vierde het uitvoeren van een programma ter verbetering van het imago van de chemie: de eerste fase van dit programma (het beschrijven van de identiteit en kernboodschappen) is in juni 2007 afgerond. Op basis daarvan zullen de financiële middelen voor de volgende drie stappen worden gemobiliseerd. De industrie heeft al te kennen gegeven hieraan bij te willen dragen.
- Tenslotte zijn een aantal projecten in uitvoering, in samenwerking met de overheid, op het gebied van het stroomlijnen van regelgeving.

Gezamenlijk realiseren de innovatielijnen een ware vernieuwing van de chemische sector. Het transitieproces kent in elk van de innovatielijnen zijn eigen specifieke knelpunten, waarbij een faciliterende rol van de overheid

onontbeerlijk is. De potentie van de sector in termen van bijdrage aan BBP, het brede draagvlak in de sector, en het maatschappelijk belang (klimaatbeleid, kwaliteit van leven, en duurzame kenniseconomie) dat hiermee gediend wordt, maakt dat overheidsondersteuning zich alleszins terugbetaalt.

1. Inleiding

Dit document is een nadere uitwerking van het Businessplan van de Regiegroep Chemie: 'Sleutelgebied Chemie zorgt voor groei' (juli 2006).

Het werkt de ambities, de doelstellingen en de actielijnen verder uit. Ook wordt concreet aangegeven hoe en in welke mate de verschillende acties bijdragen aan de ambities van de chemie. Bij bedrijven en kennisinstellingen bestaat een groot commitment voor de uitvoering. Maar ook de inzet van de overheid is nodig om een succesvolle uitvoering van dit innovatieprogramma mogelijk te maken. Op deze rol gaat het document ook nader in.

1.1. 'Chemie maakt de toekomst'

Chemie staat aan de basis van veel producten die wij in het dagelijkse leven gebruiken. De chemie levert daarmee een belangrijke bijdrage aan essentiële levensbehoeften zoals voeden, kleden, wonen, communiceren, gezondheid, mobiliteit, veiligheid en ook energie. De eigenschappen van de gebruikte materialen bepalen voor een belangrijk deel de kwaliteit hiervan. Zoals bijvoorbeeld de snelheid van mobiele telefoons en het comfort en beschermingsniveau van kleding. De chemie heeft de ambitie om deze rol in het verbeteren van de kwaliteit van leven verder uit te diepen, met een gelijktijdige vermindering van het energie- en fossiele grondstofgebruik, en met een goede risicobeheersing.

Om deze ambitie te realiseren onderscheidt de chemie een viertal innovatielijnen. Innovatielijnen die juist die

De sterkte van de chemie in Nederland

De sterkte van het chemiecluster is in extenso beschreven in de notitie "De Nederlandse chemie als motor voor innovatie" die in september 2005 aan het innovatieplatform is voorgelegd. Op basis van deze notitie en de aanzet voor het businessplan, dat vervolgens in juli 2006 verscheen (zie bijlage 1), besloot het innovatieplatform chemie aan te wijzen als vijfde sleutelgebied.

Kort samengevat zijn belangrijke kenmerken zijn van de Nederlandse chemie:

- In % van BBP is de Nederlandse chemie relatief groot in Europa; het kent grote comparatieve voordelen vanwege de logistieke ligging en beschikbaarheid van gas en zout. In 2006 was de omzet van de chemieproductiebedrijven € 46 miljard met een toegevoegde waarde van € 12 miljard.*
- Nederland is een exportland: de export van chemische producten (inclusief doorvoer) is meer dan die van Japan, en de helft ten opzichte van die van de VS. 75% van de Nederlandse productie wordt geëxporteerd; 15% daarvan gaat naar landen buiten Europa.*
- In Nederland zijn veel buitenlandse chemische bedrijven gevestigd. Het geïnvesteerd vermogen bedraagt nu ca € 50 miljard. Uitgesproken sterke subsectoren zijn: high performance materialen, coatings, voeding en voedsel ingrediënten, en basischemie.*
- De regio Rotterdam-Moerdijk-Antwerpen is een van de grootste clusters van bulkchemie in de wereld. Het chemiecluster, hoe divers ook, laat een belangrijke onderlinge samenhang zien, bedrijven zijn vaak elkaars toeleveranciers of klanten, en zijn gevestigd in een beperkt aantal clusters in Nederland, waar via co-siting synergie wordt bereikt.*
- Nederland kent een zeer hoogwaardige kennisinfrastructuur (door NOWT als derde gerangschikt achter de VS en Zwitserland) en is er als geen ander land in geslaagd om het bedrijfsleven en de kennisinstellingen bij elkaar te brengen. Deze kennisinfrastructuur heeft voor de chemie geleid tot vele Nederlandse vindingen van wereldklasse zoals bij voorbeeld supersterke vezels.*

gebieden beslaan waar de bijdrage van de chemie het grootst, het efficiëntst en het zichtbaarst is en waar de grootste verbeteringen op het gebied van duurzaamheid zijn te verwachten. Daarbij rusten die innovatielijnen op de pijlers waarin de chemie sterk is; excellent wetenschappelijk onderzoek en een krachtig en vitaal bedrijfsleven.

Het actieplan van de Regiegroep Chemie richt zich op: het versterken het fundamenteel onderzoek aan de Nederlandse kennisinstellingen; faciliteren van publiek-private samenwerkingsinitiatieven op weg naar een voor-aanstaande kennispositie op kansrijke researchterreinen; vergroten het concurrentievermogen van de bedrijven; creëren van nieuwe bedrijvigheid en; ondersteunen bij doorgroeien van succesvolle nieuwe bedrijvigheid. En, last but not least, het actieplan ondersteunt de Nederlandse samenleving in de transitie naar een bloeiende en duurzame economie.

Verder beschrijft het actieplan een drietal ondersteunende maar zeker ook randvoorwaardelijke actielijnen: de Human Capital Agenda, een plan te verbetering van het imago en acties ter vermindering van de regeldruk.

Zo groeit de chemie in de komende decennia verder uit tot een essentieel onderdeel van de gewenste duurzame kenniseconomie.

1.1.1. Bijdrage aan de welvaart

Vanuit een economische invalshoek zorgen de acties van de regiegroep ervoor dat nieuwe producten op een hoogwaardige en op maat gesneden manier kunnen worden gemaakt. Producten met een hoge toegevoegde waarde waar juist op de Europese markt een grote vraag naar is. Ook zorgen de acties ervoor dat de proceskosten steeds verder kunnen worden verlaagd. In het licht van de wereldwijde herverdeling van economische activiteiten kan de chemie daardoor blijven groeien voor wat betreft haar bijdrage aan het BBP.

Meer specifiek gezegd, leidt uitvoering van het actieplan ertoe dat de chemie effectieve en hoogwaardige producten gaat produceren die:

- een substantiële bijdrage leveren aan het BBP, door hun grote toegevoegde waarde;
- efficiencyverbeteringen mogelijk maken door de hele keten, zowel in het grondstoffen- als in het energiegebruik. Dit levert niet alleen besparingen in kosten op, maar ook een verhoging van de toegevoegde waarde over de lengte van de gehele keten en een navenante bijdrage aan het BBP;
- hoog gekwalificeerd personeel in R&D en productie aantrekken. Dit verhoogt de aantrekkelijkheid van Nederland als vestigingsplaats voor innovatieve industrieën wat weer een spin-off zal hebben naar andere sectoren van de Nederlandse economie.

1.1.2. Bijdrage aan welzijn

Aan het functioneren van de chemie en de producten die zij maakt is ook een belangrijke maatschappelijke component verbonden. Uitwerking van de het actieplan versterkt deze component. De hoogwaardige chemische producten met een hoge toegevoegde waarde zullen vaak ook producten zijn die het welzijn verhogen, zoals:

- functionele producten die de gezondheid in algemene zin bevorderen en ziekten bestrijden of voorkomen;
- effectieve producten die de leefomgeving en 'quality of life' van de mens verhogen;
- hoogwaardige materialen die onmisbaar zijn voor persoonlijke bescherming en veiligheid.

1.1.3. Verduurzaming

Tenslotte maakt de chemie een verdere verduurzaming van de maatschappij mogelijk. Realisatie van de actielijnen zal leiden tot:

- een sterk verlaagde vraag naar fossiele grondstoffen via efficiencyverbeteringen door de hele keten;
- een flinke groei van het gebruik van hernieuwbare energie- en grondstoffenbronnen via adequate procestechologieën en materialen;
- een minimalisatie van de afvalproductie en emissies.

1.2. Totaalresultaat

Uitvoering van dit innovatieprogramma van de chemie met de beschreven innovatielijnen verhoogt dus de economische bijdrage van de chemie aanzienlijk. Ook zorgt het dat de bijdrage van de chemie aan het welzijn groter wordt via de producten die zij maakt en dat de chemie haar producten kan leveren met minder

materiaalgebruik, minder energiegebruik, meer gebruik van alternatieve grondstoffen en energiebronnen, en met minder risico's. Zo levert zij een aanzienlijke bijdrage aan het milieu- en klimaatbeleid, het beleid m.b.t. (energie)voorzieningszekerheid, en het veiligheidsbeleid.

In concreto: de leidende doelstellingen van het innovatieprogramma van de Regiegroep Chemie zijn:

1. verdubbeling van de bijdrage van chemie in het BBP in 10 jaar
2. halvering van het gebruik van fossiele grondstoffen voor de chemie binnen 25 jaar

Het handhaven van de technologische toppositie die Nederland nu inneemt in een aantal gebieden in de chemie is een essentiële voorwaarde om deze doelstellingen en daarmee onze ambitie te realiseren.

De kaders op de pagina 9 en 10 geven, kwantitatief onderbouwd, aan hoe de doelstellingen kunnen worden gerealiseerd.

Toelichting op de cijfers

Doelstelling 1: Verdubbeling van de bijdrage aan de BBP in 10 jaar

Tabel 1: Samenstelling van de toegevoegde waarde (marktprijzen) van de Nederlandse chemische industrie

	<i>miljoen euro</i>
<i>Chemische basisproductenindustrie</i>	6.688
<i>Chemische eindproductenindustrie</i>	2.902
<i>Rubber- en kunststofindustrie</i>	1.889
<i>Totaal</i>	11.479

De afgeronde toegevoegde waarde (TW) van de Nederlandse chemische industrie was in 2005 € 12 miljard (tabel 1). De doelstelling van de chemie is om in 2017 een TW van € 24 miljard te bereiken.

De sector zet hiervoor langs de innovatielijnen in op twee paden:

- *maken van (meer) producten met hoge TW*
- *verlagen van de proceskosten en verhogen van de marge in de hele keten.*

Daarnaast zal de reguliere omzetverhoging (zie tabel 2) bijdragen aan het realiseren van de doelstelling (i.e. een groei van € 6 miljard in TW door business as usual).

Tabel 2: Kerncijfers Nederlandse chemische industrie (voorlopige cijfers)

	2006	Mutatie vs 2005
<i>Productie Index *</i>	120	+4,5%
<i>Prijs Index *</i>		
<i>Omzet **</i>	46	+13%
<i>Export **</i>	53	+11%
<i>Import **</i>	36	+12%
<i>R&D binnen bedrijven**</i>	0,8	

** 2000 = 100 ** miljard euro Bron: CBS*

Toelichting op de cijfers (vervolg)

Doelstelling 2: Halvering van het gebruik van fossiele bronnen binnen 25 jaar

Voor de energiebehoefte van de Nederlandse chemische industrie zijn de cijfers en projecties van ECN zoals gegeven in het verslag Platform Groene Grondstoffen (2005) gebruikt.

Zowel voor grondstof, warmte als indirecte elektriciteit worden in 2000-2005 hoofdzakelijk fossiele bronnen gebruikt. De onderstaande projectie naar 2032 houdt een aanzienlijke verlaging in van de externe energiebehoefte voor warmte en indirecte elektriciteit. Dit menen wij te kunnen bereiken door een consistente efficiencyverhoging van minstens 2% jaar op jaar, een ver doorgevoerde benutting van restwarmte, benutting van afvalstromen als energiebron, enz.

De geprojecteerde vervangingsgraad van 25% door niet-fossiele bronnen stemt in het geval voor grondstof overeen met het bovengenoemde rapport van ECN.

Naast energie-efficiencyverhoging en vervanging door niet-fossiel voorzien wij nog twee andere routes om het beroep op fossiele bronnen te verlagen. Recycleren van energiestromen binnen de processen levert een geschatte verlaging van ca 20% (80 PJ) op in de komende 25 jaar.

De noodzaak van vervanging van fossiele bronnen wordt behalve door economische redenen ook gedreven wordt door verlaging van CO₂-uitstoot. De onderstaande tabel toont een geschatte equivalente hoeveelheid van 25 PJ fossiele bronnen vervanging door invoering van Carbon Capture & Storage (CCS) oftewel CO₂-fixatie. Deze hoeveelheid energie is equivalent met circa 2 miljoen ton CO₂.

Tabel 3: Halvering van de vraag naar fossiele bronnen voor de Nederlandse chemische industrie

	2000/ 2005	2032	Vervangings- graad	Vervanging (=niet-fossiel)	Recycling	CO ₂ - fixatie	rest (=fossiel)
grondstof	379	430	25%	-108	-80		243
warmte	218	120	25%	-30			90
indirect elektriciteit	60	28	25%	-7		-25	21
							-25
totaal (PJ)	657	578		-145	-80	-25	328,5

Noot:

- Omzettingsverlies is meegenomen in elektriciteit
- Bron: ECN

2. Van innovatielijnen naar doelstellingen

De regiegroep richt zich op vier innovatielijnen die elk een significante eigen bijdrage leveren aan het verwezenlijken van de ambitie. Gezamenlijk bieden ze de beste kansen om het gewenste resultaat te bereiken. Daarbij vormt elke innovatielijn een samenhangend geheel waarin de wetenschappelijke excellentie, de expertise, concurrentiekracht en de innovatiekracht in de Nederlandse chemie groot is.

Tabel 4 toont een overzicht van de programma's in de innovatielijnen; de programma's kennen acties in alle fasen van de kennisketen. De voortgang van elk van de programma's is in meer detail beschreven in dit hoofdstuk.

Tabel 4: Samenhang innovatielijnen, doelstellingen en programma's

	INNOVATIELIJNEN			
	Materialen	Biotechnologie voor specialties	Katalyse en duurzame processen	Procestechnologie
Versterking kennisinfrastructuur	Zie samenhang in Tabel 5			
Publiek Private Samenwerking	Zie details in Tabel 6			
Centre for Open Chemical Innovation				
• Geleen (Materialen en Biotech)				
• Amsterdam (Duurzaamheid)				
Human Capital Agenda / Imago / Stroomlijnen van regelgeving				
Bijdrage per innovatielijn aan doelstellingen				
1. Verdubbeling van bijdrage aan BBP in 10 jaar (van € 12 miljard naar € 24 miljard in 2017)	35 - 45%	20 - 30%	15 - 25%	10 - 25%
2. Halvering van fossiele bronnen in 25 jaar (van 657 PJ naar 328 PJ in 2032)	20 - 30%	15 - 25%	10 - 25%	20 - 30%
Extra besparing in de keten	> 25%		> 10%	

Tabel 4 geeft tevens indicatief aan welke bijdrage elke innovatielijn levert aan de gekwantificeerde ambities, de doelstellingen. Zo zal de innovatielijn Materialen een bijdrage van € 4-6 miljard leveren aan het BBP (€ 2-3 miljard autonome groei en € 2-3 miljard extra groei) en 66-98 PJ-equivalent aan fossiele bronnen verminderen.

In twee van de innovatielijnen ligt de focus op het product (Materialen en Biotechnologie voor specialties) terwijl de twee andere innovatielijnen zijn gericht op het proces. De scope van de innovatielijnen is als volgt afgebakend:

2.1. Materialen:

Deze innovatielijn richt zich op het ontwikkelen van (polymeer)materialen met specifiek gewenste materiaaleigenschappen, met een minimale ecologische impact en tegen zo laag mogelijke kosten.

2.2. Biotechnologie voor specialties:

Deze innovatielijn richt zich op het met behulp van biotechnologie ontwikkelen van nieuwe chemische producten met een hoge toegevoegde waarde. Deze innovatielijn onderscheidt zich van 'katalyse en duurzame processen' in die zin dat hier de focus ligt op het ontwikkelen van nieuwe producten. Beide innovatielijnen benutten biotechnologische kennis.

2.3. Katalyse en duurzame processen:

Deze innovatielijn richt zich op het ontwerpen van procesroutes voor bepaalde chemische conversies waarbij gestreefd wordt naar een zo laag mogelijk energiegebruik, zo weinig mogelijk emissies en afval, en naar een vermindering van gebruik van fossiele grondstoffen. (Bio)katalyse is hierbij een belangrijke optie, evenals het ontsluiten van niet-fossiele grondstoffen en het benutten van emissiearme energiedragers (waterstof).

2.4. Procestechnologie:

Deze innovatielijn richt zich op de technologie voor het zo resource-efficiënt (in termen van grondstof, hulpstof, energie, kapitaal, afvalstromen en in mindere mate menskracht) mogelijk uitvoeren van een chemisch proces. Het chemische proces als zodanig is hierbij een gegeven.

De vier innovatielijnen worden geschraagd door een aantal 'horizontale' actieprogramma's. Hieronder lichten we de 'verticale' samenhang binnen de actielijnen toe.

2.5. Kennisinfrastructuur

De versterking van de kennisinfrastructuur wordt bereikt door een extra financiële impuls en het aanbrengen van meer 'focus en massa' (zie het plan "Kennisinfrastructuur Chemie" in bijlage 2). Omdat de zwaartepunten in de kennisinfrastructuur logischerwijze op disciplinaire basis geordend zijn, terwijl de innovatielijnen resultaatgericht geordend zijn, is het lastig een volledig 1:1 verband tussen focusgebieden en innovatiegebieden aan te geven. Maar in de keuze van zwaartepunten en innovatielijnen is echter bewust deze aansluiting ingebouwd, zoals duidelijk wordt in Tabel 5. Deze tabel geeft de bijdrage van de diverse zwaartepunten aan de innovatielijnen aan.

Tabel 5: Samenhang innovatielijnen en zwaartepunten kennisinfrastructuur

		INNOVATIELIJNEN			
		Materialen	Biotechnologie voor specialties	Katalyse en duurzame processen	Procestechnologie
FOCUSGEBIED	ZWAARTEPUNT				
Duurzame chemie en chemische biotechnologie	Katalyse en synthese	M	M	H	L
	(Bio)procestechnologie	M	M	L	H
	Voedingchemie en technologie	L	H	M	M
	Duurzame energie	L	M	H	H
Materiaalwetenschappen, fysische chemie en nanotechnologie	Polymeren	H	M	M	L
	Vaste stof chemie en functionele materialen	H	M	H	M
	Spectroscopie	M	M	M	L
	Theoretische chemie	M	M	M	L
Levens- en biomedische wetenschappen	Medicinale, bio-organische en synthetische chemie	M	H	M	L
	Biomedische chemie	L	H	L	L
	Structuurbiologie	L	H	L	L
	Chemische biologie	L	H	H	H
Nationaal Research Initiatief	Colloïdchemie en surfactanten	H	H	M	L
	Supramoleculaire chemie	H	M	L	L

Verklaring: kennis in zwaartepunt X draagt bij aan innovatie in innovatielijn Y in de mate: hoog (H), medium (M), laag (L)

2.6. Publiek Private Samenwerking

Publiek Private Samenwerking-programma's zijn specifiek voor elke innovatielijijn. De lopende én in ontwikkeling zijnde PPS-programma's zijn gespecificeerd in tabel 6. Ze zijn geordend naar de aard van hun bijdrage aan de doelstellingen. Zo levert het DSTI- programma een bijdrage aan de vermindering van fossiele brandstoffen door betere resource (energie)-efficiëntie van het scheidingsproces, én door het vergroten van de mogelijkheden voor hergebruik.

Tabel 6: Samenhang innovatielijnen, doelstellingen en Publiek Private Samenwerking

		INNOVATIELIJNEN			
		Materialen	Biotechnologie voor specialties	Katalyse en duurzame processen	Procestechnologie
Doelstellingen	Paden				
1. Verdubbeling van bijdrage aan BBP in 10 jaar (van € 12 miljard naar € 24 miljard in 2017)	Nieuwe producten (hoge TW)	DPI <i>Polymeren Innovatie Programma (PIP)</i>	ACTS: B-Basic ACTS: IBOS TI Pharma <i>Witte biotechnologie (chemicaliën)</i>	ACTS: ASPECT CatchBio	ACTS: PoaC
	Marge verhoging / proceskosten verlaging			ACTS: ASPECT ACTS: IBOS CatchBio <i>Witte biotechnologie (biobrandstof)</i>	DSTI ACTS: PoaC <i>Process Intensification</i>
2. Halvering van fossiele bronnen in 25 jaar (van 657 PJ naar 328 PJ in 2032)	Resource efficiency	DPI <i>PIP</i>		ACTS: ASPECT ACTS: IBOS	ACTS: PoaC DSTI <i>Process Intensification</i>
	Meer functionaliteit met minder materiaal	DPI <i>PIP</i>	<i>Witte biotechnologie (chemicaliën)</i>	CatchBio	
	Duurzame grondstoffen	DPI <i>PIP</i>	ACTS: B-Basic ACTS: IBOS <i>Witte biotechnologie (chemicaliën)</i>	ACTS: Sustainable H2 ACTS: IBOS ACTS: ASPECT CatchBio <i>Witte biotechnologie (BB)</i>	
	Hergebruik	DPI <i>PIP</i>			DSTI <i>Process Intensification</i>

Noot: in oranje en cursief gedrukt zijn programma's die nog in ontwikkeling zijn of nog niet zijn toegekend.

2.7. Centre for Open Chemical Innovation

Locaties voor het centrum voor open chemische innovatie (COCI) dienen een inhoudelijk thematische samenhang te hebben om succesvol te zijn. Anderszins moet het thema niet te smal zijn om voldoende massa te hebben. Voorlopig zijn twee thema's gekozen, te weten 'duurzaamheid' in Amsterdam, aansluitend bij innovatielijijn 'katalyse en duurzame processen' en deels bij procestechnologie, en 'materialen' in Geleen, aansluitend bij innovatielijijn 'materialen' en deels bij 'biotechnologie voor specialties'.

2.8. Ondersteunende en randvoorwaardelijke actieprogramma's

De Human Capital Agenda, het imago-traject en de acties m.b.t. stroomlijning van regelgeving versterken alle vier de innovatielijnen. Ze zorgen voor goed gekwalificeerd personeel en een aantrekkelijk investeringsklimaat, waardoor hoogwaardige, kennisintensieve activiteiten, investeringen en nieuwe spelers worden aangetrokken, en voor een acceptatie van technologische vernieuwing in de markt.

2.9. Samenhang innovatielijnen met subsectoren

De tabellen 4, 5 en 6 bieden gezamenlijk het beeld van een consistent en synergetisch totaalprogramma dat de ambitieuze doelstellingen kan gaan bereiken. De aansluiting van de innovatielijnen bij de bestaande geïdentificeerde sterktes van de Nederlandse chemie is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7: Het belang van de innovatielijnen voor de geïdentificeerde sterktes (subsectoren) in de Nederlandse chemie

Innovatielijijn / Subsector	Materialen	Biotech/spec	Katalyse/duurz proc	Procestechnologie
High perf. materialen	X	X	X	X
Coatings	X	X		X
Voedingsingrediënten		X		X
Basischemie			X	X

De innovatielijijn biotechnologie voor specialties is met name van belang voor vernieuwing in de Nederlandse fijnchemie, en voor het creëren van nieuwe bedrijvigheid die de groeiende markt voor "tailor made" producten kan bedienen. De aanwezigheid van een vooraanstaande voedingsindustrie en coatingindustrie én de nabijheid van een aantal grote spelers op het gebied van farma (ook in België) geeft Nederland een goede uitgangspositie om deze markt te ontwikkelen.

De innovatielijijn materialen levert de vernieuwingskracht voor de subsector high performance materialen, en deels ook voor de coatingssubsector. Ook deze innovatielijijn levert, naast versterking van bestaande spelers (grootbedrijf en MKB), nieuwe bedrijvigheid op.

De innovatielijijn katalyse en duurzame processen brengt nieuwe kansen voor de basischemie. Naast versterking van concurrentiekracht, levert deze lijn ook nieuwe kansen op het gebied van duurzame grondstoffen en brandstoffen (biomassa) en voor waterstof als energiedrager. Hiermee kunnen ook nieuwe spelers naar Nederland worden getrokken.

De innovatielijijn procestechnologie tenslotte is relevant voor de duurzaamheid en concurrentiekracht van alle subsectoren. Dat de betreffende subsectoren goed langs deze innovatielijnen kunnen samenwerken blijkt uit de al in gang zijnde samenwerking in de diverse lopende pps-en (zie ook tabel 8, § 3.5).

3. Stand van zaken

Dit hoofdstuk bevat de stand van zaken van de actielijnen en de ondersteunende maatregelen van het businessplan op 1 augustus 2007. Bij elke actielijn en maatregel wordt aangegeven hoe de bijbehorende programma's samenhangen met de innovatielijnen en hoe ze langs die lijnen bijdragen aan de gestelde doelen.

Ook worden per innovatielijn de programma's genoemd die in ontwikkeling zijn met daarbij een indicatie van de looptijd.

Tenslotte bevat dit hoofdstuk een overzicht van de investeringen en de financiering van de lopende projecten en een indicatie van de benodigde financiële overheidsassistentie.

3.1. Versterking kennisinfrastructuur - Fundamenteel onderzoek

De Regiegroep Chemie heeft een tweestappenplan Kennisinfrastructuur Chemie (bijlage 2), voorgesteld. Uitvoering van dit plan leidt tot een nieuw universitaire (chemisch) landschap waarin een integrale aanpak van onderwijs en onderzoek internationale excellentie in het brede werkveld van de chemie en chemische technologie tot gevolg heeft. In hoofdlijnen bevat het plan de volgende acties:

- Volwaardige bacheloropleidingen chemie/chemische technologie worden voorzien op zes locaties (nu tien). Deze locaties kunnen ook combinaties zijn van universiteiten.
- 22 Masteropleidingen zullen worden voorzien in drie focusgebieden, met elk vier zwaartepunten, waarbij elke masteropleiding maximaal twee van de volgende zwaartepunten als aandachtspunt heeft:
 - duurzame chemie en chemische (bio)technologie;
 - materiaal wetenschappen, fysische chemie en nanotechnologie;
 - levens- en biomedische wetenschappen.
- Er komt één Nationaal Research Initiatief (NRI) op het gebied van colloïdchemie en de supramoleculaire chemie. Op dit gebied heeft Nederland een absolute internationale voortrekkerspositie ingenomen. Binnen het NRI komt een masteropleiding.

Het plan is geschreven na consultatie met het Ministerie OC&W en in overleg met de Colleges van Bestuur van de Algemene Universiteiten. Het heeft navolging gekregen van de Natuurkunde. De gezamenlijke plannen zijn ingediend bij OC&W en staan nu op de begroting voor 2008. De uitvoering is gepland voor 2008-2012.

3.2. Publiek Private Samenwerking

Met betrekking tot publiek-private samenwerkingsprogramma's wordt actief met de sector gekeken naar mogelijkheden voor nieuwe en continuering van bestaande programma's.

3.2.1. Innovatielijn Materialen

Dutch Polymer Institute (DPI)

Het DPI wordt in 2007 afgerond.

Polymeren Innovatie Programma (PIP; bijlage 3)

PIP speelt in op de kansen en uitdagingen van de triple P-agenda (people, planet, profit) en bouwt voort op de innovatie- en groeikracht van de polymeren- waardeketen in Nederland en de successen van het Dutch Polymer Institute (DPI).

DPI is succesvol geweest in het binden van bedrijven en universiteiten, in het omvormen van de universitaire activiteiten tot een gecoördineerd onderzoekprogramma en in het realiseren van een vergaande samenwerking. Valorisatie heeft plaatsgevonden in de grote bedrijven, maar nog maar beperkt in het MKB.

Om de gerealiseerde samenhang en synergie te behouden, en erop voort te bouwen, moeten binnen de innovatielijn Materialen activiteiten blijven worden ontplooid vooral met betrekking tot valorisatie naar het MKB. Het PIP innovatieprogramma, samen met de ontwikkeling van de COCI's en de uitvoering van de HCA agenda voorziet hierin.

Voor de komende 10 jaar stelt PIP zich ten doel om 40% van doelstelling 1 te realiseren, oftewel € 4,8 miljard (waarvan 2,4 autonoom en 2,4 extra) bij te dragen aan het BBP met nieuwe materialen met hoge toegevoegde waarde. Daarnaast levert PIP met betere materialen een substantiële bijdrage aan het halveren van het gebruik van fossiele bronnen op verschillende terreinen: efficiency in gebruik van materiaal en energie, betere materialen met minder grondstof, benutten van hernieuwbare grondstoffen en hergebruik van materiaal.

3.2.2. Innovatielijn Biotechnologische routes naar specialty chemicals

TI Food and Nutricion van het WCFS+ (Wageningen Centre for Food Science)

Dit programma doet niet expliciet meer mee onder de Regiegroep Chemie. Een deel van de samenwerking met de chemie is opgenomen in het Polymeren Innovatie Programma.

NIIB (Nederlands Instituut voor Industriële Biotechnologie)

Na het afwijzen van het voorstel voor het NIIB en het besluit het Kluyvercentrum tot 2012 te laten doorlopen, stelt de regiegroep voor het onderzoek op industriële biotechnologie te laten coördineren door twee nieuwe samenwerkingsverbanden:

- een consortium dat zich richt op tweede generatie biobrandstoffen,
- een topinstituut witte biotechnologie dat voortbouwt op Kluyver Centrum en B-Basic.

Zie verder alinea over Witte Biotechnologie.

Eco-toxicologische testen

De Regiegroep Chemie ondersteunt aanvragen om alternatieven voor dierproefmethoden te ontwikkelen voor het testen van nieuwe ingrediënten. Nederland heeft een goede uitgangspositie om binnen Europa een leidend consortium te herbergen met topwetenschappers uit de disciplines chemie, toxicologie, milieu- en sociale wetenschappen. Het vestigen van dit consortium in Nederland past volledig binnen het kader van de versterking van de kennisinfrastructuur en hoeft niet te wachten op het in werking treden van het nieuwe universiteitslandschap. Voorlopig wordt het programma voortgezet in Smart Mix verband (gebundeld in Netherlands Toxigenomics Centre).

Uit portfolio ACTS (Advanced Chemical Technologies for Sustainability):

IBOS (Integration of Biosynthesis and Organic Synthesis)

Dit programma zoekt naar efficiëntere en schonere synthesesmethoden en maakt daarbij gebruik van (bio)katalyse en/of biotechnologie.

De resultaten van dit programma dragen bij aan het realiseren van doelstelling 2: het scheppen van katalytische methoden om duurzame grondstoffen efficiënt te benutten. Daarnaast maakt IBOS het ook mogelijk dat er gericht nieuwe, functionele producten met hoge toegevoegde waarde (TW) worden gemaakt.

Belangwekkende resultaten zijn er inmiddels behaald ten aanzien van de werking van een eenpotssynthese/cascade en het gebruik van enzymatische methoden. In de resterende looptijd worden resultaten verwacht op het gebied van nieuwe enzymen, geschakelde bio- en/of chemo-katalysatoren en micro-organismen.

Het door de regiegroep geëntameerde farma programma geeft voor een deel een vervolg aan IBOS maar ook aan het binnen NWO-CW uitgevoerde **Combinatoriële Chemie-programma**. Het **Witte Biotechnologie-programma** voorziet in een belangrijk vervolg op het B-Basic-programma en ten dele in een vervolg op het IBOS programma.

B-Basic (Bio-based Sustainable Industrial Chemicals)

Dit programma richt zich op een sterke verbetering van de industriële biotechnologie (gecontroleerd gebruik van micro-organismen voor de efficiënte productie van materialen en producten). Daarbij richt men zich zowel op de benutting van bestaande biokatalysatoren (e.g. micro-organismen en enzymen) in het proces (fermentatie) als op ontwikkelen van nieuwe biokatalysatoren voor het gebruik van hernieuwbare grondstoffen.

Binnen het programma zijn in de eerste projectronde 19 onderzoeksprojecten gestart (70% van het budget), in de tweede ronde zes nieuwe projecten en drie uitbreidingen op projecten uit de eerste ronde (28% van het budget). In de derde ronde wordt het resterende budget benut in projecten met speciale industriële interesse.

De eerste belangrijke resultaten uit projecten die de conversie van biomassastromen naar bijvoorbeeld ethanol bestuderen, zijn geïdentificeerd en worden met de industriële partners verder ontwikkeld.

TI Pharma

Voor dit lopende programma heeft de Regiegroep Chemie zich voorgenomen om biotechnologie en -katalyse toe te voegen. De verwachte voordelen liggen onder andere op het vroegtijdig ontwikkelen van duurzame processen om de geïdentificeerde "leads" te maken.

Op verzoek van de industrie is een eerste stap gezet om een voorbereidingscommissie op te richten. Een verzoek voor financiële ondersteuning in dit kader is bij NWO ingediend.

Voor de nabije toekomst:

Witte Biotechnologie

Momenteel wordt de haalbaarheid onderzocht van twee nieuwe publiek-private samenwerkingsverbanden:

1. Een relatief klein consortium, dat zich volledig richt op de ontwikkeling van tweede generatie biobrandstoffen (hogere, zuurstof-arme koolwaterstoffen). In dit consortium wordt gestreefd om spelers in de waardeketen van grondstof-proces-product-markt aan elkaar te koppelen. Daarbij wordt gedacht aan het volgende financieringsmodel:
 - a. NWO (€ 2 miljoen);
 - b. Participerende Nederlandse industrie (€ 2 miljoen, minimaal 50% in-cash);
 - c. Economische Zaken (€ 4 miljoen) via Strategische Advies Commissie.Een deel van het werk zal worden uitgezet bij de kennisinstellingen. De gewenste start is eind 2007. Afhankelijk van de invulling zal het programma eindigen na 2-4 jaar.
2. Een topinstituut witte biotechnologie, dat logischerwijs ontstaat als vervolg op het ingediende Kluyver Centrum 2 (looptijd 2008-2012), B-Basic (looptijd 2006-2010), het hierboven genoemde consortium en elementen van IBOS (looptijd 2003-2010), waarin de gehele kennisketen – van basis tot business – rondom biobrandstoffen en chemicaliën wordt gebundeld. Vanaf 2008 zal met de stakeholders (NGI, ACTS, Kennisinstellingen en industrie) een aanvang gemaakt worden met het schrijven van het businessplan, zodat in de periode 2010-2012 het programma gefaseerd van start kan gaan met een geschatte omvang van minimaal € 20 miljoen per jaar.

Beide initiatieven zullen op elkaar worden afgestemd, volgen logisch op elkaar en leiden bij tot continuering en versterking van witte biotechnologie in Nederland. Gezien de lange ontwikkelingstijd van witte biotechnologische producten (10-15 jaar) is een langer publiek-private commitment essentieel om tot de wereldtop te blijven behoren.

3.2.3. Innovatielijnen Katalyse en duurzame processen

Uit portfolio ACTS (Advanced Chemical Technologies for Sustainability):

Duurzaam Waterstof

Dit programma richt zich op precompetitieve, fundamenteel-strategische en multidisciplinaire vraagstukken in de aanloop naar een 'duurzame waterstofeconomie'. Het onderzoek richt zich op doelstelling 2 met waterstofproductie uit fossiel en hernieuwbare bronnen, scheidingsmethoden voor de bereiding van zuiver waterstof en andere aspecten van waterstof als energiedrager.

Op het terrein van de opslag van waterstof, één van de belangrijkste technologische bottlenecks, zijn verschillende nieuwe materialen ontwikkeld en geïdentificeerd. Ook op het gebied van veiligheid heeft het Duurzaam Waterstof-programma al belangwekkende resultaten geboekt, bijvoorbeeld door de ontwikkeling van nieuwe sensoren.

Continuering van het huidige Duurzaam Waterstof-programma is essentieel voor het volledig benutten van de potentiële kansen die tot op dit moment in het bestaande ACTS programma en daarbuiten zijn ontwikkeld. Een aanvullende financiële impuls van € 23 miljoen voor de komende 4 jaar is daarbij van groot belang. Met name daar waar het gaat om het zoeken naar nieuwe opslagmaterialen met hoge energiedichtheden en het ontwikkelen van fundamentele inzichten in het kader van waterstofopslag.

ASPECT (Advanced Sustainable Processes by Engaging Catalytic Technologies)

Het programma richt zich op de katalyse van chemische processen in de bulkchemie, om de duurzaamheid van deze processen te vergroten. De onderzoeksterreinen zijn het verbeteren van de efficiëntie en het ontwikkelen van nieuwe routes naar bestaande producten, met minder afval en minder energieverbruik. Op lange termijn is het de ambitie om te komen tot het gebruik van hernieuwbare grondstoffen door het introduceren van deze grondstoffen in bestaande productieprocessen en het ontwikkelen van (bio)katalytische routes naar bestaande chemische producten.

Behaalde resultaten bevorderen procesintensificatie door het integreren van reactiestappen. Ook richt het onderzoek zich op de ontwikkeling van nieuwe reactoren en katalysatoren.

De projecten zijn sinds 2004 onderweg en de eerste resultaten zijn veelbelovend. Zo zijn nieuwe katalysatoren ontwikkeld voor de omzetting van glycerol en zijn nieuwe tools ontwikkeld om reacties te meten in industriële omgevingen.

CATCHBIO (Catalysis for Sustainable Chemicals from Biomass)

Dit programma heeft in april 2007 een toekenning ontvangen uit Smart Mix en voorziet in het voorlopige vervolg van dat deel van het huidige ASPECT-programma dat over biomassa gaat.

3.2.4. Innovatielijn Procestechnologie

DSTI (Dutch Separation Technology Institute)

DSTI verenigt industrie, universiteiten en instituten met de doelstelling innovatieprocessen te versnellen. Behalve het ontwikkelen van kennis, richt DSTI zich ook op het testen en toepassen van nieuwe en verbeterde scheidingstechnologieën.

Dit zal leiden tot een aanzienlijke verbetering van de competitieve positie van de Nederlandse procesindustrie. Hiertoe wordt samengewerkt met partijen uit alle sectoren van de procesindustrie in Nederland en Europa. Daarnaast is er nauwe afstemming met andere TTI's zoals Pharma, Wetsus en de Food en Nutrition Delta. DSTI ontwikkelt zich snel naar een internationaal vermaarde positie als 'centre of excellence'. Op dit moment hebben zich 45 bedrijven en 8 kennisinstellingen aangesloten bij het DSTI.

Het programma voor de komende 5-6 jaar heeft een beoogde omvang van € 65 miljoen, met een 50/50 verdeling tussen overheid en partners. De eerste € 30 miljoen is intussen volledig ingevuld. Nu wordt het programma verder versterkt, volgens de met EZ afgesproken lijn, door invulling van het tweede gedeelte van het programma. De Regiegroep Chemie zet zich in om het chemische deel van het DSTI te ondersteunen en zodanig verder uit te bouwen dat de 'procestechnologische ketenaanpak' versterkt wordt.

COAST (Comprehensive Analytical Science and Technology)

Dit programma is afhankelijk van de implementatie van het plan ter versterking van de kennisinfrastructuur in de chemie. De doelstellingen zijn het efficiënt verbeteren van de mogelijkheden van de analytische chemie om tegemoet te kunnen komen aan de toenemende vraag naar informatie over chemische producten en de karakterisering van materialen. Verwezenlijking van deze doelstellingen kan het best worden ingezet als het nieuwe universitaire landschap vorm heeft gekregen. Er zal daartoe een roadmap worden opgezet.

PoaC (Process on a Chip)

Een vervolg op het PoaC-programma blijft van groot economisch en maatschappelijk belang voor wat betreft de ACTS-programma's. Door de zeer beperkte subsidiering van de afgelopen jaren kwam dit slechts in beperkte omvang van de grond.

Voordelen van PoaC-technologie (met name de versnelde ontwikkeling, schonere productie en nieuwe synthesesmogelijkheden) zijn in een breder perspectief beslissende factoren voor de toekomst van de Nederlandse industriële activiteiten in een breed veld van de chemie. Het gaat dan niet alleen om een kwantitatieve

reductie van vervuiling of energieverbruik, maar vergaande toepassing van PoaC-technologie kan op langere termijn leiden tot een sterke reductie van het ruimtegebruik, transport van bulkchemicaliën, een principieel 'schone' productie en een sprongsgewijze verbetering van het controle- en veiligheidsniveau. Zulke veranderingen maken geheel andere productiewijzen mogelijk; een van de consequenties kan zijn dat een spectrum aan chemische stoffen pas bij de eindafnemer worden gemaakt: schoon, op maat, precies zoveel als nodig is, en precies op het juiste tijdstip. In termen van duurzaamheid kan dit (in vergelijking met de huidige bulkproductie en huidige zuiverings- en distributiesystemen) fundamenteel nieuwe kansen bieden. Het is het uitzicht op zulke mogelijkheden (gecombineerd met korte termijn voordelen zoals versnelling van de time-to-market) dat bij de bedrijven en onderzoekers die in PoaC zijn verenigd een sterk gevoel van urgentie heeft opgewekt. Een vervolg op het PoaC-programma voor de komende 5 jaar met een impuls van € 4 miljoen per jaar is van groot belang.

Process Intensification* (PI; bijlage 4)

Process Intensification is een veelbelovend, radicaal nieuw ontwerpconcept voor processen, dat momenteel op kleine schaal wordt toegepast in de DSTI onderzoeksprogramma's op het gebied van extractie voor de chemische bulk industrie.

De verwachting is dat dit sterk wordt uitgebreid als onderdeel van een noodzakelijk geachte paradigmaverschuiving van 'economy of scale' naar 'economy of efficiency'. De ambitie van PI is 'using much less to produce much more': met minder investering, ruimte, tijd, materiaal, energie, voorraad, enz., tien tot duizenden procenten meer produceren.

De industrie heeft de uitdaging van PI opgepakt met het opzetten van netwerken in een aantal Europese landen (w.o. UK, Duitsland en Nederland) en enkele bedrijfsinitiatieven (door bijvoorbeeld Degussa in Duitsland). SusChem heeft PI opgenomen als een Key Activity van 'Implementation and integration of intensified process technologies' binnen het kader van het Strategische Onderzoeksagenda Reaction and Process design.

Het 7e Kaderprogramma (KP7) van de EC neemt PI expliciet mee in haar thema 4: Nanotechnologie, Materialen en Productieprocessen (NMP) als activity 4.3, New Production. Inmiddels zijn er eerste oproepen (First call) geplaatst voor PI voor de productie van chemicaliën. De indicatieve lijst van toekomstige oproepen bevat o.a. integratie van technologieën voor 'Intensified Sustainable Chemical Processes'.

De European Federation of Chemical Engineering (EFCE) werkt nauw samen met SusChem om een Roadmap op te stellen voor gezamenlijke PI projecten van de Europese chemische en verwante industrieën binnen het kader van KP7.

In Nederland wordt PI door het Platform Ketenefficiency, onderdeel van de nationale taskforce Energie Transitie, hoog ingezet in het kader van energiebesparing en CO₂-uitstoot. VNCI heeft in haar recentelijk gelanceerd Energievisie PI een prominente plaats gegeven. Met dit programma wil de Nederlandse chemische industrie bijdragen aan de doelstellingen van het project Schoner en Zuiniger van minister Cramer. Als onderdeel van dit programma zullen lidbedrijven worden uitgenodigd tot het verrichten van een quick-scan voor het inschatten van de potentie van PI voor hun processen. De activiteiten die daaruit naar voren komen zullen worden afgestemd en gebundeld met die van DSTI.

* Process Intensification: een set van radicaal innovatieve principes in process design die aanzienlijke voordelen brengen in termen van energieverbruik, kapitaal en bedrijfskosten, afval, procesveiligheid, enz.

3.3. Van Research & Development naar bedrijvigheid

STW Valorisation Grants

Het verder vormgeven van dit programma is mede afhankelijk van de keuze van zwaartepunten door de universiteitlocaties (zie Sectorplan Kennisinfrastructuur Chemie in bijlage 2), omdat een combinatie met Innovation Labs versterkend werkt.

Innovation Labs

Het opstarten van dit programma is mede afhankelijk van de keuze van zwaartepunten door de universiteitlocaties. Voor de voorbereidingsfase zouden middelen worden vrijgemaakt uit de SKE-regeling. Gesprekken daartoe moeten worden opgestart.

Op beide terreinen heeft de regiegroep in het afgelopen jaar geen gerichte activiteiten ontplooid.

3.4. Centre for Open Chemical Innovation

Het plan voor de totstandkoming van de Centres for Open Chemical Innovation (COCI) is in een vergevorderd stadium. Een COCI is een organisatie die zich inzet om starters die al een omzet van € 1 miljoen hebben bereikt door te laten groeien naar de Nederlandse/internationale markt. Deze startende ondernemers kunnen ook worden bijgestaan op fysieke locaties in de directe nabijheid van bedrijfstechnologiecentra.

Twee locaties zijn tot nu toe aangeduid die zich op specifieke thema's concentreren:

- Chemelot (Geleen): nieuwe materialen en biotechnologie voor specialties,
- Noord-Amsterdam: duurzaamheid.

De participerende bedrijven staan de jonge bedrijven bij met het invullen van de randvoorwaarden voor een succesvolle doorstart. Medewerkers van de participerende bedrijven kunnen ook met coaching hun expertise delen met de entrepreneurs.

Een onafhankelijk adviesbureau heeft in opdracht van de Regiegroep Chemie een inventarisatie gemaakt van kleine innovatieve chemische start-ups die ondersteund worden door incubators en technostarter programma's. Daarbij is ook een inschatting gemaakt van de groeipotentie van deze start ups.

De voorlopige resultaten tonen 41 potentiële kandidaat-bedrijven, ingedeeld in 5 categorieën: Analysis / data handling, Catalysis, Polymer technology, Process technology, en Synthesis.

De categorieën met de meeste groeipotentieel zijn Polymer technology en Synthesis. Ook vindt men dat de relatie met de universiteiten erg belangrijk is: beschikbaarheid van locatie, kennisintensieve omgeving en voortgezette invoer van nieuwe kennis door contract R&D activiteiten. Daarnaast wordt bevestigd dat financiële middelen en goede ondersteuning voor business ontwikkeling cruciale factoren zijn voor het succes van chemische start-ups.

Het geheel is nu vastgelegd in een plan van aanpak en zal met steun van een adviesbureau worden uitgewerkt tot een concreet businessplan. Daarin worden de organisatorische en financiële paragraaf verder uitgewerkt. Financiële ondersteuning daarvoor is toegezegd door SenterNovem.

3.5. Commitment bedrijven/instellingen aan publiekprivate samenwerking

Tabel 8: Deelnemende bedrijven/organisaties aan publiek-private samenwerking

Instelling/ bedrijf	Materialen	Biotechnologie voor specialisaties			Katalyse en duurzame processen					Procestechnologie		
					PPS-Programma's					PoaC	DSTI	PI
					DPI/PIP	IBOS	B-Basic	TI Pharma	ASPECT			
TUD	X	X				X	X		X	X		
TU/e	X					X	X		X			
UT	X					X	X	X				
UvA	X	X					X					
VU						X						
RU		X				X	X	X				
UL						X	X					
UU						X	X					
RUG	X					X	X					
WUR	X						X	X	X			
ECN	X					X	X		X	X		
TNO	X		X					X	X			
A. Micro Filtration								X	X			
Afira									X			
Aker Kvaerner									X			
Akzo Nobel	X		X						X	X		
Albemarle					X		X		X			
Amfilter group									X			
Applikon	X											
Avantium							X					
B. High-Tech								X				
BAC									X			
BASF (Engelhard)	X				X		X					
Bayer	X											
BIOeCON							X					
Bodec									X			
BTG						X						
Cosun									X			
Demcon									X			
DMV										X		
Dow	X				X		X			X		
DSM	X	X	X		X		X	X	X	X		
Elektrolyse project									X			
ExxonMobil					X							
FeyeCon									X			
Frames									X			
Freeze Tec									X			
Friesland foods	X	X							X			
Gasunie						X						
GCA									X			
GE Plastics	X											
Gti Suez									X			
Huntsman									X	X		
Hybrid catalysis							X					
Larox flowsys									X			

Instelling/ bedrijf	Materialen	Biotechnologie voor specialisaties			Katalyse en duurzame processen			Procestechnologie		
		PPS-Programma's								
		DPI/PIP	IBOS	B-Basic	TI Pharma	ASPECT	Duurzaam H ₂	CatchBio	PoaC	DSTI
Johnson Matthey					X					
Lionix								X		
Logisticon									X	
Lyondell									X	
MAC Twente									X	
Micofluids								X		
Micronit								X		
Mosaic systems									X	
nanomi								X		
Nizo food research									X	
NL Guts									X	
Norit									X	
Nuon						X				
Océ	X									
Organon		X					X	X	X	
OTB Eng	X									
Pervatech									X	
PAC		X								
Philips	X									
Proxcys									X	
Purac									X	
Quest		X								
Reso Lab									X	
Rohm & Haas										X
Sabic	X				X					
Sasol							X			
Shell	X		X		X	X	X		X	X
Solsep									X	
Solvay		X								
Syncom		X								
Synthion		X								
Teijin Twaron	X									
Unilever										X
Unipol										X
Vibspec							X			
X-flow									X	
Zeton										X

3.6. Financieel overzicht en looptijden programma's

Tabel 9: Financieel overzicht en looptijden programma's

Programma	Budget M€		Deelname M€		Datumlijn																		
	Lopend	Nieuw	Ind	Overheid	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Horizontaal																							
Kennisinfrastructuur		200		200										start									
COCI		80	55	25									start										
STW Valorization grants		20		20																			
Innovation Labs		50	25	25																			
Imago		4,9	4,9										start										
HCA		5	2,4	2,6									start										
Toxico-genomics		pm	pm	pm									start										
COAST		20	0	20									start										
		<u>379,90</u>	<u>87,3</u>	<u>292,6</u>																			
Verticaal																							
MATERIALEN																							
Lopend																							
DPI		200	100	100																			
Te starten																							
PIP		293	183	110									start										
BIOTECH VOOR SPECIALTIES																							
Lopend																							
ACTS: B-Basic		50	25	25																			
ACTS: IBOS		13,6	7,6	6																			
		<u>63,6</u>	<u>32,6</u>	<u>31</u>																			
Te starten																							
Witte biotech(specialty)		60	30	30																			
Aansluiting op Pharma		20	10	10																			
		<u>80</u>	<u>40</u>	<u>40</u>																			
KATALYSE/DUURZ PROC																							
Lopend																							
ACTS: ASPECT		12,6	6,6	6																			
ACTS: IBOS		pm	zie boven	zie boven																			
Duurzaam H ₂		18,2	12,2	6																			
CatchBio		28,4	11,9	16,5																			
		<u>59,2</u>	<u>30,7</u>	<u>28,5</u>																			
Te starten																							
Witte biotech(biobr)		8	4	4																			
Duurzaam H ₂ aanv		23	12	11																			
		<u>31</u>	<u>16</u>	<u>15</u>																			
Procestechologie																							
Lopend																							
ACTS: PoaC		8	4	4																			
DSTI		30	15	15																			
		<u>38</u>	<u>19</u>	<u>19</u>																			
Te starten																							
PI		1	0,7	0,3																			
DSTI vervolg		35	17,5	17,5																			
PoaC vervolg		20	10	10																			
		<u>56</u>	<u>28,2</u>	<u>27,8</u>																			

Opmerking:

in juli is DSTI vervolg aangepast van 30 naar 35 M€ (50/50) en looptijd vervroegd om te starten in 2008

Voor financiële steun bij EZ

- Deze aanvraag wordt NU gedaan. Deze programma's starten in 2008
- Aanvraag wordt LATER gedaan. Deze programma's starten in 2009+

Voor financiële steun uit ander kader of geen steun gevraagd

- Bijv bij OCW voor KIS

4. Ondersteunende maatregelen

4.1. Human Capital Agenda Chemie (bijlage 5)

De belanghebbende partijen in de chemische sector en uit de onderwijswereld hebben in workshops de basis gelegd voor het opstellen van een Roadmap. Deze Roadmap is intussen af en stelt de volgende actiepaden voor:

- vergroten van de aandacht voor chemie (en bètatechniek) in het onderwijs;
- continue professionalisering van chemie-docenten;
- verbeteren van de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt;
- stimuleren van het ondernemerschap in de chemie;
- zorgen voor aantrekkelijke banen in de chemie.

De totale kosten voor de uitvoering van de Roadmap bedragen ca. € 5 miljoen, waarvan de sector zelf € 2,4 miljoen zal financieren. De industrie, verenigd in het OVP fonds, heeft reeds € 1 miljoen toegezegd.

Verdere details: zie de Roadmap Human Capital Agenda Chemie in bijlage 5.

4.2. Imagoversterking

Het plan van aanpak ter verbetering van het imago van de chemie kent vier fasen:

1. het bepalen van een gezamenlijke gewenste identiteit voor de chemie en het doorvertalen ervan naar het verhaal van de industrie, het onderwijs en het onderzoek;
2. Het motiveren, stimuleren en faciliteren van bedrijven en organisaties de kernwaarden actief intern uit te dragen;
3. Het verwerken van de gezamenlijke identiteit in de huidige communicatie;
4. Het ondernemen van gezamenlijke (campagne) acties richting specifieke externe doelgroepen (jongeren en beslissers).

Het plan richt zich op de volgende doelgroepen:

- de mensen in de sector zelf,
- jongeren (jonge mensen die kiezen voor een opleiding of een baan in de chemie)
- opiniemakers (journalisten, columnisten, politici),
- samenwerkingspartners (andere bedrijven/klanten, inspecties, gemeenten, provincies en de departementen),
- algemene publiek.

Uitvoering van het plan zal het volgende opleveren:

- trots op de chemie als sector bij de mensen die werkzaam zijn in de chemie;
- aandacht voor chemie in de media en hierbij aandacht voor de bijdrage die de chemie levert aan innovatieve producten en/of maatschappelijke ontwikkelingen;
- meer jongeren interesseren voor een opleiding en/of baan in de chemie met als resultaat meer studenten chemie en meer geschoolde medewerkers die in de chemie aan de slag gaan;
- burgers en maatschappelijke organisaties die zich niet meer afkeren van de chemie maar geïnteresseerd zijn in wat de chemie ontwikkelt.

Fase 1 is inmiddels afgerond. Het bestuur van de VNCI heeft zich verbonden aan eenderde van de projectkosten van in totaal € 4,98 miljoen. Voor de start van fase 2 zal medefinanciering worden gezocht bij kennisinstellingen, NWO en de Vlaamse branchevereniging.

4.3. Eenduidige en gestroomlijnde regelgeving en handhaving

Een omgeving waarin regelgeving transparant, consistent, voorspelbaar en werkbaar is, en waarin de uitvoering en handhaving van die regelgeving deskundig, efficiënt en snel plaatsvindt, is essentieel voor het ondernemersklimaat in Nederland. Zo'n omgeving biedt immers ruimte aan ondernemerschap. De industrie en VNCI hebben hier sterk op ingezet door samen met overheden te werken aan projecten als: eliminatie van hinderlijke regels (Commissie Stevens), pilot Delfzijl m.b.t. samenwerking inspecties, project vereenvoudiging vergunningen (project Tankink specifiek voor de chemie), implementatie Wabo-vergunning (hiervoor loopt een pilot in Chemelot), het 'Beter Zo'-project om de kwaliteit van de uitvoering van de BRZO-regelgeving te verbeteren en het

nu lopende project eenduidig toezicht 'frontoffice chemie', waarbij gestreefd wordt naar één loket waarin alle voor een chemisch bedrijf relevante toezichthouders hun toezicht coördineren. Daarnaast is ingezet op een werkbare REACH-regelgeving en goede ondersteuning voor bedrijven bij de implementatie daarvan (REACH-helppdesk). In de komende jaren zal stroomlijning van regelgeving een centraal aandachtspunt van de VNCI blijven.

5. Justificatie van de bijdrage van de overheid

Dit hoofdstuk beschrijft globaal hoe de baten van de innovatielijnen voor de samenleving in verhouding staan met de gevraagde investeringen. Daarnaast geven wij aan waarom het legitiem is dat de overheid bijdraagt aan de investering in de innovatielijnen (inclusief enkele van de daarbij horende horizontale activiteiten). We doen dat in globale zin voor het gehele businessplan, en – waar zaken per innovatielijijn verschillen – per innovatielijijn.

Bij het indienen van een businessplan per project zal deze justificatie van de overheidsbijdrage specifiek en kwantitatief voor dat project worden uitgewerkt.

5.1 De baten en de kans dat die worden behaald

Tabel 4 geeft per innovatielijijn de ambitie van de sector aan in termen van extra toegevoegde waarde (totaal € 12 miljard in 2012) en totaal 328 PJ in termen van besparing en fossiel energiegebruik (en daaraan verbonden broeikasgas-emissie-reductie). Innovaties in de chemie maken daarnaast ook innovaties mogelijk in sectoren als agro-food, elektronica, transport, materialen, farma en cosmetica, zodat de invloed van chemie veel verder reikt dan de sector zelf.

De kans dat de sector deze ambitie ook werkelijk kan verwezenlijken hangt af van de sterkte en samenhang van het cluster (bedrijven en kennisinfrastructuur) en de positie in de markt. Uit de beschrijving van de sector zoals die in de vorige hoofdstukken is gepresenteerd, blijkt dat: deze uitgangspositie gunstig is; dat de organisatiegraad van bedrijven in de diverse lopende PPS'en hoog is én; de regiegroep als coördinatiemechanisme deze uitgangspositie verder heeft versterkt.

5.2 De proportionaliteit van overheidsinvesteringen

De door de overheid gefinancierde R&D in de chemie aan universiteiten bedraagt circa € 130 miljoen per jaar. Het Nederlandse bedrijfsleven besteedt jaarlijks ongeveer € 0,8 miljard aan R&D (exclusief farma, inclusief rubber en kunststof (bron CBS)). De overheidsbijdrage voor zowel de lopende als de nieuwe projecten is weergegeven in tabel 10.

Tabel 10: Overheidsbijdrage in miljoen euro per jaar (gemiddeld) tijdens de looptijd van de programma's

Programma	Bijdrage	Looptijd
Materialen		
Lopende programma's	13	Gemiddeld per jaar (2000-2008)
Nieuw	14	Maximaal per jaar
Biotech voor specialties		
Lopend	4	Gemiddeld per jaar (2004-2011)
Nieuw	6	Maximaal per jaar
Katalyse/duurzame processen		
Lopend	2	Gemiddeld per jaar (2002-2015)
Nieuw	2,5	Maximaal per jaar
Procestechnologie		
Lopend	2	Gemiddeld per jaar (2001-2009)
Nieuw	5	Maximaal per jaar
Horizontaal		
Nieuw	29	Maximaal per jaar

Voor lopende projecten bedraagt de overheidsbijdrage € 21 miljoen per jaar. De additionele bijdrage voor nieuwe projecten is gemiddeld € 55.5 miljoen per jaar. We concluderen dan ook dat de totale overheidsinvestering in dit gebied niet disproportioneel is vergeleken met de investeringen van het bedrijfsleven, en dat deze investeringen zich voor de Nederlandse samenleving zowel in economische als maatschappelijk opzicht vele malen terug zullen betalen.

5.3. Legitimiteit van een overheidsbijdrage*

In het algemeen wordt een overheidsbijdrage gelegitimeerd geacht als de werking van de markt niet uit zichzelf tot een maatschappelijk optimale ontwikkeling leidt. In het geval van chemie is deze legitimatie gelegen in twee factoren:

1. Publiek belang:

Een van de belangrijke drivers voor alle innovatielijnen is de energie- en klimaatproblematiek. Dit is een collectief publiek belang; de kosten van CO₂ emissie zijn niet (of slechts ten dele) geïnternaliseerd in de prijzen in de markt, waardoor een bedrijf zijn bijdrage aan vermindering van CO₂-emissie slechts beperkt terug ziet in de opbrengsten.

2. Diverse knelpunten van verschillende aard voor de verschillende innovatielijnen:

Biotechnologische routes naar specialty chemicals

Bedrijven investeren minder dan gewenst in kennisontwikkeling omdat de leadtijd naar commerciële benutting lang is; doordat veel kennis weglekt kunnen investeerders niet exclusief van hun investering profiteren. Overheidsfacilitering brengt de noodzakelijke onderlinge samenwerking tot stand, en geeft bovendien de mogelijkheid voor jonge MKB-bedrijven en start-ups om hierbij aan te haken. Juist deze innovatielijn kan bij uitstek groei van nieuwe bedrijvigheid tot stand brengen. Vooral in de doorgroef fase van jonge bedrijven is hulp bij het vinden van financiering nodig aangezien deze bedrijven veelal te beperkte eigen middelen hebben om de lange leadtime naar commercieel resultaat te kunnen overbruggen.

Katalyse en duurzame processen

Ook hier geldt dat de ontwikkelingstijd van nieuwe (katalytische) processen lang is, en dat samenwerking tussen overheid en bedrijfsleven gewenst is om tot een acceptabel kosten/baten verhouding voor participanten te komen. Overheidsinvestering in dit veld is met name effectief vanwege het feit dat Nederland een cluster van onderling samenwerkende spelers kent (kennisinfrastructuur, katalysatorproducenten en gebruikers) met elk een hoogwaardig kennisniveau. In de Nederlandse omgeving is de kans van succesvol gebruik van nieuwe kennis daarom groter dan elders. Een goede kennisinfrastructuur op dit gebied is tevens bij uitstek een argument om nieuwe investeerders en investeringen van bestaande spelers aan te trekken.

Tweede generatie-biomassa installaties vragen hoge kapitaalsinvesteringen met de risico's van een zeer volatiele markt. Ook de ontwikkeling van waterstof als energiedrager kent grote onzekerheden als het gaat om de terugverdienmogelijkheden. Overheidssteun bij het vergroten van de kennisbasis reduceert de onzekerheden, en versnelt de investeringsbereidheid hierin.

Materialen

Voor een beschrijving van de specifieke knelpunten voor deze innovatielijn verwijzen we naar het bijgaande businessplan voor PIP (bijlage 3).

Procestechnologie

De hoge kapitaalsintensiviteit van installaties en de lange economische en technische levensduur maakt dat bedrijven in een lock-in situatie geraken: er zijn hoge drempels voor vervanging of drastische upgrade van installaties. De hoge mate van procesintegratie betekent daarboven een hoog economisch risico: indien nieuwe technologie in een deelproces (al was het tijdelijk) niet naar behoren werkt dan komt de opbrengst van de gehele installatie in gevaar. Ook brengt een nieuwe technologie onbekende veiligheidsrisico's mee. Daarnaast is de kennis over de performance van nieuwe technologie in de

* AWT Rapport 69 "Bieden en Binden"; januari 2007

AWT rapport 71 "Balanceren met Beleid"; april 2007

praktijk (de mate waarin en de condities waaronder deze als "technisch bewezen" kan worden beschouwd) niet gemakkelijk beschikbaar.

Ondersteuning van de overheid voor het PI-actieplan vergroot de beschikbaarheid van kennis over de praktijkervaringen van nieuwe technologieën en vermindert daardoor de onzekerheden en risico's. Ontwikkeling van scheidingstechnologie (DSTI) en reactor-technologie (PoaC) bieden de kans op radicale verbeteringen waardoor het mogelijk wordt de investeringsdrempel te nemen.

Overheidsondersteuning hierin is nodig omdat er samenwerking tot stand moet worden gebracht in een breed veld van de procesindustrie, en vanwege de onzekere slaagkansen voor individuele participanten.

In de huidige situatie behoren Nederlandse bedrijven tot de meest energie-efficiënte van Europa, een indicatie voor het feit dat zij meer dan anderen open staan voor verbeteringen op dit gebied.

We verwachten dat voor daadwerkelijke implementatie financieringsconstructies nodig zijn die de hoge genoemde investeringsdrempel slechten, maar dat alleen in specifieke (pilot) situaties een netto overheidsbijdrage (b.v. investeringssubsidie) aan de orde is.

6. Lijst met afkortingen

ACTS	Advanced Chemical Technologies for Sustainability
ASPECT	Advanced Sustainable Processes by Engaging Catalytic Technologies
B-Basic	Bio-based Sustainable Industrial Chemicals
BBP	Bruto Binnenlands Product
BRZO	Besluit Risico's Zware Ongevallen
CatchBio	Catalysis for Sustainable Chemicals from Biomass
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
COAST	Comprehensive Analytical Science and Technology
COCI	Centre for Open Chemical Innovation
DPI	Dutch Polymer Institute
DSTI	Dutch Separation Technology Institute
EC	Europese Commissie
ECN	Energieonderzoek Centrum Nederland
EFCE	European Federation of Chemical Engineering
HCA	Human Capital Agenda
IBOS	Integration of Biosynthesis and Organic Synthesis
PI	Proces intensificatie
PIP	Polymeren Innovatie Programma
PJ	Petajoule
POAC	Process on a Chip
PPS	Publiek Private Samenwerking
MKB	Midden-en Kleinbedrijf
NIIB	Nederlands Instituut voor Industriële Biotechnologie
NGI	Netherlands Genomics Initiative
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
NWO-CW	NWO gebied Chemische Wetenschappen
REACH	Registratie, Evaluatie en Autorisatie van Chemische Stoffen
R&D	Research en Development
SKE	Subsidieprogramma Kennis Exploitatie
STW	Stichting Technologie en Wetenschap
SusChem	European Technology Platform for Sustainable Chemistry
TI	Technologische Instituut
TW	Toegevoegde Waarde
VNCI	Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
WCFS+	Wageningen Centre for Food Science

