

catalysing innovation

Regiegroep Chemie

Human Capital Agenda topsector chemie

Topteam chemie
30 december 2011

Voorwoord

De topsector chemie presenteert hierbij de Human Capital Agenda voor de komende jaren.

Deze agenda is gebaseerd op een analyse van de vraag en het aanbod van human talent met het oog op de toekomst. Om die toekomst in te vullen trekken we lering uit de ervaringen van de afgelopen jaren. Ook bouwen we voort op de successen van de Roadmap Human Capital Chemie (2008 – 2012) en de vele initiatieven om de instroom van studenten in bèta en techniek te vergroten.

De Human Capital Agenda (HCA) voor de chemie heeft als ambitie om in 2020 een evenwicht te bereiken tussen vraag en aanbod van talent, zowel in kwantitatieve en kwalitatieve zin. Dit kan alleen worden bereikt met een actieve deelname van de industrie binnen de gouden driehoek van industrie, onderwijs en overheid. Als boegbeeld van de topsector chemie zal ik me er dan ook voor inzetten om de collega's in de chemische industrie te overtuigen hieraan bij te dragen. Maar ook onderwijsinstellingen, de regionale en nationale overheid dienen zich de komende jaren te blijven inzetten om samen met de industrie deze ambitie waar te maken. Alleen zo kunnen we onze innovatieve en economische kracht behouden en bijdragen aan welvaart en welzijn van de gemeenschap.

Deze HCA is tot stand gekomen dankzij de bijdrage van velen. Wij zijn vooral blij met de betrokkenheid van medewerkers van de ministeries van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, Onderwijs, Cultuur & Wetenschappen, Sociale Zaken & Werkgelegenheid en de medewerkers van het Platform Bèta Techniek en AgentschapNL. Verder danken wij veel organisaties en instanties zowel in het onderwijsveld als in de industrie, met name Vapro/OVP, Kenniscentrum PMLF, KNCV, Stichting C3, FeNeLab, NRK, Niaba, Domein Applied Science, mbo-raad, sectoraal adviescollege HTNO van het hbo, VNCI en de Regiegroep Chemie. Heel specifiek wil ik Eveline van Hoppe en Nelo Emerencia noemen die het leeuwendeel van het werk verricht hebben.

In het voorjaar 2012 doen wij opnieuw een beroep op alle betrokkenen bij de uitwerking en uitvoering van deze HCA.

Namens het topteam chemie,



Rein Willems,
Voorzitter.

Samenvatting

In deze Human Capital Agenda (HCA) chemie doet de chemische industrie enkele voorstellen om de aansluiting tussen onderwijs en chemische industrie te verbeteren en de aantrekkingskracht van de chemische sector te vergroten. Beide zijn nodig om de ambities van de topsector te kunnen realiseren.

De sector heeft talent nodig, met de gewenste set van vaardigheden, in adequate hoeveelheden en op alle niveaus.

Deze HCA richt zich op de toekomst. Wij hebben de voorstellen gebaseerd op de analyse van trends en van de huidige situatie van de leerlingenstromen in het onderwijssysteem, de instroom in de arbeidsmarkt en de prognose van onze behoefte aan human capital.

Een deel van de voorstellen is opgesteld met input van vertegenwoordigers van onderwijs en de overheid. In het voorjaar 2012 dient echter nog een verdere toetsing en uitwerking van de voorstellen plaats te vinden.

Om het evenwicht te bewerkstelligen tussen vraag en aanbod van talent voor de chemische industrie richten wij ons op de instroom van nieuw talent via het onderwijs en op het binden en boeien van nieuw en zittend personeel.

De uitdagingen naar de toekomst zijn groot. We staan voor een pensioneringsgolf, waarbij ca. 25% van het zittend personeel in de komende vijf tot tien jaar vertrekt. Het personeel in onze sector is overigens erg loyaal en het verloop is laag.

De snelle invoering van de nieuwste technologieën en de duidelijkere positionering van chemie in de waardeketens gekoppeld aan maatschappelijke thema's stellen nieuwe eisen aan onze bedrijfsvoering en ons personeel. Bij de ontwikkelingen naar een Biobased Economy bijvoorbeeld werken wij steeds meer samen met andere sectoren en daardoor ook met andere disciplines.

Om onze medewerkers te blijven binden en boeien, werken wij aan de vergroting van de *employability* door Leven Lang Leren te faciliteren en duidelijke carrièreperspectieven te bieden.

De afgelopen jaren is met succes geïnvesteerd in het vergroten van de instroom van leerlingen in techniek- en bètarichtingen van het primair en voorgezet onderwijs. We zien het resultaat in de enorme toename van het aantal leerlingen met N-profielen op havo/vwo. Samen met de onderwijsinstellingen moeten we nu verder werken aan het verwijderen van knelpunten om deze leerlingenstromen uiteindelijk te kunnen leiden naar de technische arbeidsmarkt.

De topsector chemie heeft deze HCA uitgewerkt op een aantal concrete thema's per doelstelling. Daarbij speelt ook de industrie een belangrijke rol. Zie daartoe de tabellen bij de voorstellen.

Doelstelling 1: Verbeter de aansluiting onderwijs – chemische industrie

1. Bundel succesvolle promotie naar het onderwijs in een efficiënte structuur

Het fundament voor voldoende instroom van bètatechnisch talent in onze sector ligt bij het primair onderwijs. Techniek moet hier in een ander, beter licht worden geplaatst en gebracht. De HCA chemie wijdt dan ook veel aandacht aan het stimuleren van techniek vanaf de basisschool en het ondersteunen van de leerkrachten in het bijhouden van hun kennis van en praktijkervaring met chemie en de chemische industrie. Hierbij voorzien wij een centrale rol voor Stichting C3.

Voor de promotie van techniek en chemie op de verschillende onderwijsniveaus stellen we voor om bestaande succesvolle en nieuwe programma's via een duidelijke structuur aan te bieden.

2. Ondersteun professionalisering van zittende docenten

Voor de eerstegraads bevoegde docenten in de bovenbouw van havo/vwo gaan de komende jaren aan de slag met curriculumvernieuwing en professionalisering onder begeleiding van coaches.

Bij de verschillende voorstellen tot professionalisering van zittende docenten te ondersteunen, verplicht de industrie zich meer stageplaatsen aan te bieden en veel actiever met het onderwijs samen te werken bij de uitwisseling van docenten en eigen vakspecialisten. Wij stellen voor dat de bètaregionale steunpunten hierbij een hoofdrol krijgen.

3. Zorg voor voldoende nieuwe professionele docenten

Docenten moeten bevoegd maar ook bekwaam zijn.

De chemiesector is voorstander van het inzetten van eerstegraads bevoegde docenten daar waar dit vereist is. Zo vinden wij bijvoorbeeld dat vwo-leraren in de toekomst ook zelf een volledige universitaire chemieopleiding genoten moeten hebben. Wij willen faciliteren dat de docenten de juiste bevoegdheid krijgen, maar daarnaast ook de nodige praktijkervaring opdoen en werken hiervoor een aantal voorstellen uit.

Ook breken we een lans voor bekwaame zij-instromers in het onderwijs. Zij hebben weliswaar (nog) niet de bevoegdheid, maar hebben wel veel praktijkervaring. Bij gebleken geschiktheid kunnen zij alsnog de relevante bevoegdheid krijgen. De overheid kan hieraan tegemoet komen door de bestaande regelgeving aan te passen.

Om het techniekonderwijs in het primair onderwijs blijvend te ondersteunen stellen wij voor een techniekdocent aan te stellen. Hiervoor dient dan ook een opleidingstraject te worden ingericht.

4. Voorkom uitval uit het technisch onderwijs

Wij maken voorstellen om de huidige, relatief hoge uitval van 35% van studenten uit het beroepsonderwijs terug te dringen. We willen zoveel mogelijk voorkomen dat er studenten voor de bètatechnische richtingen verloren gaan. Specifiek willen we de 25% van de studenten die nu uitvallen bij de chemieopleidingen in het hbo, voor de chemiesector behouden door hen in de gelegenheid te stellen verder te studeren op een 'lager niveau', of een carrière in de chemische industrie aan te vangen indien ze in het bezit zijn van een mbo-diploma.

5. Maak de routes naar het beroepsonderwijs aantrekkelijker

Wij presenteren ook een aantal voorstellen om de keuze van leerlingen voor het middelbaar beroepsonderwijs aantrekkelijker te maken. De uitdaging hierbij is om voldoende afgestudeerde mbo-ers de arbeidsmarkt te laten instromen in weerwil van de maatschappelijke druk om steeds meer mensen in het hoger onderwijs op te leiden. Onze voorstellen richten zich daarom op het 'optimaliseren' van de instroom in de beroepskolom via de vmbo (mavo) – mbo route, met aantrekkelijke carrièremogelijkheden voor goed gekwalificeerde mbo-ers.

Van essentieel belang hierbij is, dat het vak chemie (Nask2) weer onderdeel wordt van de basisvorming in het vmbo.

Daarnaast is de chemie een groot voorstander van het verder uitrollen van het Vakcollege Techniek en het nieuwe concept Techmavo. Beide concepten houden technisch vaardige jongeren in de beroepskolom.

We geven als overweging mee om de positionering en waardering van beroepsgerichte en theoretische leerwegen in het vmbo ter discussie te stellen.

Chemie heeft een klein aantal opleidingen op mbo4-niveau die niet uitvoerbaar zijn in drie jaar. Om deze vierjarige opleidingen niet het onderspit te laten delven versus kortere (technische) opleidingstrajecten, pleiten wij voor een opwaardering van deze 'moeilijke' opleidingen.

6. Laat curricula aansluiten op de marktbehoefte

Om de curricula continu aan te laten sluiten op de behoefte van de industrie, heeft de chemie onderzoek laten verrichten naar de gewenste vaardigheden naar de toekomst, op hbo- en wo-niveau. De universiteiten en hbo-instellingen blijken een vergelijkbare kijk op de toekomst te hebben. In dialoog zal in 2012 op beide niveaus worden gestreefd naar een gezamenlijke toekomst met realiseerbare curricula.

Deze HCA richt zich ook op de jongeren. Wij benutten de resultaten van recente onderzoeken om een bijdrage te leveren aan het afstemmen van chemieonderwijs op de belevingswereld van de moderne jeugd. Met het context – concept lesmateriaal voor nieuwe scheikunde, gegeven door goed getrainde en gecoachte docenten, is het mogelijk dit doel te bereiken. Ook benutten wij de onderzoeksresultaten om afgestudeerde jongeren beter naar de chemische industrie te trekken, ze te binden en boeien. Hierbij is het essentieel om de carrièremogelijkheden duidelijk te presenteren en de medewerker in staat te stellen om zijn *employability* hoog te houden.

7. Vestig een excellente en efficiënte kennisinfrastructuur

De chemie loopt voor met het streven naar focus en massa in wetenschappelijk onderwijs en onderzoek. Onze voorstellen behelzen nu ook het hbo en het mbo. Onze initiatieven zijn in lijn met de roep van de overheid om het onderwijsaanbod op alle niveaus beter te profileren.

De profilering van chemieonderwijs en -onderzoek op wo-niveau is al in uitvoering als onderdeel van het sectorplan natuur- en scheikunde van de commissie Breimer.

Sinds begin 2011 zijn voor de chemie ook een *Centre of Expertise* (Hogeschool Zuyd) en twee Centra voor Innovatief Vakmanschap actief, te weten de combinatie ROC's Leeuwenborgh Opleidingen en Arcus College, gekoppeld aan het CoE Hogeschool Zuyd op Chemelot alsmede de combinatie ROC's Rijnijssel en De Leijgraaf in Arnhem/Veghel.

Ons plan Kennisinfrastructuur hbo (begin 2012) zal een aantal andere voorstellen voor CoE bevatten. Ook met de ROC's en de mbo-raad gaan wij aan de slag om de chemieopleidingen op het mbo-niveau verder te profileren.

Wij pleiten voor een eenvoudig en overzichtelijk opleidingsaanbod met naamgeving van opleidingen die zowel de maatschappelijke uitdaging als de inhoud aangeeft.

Doelstelling 2: Vergroot de aantrekkingskracht van de sector

1. Aantrekken, doorgroeien en behouden van personeel

De industrie moet mogelijkheden scheppen voor doorgroeien van het personeel. Voor de mbo-gediplomeerden met enige jaren werkervaring zien wij de duale *Associate degree* als een interessante stap. Op basis van de positieve ervaringen tot nu toe, pleiten wij voor een uitbreiding hiervan.

Ook het volgen van cursussen en daarmee het behalen van een erkend certificaat (ook internationaal) wordt door veel medewerkers gewaardeerd.

2. Voer sociale innovatie door om de inzetbaarheid hoog te houden

Dit is een nieuw terrein. De gemaakte voorstellen vormen een begin en zullen in het voorjaar 2012 worden uitgewerkt.

3. Trek specifieke groepen aan

Chemie richt zich op het vergroten van de instroom van vrouwen en allochtonen. Deze doelgroepen zijn momenteel ondervertegenwoordigd in de sector en wij onderzoeken hoe we dit samen kunnen verbeteren. De gemaakte voorstellen behelzen het inzetten van rolmodellen en het samen met de cultuurgemeenschappen zoeken naar mogelijkheden om hun deelname in de chemische industrie te verhogen.

4. Excellentie in studie en carrière

Wij werken momenteel aan het invoeren van een chemiebeurs voor excellente studenten in het hbo en wo.

Ten slotte geeft deze HCA chemie ook het verband aan met het innovatiecontract chemie en de samenstellende Topconsortia voor Kennis en Innovatie. De TKI's ondersteunen de inzet voor meer instroom in bètatechnische opleidingen, multidisciplinaire opleiding van kenniswerkers, succesvolle immigratie van buitenlandse kenniswerkers, het benutten van ICT in het aanbieden van onderwijs in de toekomst en het aansluiten van onderwijs in agro, chemie en energie voor een Biobased Economy.

Bij alle voorstellen is de deelname van de industrie een essentieel onderdeel. Alleen door actieve en voortdurende samenwerking met het onderwijs zal de industrie erin slagen aan de benodigde talenten te komen en de ambities te realiseren.

Inleiding

Dit plan beschrijft de noodzakelijke samenwerking tussen de chemische industrie en onderwijs- en onderzoeksinstituten om in de nabije toekomst een evenwicht te bereiken tussen vraag en aanbod van goed opgeleid personeel.

Deze Human Capital Agenda (HCA) richt zich daarom op de toekomst en bouwt voort op de behaalde successen van de *Roadmap Human Capital Chemie* (2008 – 2012).

De toekomstrichting is een vereiste om de chemische sector goed aan te laten sluiten bij *Europe 2020* van de Europese Commissie en de rol die de chemische industrie daarin wil spelen en verder om de ambities van de topsector chemie te realiseren.

Ambities chemische industrie

De ambities van de topsector chemie zijn verwoord in de actieagenda *New Earth, New Chemistry*, (juni 2011):

1. In 2050 staat Nederland bekend als hét land van de groene chemie;
2. in 2050 staat Nederland in de mondiale top drie van producenten van *slimme materialen*.

Naast deze ambities is er de absolute noodzaak om door middel van hoogwaardig, grensverleggend wetenschappelijk onderzoek in Nederland nieuwe gebieden van wetenschap en innovatie open te leggen voor nieuwe toekomstige ambities.

Om de ambities te realiseren moet de chemische industrie kunnen beschikken over de vereiste human capital talenten.

De chemische industrie richt zich daarom op het bewerkstelligen van samenwerking, aansluiting en uitwisseling met het onderwijssysteem, dat in 2020 moet resulteren in een volledige tegemoetkoming aan de behoefte van de chemische industrie in Nederland. De industrie zelf zal zich daarbij actiever en meer open moeten opstellen naar het onderwijs.

Wanneer vraag en aanbod van talent in evenwicht zijn kan de chemische industrie in Nederland zijn vooraanstaande rol blijven spelen in het internationale veld.

Deze HCA richt zich op het totale onderwijssysteem: van primair onderwijs via voortgezet onderwijs (vmbo, havo en vwo) tot en met het vervolgonderwijs (mbo, hbo en wo).

De beoogde samenwerking om de ambitie te realiseren heeft dan ook betrekking op de relevante partijen (brancheorganisaties, sectororganisaties, onderwijsinstellingen) op al deze onderwijsniveaus. Vandaar ook dat deze HCA chemie in samenspraak met de verschillende onderwijsinstellingen tot stand is gekomen en de richtlijnen volgt van de minister van EL&I (zie brief d.d. 12 oktober 2011).

Doelstellingen van de HCA chemie

1. Verbeteren van de aansluiting onderwijs – chemische industrie, zowel kwalitatief als kwantitatief.
2. Vergroten van de aantrekkingskracht van de chemische sector door het verbeteren van het beroepsperspectief (inclusief onder andere de *employability* en Leven Lang Leren).

Generieke onderdelen van deze doelstellingen zullen gezamenlijk worden aangepakt met andere topsectoren die voor hun succes ook sterk afhankelijk zijn van de beschikbaarheid en kwaliteit van bètaopgeleide mensen. Het Masterplan bèta en techniek bevat collectieve thema's om de voorspelde tekorten aan te pakken.

Inhoudsopgave HCA chemie

Voorwoord.....	2
Samenvatting	3
Inleiding.....	7
Ambities chemische industrie.....	7
Doelstellingen van de HCA chemie.....	7
Naar evenwicht in Human Capital voor chemie	9
1. Chemie in Nederland heeft talent nodig	9
2. Doelstelling 1: Verbeter aansluiting onderwijs – chemische industrie	10
2.1 Promotie.....	11
2.2 Professionalisering zittende docenten	12
2.3 Professionele toekomstige docenten	13
2.4 Voorkomen van uitval uit het technisch onderwijs.....	16
2.5 Aantrekkelijke routes naar het beroepsonderwijs.....	16
2.6 Curricula die voorzien in de marktbehoefte.....	19
2.7 Excellente en efficiënte onderwijskennisinfrastructuur	20
3. Doelstelling 2: Vergroot de aantrekkingskracht van de sector	23
3.1 Aantrekken, doorgroeien en behouden van personeel.....	24
3.2 Sociale Innovatie	25
3.3 Aantrekken van specifieke doelgroepen	25
3.4 Excellentie in studie en carrière.....	26
4. Regelgeving.....	26
5. Aansluiting met TKI's chemie (Topconsortia voor Kennis en Innovatie)	27
TKI Kraamkamer nieuwe chemische innovaties	27
TKI Smart Polymeric Materials (SPM)	27
TKI Procestechologie	28
TKI Biobased Economy	28
6. Aansluiting met Europese programma's.....	29
Governance / structuur	29
Bijlage 1: Vraag en aanbod van talent voor de chemische industrie	30
Bijlage 2: Vaardigheden voor de kenniswerker van de toekomst	32
Bijlage 3: Biobased Economy mogelijkheden	33
Bijlage 4: Maintenance-agenda	34

Naar evenwicht in Human Capital voor chemie

1. *Chemie in Nederland heeft talent nodig*

Het fundament van de HCA chemie is een inventarisatie en analyse van de behoefte aan *human capital*, zowel kwantitatief als kwalitatief.

Kwantitatief

Uit verschillende onderzoeken blijkt dat de chemische sector de komende tien jaar behoefte heeft aan een toename van:

- ca. 1000 afgestudeerden op mbo-niveau per jaar en van
- ca. 600 op hbo/wo-niveau per jaar

om te voorzien in de vraag als gevolg van pensionering, andere uittredingen (vervanging) en van uitbreiding. **(Zie bijlage 1)**

Ook in de toekomst zal buitenslands talent voor een deel in de behoefte op hbo/wo-niveau voorzien (naar schatting ca. 50%). De vraag van de chemische sector op hbo/wo niveau uit de 'lokale' markt is dan ca. 300 mensen per jaar.

De chemische industrie is voornemens om in het voorjaar 2012 onder een representatieve vertegenwoordiging van zijn leden (groot, mkb, regionaal) de kwantitatieve behoefte in meer detail te onderzoeken.

Kwalitatief

Het onderwijssysteem heeft tot nu toe gelijke tred kunnen houden met de ontwikkelingen in de industrie. Echter door de recent versnelde ontwikkelingen in de industrie en een niet navenant meegegroeide samenwerking en uitwisseling tussen industrie en onderwijs, dreigt een kloof te ontstaan tussen aangeleerde en gevraagde vaardigheden.

De chemische industrie beseft dat zij beter moet aangeven welke vaardigheden nodig zijn om de ambities voor de toekomst te kunnen realiseren. Zij heeft dan ook op alle niveaus onderzoeken gestart om die vaardigheden in kaart te brengen. Om de agenda *New Earth, New Chemistry*, gericht op transitie en duurzaamheid, te kunnen realiseren, dient ook het onderwijssysteem te veranderen.

Wo-niveau

In een Cefic/SusChem-onderzoek van 2010 onder twaalf Europese chemie multinationals, geeft de industrie een duidelijk beeld van de vaardigheden voor de toekomstige kenniswerker op wo-niveau die gewenst zijn om de innovatie te versnellen.

Cefic constateert in het rapport *Skills for Innovation* (2010) dat de toekomstige werknemers in de chemie breed opgeleid moeten zijn. Op het gebied van 'technologische vaardigheden' zijn bij toekomstige kenniswerkers wetenschappelijke en technische competenties nodig om tot de baanbrekende oplossingen te komen. De chemische industrie verwacht die op het gebied van katalyse, nanotechnologie, formuleringschemie, duurzame chemie, grensvlakchemie en witte biotechnologie. Daarnaast moet de toekomstige kenniswerker tijdens de opleiding ook een 'minimum niveau' van begrip worden aangeleerd van andere relevante technische disciplines plus zakelijke en persoonlijke vaardigheden opdoen ten einde de innovatie te kunnen helpen versnellen. **(Zie bijlage 2)**

In een onderzoek onder de universiteiten in Nederland in 2011 bevestigen de universiteiten in grote lijnen deze bevindingen.

In 2012 start VNCI een dialoog met de universiteiten om tot een gezamenlijk plan te komen voor curricula die aan de wensen en mogelijkheden van beide partijen tegemoetkomen.

Hbo-niveau

In 2011 hebben de chemische industrie en de hbo-instellingen aangegeven welke de gewenste vaardigheden zijn voor de hbo-kenniswerker in de toekomst.

Ook hier is er vrij grote overeenkomst. Deze resultaten worden in 2012 benut om tot duidelijke afspraken te komen met de hogescholen in het Domein Applied Science (DAS) voor focus en massa in het chemieonderwijsaanbod van het hbo in Nederland. De Regiegroep Chemie is hierover al in gesprek met het bestuur van het DAS en met het sectoraal adviescollege hoger technisch en natuurwetenschappelijk onderwijs van de hbo-raad.

Mbo-niveau

Het kenniscentrum PMLF onderzoekt, maakt en update de beroepscompetentieprofielen op basis van tweejaarlijks onderzoek bij de leerbedrijven. Aan de hand van deze beroepscompetenties worden de kwalificatiedossiers zo nodig aangepast. De kwalificatiedossiers omschrijven de competenties (kennis, vaardigheden en attitude) die de deelnemer nodig heeft om als beginnend beroepsbeoefenaar de arbeidsmarkt te betreden.

2. Doelstelling 1: Verbeter aansluiting onderwijs – chemische industrie

Deze doelstelling adresseert zowel de kwantitatieve als de kwalitatieve aspecten van een goede aansluiting tussen onderwijs en vragende markt, in ons geval de chemische industrie.

Kwalitatief goed onderwijs sluit uitstekend aan bij de marktbehoefte en levert afgestudeerden af met de vaardigheden die de industrie nodig heeft om zijn ambities te realiseren.

Kwalitatief goed onderwijs staat ook 'op hoog niveau' in vakinhoudelijke zin en wordt enthousiast gebracht door goed gekwalificeerde, bekwame en gemotiveerde docenten. Docenten spelen dus een grote rol, zowel in het keuzeproces van leerlingen/studenten, als in het aanhouden van een eenmaal gekozen richting.

De chemische industrie werkt actief met het onderwijs mee om optimaal stageplaatsen te bieden aan docenten en daarnaast eigen medewerkers in staat te stellen zich voor het onderwijs in te zetten. Wij streven naar een dynamisch systeem dat continu voorziet in een goede aansluiting tussen onderwijs en industrie.

Kwalitatief goed onderwijs dat inspeelt op de belevingswereld van leerlingen/studenten, is aantrekkelijk en draagt bij aan verhoging van de instroom in de opleidingen.

Om zowel in kwantiteit als in kwaliteit aan de arbeidsmarktbehoefte te voldoen zetten we in op de volgende thema's:

1. promotie
2. professionalisering van zittende docenten
3. professionele toekomstige docenten
4. voorkomen van uitval uit het technisch onderwijs
5. aantrekkelijke routes naar het beroepsonderwijs
6. curricula die voorzien in de marktbehoefte
7. excellente en efficiënte onderwijskennisinfrastructuur

2.1 Promotie

Promotie is gericht op die doelgroepen die het toekomstige arbeidspotentieel vormen. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden in buitenschoolse activiteiten voor individuen van alle leeftijden en in schoolgebonden activiteiten voor leerlingen en docenten van het basisonderwijs en het voortgezet onderwijs.

Voor promotie bouwt de HCA chemie voort op de behaalde successen van de Roadmap Human Capital Chemie (RHCC):

Onderwijsniveau	Programma	Partners		
		Industrie	Onderwijs	Overheid
Primair onderwijs	<i>Expedition Chemistry</i>	Bedrijven, brancheorg.		
Voortgezet onderwijs	Exact wat je zoekt	Bedrijven, brancheorg.		
Vmbo	Week van de procestechniek	Bedrijven	ROC's	
Havo/vwo	Proef!Werk	Bedrijven	DAS-opleidingen	
Voortgezet onderwijs	<i>Lab experience Days</i>	Bedrijven	DAS-opleidingen en ROC's	

'**Expedition Chemistry**': zowel schoolse als buitenschoolse activiteiten.

'**Exact wat je Zoekt**': vooral aandacht voor de beroepen in de chemie, life sciences en de procesindustrie. Techniektalent.nu en JetNet maken gebruik van dit programma.

'**De week van de procestechniek**': opendeurdagen bij bedrijven en ROC's voor vmbo-ers om kennis te maken met werk en opleiding in de procestechniek. In 2011 is met dit evenement een landelijke dekking bereikt.

'**PROEF!Werk**': activiteiten en producten voor het voortgezet onderwijs.

'**Lab Experience Days**': opendeurdagen bij bedrijven, in samenwerking met hbo- en mbo-instellingen. Het succes van dit nieuwe programma uit 2011 vertaalt zich in de snelle opschaling van twee regio's naar vijf in 2012 en een landelijke dekking in de volgende jaren.

Naast de landelijke initiatieven waar de stichting C3 een centrale speelt zijn er ook veel regionale programma's.

Om deze bestaande, succesvolle initiatieven te bestendigen, is een duidelijke structuur vereist.

Structuur voor promotie

Wij zullen alle aangeboden promotie voor chemie in kaart brengen, zowel op landelijk (o.a. van de stichting C3) als op regionaal niveau (bijvoorbeeld '*License to Operate*' en '*Procestechniek Limburg*').

Via een centrale coördinatie kunnen we:

- initiatieven op elkaar afstemmen en voorkomen dat vergelijkbare activiteiten of producten tegelijkertijd ontwikkeld worden;
- vraag en aanbod van promotie bij elkaar brengen;
- uitgezette promotiemateriaal monitoren en evalueren;
- materiaal aanpassen om de effectiviteit te verhogen;
- rationalisatie aanbrengen.

Voor het coördineren en de kwaliteitsbewaking van dit thema denken wij aan het instellen van een nationale manager Ontwikkeling en Implementatie bètaonderwijs, van basisonderwijs tot en met wo.

Chemie stelt voor om ook in het Masterplan bèta en techniek een structuur aan te brengen om het aanbod van promotiemateriaal van alle technische topsectoren te coördineren en af te stemmen op de vraag uit het onderwijs.

2.2 Professionalisering zittende docenten

Dit thema bouwt voort op de successen van de Roadmap Human Capital Chemie:

Niveau	Programma	Partners		
		Industrie	Onderwijs	Overheid
Havo/vwo	Continue professionalisering via <i>coaching</i>	Werkgevers	Voortgezet onderwijs, Hoger Onderwijs	
Vmbo, havo, vwo, mbo, hbo	<i>Masterclasses</i>	Werkgevers	Onderwijs	
Vmbo, havo, vwo, hbo	Docentstages	Werkgevers	Onderwijs	

Professionalisering havo/vwo-docenten

De docent wordt steeds meer verantwoordelijk voor het ontwikkelen van zijn eigen lessen of het aanpassen van bestaand materiaal naar de actuele situatie. Docenten hebben hier ondersteuning bij nodig.

De eerste lichter van docentcoaches is sinds schooljaar 2010-2011 aan de slag met het opleiden van een nieuwe groep coaches die het opleiden van coaches op hun beurt in schooljaar 2011-2012 voortzetten. Zo bereiken we in het schooljaar 2012-2013 een landelijk bereik van coaches. Daarna worden er jaarlijks nog enkele coaches opgeleid om het verloop op te vangen. Elke coach steunt een eigen team van docenten bij het ontwikkelen en gebruiken van contextgebaseerd lesmateriaal.

Het aanbieden van coaches en het onderhouden van het minimum benodigd aantal coaches zijn taken voor de **bètaregionale steunpunten (BRSP)**.

De BRSP bieden de docenten het totale professionaliseringaanbod via een **menukaart** aan. Het gaat om commercieel en niet-commercieel aanbod van cursussen als bovengenoemd, **masterclasses**, bedrijfsbezoeken enzovoorts. *Masterclasses* geven de mogelijkheid om docenten op laagdrempelige manier op de hoogte te houden van technologische ontwikkelingen binnen de sector.

Voor de organisatie van *masterclasses* voor zowel vo-, mbo- en hbo-docenten kunnen de BRSP gebruik maken van het **Bètatechniekloket**, een product van de Roadmap Human Capital Chemie en de KNCV. Het Bètatechniekloket kan uitgebreid worden naar de andere topsectoren.

Docentstages bieden een andere kansrijke manier van professionaliseren. Op basis van het succesvolle experiment in Zuid-Limburg (2010) met docentstages (vmbo-, mbo- als hbo-docenten) op gebieden van procestechiek en nanotechnologie, wensen wij de docentstages op te schalen. Ook het koppelen van docenten (vo, mbo, hbo) aan bedrijven is een taak voor de BRSP. Hierbij kunnen ze gebruik maken van het **Bètatechniekloket**.

In het kader van deze HCA zijn we ook geïnteresseerd in het vervolg van een nieuw traject (2011-2012) aan de Hogeschool van Utrecht. Middels gesprekken houden beroepsbeoefenaars de docenten op de hoogte van de actuele (beroeps)praktijk en samen bespreken ze de mogelijkheden van het ontwikkelen van lesmateriaal rond deze beroepspraktijk. Bij succes nemen wij ons voor om dit traject via de BSRP verder uit te rollen. De omvang van een dergelijk

scholingstraject zal dan zo aangepast worden dat het ruim binnen de uren voor deskundigheidbevordering binnen de jaartaak van de docent valt. De schoolleiding dient hiervoor dan deskundigheidsbevordering en scholingsbudget in te zetten.

Bovenstaande voorbeelden voor professionalisering en curriculumvernieuwing zijn voor alle topsectoren relevant. Chemie stelt voor om deze in het masterplan bèta en techniek op te nemen.

Structuur voor professionalisering zittende docenten

Voor dit thema zien wij een rol weggelegd voor de bètaregionale steunpunten (BRSP). Elke universiteit heeft één bètaregionaal steunpunt. Dit steunpunt bedient alle havo/vwo, mbo- en hbo-instellingen in de regio op het gebied van professionalisering van docenten.

Wij voorzien de volgende taken voor de BRSP:

- koppelen van de docenten aan de coaches in het professionaliseringstraject;
- vinden van bedrijfs- en kennispartners om de docentgroepen te steunen bij het verwerken van contexten en beroepsbeelden in het onderwijs;
- in kaart brengen van andere aanbieders van professionaliseringstrajecten en afstemmen van trajecten; bijvoorbeeld trajecten die met behulp van gelden uit het sectorplan Natuur- en Scheikunde (SNS) ontwikkeld zijn, zoals Bèta Black Belt (TU/e) en cursussen van het APS (onderwijsadviesbureau), uitgeverij en commerciële en niet-commerciële partijen;
- verantwoordelijkheid nemen voor de evaluatie van de aangeboden activiteiten en de terugkoppelingen daarvan naar de aanbieders;
- het ontwikkelen en invoeren van curriculumvernieuwing;
- ondersteunen OCW bij het testen, evalueren en uitrollen van de nieuwe examenprogramma's.

De BRSP ondersteunen OCW ook bij de nieuwe examenprogramma's natuurkunde, wiskunde, biologie en het niet-examenvak Natuur, Leven en Technologie. De BRSP vervullen hiermee een ondersteunende rol voor alle vakken en docenten die voor de bètatechnische topsectoren van belang zijn.

Wij adviseren de BRSP in het masterplan bèta en techniek op te nemen.

2.3 Professionele toekomstige docenten

Ook de leraar van de toekomst zal een cruciale rol spelen in het keuzeproces van de leerling. Uit onderzoek (Nationaal Studiekeuze Onderzoek 2011, Markteffect BV) blijkt dat na ouders en vrienden, huidige studenten vooral de vakdocent de grootste invloed heeft op de keuze voor de vervolgopleiding. Voor onze bètatechnische opleidingen is het cruciaal dat voor de klas een goede, enthousiaste docent staat, met affiniteit voor techniek en, idealiter, met praktijkervaring.

De noodzaak van deze bekwame docenten begint bij het primair onderwijs. Wij hebben een aantal specifieke voorstellen voor alle onderwijsniveaus:

Onderwijsniveau	Programma	Partners		
		Industrie	Onderwijs	Overheid
primair onderwijs	Techniekdocent voor de klas	Werkgevers	primair onderwijs, lerarenopleidingen, PABO	OCW
primair onderwijs	Meer techniek in PABO	Werkgevers	PABO	
Voortgezet onderwijs, en mbo	Bedrijfsstages in lerarenopleiding	Werkgevers	lerarenopleiding	OCW
Voortgezet onderwijs	Minor onderwijs HBO techniek		Hbo en lerarenopleiders	OCW
Voortgezet onderwijs, mbo en hbo	Inzet vakspecialisten	Werkgevers	onderwijs	OCW
Voortgezet onderwijs	Eerst de Klas			OCW
Voortgezet onderwijs, mbo en hbo	Aantrekkelijk maken voor zij-instromers		lerarenopleiders, onderwijs	OCW

Primair onderwijs: techniekdocent in de basisschool

Op de Pedagogische academie voor het basisonderwijs (PABO) dient meer aandacht te worden gegeven aan techniek. Hiermee kunnen we bereiken dat de instroom van de laatste jaren (voornamelijk vrouwen, veelal havisten met een M-profiel, enkele vwo-ers en een stijgend aantal mbo-ers) meer interesse in, en kennis van bètatechnische vakken en beroepen verkrijgt.

In navolging van speciale docenten die sommige scholen hebben, zoals voor gymnastiek, muziek of handvaardigheid, stelt chemie voor om in het basisonderwijs een techniekdocent aan te stellen. Deze techniekdocent kan bijdragen tot beter techniekonderwijs en meer enthousiasme voor techniek bij de leerlingen. Hij kan techniek plaatsen als een onderdeel van de samenleving en van de algemene ontwikkeling.

Wij stellen voor om in samenwerking met de PABO en de lerarenopleiders een opleidingstraject voor de techniekdocent in te richten.

Voortgezet onderwijs: bedrijfsstages in de lerarenopleidingen

Leraren in de onder- en bovenbouw van het voortgezet onderwijs dienen een vakgerelateerde opleiding te hebben met beroepspraktijkervaring.

Chemie pleit ervoor dat de overheid (minister OCW) de lerarenopleiders de mogelijkheid geeft de opleidingen vakspecifiek in te vullen met een verplichte bedrijfsstage voor de bètatechnische vakken.

Voor de bedrijfsstages zullen zowel de industrie en de lerarenopleiders de vereiste inspanningen leveren:

- de industrie biedt stageplaatsen aan en stelt een programma van 'minimum kennis van de arbeidsmarkt' op;
- De lerarenopleiders stellen een programma van 'eisen aan de stageplaats' en een programma van kennis/vaardigheden voor de aankomend docent op.

De bedrijfsstages kunnen ook in de bètatechnische tweedegraads lerarenopleidingen voor de vakken natuur –en scheikunde worden ingevoerd. Een experiment met een korte bedrijfsstage van de Roadmap Human Capital Chemie op een tweetal tweedegraads lerarenopleidingen binnen de beperkingen van het geldende curriculum heeft zijn nut bewezen bij het vertalen van het schoolvak naar de (beroeps)praktijk. Deze korte bedrijfsstage is nu vast onderdeel in het curriculum voor de lerarenopleidingen natuur –en scheikunde bij Fontys Hogescholen.

De invoering van een significante bedrijfsstage stuit op de huidige (2011) beperkte ruimte van een instituut voor de brede lerarenopleidingen, waar de bètatechnische lerarenopleiding onderdeel van is. Een verplichte bedrijfsstage zal deze ruimte kunnen scheppen.

Tweedegraads bevoegdheid faciliteren: onderwijsminor in hbo

Om de kwaliteit van het bètatechnisch onderwijs te borgen zijn goede, bekwame en bevoegde leraren nodig. Voor de eerstegraads bevoegdheidsgebieden vindt chemie dat men moet streven naar 100% eerstegraads bevoegde leraren (zie verder Eerst de Klas).

Het verder invoeren/uitrollen van een onderwijsminor in de chemische/technische opleidingen in het hbo en het wo zal de weg kunnen faciliteren naar de juiste bevoegdheid voor de student die voor een leraarcarrière kiest.

Wij pleiten ervoor om in het hbo de onderwijsminor breed aan te bieden om daarmee de weg naar een tweedegraads bevoegdheid te vereenvoudigen. Gecombineerd met een bedrijfsstage tijdens hun chemische opleiding, hebben de studenten dan kennis van zowel de volle breedte van het vak alsook van de beroepspraktijk.

Vergroot het aanbod van bekwame leraren: vakspecialisten, zij-instromers en andere instromers

Ter aanvulling van de uitstroom uit bètatechnische lerarenopleidingen kan de industrie eigen vakspecialisten (parttime) inzetten als vak- of gastdocenten in het beroepsonderwijs. Een fiscale stimulans, in lijn met de kenniswerkersregeling tijdens de financiële/economische crisis, zal deze inzet ondersteunen. In deze constructie blijven de vakspecialisten in dienst van het bedrijf, dat als tegemoetkoming een fiscale aftrekpost krijgt. Dit is een variant binnen de Wet vermindering afdracht (WVA) voor het onderwijs.

De inzet van vakspecialisten uit de industrie in het onderwijs heeft veel voordelen:

- de onderwijspraktijk wordt aantrekkelijker en kan daarmee de kwaliteit van het onderwijs verbeteren;
- geeft de leerlingen beter inzicht in de praktijk en draagt daardoor bij aan betere studiekeuzes;
- werkgevers kunnen profiteren van de kennis uit het onderwijs en omgekeerd brengen ze up-to-date kennis uit het bedrijfsleven naar het onderwijs;
- voorkomt tekorten aan vakkrachten in het vo, mbo en ho.

Meer eerstegraads bevoegde docenten: Eerst de Klas

Het traineeprogramma Eerst de Klas (EDK) van Platform Bèta Techniek blijkt de instroom van academici in het onderwijs te vergroten. Excellente academici, die maximaal twee jaar zijn afgestudeerd, kunnen in het programma een eerstegraads bevoegdheid behalen in combinatie met het lesgeven op een vo-school en deelname aan een leiderschapsprogramma in het bedrijfsleven.

Het programma trekt ook getalenteerde en bevlogen nieuwe docenten naar het onderwijs, levert waardevolle projecten voor bedrijven op en biedt deelnemers een uitdagend leerproces. Het programma is nieuw (de eerste tranche EDK'ers heeft het programma in de zomer 2011 afgerond) en de impact is nog beperkt.

Chemie pleit ervoor om dit programma uit te breiden.

Zij-instromers

Naast recent afgestudeerden (Eerst de Klas) en vakspecialisten die (deels) binnen het bedrijfsleven willen blijven werken zijn er ook mensen die bewust voor het onderwijs kiezen. Voor deze groep mensen, zonder lerarenopleiding, moet instromen eenvoudiger gemaakt worden. Bevoegdheid op basis van bekwaamheid is hierbij een vereiste!

Bij deze voorstellen om zowel de kwantiteit als kwaliteit van bètatechnische docenten in het voortgezet onderwijs te vergroten/verhogen, is eenvoudiger regelgeving ten aanzien van de onderwijsbevoegdheid cruciaal.

Alle mogelijkheden om aankomend onderwijzend personeel te begeleiden alsmede het verzoek om ruimte te maken in de regelgeving met betrekking tot bevoegdheden gelden voor alle sectoren en kunnen derhalve ook in het masterplan bèta en techniek opgenomen worden.

2.4 Voorkomen van uitval uit het technisch onderwijs

Een deel van de studenten in alle opleidingen en op alle niveaus haakt voortijdig af om verschillende redenen. Daarbij is de kans reëel dat studenten die in het beroepsonderwijs uitvallen, de sector verlaten.

Om studenten in de technische beroepskolom te behouden stelt chemie voor om studenten die vanuit hun initiële opleiding afhaken, een alternatief te bieden binnen de sector, zoals bijvoorbeeld een vervolgopleiding op een lager niveau.

Om vooral het potentiële verlies van chemiestudenten in het hbo (vrij constante 25% uitval) tegen te gaan, stelt chemie voor om samen met hbo- en mbo-instellingen trajecten in te zetten om deze studenten in staat te stellen een volwaardige mbo-diploma te behalen indien ze dat nog niet hebben. Dit is vooral bedoeld voor havisten die dreigen te stranden in het hbo.

Deze route kan aantrekkelijk zijn voor de studenten en is dat in ieder geval voor de industrie waar de vraag naar goed gekwalificeerde mbo-ers groot is.

Het terugvallen naar een *Associate degree* (Ad) variant vanuit de voltijds hbo-opleiding zien wij hierbij niet als optie. (Zie verder bij Ad hieronder.)

Onderwijsniveau	Programma	Partners		
		Industrie	Onderwijs	Overheid
mbo, hbo, wo	Maak terugvallen naar lager niveau binnen vergelijkbare opleiding eenvoudiger		Onderwijsinstellingen	

2.5 Aantrekkelijke routes naar het beroepsonderwijs

Onze HCA stelt een aantal acties voor om de route naar de beroepskolom, van vmbo tot en met hbo, aantrekkelijker te maken.

De acties richten zich op inhoudelijke opwaardering van het beroepsonderwijs en op doorlopende lijnen om de getalenteerde technische jongeren in de beroepskolom te houden. Hiermee willen we de verschuiving van (vooral technische) leerlingenstromen via de 'havo route' naar hbo tegengaan.

Daarbij realiseren we ons dat voor de komende tien jaar de behoefte aan technisch talent het grootst is op het mbo-niveau.

De Nederlandse overheid (OCW/EZ, 2009) heeft de ambitie gesteld om in 2020 50% van de beroepsbevolking (25- tot 44-jarigen) hoger opgeleid te hebben. De Commissie Toekomstbestendig Hoger Onderwijs Stelsel, stelt in zijn advies aan de minister (differentiëren in drievoud, april 2010) dat sinds 1950 sprake is van een aanhoudende groei in het hoger onderwijs (met een spectaculaire groei van het hbo vooral sinds de jaren negentig), maar dat er tegelijkertijd een forse daling optreedt in het middelbaar beroepsonderwijs. De commissie vraagt zich dan ook af of er niet een onderwijs – arbeidsmarktproblematiek op mbo-niveau gaat ontstaan.

Chemie zet zich daarom in om zowel de instroom naar hbo-chemieopleidingen, alsook om de uitstroom naar de arbeidsmarkt van chemieopgeleide mensen op het mbo-niveau te vergroten. Het gaat erom vanaf het primair onderwijs de techniek in een beter licht te plaatsen, het onderwijs te laten aansluiten op zowel de marktbehoefte als de belevingswereld van de leerling/student en duidelijk uitzicht te bieden op een goede carrière in de chemische industrie. Wij maken een aantal voorstellen voor elk onderwijsniveau:

Onderwijsniveau	Programma	Partners		
		Industrie	Onderwijs	Overheid
Vmbo tl/gl *)	Nask2 terug in basisvorming Curriculumvernieuwing Nask2	Werkgevers Brancheorg.	Voortgezet onderwijs	OCW
Vmbo tl/gl *)	Techmavo	Werkgevers	Vmbo, mbo	
Vmbo-mbo2/3	Vakcollege Techniek	Werkgevers	Vmbo-, mbo-instellingen	
Mbo4	4-jarig mbo4 opwaarderen t.o.v. 3-jarig mbo4	Werkgevers	Mbo	OCW

*) tl: theoretische leerweg; gl: gemengde leerweg

Breng Nask2/Chemie weer in de basisvorming binnen vmbo tl/gl

Het vak chemie is in de vmbo theoretische leerweg en gemengde leerweg een deel van het vrije sectordeel. Het vak is dus niet verplicht en niet alle vmbo-scholen verzorgen onderwijs in dit vak.

Sinds de invoering van het vmbo (omvat mavo en voorbereidend beroepsonderwijs) in 1999 is het aandeel van leerlingen dat eindexamen scheikunde deed, gedaald van 33% (van mavo C en D niveau) naar 18% (vmbo tl en gl). Het vak scheikunde van de mavo heet nu Nask2 (Natuur- & Scheikunde). Initiatieven zoals 'Week van de Procestechiek' en 'Exact wat je Zoekt' hebben inmiddels dit aandeel naar 19% doen stijgen, maar het blijft nog aanzienlijk lager dan toentertijd op de mavo.

Chemie stelt het ministerie OCW voor om samen te werken aan een **kern- en keuze-programma vmbo** waarin chemie tot zijn recht komt. Het vak moet ook duidelijk de benaming 'chemie' dragen.

Bouw Techmavo verder uit

De technische MBO4-opleidingen worden voornamelijk gevuld met leerlingen uit vmbo theoretisch leerweg met natuur- en of scheikunde in het pakket. Deze leerlingen bevinden zich voornamelijk binnen de sector techniek maar ook binnen de sectoren landbouw en zorg, voor zover deze sectoren nog als zodanig gehanteerd worden door de onderwijsinstellingen. Steeds meer vmbo tl scholen noemen zich tegenwoordig mavo omdat dit bij ouders bekend is en hen meer aanzien geeft.

Het concept 'techmavo', gestart in schooljaar 2010/2011 in Leiden, bouwt hierop voort en combineert een volledige mavo-opleiding met een beroepsgericht programma. De techmavo is vooral bedoeld voor leerlingen met een Cito-score op tenminste mavoniveau en met belangstelling voor de techniek. De industrie verwacht eenzelfde positieve effect als van het technasium op de technasiumscholen (havo/vwo). Het technasium, gestart in 2004, is momenteel aan meer dan 60 scholen verbonden. Met het examenvak 'Onderzoeken en Ontwerpen' trekt het meer bètaleerlingen.

Chemie steunt de uitrol van de techmavo om ook de 'betere' vmbo-leerlingen in de beroepskolom te behouden en de toestroom via vmbo tl (mavo) naar mbo te vergroten. De kwaliteit van het label verdient stevige borging (zie hiervoor het technasium).

Ook geeft chemie de overweging mee om de positionering en waardering van de beroepsgerichte en theoretische leerwegen op het vmbo tegen het licht te houden. De beroepsgerichte leerwegen (kb, bb en gl) worden veelal als 'lager' gezien (vooral door ouders) met ook een lagere waardering tegenover de theoretische leerweg ('mavo').

Techmavo is voor andere sectoren ook een interessante optie om de instroom in technisch mbo te stimuleren en zou daarom in het masterplan bèta en techniek opgenomen kunnen worden.

Betere profilering en opwaardering voor vierjarig mbo4

Het 'Actieplan mbo Focus op vakmanschap 2011 – 2015' stelt voor om de mbo4 opleidingen terug te brengen naar drie jaar. Hiermee wordt vmbo theoretische leerweg (vmbo tl, in de volksmond nog steeds de mavo) weer een interessant alternatief voor de 'havo-route' naar het hbo. Immers de vmbo-mbo route is hiermee een jaar korter.

Door het inkorten van mbo4 naar een driejarige opleiding zullen een aantal opleidingen echter significant aan kwaliteit inboeten. Dit is het geval voor enkele procestechnische- en laboratoriumopleidingen in het mbo. De vraag van de chemische industrie naar goed opgeleide mensen aan deze opleidingen is zeer hoog en wij wensen geen concessies te doen aan de kwaliteit. Chemie heeft voor deze opleidingen dan ook een uitzondering op deze inkorting aangevraagd.

Echter, bij het handhaven van vier jaar voor deze opleidingen, bestaat de kans dat de opleidingen minder aantrekkelijk worden vanwege de opleidingsduur. Het risico bestaat dat de jonge vmbo-leerling gaat kiezen voor kortere opleidingen, ook eventueel andere technische.

Om dit tegen te gaan, pleiten we voor hogere waardering voor de vierjarige mbo4-opleidingen ten opzichte van de driejarige mbo4-opleidingen door bijvoorbeeld een toekenning van het predicaat mbo4+ of mbo5.

Met deze opwaardering blijven de vierjarige mbo4-techniekopleidingen aantrekkelijker voor de gemotiveerde studenten.

Breid het Vakcollege Techniek verder uit

Binnen de basisberoepsgerichte (bb) en kaderberoepsgerichte (kb) leerwegen is het percentage leerlingen dat voor techniek kiest relatief hoog ten opzichte van de theoretische leerweg. De vroegtijdige schooluitval onder deze leerlingen, zodra zij in het mbo2/3 instromen, is echter ook hoger dan bij de theoretische leerweg.

Het Vakcollege Techniek biedt de mogelijkheid om deze leerlingen te behouden voor de techniek en een gedegen technische vakopleiding te geven. Leerlingen volgen hierbij een zesjarige route vanaf leerjaar 1 in het vmbo tot hun mbo2- of mbo3-diploma.

Chemie is een groot voorstander van het verder uitrollen van het Vakcollege Techniek en levert daartoe ook een leerroute.

De Roadmap Human Capital Chemie levert in 2012 de nieuwe leerroute 'procestechniek' op voor het Vakcollege. Ook *maintenance* (industriële onderhoud) komt hierin aan bod. Op deze manier hopen we leerlingen enthousiast te maken voor procestechniek, een vak dat niet op het vmbo, havo of vwo gegeven wordt.

Ook voor vmbo gemengde en theoretische leerwegen (gl/tl) wordt momenteel materiaal ontwikkeld dat binnen de bestaande schoolvakken of mogelijk binnen een techmavo ingezet kan worden, zodat ook deze groep potentiële mbo-ers in aanraking komt met procestechniek.

Het Vakcollege Techniek is een concept dat niet alleen de sector chemie maar ook de andere topsectoren kan ondersteunen. We adviseren dit in het masterplan bèta en techniek op te nemen.

2.6 Curricula die voorzien in de marktbehoefte

Curricula op alle onderwijsniveaus dienen goed aan te sluiten op de arbeidsmarkt. Dit geldt zowel aan de afnemende markt van afgestudeerden (de industrie), als aan de markt van de hedendaagse en toekomstige jongeren.

Onderwijsniveau	Programma	Partners		
		Industrie	Onderwijs	Overheid
Havo/vwo	Continue curriculumvernieuwing: examenprogramma Nieuwe Scheikunde (context – concept)	Werkgevers	Havo/vwo; Uitgevers	OCW
Vmbo	Vernieuwing Nask2	Werkgevers	Vmbo, mbo; Uitgevers	OCW
Hbo/wo	Innovatievaardigheden voor de toekomst	Werkgevers	Hbo, wo	OCW

Curriculumvernieuwing om aan te sluiten bij de belevingswereld van de jongeren

Er zijn voldoende onderzoeken gedaan naar de interesses en belevingswereld van de jongeren die na hun opleiding de toekomst vorm zullen moeten geven. Onze topsector is zeer geïnteresseerd in de beste manieren om de jeugd naar het bèta- en techniekonderwijs te halen en daarin te boeien. Het model BètaMentality bijvoorbeeld deelt jongeren in vier BètaMentality milieus: concrete bètatechnici (31%), carrière bèta's (28%), mensgerichte generalisten (28%) en non-bèta's (13%). Hieruit blijkt dus dat 87% potentieel geïnteresseerd is in bèta en techniek. Om meer jongeren voor het technische onderwijs te winnen, dient dit wel aan te sluiten op hun belevingswereld. Daartoe dient het werk van de vernieuwingscommissies van de bètavakken op havo/vwo.

Context – concept onderwijs op havo/vwo

De succesvolle vernieuwing scheikunde vindt zijn beslag in de invoering van het nieuwe examenprogramma in 2013. In dit vernieuwde scheikundeonderwijs op havo/vwo staat de context centraal en sluit de context – concept methode aan op de belevingswereld van de moderne jeugd.

Bij de productie van de modules zullen bedrijven hun actieve input blijven leveren met actuele en relevante cases en technologische/technische kennis rond maatschappelijke, economische contexten. Dit zal een dynamisch proces zijn om de inhoud van de modules *up-to-date* te houden en inhoud te geven aan de doelstellingen van de actieagenda *New Earth, New Chemistry*. In deze actieagenda richten we ons op verdere invoering van hoogtechnologische toepassingen, transitie naar een Biobased Economy en concretisering van duurzaamheid in alles wat we in de sector doen. Met deze dynamiek blijft het chemieonderwijs gericht op de toekomst.

Vernieuw Nask2 op vmbo

Chemie pleit voor een vernieuwing van het vak Nask2 op vmbo (naast ons pleidooi om het vak in het basispakket op te nemen en het 'chemie' te noemen) naar analogie van de vernieuwing op havo/vwo.

Net als bij de vernieuwing voor havo/vwo biedt de chemische industrie kennis en kunde aan om het vak niet alleen te laten aansluiten op de wereld van de jongeren, maar ook op de behoeften van de markt, ook in maatschappelijke zin (de maatschappelijke context).

Multidisciplinaire ingenieurs voor de toekomst

De chemische industrie is al in 2009 gestart met het in kaart te brengen van de gewenste vaardigheden voor de toekomst om vervolgens in dialoog met de onderwijsinstellingen tot afstemming te komen van vraag en aanbod.

In het Cefic/SusChem¹ onderzoek (*Skills for innovation*, 2009-2010) naar de vaardigheden voor de toekomstige universitaire ingenieur stelt de industrie dat de ingenieur, zowel de onderzoeker als de praktijkingenieur, 'multidisciplinair' moet worden opgeleid. Tijdens de opleiding dient de ingenieur basisprincipes te worden bijgebracht van andere, relevante disciplines om innovatie te helpen versnellen. Daarnaast stelt de industrie dat de ingenieur ook de gelegenheid moet krijgen om zakelijke en persoonlijke vaardigheden binnen de opleiding te ontwikkelen. Met dit pakket aan multidisciplinaire, zakelijke en persoonlijke vaardigheden zal de toekomstige ingenieur beter bijdragen aan innovatie en gemakkelijker inzetbaar zijn voor verschillende teams en opdrachten.

De universiteiten in Nederland stellen in een vergelijkbaar onderzoek (2011) dat het huidige bestel met een grondige technologische opleiding weinig ruimte laat voor het opdoen van multidisciplinaire kennis dan wel zakelijke of persoonlijke vaardigheden. Hoewel de universiteiten deze vaardigheden ook belangrijk vinden, stellen ze dat het bijbrengen van met name zakelijke vaardigheden een taak is voor de industrie.

In 2012 start de chemische industrie een dialoog met de universiteiten om tot een gezamenlijk plan naar de toekomst te komen.

De chemische industrie voerde een vergelijkbare inventarisatie van gewenste vaardigheden voor de toekomstige hbo'er uit (2011). De resultaten worden ten tijde van het schrijven van deze HCA chemie nog uitgewerkt. In 2012 zal in dialoog met de hbo-instellingen (voornamelijk in het Domein Applied Science) een gezamenlijk plan worden opgesteld. Deze afstemming is deel van het plan kennisinfrastructuur hbo (zie verder hierover bij Kennisinfrastructuur).

2.7 Excellente en efficiënte onderwijskennisinfrastructuur

Chemie is een groot voorstander van een kennisinfrastructuur die zich richt op 'focus en massa' van opleidingen.

Focus en massa in wo

De benoeming van chemie tot sleutelgebied in 2005 en de vorming van de Regiegroep Chemie om dit waar te maken, leidde snel tot het opstellen van een plan Kennisinfrastructuur voor het universitaire chemielandschap (2007). De commissie Breimer voert dit sectorplan scheikunde uit, samen met het sectorplan natuurkunde (SNS: sectorplan natuur- en scheikunde). Het sectorplan scheikunde levert een concentratie op van zeven BSc opleidingplaatsen voor chemie, met een doelstelling van honderd eerstejaars per BSc-opleiding. Het MSc en onderzoek in chemie concentreert zich op drie focusgebieden, elk met vier zwaartepunten. Dit sectorplan stoelt op de sterktes van het chemisch onderwijs en onderzoek in Nederland en richt zich uitdrukkelijk op de toekomst. De universiteiten, technisch en algemeen, profileren zich op hun respectievelijke sterktes.

¹ Cefic: Organisatie van de chemische industrie in Europa. SusChem: European Technology Platform for Sustainable Chemistry

Het is de verwachting dat in de komende tijd verdere concentratie en samenwerkingsvormen zullen plaatsvinden. Als voorbeeld mag dienen de vorming van een *Centre of Excellence* op het gebied van organische chemie door de Radboud universiteit Nijmegen en de TU Eindhoven.

Focus en massa in het hbo

Chemie zet deze 'focus en massa' voort op hbo-niveau. Met de hbo-instellingen van het Domein Applied Science (en twee hbo-instellingen in het domein Engineering die chemische technologieopleidingen aanbieden) wordt in 2012 toegewerkt naar een businessplan Kennisinfrastructuur hbo. Als basis daarvoor dient het onderzoek in 2011 in het werkveld (leden van VNCI, Fenelab, NRK en Niaba) en bovengenoemde hbo-instellingen.

De businesscase toont mogelijkheden om de instroom te verhogen, uitval uit de opleidingen te verlagen, mobiliteit te verhogen en vooral een duidelijke profilering van het aanbod van onderwijs en onderzoek binnen de chemierelevante opleidingen van de hbo-instellingen.

In het eerste kwartaal van 2012 zullen de opleidingsdirecteuren hun onderwijs –en onderzoeksaanbod onderling afstemmen. In hetzelfde kwartaal zal de industrie een dieper inzicht verkrijgen in de kwantitatieve en kwalitatieve behoeften van het werkveld, ook van de life sciences arbeidsmarkt. Binnen het hbo-onderwijs zijn deze twee sectoren immers onlosmakelijk met elkaar verbonden.

In dialoog zullen industrie (chemie en life sciences) en hbo-instellingen nog voor de zomer van 2012 met een helder kennisinfrastructuurplan komen, dat een duidelijke profilering bevat van hogescholen binnen de chemie en/of de life sciences.

De gewenste profilering op hbo-niveau is in 2010 (Pilot) ingezet met de uitvoering van het 'Sectorinvesteringsplan hbo 2011-2016 *Meer studenten hbo techniek via Centres of Expertise*' (commissie De Boer). Hogescholen hebben met een businesscase, een concreet plan samen met de industrie, meegedongen naar de aanwijzing tot *Centre of Expertise* (CoE). Dit zijn in feite excellente publiek-private samenwerkingsverbanden tussen industrie en onderwijs, waarbij de hogeschool zich kan profileren op zijn sterkte en de industrie onderwijs en onderzoek kan koppelen aan een kansrijk innovatieproject.

De jury concludeerde dat de zes inzendingen van chemie van hoog niveau waren. Hogeschool Zuyd kreeg het predicaat CoE. Op de locatie Chemelot in Zuid Limburg komt nu het CoE van de grond, gecombineerd met het Centrum voor innovatief vakmanschap door ROC's Leeuwenborgh en Arcus. De nadruk ligt op de kennisgebieden Life & Material Sciences (gerelateerd aan biomedisch en energieopwekking) en innovatieve procestechnologie.

Het plan Kennisinfrastructuur hbo zal concrete voorstellen bevatten voor meer CoE's voor de chemie. Daartoe behoren een aantal interessante samenwerkingsverbanden die zich inschreven voor deze Pilot van OCW maar het net niet haalden. Twee voorbeelden zijn:

- Hogeschool Arnhem Nijmegen - profileert zich op analytische wetenschappen, in samenwerking met COAST (*Comprehensive Analytical Sciences and Technology*) en daaraan verbonden bedrijven en hbo-instellingen; deze opleiding krijgt extra glans door het aantrekken van excellente studenten die zich in een *Analytical Sciences Talent Programme*, gefinancierd door de industrie, bekwamen in hoger laboratorium-onderwijs en -onderzoek; bij afronding krijgt de student een COAST-certificaat.
- Hogeschool Avans (Breda) - profileert zich met opleidingen op het terrein van Biobased Economy in samenwerking met de Green Chemistry Campus op de locatie Bergen op Zoom van het *Centre for Open Chemical Innovation* (COCI). Deze locatie richt zich op toepassing van biobased grondstoffen vooral voor coatings.

De chemische industrie ondersteunt beide initiatieven.

Een *Centre of Expertise* op het gebied van hoger laboratorium onderwijs en onderzoek helpt voorzien in de grote behoefte aan gekwalificeerde mensen om analytische wetenschappen (en apparatuur) op niveau te houden in Nederland.

Centra voor Excellente Biobased toepassingen leveren een directe bijdrage aan de ambities van chemie, zoals verwoord in *New Earth, New Chemistry*. Bovendien levert dit een excellente gelegenheid voor verdere samenwerking met topsectoren Agrofood en Energie.

Dit initiatief sluit ook aan bij de HCA-plannen van de Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI) van het innovatiecontract chemie: Biobased Economy, *Smart Polymeric Materials* en Procestechologie.

In het proces van focus en massa en profilering van hbo-instellingen, stellen wij voor een eenvoudig en overzichtelijk opleidingsaanbod met naamgeving van opleidingen die zowel de maatschappelijke uitdaging als de inhoud aangeeft.

In **bijlage 3** vermelden wij een nieuw initiatief voor een CoE op het gebied van Biobased Economy/Chemistry.

Focus en massa in andere relevante hbo-opleidingen buiten domein Applied Science

Centrum voor kunststofverwerkende industrie

De hogescholen Windesheim en Stenden slaan de handen ineen op het gebied van polymeren. Windesheim vanuit een werktuigbouwkundige achtergrond, Stenden vanuit een chemieachtergrond. Met deze focus en bijgevolg massa, richten deze hogescholen zich op de kunststofverwerkende industrie in de regio-Oost. Uitwisseling van studenten tussen beide hogescholen zal in de toekomst leiden tot studenten met een brede polymeerkennis.

Behalve de duidelijke behoefte aan polymeerdeskundigen in de regio-Oost, is er in de andere regio's ook behoefte is aan polymeerdeskundigen. Om proliferatie tegen te gaan en om toch aan die vraag tegemoet te komen onderzoeken de opleidingen, met steun van de chemische industrie, specifiek NRK (Federatie van Rubber- en Kunststofindustrie) of een landelijke minor polymeertechnologie haalbaar is, deels door middel van *e-learning*.

Voorts kunnen de laboratoria van Stenden en Windesheim zich mogelijk ontwikkelen tot een Polymeren *Innovation Lab*.

Focus en massa in mbo

Ook het 'Sectorinvesteringsplan mbo 2011-2016 *Meer mbo-techniek studenten op topniveau door Centra voor Innovatief Vakmanschap*' (Commissie Hermans) is in uitvoering gebracht met de Pilot in 2010. Zeven ROC's met chemieopleidingen deden met businessplannen mee aan deze inschrijving.

De combinatie ROC's Leeuwenborgh en Arcus kreeg de toewijzing CiV en voert dit uit gekoppeld aan het CoE HS Zuyd op Chemelot (zie boven). De focus is op de kennisgebieden Life & Material Sciences en innovatieve procestechologie.

Een tweede CiV is toegewezen aan een samenwerking van ROC Rijnijssel en ROC de Leijgraaf (Arnhem en Veghel): IJ5 dat zich richt op 'meer en beter opgeleide werknemers' voor de chemische industrie in Oost-Nederland. Speciale focus daarbij is de laboratoriumopleiding.

De chemische industrie werkt ook samen met Bio base Europe. Dit is een gezamenlijk project van Biopark Terneuzen en Ghent Bio-energy Valley. Het project vestigt een proeffabriek in Gent en een trainingscentrum in Terneuzen. Zowel ROC Zeeland als ROC Westerschelde zijn hierin actief en helpen het centrum met het verzorgen van onderwijs en training van procesoperators voor de biogebaseerde industrie.

Kenniscentrum Maintenance voor Proces-, Petrochemie en Energie (PPE)

De regionale mbo-instellingen in het groot Rotterdams industriegebied, Deltalinqs, KMR en Hogeschool Rotterdam werken samen met het betreffende bedrijfsleven bij de oprichting van een **Kenniscentrum Maintenance voor Proces-, Petrochemie en Energie (PPE)** op de RDM Campus.

Dit centrum brengt bestaande activiteiten en initiatieven op dit gebied samen voor doorontwikkeling tot een toonaangevend onderwijs- en innovatiecentrum. Belangrijke bouwstenen voor dit centrum zijn up-to-standard praktijkomgevingen, (voortzetting van) het lectoraat Strategisch Maintenance Management en geavanceerde simulatieomgevingen. Voor dit kenniscentrum is een CIV-aanvraag in voorbereiding, waarbij nog onderzocht wordt of uitbreiding naar maintenance voor de infrastructuursector wenselijk is.

Meer informatie over het kenniscentrum staat in de **bijlage 4: Maintenance Agenda**.

Topsector chemie hecht belang aan dit centrum, waarbij we wel duidelijk de wens uitspreken dat alle regionale opleidingsinstellingen hiermee instemmen.

3. Doelstelling 2: Vergroot de aantrekkingskracht van de sector

Naast het vergroten van de instroom van studenten in de chemierelevante vervolgoopleidingen is het minstens zo belangrijk dat de afgestudeerden ook in de chemische sector aan de slag gaan en daar aan de slag blijven.

Uit onderzoek (Employability 2009) blijkt dat het verloop in de chemische sector relatief laag is. Dit is deels te verklaren door het feit dat het grootste deel van het personeel ouder is dan 40 jaar en deze groep niet snel van werkgever wisselt. De nieuwe generatie personeel stelt andere eisen aan de werkomgeving, de balans werk-privé en is mobieler. Behoud van personeel zal daarom in de toekomst belangrijker worden. Voor de jonge generatie zijn doorgroeimogelijkheden zeer belangrijk.

Het ouder wordend personeel vraagt een andere manier van werken. Ploegendienst wordt moeilijker, het bijblijven bij de technische ontwikkelingen wordt uitdagender.

Voor toekomstig en zittend personeel zet chemie in op:

1. aantrekken, doorgroeien en behouden van personeel
2. sociale innovatie
3. aantrekken specifieke doelgroepen
4. excellentie in studie en carrière

In lijn hiermee zijn de volgende, voorlopige voorstellen:

Voor wie	Programma	Partners		
		Industrie	Onderwijs	Overheid
Zittend personeel, mbo4-niveau	Duale Ad traject; deels via <i>e-learning</i>	Werkgevers	Hbo	OCW/EL&I, SZW?
Zittend personeel	Intra- of intersectorale cursussen met certificering	Werkgevers	Mbo, hbo, wo; diverse aanbieders	OCW/SZW
Oudere medewerker	<i>Coachen</i> van jongeren	Werkgevers		
Oudere medewerker	Gastlessen op onderwijsinstellingen	Werkgevers	Vo, mbo, hbo, wo	OCW
Medewerkers	Creëren van intra- en/of intersectorale <i>flexpools</i>	Werkgevers		SZW
Speciale doelgroepen	Rolmodellen; onderzoek via toenadering met cultuurgemeenschappen	Werkgevers		
Excellente studenten	Chemiebeurzen voor hbo/wo, met <i>honours</i> programma	Werkgevers	Hbo, wo	

3.1 Aantrekken, doorgroeien en behouden van personeel

Interessante doorgroeimogelijkheden voor zowel nieuw als zittend personeel kan van veel waarde zijn voor alle partijen.

Voor het operatorpersoneel die aan doorgroei toe is, kan de werkgever denken aan een duale *Associate degree* (Ad) traject, een bacheloropleiding hbo, of aan andere, minder intensieve cursussen die leiden tot een door de branche erkend certificaat.

Duale Ad trajecten

Sinds 2007 is er een duale Ad traject chemische technologie aan Avans Hogeschool in Breda en aan Hogeschool Utrecht. Medewerkers met enkele (tenminste drie jaar) werkervaring en mbo4-diploma mogen instromen in deze Ad trajecten.

Zowel werknemers, werkgevers als opleidingsinstellingen zijn tevreden over de Ad trajecten.

De Ad trajecten vallen onder de normale bekostiging, maar kosten gezien het speciale karakter van het traject in verhouding meer dan een opleiding in voltijd. De Ad trajecten worden derhalve alleen aangeboden als er voldoende aanmeldingen zijn.

Een alternatief hiervoor is het aanbieden van het Ad traject via *e-learning*.

De industrie is bereid om voor zowel voor de gewone, als voor de *e-learning* variant, een bijdrage te leveren per deelnemende werknemer.

Chemie is geen voorstander van het aanbieden van het Ad traject:

- aan havisten zonder mbo-diploma, die een bacheloropleiding hbo niet aankunnen en willen terugvallen naar het Ad traject;
- als een voltijds opleiding direct na het voltooien van een mbo4-opleiding.

Gecertificeerde cursussen

Een alternatief voor het duale Ad traject is bijscholing via cursussen. Werkgevers blijken dit te willen aanbieden en werknemers maken hier graag gebruik van. De chemische industrie kan hierop inspelen door cursussen te laten ontwikkelen die voor meerdere werkgevers interessant zijn. Deze cursussen moeten leiden tot een door de sector erkend certificaat. Naast branche-erkenning kan ISO-certificering ook leiden tot internationale waardering en kwaliteitsverhoging van de cursus.

Voor andere sectoren kunnen O&O fondsen dergelijke trajecten mogelijk financieren.

3.2 Sociale Innovatie

Andere manieren van werken zijn nodig om de inzetbaarheid van het personeelsbestand optimaal te houden. Hierbij staat voorop dat er voldaan wordt aan een behoefte van zowel de werkgever als de werknemer.

In het kader van sociale innovatie is een aantal ideeën momenteel in onderzoek:

- Flexibel(er) roosteren, hoewel het nog niet duidelijk is of dit op grote schaal kan worden ingevoerd.
- De expertise en ervaring van de oudere medewerkers benutten voor *coaching* van jong talent in het bedrijf. Hiermee voorkomt het bedrijf dat het aan kennis en expertise inboet bij de komende pensioneringsgolf.
- Deze kennis en expertise benutten voor gastlessen op scholen. Ook hiermee biedt het bedrijf de oudere en ervaren medewerker nog interessante carrièremogelijkheden.
- Een *flexpool* creëren als mogelijkheid om de wisselingen in vraag en aanbod van personeel op de arbeidsmarkt op te vangen. Hiermee kan de sector personeel ook in minder gunstige tijden behouden.

3.3 Aantrekken van specifieke doelgroepen

Aantrekken van specifieke doelgroepen naar de sector begint in het onderwijs. Daar willen we dat meer allochtonen en vrouwen voor de chemie kiezen.

Voor het aantrekken van bijvoorbeeld meer vrouwen, zoeken we samenwerking met VHTO (Landelijk expertisebureau meisjes/vrouwen en bèta/techniek). Hierbij kunnen vrouwen als ambassadeur of rolmodel ingezet worden op verschillende niveaus in het onderwijs.

Voor een aantal cultuurgemeenschappen is in de regio Rotterdam een onderzoek onderweg om middels gesprekken in moskeeën, huiswerkbijeenkomsten en theehuizen te achterhalen waarom specifieke allochtonengroepen niet voor werk in de chemie/procesindustrie kiezen. Op basis hiervan kan samen met de cultuurgemeenschappen een plan van aanpak worden geformuleerd om hierin verandering te brengen.

Ook snuffelstages voor specifieke doelgroepen kunnen de kennis en inzicht in chemie/procesindustrie verhogen.

3.4 Excellentie in studie en carrière

De chemische industrie werkt een beurzensysteem uit voor invoering per collegejaar 2013. Dit beurzensysteem richt zich voorlopig op de hbo-wo niveaus, waarbij de kandidaten al op havo/vwo hiervoor worden geïnteresseerd en gerekruteerd.

Het systeem richt zich op excellentie. Het concept is om de top 20 leerlingen op zowel havo als vwo een extra beurs te geven tijdens hun hbo/wo-opleiding, plus jaarlijks een *employeeship* van 4-6 weken en een *Honours* programma aan de hbo/wo-instelling.

Dit concept is in navolging van het *Analytical Sciences Talent Programme* (sinds 2011) aan de Hogeschool Arnhem Nijmegen in samenwerking met COAST (*Comprehensive Analytical Science and Technology*). Aan dit programma werken bedrijven en kennisinstellingen samen om excellente studenten te motiveren binnen het terrein van analytische wetenschappen te gaan studeren, werken en fundamenteel onderzoek te doen. Het programma richt zich op excellente propedeuse studenten.

Bovenop het normale programma dat alle studenten doorlopen, studeren de deelnemers aan dit programma ook tijdens *summer courses* en op zaterdagen. Daarnaast doen ze betaald werk (leerjaar 2) of lopen betaald stage (leerjaar 3 en 4) bij bedrijven die bij COAST aangesloten zijn. Medewerkers van de COAST-participanten verzorgen het onderwijs.

Het uitdagende traject, alsmede het vooruitzicht op betaald werk en stage tijdens de opleiding blijkt een grote aantrekkingskracht uit te oefenen: het aantal inschrijvingen voor het eerste traject is hoger dan het aantal beschikbare plaatsen.

Er zijn plannen om een soortgelijk programma in te voeren voor het academische master niveau.

4. Regelgeving

Om veel van de voorstellen in deze HCA chemie mogelijk te maken en het gewenste effect te sorteren is er nieuwe of aangepaste regelgeving nodig waaronder:

1. Pas naamgeving van de vakken Nask1 en Nask2 op vmbo en natuurkunde en scheikunde op havo/vwo aan, respectievelijk naar fysica en chemie.
2. Neem chemie (Nask2) weer op in de basisvorming op het vmbo. Hiermee brengen we bewustwording van grondstofgebruik, alternatieve energievormen, veiligheid, gezondheid en milieu terug in de basisvorming van vmbo en havo/vwo.
3. Sta zij-instromers in het onderwijs met hbo- en wo-diploma en enkele jaren relevante arbeidsmarktervaring toe om maximaal twee jaar zonder bevoegdheid les te geven. Bij gebleken geschiktheid (waarvoor een test dient te worden ontwikkeld) ontvangen zij de bevoegdheid.
4. Voer numerus fixus in voor opleidingen met geen of weinig arbeidsmarktrelevantie.
5. Pas bekostiging van opleidingen aan de arbeidsmarktrelevantie aan.
6. Creëer ruimte voor lerarenopleiders: opleidingen vakspecifiek invullen met een verplichte bedrijfsstage.
7. Stel een fiscale stimulans in voor bedrijven die vakspecialisten voor de klas brengen.
8. Versoepel regelgeving ten aanzien van de onderwijsbevoegdheid.

De chemische industrie vraagt de overheid ook om ons te betrekken bij alle veranderingen in het onderwijs die een effect zullen hebben op kwantiteit en kwaliteit van bètatechnisch opgeleiden. Hierbij denken wij aan onder andere uitwerking en invoering van:

- Vmbo herkend, structuur van het vmbo in de toekomst
- Naar een Kern- en keuzeprogramma vmbo-techniek

- Actieplan mbo Focus op vakmanschap 2011 – 2015;
- Certificaatsupplement voor mbo-diplomahouders (onderdeel van Europass van de Europese Commissie om mobiliteit bij werken en leren binnen Europa te vergemakkelijken);
- Sectorplan hbo Techniek
- Hoofdlijnen afspraak met hbo en wo.

Betrokkenheid bij regelgeving is voor alle sectoren van belang en past daarom ook in het masterplan bèta en techniek.

5. Aansluiting met TKI's chemie (Topconsortia voor Kennis en Innovatie)

TKI Kraamkamer nieuwe chemische innovaties

Het Sectorplan Natuur- en Scheikunde (SNS) speelt een grote rol binnen dit TKI. Een belangrijk deel van dit SNS is de koppeling van onderzoek en onderwijs (masteropleidingen) en het goed opleiden van meer chemici. Werken binnen excellente zwaartepunten van het sectorplan aan de 'grote vragen' trekt talent aan uit binnen- en buitenland. Dit levert dan ook niet alleen een fundament van nieuwe inzichten op, maar ook goed opgeleide, nieuwsgierige chemici, biochemici, materiaalwetenschappers en chemisch technologen die kennis en ervaring hebben opgedaan die essentieel is voor het bedrijfsleven.

Het TKI Kraamkamer biedt uitstekende mogelijkheden voor stages van (geselecteerde) hbo- en universitaire masterstudenten, niet alleen bij het onderzoek binnen het TKI, maar juist ook bij de valorisatie daarvan door MKB en grootindustrie. Ook wordt de uitwisseling van personeel tussen kennisinstellingen en private partners binnen de Kraamkamerprojecten gestimuleerd. Hiermee wordt de verbinding tussen excellent onderwijs en onderzoek verstevigd. Op deze manier komen bedrijven en kennisinstellingen al in een vroeg stadium in aanraking met de beste studenten en zijn die beste studenten en promovendi niet alleen met hun opleiding bezig, maar ook met hun carrière. Zie verder bijlage A bij het innovatiecontract chemie (dec. 2011): *Wetenschap: Fundament voor TKI's & TKI Kraamkamer Nieuwe Chemische Innovaties.*

TKI Smart Polymeric Materials (SPM)

Voor de succesvolle uitvoering van TKI SPM zijn de volgende specifieke onderwerpen van belang:

- 'Focus & massa' van talent voor hoogwaardig universitair onderzoek en de rol van de PPS-en bij het aantrekken van buitenlands talent dat in Nederlandse bedrijven werkzaam blijft
- Versterken van de benodigde technologische competenties door voldoende aanbod van opleidingen gericht op de thema's van het TKI SPM bij hbo en mbo
- Regionale bedrijven in contact brengen met hbo-instellingen en ROC's (mbo) met als doel te komen tot regionale samenwerking en om jongeren kennis te laten maken met diverse sectoren waarbinnen polymere materialen worden toegepast
- Aanbieden van stages in het bedrijfsleven in aansluiting op TKI-richtingen bij hbo en mbo
- Scholings- en bijscholingsmogelijkheden via opleidingenprogramma van brancheorganisaties, zoals VVVF, FTN, MODINT, VNCI, VNP en NRK. Actielijnen:
 - o Makelaarsfunctie voor stages, werkplekken, bedrijfsbezoek, studieondersteuning, etc.
 - o ontwikkeling van praktische hulpmiddelen die samenwerking vormgeven
 - o bevorderen van bekendheid met producten en industrie
 - o instandhouding van het branchekwalificatiesysteem vakopleiding
- Versterking van de aandacht voor ondernemerschapstrainingen zowel voor zelfstarters als voor starters binnen MKB en grote bedrijven
- Opleidingen op het gebied van samenwerken en samenwerkingsvormen op organisatieniveau, met ondermeer aandacht voor "train de trainer"

- Opzetten van een landelijke minor kunststoftechnologie, inclusief *e-learning* en stage bij bedrijven. Zie verder bijlage B bij het innovatiecontract chemie (dec. 2011): TKI *Smart Polymeric Materials*.

TKI Procestechologie

Dit TKI heeft voor de realisatie van de ambitie behoefte aan een toename van de instroom van *chemical engineers* op de arbeidsmarkt en een succesvolle immigratie van kenniswerkers. De ambitie is het uitvoeren van een veelbelovend *cluster van grensprojecten* waarvan de resultaten potentieel kunnen leiden tot geormerkte baanbrekende technologieën in meerdere gebieden. Om dit te kunnen bereiken heeft het programma een aanzienlijke duur (8-10 jaar), terwijl de projecten elk een aanzienlijke omvang hebben (3-6 R&D FTE) en worden uitgevoerd door multidisciplinaire teams. Excellentie wordt bevorderd door (Europees brede) selectie van top onderzoeksgroepen aan universiteiten en onderzoeksinstituten die het best uitgerust zijn voor de benodigde taken (deskundigheid & infrastructuur), aangevuld met ondersteuning van experts uit de industrie. Zie verder bijlage C bij het innovatiecontract chemie (dec. 2011): TKI Procestechologie.

TKI Biobased Economy

Een groeiende en dynamische bedrijfstak vraagt om medewerkers met nieuwe kennis en nieuwe vaardigheden. Scholing in de Biobased Economy (BBE) is nog in ontwikkeling. Dit biedt echter juist kansen om onderwijs en scholing op een innovatieve manier in te richten.

De BBE biedt kansen om een nieuwe groene impuls te geven aan het bètaonderwijs in bijvoorbeeld de chemie. Duurzaamheid in relatie tot technologisch onderwijs blijkt aantrekkingskracht te hebben op een brede groep studenten. De BBE kan daarmee een kans zijn om de aantallen in de bètaopleidingen te vergroten.

Geen van de huidige opleidingen of onderwijsinstellingen is in staat om de breedte van het onderwerp aan te bieden. Het groene onderwijs mist de aansluiting op de chemie. Het onderwijs in de chemie mist op zijn beurt de kennis van biomassa teelt en –conversie. Samenwerking tussen agro, chemie en energie is, net als in het bedrijfsleven en binnen het onderzoek, ook zeer wenselijk binnen het onderwijs. Diverse onderwijsinstellingen nemen initiatieven voor onderwijs in de BBE en die initiatieven moeten met elkaar worden verbonden. Een brede en multidisciplinaire blik van studenten over de totale keten van de BBE is noodzakelijk.

Juist de breedte van het veld en het aanbod bij veel instellingen vragen om kennis een nieuwe manier aan te bieden. Dit TKI pleit dan ook voor het investeren in digitale vormen van onderwijs en deze ook toegankelijk te maken voor de internationale doelgroep zoals via *ICT supported learning*.

De dynamiek in de kennisontwikkeling van de BBE vraagt ook om een onderwijsaanbod dat flexibel en dynamisch is op alle onderwijsniveaus, zonder de huidige schotten tussen opleidingen.

Het TKI BBE ondersteunt de inrichting van een Center of Expertise in het groene onderwijs. Ook zal het TKI aansturen op de integrale samenwerking tussen onderwijsprojecten bij verschillende onderwijsinstellingen die aansluiten op de initiatieven van WUR, TUD en BE-Basic. Het ontwikkelen en uitwisselen van (digitale) leermiddelen is eveneens wenselijk.

Dit TKI heeft vier thema's voor de HCA chemie:

1. Steun verlenen aan de werving van zoveel mogelijk bètamensen
2. Versterken van de samenwerking tussen instellingen, vooral tussen chemie (e.g. de 3 TU's) en de 'groene' instituten zoals WUR en de hao-instellingen
3. Concentreren en aanbieden van BBE-elementen in opleidingen op 'moderne' manier door bijvoorbeeld meer benutting van ICT, enzovoorts.
4. Versterken van de samenwerking TUD en WUR uitgebreid met bijvoorbeeld Avans hogeschool die ook een BBE-opleiding wil gaan opzetten

Het accent ligt op het versterken van samenwerking over de sectorale grenzen chemie-agro en dat op een innovatieve manier. Een voorbeeld is het uitwisselen van studenten tussen de 'groene en grijze' opleidingen tijdens de studie-eindfase. Daarbij komt ook het 'ketendenken' op een prominente plaats: samen denken met andere sectoren, multidisciplinair opleiden, etcetera. Dit sluit ook aan bij de wens van de industrie om de toekomstige ingenieurs multidisciplinair op te leiden. Zie verder bijlage bij het innovatiecontract chemie (dec. 2011): Groene groei; Van biomassa naar business.

6. Aansluiting met Europese programma's

De HCA chemie sluit aan bij thema's van de *Social Dialogue* tussen Europese werkgeversorganisatie en werknemersorganisatie (ECEG en EMCEF). Daarnaast zal via SusChem Nederland en met ondersteuning van de afdeling Internationaal Innoveren van het Agentschap NL en de *National Contact Points* worden aangehaakt op komende *calls* van het Zevende kaderprogramma en *Horizon 2020* (vanaf 2014) binnen het thema *People*. Daarnaast wordt ook naar mogelijkheden gezocht voor indiening van projecten bij de Europese programma's Marie Curie en Eureka/Eurostars. Nederlandse onderzoekers zijn vrij succesvol in het binnenhalen van ERC grants voor fundamenteel onderzoek.

Governance / structuur

Verdere uitwerking en uitvoering van de HCA chemie zal ressorteren onder de vernieuwde stuurgroep HCA van de Regiegroep Chemie. De stuurgroep zal in het voorjaar 2012 worden benoemd.

Bijlage 1: Vraag en aanbod van talent voor de chemische industrie

In de chemische sector nemen de leden van VNCI, Fenelab en NRK ca. 90% van het totale aantal directe medewerkers voor hun rekening. Daarvan heeft ca. 45% een chemie- of chemierelevante opleiding op mbo, hbo of wo.

In de afgelopen jaren heeft de industrie zelf een aantal onderzoeken gedaan naar de verwachte tekorten als gevolg van pensionering en andere uittredingen (vervanging), van uitbreiding vergeleken met de geprojecteerde instroom van afgestudeerden met bètaopleidingen:

- enquête onder VNCI-leden in 2007 (als basis van de Roadmap Human Capital Chemie);
- onderzoek in 2009 voor het *Employability* project (Roadmap Human Capital Chemie) onder een representatieve vertegenwoordiging (grote, middelgrote en kleine bedrijven) van VNCI, Fenelab en NRK;
- enquête in 2011 onder VNCI, Fenelab en NRK (plan Kennisinstructuur hbo).

Voor het aanbod van afgestudeerden op mbo, hbo en wo niveaus baseren we ons op cijfers aangeleverd door Platform Bèta Techniek.

Het gaat hierbij om medewerkers met een chemie- of chemiegerelateerde opleiding², inclusief mensen in de productieprocessen ('*operations*') en laboratoria, maar exclusief mensen in onderhoud ('*maintenance*³).

Voor chemierelevante opleidingen blijkt volgens een onderzoek door bureau Louter in opdracht van Platform Bèta Techniek (6 december 2011) dat in de periode 2011- 2015:

- een 'zeer krappe' markt zal zijn voor mbo laboratorium, mbo werktuigbouw en mechanische techniek;
- een 'vrij krappe' markt voor mbo procestechniek, hbo laboratorium en werktuigbouwkunde

² Zie voor chemie- en chemiegerelateerde opleidingen wo: Cefic/VNCI onderzoek; hbo: onderzoek plan KIS hbo

³ Zie maintenance afbakening in bijlage 4 Maintenance Agenda

Prognose van kwantitatieve behoefte aan talent vergeleken met verwachte aanvoer

dimensie		chemisch' geschoold	inschatting kwantitatief gevolg (v)mbo/mbo+	inschatting kwantitatief gevolg hbo/wo
aantal medewerkers in de chemische industrie (VNCI, FeNeLab, NRK)	125000			
waarvan mbo'ers	100000	50%	50.000	7.500
en waarvan hbo/wo'ers	25000	30%		
groei komende 10 jaar; mbo'ers: (BB cijfer 2011)	16%		58.000	13.125
groei komende 10 jaar; kenniswerkers: (2007 cijfer)	75%			
uitbreiding (groei) in 10 jaar			8.000	5.625
uitbreiding per jaar (evenwichtige verdeling)			800	563
vervanging (door pensionering): 25%			12.500	1.875
vervanging (door pensionering) per jaar			1.250	188
vervanging (door andere uittreding): 2% per jaar			1.000	150
totale vraag per jaar			3.050	900
aantal afgestudeerden per jaar:				
mbo techniek: (cijfer nog te checken met die van BB)	4000		4.000	900
hbo: (dito)	550			
wo: (dito)	350			
aantal afgestudeerden dat baan zoekt in chemische industrie:				
mbo techniek: 50%		50%	2.000	297
hbo/wo: 33%		33%		
totaal aanbod voor chemische industrie per jaar			2.000	297
jaarlijks tekort			-1.050	-603

Deze berekende tekorten zijn van dezelfde orde van grootte als de resultaten van bovengenoemde onderzoeken.

Uit de COLO barometer, die tweejaarlijks opgemaakt wordt aan de hand van input van de leerbedrijven, kan een inschatting gemaakt worden van de verwachte personeelsvervanging en uitbreidingsbehoefte van de diverse afnemers van de ROC's.

Bijlage 2: Vaardigheden voor de kenniswerker van de toekomst

Tabel 2: (vetgedrukt zijn de nieuwe vaardigheden die expliciet door de werkgevers zijn genoemd)

Critical skills	For engineers	For scientists
Scientific and technical	Process engineering related disciplines especially <i>modelling and simulation, Scale up, reaction engineering, Process intensification (+sustainable chemistry, safety engineering skills but also material chemistry, polymer chemistry)</i>	<i>Chemistry related disciplines especially Polymer chemistry, Organic chemistry</i> Catalysis, Nanotechnology + environmental/ sustainable chemistry related skills + some process related skills
Business	<i>Project management</i> <i>Understanding customers & suppliers</i> Innovation management Strategic & Visionary management	Intellectual Property Law Innovation management <i>Understanding customers & suppliers</i> Strategic & Visionary management
Personal	<i>Communication</i> <i>Problem solving</i> <i>Team work</i>	<i>Creative thinking</i> <i>Team work</i> <i>Communication</i>

Omdat innovatie vaak ontstaat op het snijvlak van disciplines, is wetenschappelijke interdisciplinariteit de sleutel voor innovatie en de toekomst van de chemische industrie. De industrie wenst dan ook dat de toekomstige ingenieur en onderzoeker multidisciplinair wordt opgeleid met een brede set van vaardigheden. Hiermee kan hij beter in staat zijn om:

- **quickly adapt to new tasks, functions or even disciplines within a company**
- **Understand people with different scientific/technical backgrounds; e.g.**
 - **a chemist understand/communicate with a biologist and vv**
 - **Technical engineer understand activities by commercial engineer and vv**
 - **Considered critical to foster innovation and scientific breakthroughs**
 - E.g. cross-fertilisation between medicine and technology

In een onderzoek onder de universiteiten in Nederland in 2011 bevestigen de universiteiten in grote lijnen dezelfde vaardigheden als essentieel voor de toekomst, maar geven aan enkele vaardigheden een andere prioriteit dan de industrie. Verder vinden de universiteiten dat de industrie zelf de opleiding in zakelijke vaardigheden dient aan te bieden. In 2012 start VNCI een dialoog met de universiteiten om tot een gezamenlijk plan te komen voor curricula die aan de wensen en mogelijkheden van beide partners tegemoet komen.

Bijlage 3: Biobased Economy mogelijkheden

Kenniscentrum Ideale Haven

In Rotterdam-Rijnmond is binnen Hogeschool Rotterdam (i.s.m. Havenbedrijf Rotterdam) het 'Kenniscentrum Ideale Haven' (werktitel) in ontwikkeling, waarbinnen het 'Industrial Cluster' (met name proces- petrochemie en energie) een prominente plaats zal innemen. Binnen dit Industrial Cluster zullen onder meer een twee lectoraten worden ingericht:

- 'Groene Grondstoffen'
- 'ProcesInnovatie'

Met het Kenniscentrum Ideale Haven, in casu deze lectoraten, zal nauw en intensief worden samengewerkt met bedrijfsleven, onderzoeksinstellingen en reeds aanwezige en nog te ontwikkelen onderzoek- en onderwijsinfrastructuur (denk daarbij bijvoorbeeld ook aan Plant One). Daarbij wordt invulling gegeven aan een agenda, gericht op een toekomstige inrichting van substantiële delen van dit cluster. Nieuwe 'building blocks' voor de chemische industrie en optimalisatie/intensificatie/katalyse van processen. Doelstellingen zijn: het vergroenen van de Rotterdamse chemische industrie, respectievelijk het terugdringen van het energieverbruik (korte termijn) en vervanging van modules in de processen (lange termijn) in deze sector.

Al doende wordt, met een zowel inhoudelijk en maatschappelijk appellerende agenda, in de regio ook een krachtig bijdrage geleverd aan opleiding van de hoger opgeleide technici, waar nu en in de toekomst veel behoefte aan is.

Dit initiatief richt zich met name op de Topsectoren Chemie en Energie.

Bijlage 4: Maintenance-agenda

De Nederlandse onderhoudssector biedt werkgelegenheid aan circa 175.000 werkzame personen en ruim 75 % van hen verwacht een groei in deze sector. Van de procesindustrie wordt de belangrijkste groeibijdrage verwacht. Ongeveer 50% van de 175.000 onderhoudsmedewerkers is werkzaam in de procesindustrie, waarvan de vervangingsvraag momenteel 2-4% (circa 3500) bedraagt en de komende jaren oploopt tot 10-15 % (circa 13.000) vervangingsvraag.

Het merendeel van de medewerkers binnen de maintenance sector is technisch geschoold en heeft een mbo-opleiding gevolgd. De grootste behoefte bestaat aan mbo-geschoold personeel op niveau 3 of 4 en hbo-niveau, door de hogere eisen die worden gesteld aan technisch personeel door toenemende complexiteit van installaties en systemen. De grootste problemen worden dan ook op deze niveaus verwacht.

Het Dutch Institute voor World Class Maintenance heeft een Masterplan opgesteld om zowel de instroom van nieuw personeel als de innovatiekracht te verhogen.

Dit masterplan vindt zijn uitwerking in de regio's middels het inrichten van Maintenance Valueparken. In deze Maintenance Value parken werken de vier O's (Onderwijs, Onderneming, Overheid en Onderzoek) nauw met elkaar samen aan kennis, kunde en kassa. De Value wordt gecreëerd door gezamenlijke kennisontwikkeling, kennisdeling, opleidingen die beantwoorden aan de behoefte van de arbeidsmarkt. Er bestaat een grote behoefte aan publiekprivate constructies ten aanzien van excellente innovatieve maintenance-centra die meerdere topsectoren kunnen bedienen. Er zijn een aantal regio's te benoemen die zich willen richten op chemie, biobased, energie in samenwerking met maintenance. Deze regio's zijn:

- 1) De regio Rotterdam met de focus op chemie, energie en maintenance. Het Maintenance College op de RDM-campus is een innovatieve kennisomgeving. Men wil daar een Centrum voor innovatief Vakmanschap (CiV) oprichten ten behoeven van de genoemde sectoren (zie bijlage 1 Maintenance en Human capital Agenda regio groot -Rijnmond). DEZE BIJLAGE IS NIET BIJGEVOEGD BIJ DEZE HCA
- 2) Zeeland met de focus op chemie, energie en maintenance. De beide ROC's (per 1 januari 2012 gefuseerd) en Hogeschool Zeeland willen in samenwerking met de sectoren een *Centre of Expertise* en een CiV starten (zie bijlage 2). DEZE BIJLAGE IS NIET BIJGEVOEGD BIJ DEZE HCA
- 3) West-Brabant met de focus op biobased economy en maintenance. Avans Hogeschool in samenwerking met het Markiezaat College (ROC West-Brabant) wil een Center of Expertise "Biobased Economy" ten behoeve van de Green Chemistry Campus oprichten (zie bijlage 3 businessplan *Centre of Expertise* Biobased Economy en Innovatiecontracten en Human Capital Roadmap). DEZE BIJLAGE IS NIET BIJGEVOEGD BIJ DEZE HCA

Aviolanda Woensdrecht heeft de focus op de maintenance in de luchtvaartsector en heeft een nauwe samenwerking met de luchtvaartregio's Tilburg, Amsterdam, Limburg en Oost-Nederland. Het ROC West-Brabant heeft de World Class Aviation Training Group opgericht en wil deze doorontwikkelen naar een nationaal CiV luchtvaart in samenwerking met de luchtvaartindustrie. Dit plan wordt aangeleverd bij de topsector HTSM.

Het DIWCM heeft een eigen onderwijsagenda opgesteld. Deze biedt programma's aan ten behoeve van vijf verschillende sectoren waarvoor maintenance van groot belang is:

Procesindustrie, Energie, Infrastructuur, Maritiem en Luchtvaart. Voor de topsectoren energie, water en HTSM kan het DIWCM dus ook een belangrijke rol spelen.

Het streven is dit initiatief, dat zich vooralsnog concentreert in het zuiden van het land, naar een landelijk niveau te tillen, zodat ook in het noorden van Nederland vergelijkbare initiatieven van de grond komen en alles wat binnen de onderwijsagenda ontwikkeld wordt landelijk ingezet kan worden.

Deltalinqs is inmiddels in gesprek met DIWCM om zich, op gebied van maintenance, bij hen aan te sluiten.