

# Innovatiecontract 2016-2017

## topsector Chemie

---

### Uitdaging en ambitie

Nederland is het derde chemieland van Europa. De chemische sector levert daardoor een grote bijdrage aan de Nederlandse economie. Bovendien vervult de sector een belangrijke rol bij het efficiënt gebruik van grondstoffen, energie, water en mineralen.

De druk op de Europese en Nederlandse chemie neemt toe door de wereldwijde competitie om het (her)gebruik van grondstoffen, energie en water. Door oplossingen te bieden voor maatschappelijke uitdagingen op het gebied van gezondheid, duurzaamheid, energie, voedselvoorziening en klimaat streeft de Topsector Chemie ernaar om een antwoord te hebben op deze wereldwijde competitie.

Recycling en de inzet van biomassa als grondstof voor de chemie zijn belangrijke elementen voor een *biobased economy* (BBE). Daarom maakt de roadmap van BBE ook integraal deel uit van de Kennis- en InnovatieAgenda van de topsector Chemie.

De concrete ambitie is dat Nederland in 2050 wereldwijd bekend staat als hét land van de groene en duurzame chemie, gebaseerd op duurzame grondstoffenstromen en schone en duurzame productieprocessen. Daarnaast moet Nederland dan in de mondiale top 3 staan van producenten van slimme materialen met een hoge toegevoegde waarde en slimme oplossingen.

De Topsector Chemie wil de innovatiekracht van het MKB in de chemie, met ruim 2.000 bedrijven goed voor 90 procent van de Nederlandse chemische industrie, vergroten en versnellen. Daarnaast wil de topsector de slaag- en groeikansen voor startende en groeiende bedrijven verbeteren.

Via hoogwaardig grensverleggend wetenschappelijk onderzoek in Nederland worden nieuwe gebieden van wetenschap en innovatie opengelegd.

Een omzet van 97 miljard euro, jaarlijks 3,5 procent investeren, 15 procent biobased en 10 procent gerecyclede grondstoffen, 76 duizend banen en 7 procent r&d. Zo staat de chemische industrie, samen met de rubber- en kunststofindustrie, er in 2030 voor. De Topsector Chemie heeft zijn ambities richting 2030 gekwantificeerd in het [Streefbeeld voor de Nederlandse chemische sector in 2030](#).

### Agenda 2016-2019

De ambities van de topsector ten aanzien van kennis en innovatie worden georganiseerd langs vier hoofdthema's. In het voorjaar van 2015 zijn kennisinstellingen en private partijen bijeengebracht in programmaraden teneinde middels het ontwikkelen van Roadmaps nadere invulling te geven aan deze vier hoofdthema's van de topsector. Aan het eind van dit proces is ook een inventarisatie gemaakt van het private commitment voor de jaren 2016 en 2017. Voor deze twee jaren gezamenlijk zou dit, onder voorwaarde van voldoende publieke matching, M€ 58 bedragen.

#### 1. Chemistry of advanced materials

Deze lijn zet in op ontwikkeling, productie en gebruik van totaal nieuwe klassen van materialen, bijv. met behulp van nanotechnologie en *multiscale modelling* om het gedrag van materialen te bestuderen. De ontwikkeling van geavanceerde biologisch afbreekbare en *bio-based* materialen met specifieke eigenschappen is een andere uitdaging die binnen deze hoofdlijn wordt geadresseerd.

#### 2. Chemical nanotechnology & devices

Technische ontwikkelingen maken het mogelijk om op atomair niveau slimme systemen te bestuderen en te fabriceren. De steeds verdergaande miniaturisatie en integratie van elektronische systemen biedt nieuwe mogelijkheden voor sensoren en informatieverwerking en -opslag. De micro- en nanotechnologie biedt vooruitstrevende oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen en medische diagnostiek, behandeling en drug delivery; maar ook voor energieconversie, circulaire

economie, transport, de opslag van gegevens en de ontwikkeling van duurzame processen en producten.

### 3. Chemical conversion, process technology & synthesis

Deze hoofdlijn adresseert onder andere processen voor de conversie en opslag van CO<sub>2</sub>, processen voor de conversie van afval en complexe biomassacomponenten in chemicaliën, processen voor de zuivering en ontziltzing van drinkwater en processen voor het recyclen van materialen. Ook het verder verbeteren van belangrijke petrochemische conversieprocessen en het duurzaam aanwenden van alternatieve fossiele grondstoffen, zoals methaan, worden in deze hoofdlijn geadresseerd.





### 4. Chemistry of Life

De komende jaren en decennia worden vele doorbraken verwacht in ons begrip van levende systemen, waaronder de mens. Begrip van de manier waarop leven 'werkt' en is 'georganiseerd' opent nieuwe targets voor medicinale therapie, waaronder ook nieuwe antibiotica en antivirale middelen. Voor het vertalen van het begrip van moleculaire en cellulaire processen naar de realisatie van gewenste aanpassingen van biologische functies is een verdere ontwikkeling van chemische en synthetische biologie van belang.





## Roadmaps TKI Chemistry – Top sector Chemistry

### Chemistry of Advanced Materials

#### Task 1: Designing materials with the right functionality

- 1.1 Traditional materials [HTSM, Energy] 
- 1.2 Multi-functional materials [HTSM, Energy, Creat.] 
- 1.3 High-tech materials [HTSM, Energy, Creat. Ind.] 
- 1.4 Biomedical materials [LSH, HTSM] 

#### Task 2: Thin films and coatings




- 2.1 Traditional coatings, packaging films, and membranes [Agri&Food, HTSM, Energy, Water] 
- 2.2 Multifunctional and responsive coatings and thin films [LSH, Agri&Food, HTSM, Water, Creat. Ind.] 
- 2.3 Bio-(inter)active sensors, coatings and films [LSH, HTSM] 
- 2.4 Coatings for energy creation/saving [Energy] 

#### Task 3: Materials for sustainability




- 3.1 Replacement of petrochemical feedstocks by bio-based feedstocks [BBE] 
- 3.2 Improved waste management by recycling of materials, re-use and recovery of product components and / or compound [Agri&Food, BBE, HTSM, Creative Ind.] 
- 3.3 Sustainable materials for energy [BBE, Energy] 

### Chemical Conversion, Process Technology and Synthesis




#### Task 1: Making molecules efficiently

- 1.1 Feedstock diversification: C1 chemistry [Energy] 
- 1.2 Feedstock diversification: sustainable resources, solar, wind and others [BBE, Energy] 
- 1.3 Efficiency in chemical production 

#### Task 2: Making molecules from biomass

- 2.1 [Thermo-]chemical biomass conversion [BBE, Agri&Food, Energy] 
- 2.2 Biomass conversion using industrial [white] biotechnology [BBE, Agri&Food, LSH, Energy] 
- 2.3 Biorefining and circular economy [BBE, Agri&Food, Energy, Water] 

#### Task 3: Making functional molecules

- 3.1 High performance materials [Energy] 
- 3.2 Speciality, pharma and fine chemicals [Agri&Food, LSH, HTSM] 
- 3.3 Process technology for manufacturing functional molecules [HTSM] 

### Chemistry of Life

#### Task 1: Molecular entities, devices and approaches for understanding, monitoring and improving personalized health

- 1.1 Development of analytical and biophysical devices [LSH, HTSM, Agri&Food] 
- 1.2 Creation of new chemical, molecular and cellular entities [LSH] 
- 1.3 Biomedical materials for improved functionalities 

#### Task 2: Molecular entities, technologies and approaches for understanding, monitoring and improving food (security)




- 2.1 Biochemical tailoring of food [Agri&Food] 
- 2.3 Understanding food digestion and metabolism to increase nutritional availability and health [LSH, Agri&Food] 
- 2.4 Sustainable production and consumption [BBE, Agri&Food] 

#### Task 3: Enabling technologies and approaches for fundamental understanding, monitoring and improving molecular entities in the Chemistry of Life

[LSH, Agri&Food, BBE, Energy]

### Chemical Nanotechnology and Devices



#### Task 1: Well-being (Quality of life)

- 1.1 Bio-active sensing and actuation devices [LSH, HTSM, Water] 
- 1.2 Human disease and organ model systems on a chip [LSH, Agri&Food, HTSM] 
- 1.3 Microfluidic devices for synthesis and formulations in medicine and food [LSH, HTSM, Agri&Food] 





#### Task 2: Cradle to cradle 2.0

- 2.1 Resource efficiency and closed value added chains (gate to gate) material and energy flows [HTSM, Energy, BBE] 
- 2.2 Time to market speed up of the process development [LSH, HTSM] 
- 2.3 Process reliability and unification [LSH, HTSM, Agri&Food] 

#### Task 3: Energy efficiency and storage

- 3.1 Electrochemical reduction of CO<sub>2</sub> with minimum over-potential [HTSM, Energy] 
- 3.2 Towards a third generation solar cell [HTSM, Energy, BBE] 

Crossover with other top sectors:

 Link to Chemistry of Advanced Materials  Link to roadmap Chemistry of Life  Link to roadmap Chemical Conversion, Process Technology and Synthesis  Link to roadmap Chemical Nanotechnology and Devices

## Cross-sectorale verbindingen

Met een aantal sectoren is de topsector Chemie tot een gezamenlijke inzet gekomen. Het betreft:

### **Bouwstenen van Leven – Chemie/LSH/HTSM/T&U/Agri&Food (NWO/ Topsector Chemie-inzet)**

Kennis van de moleculaire basis van het leven is dankzij technologische doorbraken vanuit de fysica, chemie, biologie, informatica en systeemanalyse van enorme databestanden spectaculair toegenomen. In de komende tien jaar zal het programma Bouwstenen van Leven deze expertise bundelen om een beslissende stap vooruit te zetten in het fundamentele begrip van cellulaire tot organismale systemen vanuit de (moleculaire) bouwstenen ervan. Deze kennis biedt ons het vermogen om aangepaste, verbeterde, of nieuwe vormen van leven voor specifieke doeleinden te ontwerpen en te creëren. Uitdagende innovaties zijn te voorzien op vele belangrijke wetenschappelijke en technologische terreinen: gezondheidszorg (bijv. personalized medicine), kwalitatief en kwantitatief verbeterde voedselvoorziening, duurzame gewasproductie, hybride techno-biologische systemen, nieuwe materialen, intelligente robots gebaseerd op neuronale netwerken, organismen die onder extreme omstandigheden nieuwe taken uitvoeren, enz. Het is voor onze samenleving als geheel van groot belang dat Nederland door bundeling van expertise en nauwe samenwerking tussen onderzoekers van verschillende disciplines, bedrijfsleven en (gezondheids)fondsen een voortrekkersrol speelt in deze ontwikkeling. In het aandachtsgebied van Bouwstenen van Leven is een groot segment MKB actief; dit programma biedt daarmee een uitgelezen kans om MKB nauw te betrekken.

Bouwstenen van Leven is een cross-sectoraal PPS-programma gedragen door de participerende Topsectoren AgriFood, Chemie, HTSM, LSH en T&U. De eerste call voor interdisciplinaire aanvragen is gepland voor het begin van 2016. De topsector Chemie zet ook M€ 1 transitie-middelen in voor Chemistry of Life.

NWO-budget: M€ 10 (waarvan 19% wordt gerekend tot de Topsector Chemie)

Topsector Chemie: M€ 1 (transitie-middelen)

Verwachte private cofinanciering: M€ 2 (10-20% op projectniveau)

### **Solar to products – BBE/Chemie/Energie (NWO-inzet)**

De langetermijndoelstellingen om a) in de energieketen een cross-over van biomassa naar biomassavrije systemen te bewerkstelligen, b) een robuust en flexibel opslagmedium/mechanisme voor energie in chemische bindingen te hebben en c) te streven naar CO<sub>2</sub>-neutrale energieketen, definiëren een brede onderzoekthematiek die binnen de topsector Energie en de topsector Chemie/TKI-NCI met name gekoppeld is aan de innovatieagenda's van het TKI BBE en het TKI Gas. De kern van dit programma richt zich op het bio-geïnspireerd opslaan van (duurzame) energie in chemische bindingen en platformmoleculen voor de productie van brandstoffen en hoogwaardige chemicaliën. Dit onderwerp ligt in het overlappende gebied tussen topsector Chemie en topsector Energie. De reeds lopende NWO-programma's 'CO<sub>2</sub>-neutral fuels' en 'Towards Biosolar Cells' zijn hiermee nauw verweven. Het voorstel is voort te bouwen op dit onderzoek en via TKI-BBE, TKI-Chemie en TKI-Gas in de periode 2016-2017 tot een 'cross-over' programma te komen. Het schrijven van een programma-scope ("Solar-to-products") is reeds in gang gezet en september 2015 heeft een workshop/symposium plaatsgevonden ('Research challenges in harvesting and converting solar energy'), waarna een call voor dit programma in het najaar 2015 zal worden geopend. Dit programma is de uitvoering van het programma uit de NWO-propositie voor 2014-2015 (M€ 3), aangevuld met extra financiële middelen (M€ 2) om tot een sterker programma met meer massa te komen.

NWO-budget: M€ 2 (50% van het totaal wordt gerekend tot de Topsector Chemie)

Verwachte private cofinanciering: M€ 0,4 (10-20% op projectniveau)

### **Materialenonderzoek – Chemie/Energie/HTSM (NWO-inzet)**

Materialenonderzoek speelt een rol in alle roadmaps van het TKI Chemie, m.n. uiteraard in de roadmap Chemistry of Advanced Materials, maar ook in de andere drie. Ook in de topsectoren HTSM (roadmap High Tech Materials) en Energie neemt materialenonderzoek een centrale rol in. Het NWO Verkenningrapport Materialenonderzoek, dat binnenkort zal verschijnen, beschrijft de trends en de uitdagingen voor Nederland.

Een disciplineoverstijgend en topsectoroverschrijdend Materialeninitiatief kan ervoor zorgen dat interdisciplinaire verbindingen worden gemaakt tussen de verschillende topsectoren en het Materialenonderzoek een duidelijke positie krijgt bij NWO. Een op te richten programmacommissie zou de verschillende activiteiten die tot stand komen onder de paraplu van het materialenverkenningrapport moeten coördineren.

### *Materials for sustainability – Chemie/Energie/HTSM*

Het Verkenningrapport Materialen definieert een aantal strategische uitdagingen. Voor de periode 2016-2017 zal worden gestart met een topsectoroverschrijdend initiatief in één daarvan: een programma Materials for sustainability is voor de topsectoren Chemie, Energie en HTSM van belang. Zowel chemici, fysici, als technisch onderzoekers en mogelijk onderzoekers uit de levenswetenschappen kunnen terecht in een dergelijk programma. De topteams Chemie en Energie zijn overeengekomen dat een gezamenlijk programma uit drie compartimenten zou kunnen bestaan: materialen voor energie, materialen voor chemie en een gemeenschappelijk deel (eventueel een vierde compartiment als HTSM meedoet). Belangrijke cross-over onderwerpen tussen Chemie en Energie die van belang kunnen zijn voor het gemeenschappelijk deel betreffen i) energiedragers en ii) functionele materialen (bijv. voor energieopslag) zoals membranen, katalysatoren en batterijen.

NWO-budget: M€ 10,5 (waarvan 21% wordt gerekend tot de Topsector Chemie)

Verwachte private cofinanciering: M€ 3 (25-50% op projectniveau)

### **Materialenonderzoek (Polymeren) – Chemie (Topsector Chemie inzet)**

De Topsector Chemie stimuleert precompetitief onderzoek naar polymeren en de toepassingsmogelijkheden daarvan en het koppelen van wetenschappelijke kennis aan de innovatiebehoefte van de industrie. Dat resulteert in toegevoegde waarde, voor universiteiten in de vorm van wetenschappelijke publicaties en voor bedrijven in de vorm van intellectueel eigendom.

Budget kennisinstellingen: M€ 4,2 (transitiemiddelen Topsector Chemie)

### **Brightlands Materials Center (BMC) – Chemie/HTSM (TNO-inzet)**

Het Brightlands Materials Center is een nieuw onderzoekscentrum op het gebied van plastics. Het nieuwe materialencentrum is gevestigd op Brightlands Chemelot Campus in Geleen en heeft toegang tot een internationaal netwerk van aangesloten universiteiten en bedrijven. Het Brightlands Materials Center is een publiek-private samenwerking die past in de scope van de Topsector Chemie. In het nieuwe materialencentrum worden de strategische richting (Roadmap) van de topsector High Tech Systemen en Materialen (HTSM) en die van de Topsector Chemie op gebied van polymere materialen met elkaar verbonden. Het delen van elkaars vaardigheden en netwerken zal de innovatiekracht op het gebied van materialen verder versterken.

TNO-budget: M€ 1,6

Verwachte private cofinanciering: k€ 600

### **Biobased Performance Materials (BPM) – Chemie/HTSM/BBE (Topsector Chemie inzet)**

Het Biobased Performance Materials (BPM) programma werkt aan nieuwe bio-polymeren (grondstoffen voor bio-kunststoffen) en aan toepassingsgericht onderzoek om de eigenschappen van bio-kunststoffen te verbeteren. Het doel van het BPM-programma is om biobased materialen te ontwikkelen, die wat betreft materiaaleigenschappen én prijs kunnen wedijveren met de kunststoffen die worden gemaakt uit aardolie. Deze biokunststoffen zijn toe te passen in bijvoorbeeld: plastic flessen, huishoudelijke apparatuur, trein-, vliegtuig en auto-onderdelen, computerbehuizingen, verven, vloerbedekking en verpakkingsmaterialen.

DLO-budget: M€ 1,7 (transitiemiddelen Topsector Chemie)

Verwachte private cofinanciering: M€ 1,19

### **Green Chemistry Campus – Chemie/BBE**

De campus in Bergen op Zoom biedt start-ups toegang tot de laboratoria van SABIC en demo-ruimtes. Het Campus Innovation Center vormt het kloppende hart van de Green Chemistry Campus. Hier werken ondernemers, overheid en kennisinstellingen in een open innovatie omgeving aan biobased innovaties op het snijvlak van agro & chemie. De campus biedt kantoor- en laboratoriumfaciliteiten, demoplant, co-siting, en faciliteert een groot gedeelte van de bedrijfsontwikkeling: van start-up naar product- en marktontwikkeling. De focus is: ‘van agro-reststromen naar groene bouwstenen voor performance materials, performance chemicals en coatings’.

Inmiddels zijn 9 bedrijven en 3 kennisinstututen verbonden aan de campus.

TNO-budget: M€ 1,6

Verwachte private cofinanciering: k€ 600

### **High Tech Materialen – Chemie/HTSM (NWO-inzet)**

In het kader van de calls voor het Hightech Materialen Partnership voor de topsector HTSM, zal NWO-STW eveneens bijdragen aan de roadmap ‘Chemistry of Advanced Materials’ doordat de scope van de calls daaraan wordt aangepast. Naar verwachting zal dat leiden tot een NWO/STW-bijdrage van M€ 2,0 voor de roadmap ‘Chemistry of Advanced Materials’ van de topsector Chemie voor de periode 2016-2017.

NWO-budget: M€ 2

Verwachte private cofinanciering: M€ 2 (50%)

### **Maatschappelijk Verantwoord Innoveren (MVI), (NWO-inzet)**

In MVI wordt al in de ontwikkelingsfase van een innovatie onderzocht welke ethische en maatschappelijke aspecten er aan de orde zijn, en welke contexten nodig zijn om de innovatie te doen slagen. Dat zorgt voor een groter maatschappelijk draagvlak en voorkomt dat innovaties onnodig stranden. Bovendien worden door dit onderzoek complexe en kostenverhogende aanpassingen achteraf voorkomen. Zo ontstaan kansen voor betere producten en diensten door sociaal geïnspireerde innovaties. De topteam Chemie en Energie hebben in het kader van MVI specifieke cross-overs geïdentificeerd op het gebied van energieopslag (in chemische bindingen) en energiedragers (brandstoffen). Naast deze onderwerpen zijn voor beide topsectoren ook andere (minder cross-sectorale) MVI-onderwerpen relevant.

In 2014-2015 participeerde de topsector Chemie voor het eerst in MVI; er werd duidelijk dat het MVI-programma in de Chemie nog niet veel bekendheid geniet. Met het resterende budget zal in 2016-2017 meer aandacht worden gegeven aan MVI in de Chemie.

NWO-budget: M€ 0,5 (resterend uit 2014-2015)

Verwachte private cofinanciering: M€ 0,17 (25%)

### **Electrificatie van de chemische industrie – Chemie/Energie (inzet Topsector Chemie)**

Hoe maak je direct en indirect gebruik van duurzame elektriciteit in de chemie? Het programma voor elektrificering van de chemische industrie pakt deze en andere vragen op. In 2014 zijn ECN en TNO in opdracht van de topsector Chemie gestart met een programma voor elektrificering van de chemische industrie, met als doelstelling om energiekosten te verlagen en nieuwe hoogwaardige producten te maken.

TNO-budget: k€ 300 (transitiemiddelen Topsector Chemie)

ECN-budget: k€ 300 (transitiemiddelen Topsector Chemie)

Verwachte private cofinanciering: k€ 400 (~40%)

### **PPS-activiteiten AMOLF (NWO-inzet)**

FOM-instituut AMOLF ontwikkelt verschillende activiteiten in samenwerking met bedrijven met een significante in-kind en/of in-cash bijdrage. De thematiek hiervan zal in een later stadium in overleg tussen AMOLF en de topsector vastgesteld worden. De financiering van deze activiteiten wordt gedaan via de extra NWO-middelen voor de instituten. Hieronder staat de bijdrage aan activiteiten die passen bij de topsector Chemie weergegeven.

NWO-budget: ca. M€ 0,14

Verwachte private financiering: ca. M€ 0,03 mix van cash en in-kind

### **Innovatiefonds Chemie (voorheen Fonds NCI)**

#### **(NWO-inzet voor bottom-up PPS-ontwikkeling TKI Chemie)**

Het Innovatiefonds Chemie biedt vier samenwerkingsmogelijkheden voor PPS met één of meerdere (grotere) bedrijven, met het MKB, met meerdere kennisinstellingen, incl. het HBO en met consortia, namelijk:

- CHIPP = Chemical Industrial Partnership Program
- TA = Technology Area
- LIFT = Launchpad for Innovative Future Technology
- KIEM = Kennis en Innovatie Mapping projecten met het MKB

Afhankelijk van de samenwerkingsvorm varieert de bedrijfsbijdrage van 50% (CHIPP), tot 33% (TA), 25% (LIFT) en 20% (KIEM).

Combinaties van publieke en private partijen kunnen hun voorstel, mits passend bevonden in minimaal een van de roadmaps door het TKI Chemie, indienen bij het Innovatiefonds Chemie van NWO. NWO zorgt voor toetsing op wetenschappelijke kwaliteit en innovatiepotentieel. Communities als ISPT, DPI, COAST, NIOK, etc. kunnen ook gebruik maken van het Innovatiefonds Chemie, hetzij doordat zij onderzoekers en bedrijfsleven stimuleren een aanvraag in te dienen, hetzij doordat zij vooraf een hoeveelheid private middelen bijeen brengen, die samen met middelen van het fonds kunnen worden gebruikt voor een specifieke call op een bepaald onderwerp. Vanuit het Innovatiefonds Chemie kan ook worden samengewerkt met andere wetenschapsdisciplines en topsectoren, b.v. bilateraal via een gezamenlijke (CH)IPP met NWO-FOM, maar ook in topsectoroverschrijdende en/of interdisciplinaire programma's, zoals hieronder beschreven. Bijvoorbeeld op het grensvlak van Chemie en Energie is een initiatief van DIFFER en Syngaschem BV in ontwikkeling op het gebied van 'Opslag groene stroom in kunstmatige brandstoffen'. Ook kan NWO vanuit het Innovatiefonds Chemie deelnemen aan grotere PPS-initiatieven als een Advanced Research Center (ARC) en aan internationale PPS.

Verschillende bottom-up initiatieven zijn in voorbereiding, zoals initiatieven op het gebied van composieten (samenwerking met M2i en DPI), de betere karakterisering en benutting van reststromen en (afval)water (COAST samen met andere topsector, bijv. Water), materialen (Brightlands Material Centre op Chemelot) en Big Data/Complexity (samen met de topsector HTSM/ICT).

Een belangrijk instrument om de samenwerking met het MKB te stimuleren is het door de chemie geïnitieerde MKB-instrument Kennis Innovatie Mapping (KIEM). KIEM is bedoeld voor publiek-private samenwerking tussen een MKB en een universiteit, of een MKB met een universiteit én een HBO-instelling. KIEM staat ook open voor chemische start-ups. Projecten worden voor 20% gefinancierd door het bedrijfsleven en voor 80% door NWO. KIEM wil voor MKB's de drempel verlagen om bij kennisinstellingen binnen te stappen. Onderwerpen over de volle breedte van de chemie komen voor financiering in aanmerking. KIEM is een instrument dat NWO-brede navolging krijgt en zo als een generiek MKB-instrument voor steeds meer topsectoren beschikbaar komt. KIEM is een MKB-vriendelijk instrument; aanvragen worden binnen zes weken behandeld.

Ook de samenwerkingsmogelijkheden CHIPP, TA en LIFT bieden specifieke mogelijkheden voor het MKB. Door lagere vereiste cash-bijdragen en/of de mogelijkheid om grotendeels *in kind* deel te nemen in projecten is het Innovatiefonds Chemie erop gericht om MKB-deelname maximaal te stimuleren. Vanuit het innovatiefonds wordt in samenwerking met de Topsector Chemie jaarlijks de 'Gouden KIEM' uitgereikt voor de beste chemische start-up van het jaar.

Voor het Innovatiefonds Chemie brengt NWO jaarlijks in het najaar een Gids met indienvoorwaarden en beoordelingsproces uit. Er is geen deadline, maar wel drie zgn. ophaalmomenten in het jaar.

NWO-budget: M€ 11

Verwachte private cofinanciering: M€ 4 (gemiddeld ca. 30%)

**In een aantal gevallen zijn cross-sectorale verbindingen verkend, maar nog zonder daaraan budget toe te kennen. Voorbeelden hiervan zijn:**

#### **Chemie en LSH**

Chemie en LSH vinden, zoals ook boven gemeld, duidelijke aansluiting in het thema "Bouwstenen van Leven". De chemie richt zich op ontwerp van moleculaire netwerken in 'leven'. Bij LSH gaat het om de dynamiek en kinetiek van systemen tussen en in verschillende hosts. Duidelijke synergie tussen Chemie en LSH is ook te vinden op 'Organ on a chip' en pathogeendetectie in de en testing, synthese en biologisch begrip ten behoeve van onderzoek op het gebied van AntiMicrobiele Resistentie en dierproeven (3R/4R). Chemie en LSH vinden elkaar ook op chemische analyse en sensoriek (Chemie) en Sensoren en domotica (LSH). Samenvattend kan samenwerking tussen Chemie en LSH een verbinding brengen tussen omics, imaging, synthese en moleculaire functionaliteit (Chemie) en systeemfunctionaliteit en biologische functie (LSH) Er is interesse van bedrijven voor de programmalijn Chemistry of Life van de topsector Chemie en via COAST is er privaat commitment van bedrijven voor sensing en voor de combinatie van omics en imaging, "*omiging*".

#### **Chemie en Logistiek**

Met de Topsector Logistiek zijn interessante dwarsverbanden geïdentificeerd op het vlak van de herkenning van de (geografische) herkomst van producten en materialen, ten behoeve van toezicht, en op het vlak van versnellen van tijdrovende tests in bijvoorbeeld fytosanitaire robuuste ketens en *commodity trading*. Aansluiting met de roadmap '*Bringing the lab to the sample*' van COAST ligt hierbij voor de hand.

#### **Open Technologie Programma (NWO-inzet)**

Het Open Technologie Programma (OTP) van NWO-STW staat open voor PPS-projecten (variant 1 en 2) voor alle topsectoren. Deze projecten worden in samenwerking tussen onderzoekers en private partijen opgesteld en na toetsing aan de roadmaps gefinancierd. Naar verwachting zal in



2016-2017 binnen het OTP ook chemisch onderzoek worden gefinancierd. Ook via Perspectief en Partnership programma's van NWO-STW zijn wellicht bijdragen te verwachten.

NWO-budget: nog niet bekend

Verwachte private cofinanciering: 10% (op projectniveau)

### **Chemie en REACH**

Naast beperkingen biedt de Europese wetgeving voor registratie, evaluatie, autorisatie en restrictie van chemicaliën (REACH) ook kansen voor de Nederlandse chemie. Als we door midden van innovatie in alternatieve producten voor onder andere down-stream use anticiperen op de beperkingen die zich aankondigen kunnen we REACH ook benutten als een kans. Hiervoor moet dan wel basis-instrumentarium en –methodologie ontwikkeld worden dat als platform dient voor innovatieve bedrijven om gericht op specifieke applicaties op zoek te gaan naar alternatieven voor onder REACH aangemerkte 'schadelijke stoffen'. Overheid en industrie kunnen gezamenlijk de uitdaging oppakken door te investeren in respectievelijk de ontwikkeling en nadere verfijning van generieke methodologie voor substitutie.

### **Nog meer potentieel voor cross-sectorale initiatieven**

In aanvulling op de hierboven genoemde potentiële projecten is in vrijwel alle roadmaps van de andere topsectoren voldoende grond voor cross-sectorale samenwerking. Omdat alle topsectoren zich laten inspireren door de Maatschappelijke uitdagingen verwijzen we hier naar de inspiratietabellen met Europese uitdagingen.

## **Langjarige Publiek-Private Samenwerking**

### **Advanced Research Center Chemical Building Blocks (ARC CBBC) – Chemie/Energie/BBE (inzet NWO en Topsector Chemie)**

Vanuit de topsector Chemie wordt een Advanced Research Center (ARC) opgericht voor chemische bouwstenen voor energie, coatings en materialen. Het ARC zet in op een circulaire economie gebaseerd op duurzame grondstofstromen en energie voor een groeiende wereldbevolking. Dit wil het ARC doen door technologie te ontwikkelen die beter gebruik maakt van conventionele grondstoffen en door technologische doorbraken te forceren bij het benutten van de grondstofstromen van de toekomst, zoals biomassa en CO<sub>2</sub>. ARC CBBC integreert expertises op het gebied van procestechnologie, katalyse en synthese met maximale impact voor de samenwerkende private en academische partners en met een internationale uitstraling. De wetenschappelijke basis ligt in twee NWO Zwaartekracht-consortia. Het ARC wordt opgezet met een aantal toonaangevende bedrijven in de chemie. Naast het bedrijfsleven zijn NWO, het ministerie van Economische Zaken (EZ) en de universiteiten belangrijke partners die de Gouden Driehoek van onderzoekers, bedrijfsleven en overheid compleet maken. ARC CBBC kent verbindingen met BBE, de topsector Energie en de NWO-uitdaging Circulaire Economie

NWO-budget: M€ 5,25

ARC CBBC: M€ 2,2 (transitiemiddelen Topsector Chemie)

Verwachte private cofinanciering: M€ 6,00

## **Valorisatie: Innovatielink (inzet Topsector Chemie)**

Ruim 50 procent van de MKB-bedrijven (< 100 werknemers) in de chemische industrie heeft de afgelopen drie jaar nieuwe producten op de markt gebracht. Dat is aanzienlijk meer dan de 26 procent





bedrijven verbeteren.

van het gemiddelde MKB-bedrijf. De Topsector Chemie wil de innovatiekracht van het MKB in de chemie, met ruim 2.000 bedrijven goed voor 90 procent van de Nederlandse chemische industrie, vergroten en versnellen. Daarnaast wil de topsector de slaag- en groeikansen voor startende en groeiende

Het MKB speelt een belangrijke rol in innovatie. De innovatie die nodig is om van Nederland een duurzame samenleving te maken. In de wirwar van financieringsregelingen en samenwerkingsverbanden is het voor het MKB een uitdaging om hun innovatie-ambities te realiseren. Innovatielink helpt MKB'ers in de sectoren chemie en energie bij vragen en knelpunten op de weg van vinding naar markt. Met heldere, concrete adviezen en een InnovatieAtlas en een FinancieringsAtlas biedt InnovatieLink inzicht in netwerken en financiering. InnovatieLink zorgt voor matching van innovatievraag en -aanbod. InnovatieLink positioneert zich als tweedelijns functie tussen organisaties met een groot bereik, die dagelijks in contact staan met MKB-bedrijven.

Budget: M€ 1,050 (transitiemiddelen topsector Chemie)

## Valorisatie: MKB-innovatiestimulering Regio en Topsectoren (MIT).

Het doel van de MIT-regeling is innovatie bij het midden- en kleinbedrijf over regiogrenzen heen te stimuleren. De MIT voor de topsector Chemie is ingericht langs de vier programmatische hoofdlijnen: Chemistry of Advanced Materials, Chemistry of Life, Chemical Conversion, Process Technology & Synthesis en Chemical Nanotechnology and Devices.

Omvang MIT 2016-2017 nog niet bekend.

## Publiek-Private Samenwerking (niet-PPS deel)

### - Internationale samenwerking (NWO-inzet)

#### o Europese samenwerking

Bij Europese samenwerking in het kader van Horizon2020 zorgen de 'grand challenges' voor de inspiratie voor onderzoek en innovatie. NWO zet een deel van de middelen voor de topsectoren hiervoor in. De chemie heeft van oudsher een goed Europees netwerk, zowel op het gebied van onderzoek als bedrijfsleven, o.a. ETP SusChem en EuroChemistry, en gebruikt deze inzet voor gezamenlijke programmering met de topsector/TKI. Veel van de 'grand challenges' hebben een duidelijke relatie met chemie en de roadmaps van het TKI. In overleg met en gesteund door de topsector/TKI worden aanvragen gedaan voor Europese cofinanciering die passen bij de roadmaps van de TS Chemie en bij andere topsectoren/crossovers:

- INSTRUCT, deelname aan ERIC in oprichting - links met topsectoren Chemie (Chemistry of Life), LSH  
NWO-budget: M€ 0,4
- ERA-NET Cofund on Biotechnologies (samenvoeging ERA-IB, EraSynBio en EraSysAPP) – internationale component van topsectoroverstijgend initiatief Bouwstenen van Leven, links met topsectoren Chemie (Chemistry of Life, Chemical Conversion, BBE), LSH, Agri&Food, T&U, HTSM  
NWO-budget: M€ 1

- M-ERA.net Cofund – internationale component van topsectoroverstijgend initiatief Materialen, links met topsectoren Chemie (Chemical Nanotechnology & Devices, Chemistry of Advanced Materials), Energie, HTSM  
NWO-budget: M€ 1,5

Ook binnen andere topsectoren zijn Europese cofinancieringsmiddelen beschikbaar; die middelen tellen mee onder die topsector, maar soms zijn er wel raakvlakken. Zo zijn er binnen de topsector Energie middelen beschikbaar voor:

- ERA-NET COFUND Sustainable Process technology/Energy efficiency - Het betreft een ERA-NET consortium in ontwikkeling met een focus op energie efficiency maatregelen in non-SPIRE proces industrie sectoren. Als topics worden overwogen: 'glass, paper and pulp and food industry, building materials and textiles'. Van belang voor het TKI ISPT, met cross-overs met de Topsector Chemie.  
NWO-budget: M€ 1,0

○ **Bilaterale samenwerking**

Voortzetting van de bilaterale samenwerking met nationale en regionale overheden op het gebied van

- Chemistry of Advanced Materials – samenwerking met China (NSFC) op het gebied van supramoleculaire chemie en katalyse.  
NWO-budget: M€ 1,5
- Biobased Economy – samenwerking met Brazilië (FAPESP en CNPq)  
NWO-budget: nog onbekend

○ **Biobased Economy - Praktijkgericht onderzoek i.s.m. Brazilië**

NRPO-SIA en EP-Nuffic voeren in gezamenlijkheid een verkenning uit naar de internationalisering van praktijkgericht onderzoek van het Nederlandse HBO. Uitgangspunt hierbij is dat internationalisering leidt tot versterking van de groei en de kwaliteit van het praktijkgerichte onderzoek van het Nederlandse HBO. Er wordt aangesloten op de internationaliseringstrategie en de centraal door NWO vastgestelde voorkeurslanden. SIA richt zich daarbij in eerste instantie op Brazilië. Voor de sector Biobased Economy wordt op landelijk niveau aangesloten bij de topsector Chemie en mogelijk ook Energie. De deelstaat Minas Gerais in Brazilië is geselecteerd als samenwerkingsregio en er zal worden aangesloten op het Living Lab Biobased Brazil – NL ([www.biobasedbrazil.org](http://www.biobasedbrazil.org)) dat op initiatief van de EP-Nuffic in samenwerking met het Nederlandse HBO en Braziliaanse partners sinds 2013 in Minas Gerais in ontwikkeling is.

NWO budget: M€ 0,65 (Call Biobased economy met Brazilië: M€ 0,5 Platform Biobased: M€ 0,15)

- **Onderzoeksfaciliteiten (NWO-inzet)**

NWO bijdrage aan ESRF/DUBBLE (Chemistry of Life, Chemistry of Advanced Materials). Samen met het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen (FWO) financiert NWO de DUBBLE Beamline. DUBBLE is een onderdeel van de synchrotron stralingsfaciliteit bij ESRF in Grenoble, Frankrijk. Door de financiering kunnen Nederlandse en Vlaamse onderzoekers experimenten uitvoeren op dit instituut. Experimenten zijn mogelijk in de bundeltijden voor: SAXS/WAXS en XAFS. Ook experimenten in de Zwitsers-Noorse Powder Diffraction (PD) bundelruimte zijn mogelijk.

NWO budget: M€ 2

- **Instituten (NWO-inzet)**

Een deel van de basisfinanciering van de FOM-instituten AMOLF en DIFFER draagt bij aan het niet-PPS deel van de propositie voor de topsector Chemie, zoals hieronder weergegeven. De thematiek hiervan zal in een later stadium in overleg tussen de topsector en deze instituten vastgesteld worden.

AMOLF: M€ 1,7

DIFFER: M€ 1,9

## Vrij onderzoek gericht op de topsectoren (NWO-inzet)

De topsector Chemie vindt het funderend onderzoek in de chemie essentieel voor de KIA van de Topsector. Dit betekent dat ongebonden, nieuwsgierigheidsgedreven chemisch/moleculair onderzoek bij NWO ook bijdraagt aan de Topsector. Voor 2016-2017 wordt hierin voorzien door o.a.:

- De vrije competitie van NWO-CW (TOP, ECHO) (M€ 14,3)
- Versterking door NWO-CW van de chemische zwaartepunten volgens het Sectorplan Natuur- en Scheikunde (TOP-punt) (M€ 5,25)
- Vernieuwingsimpuls. In 2016-2017 zijn in ieder geval 22 Veni- en 16 Vidi-subsidies beschikbaar voor de chemie. (M€ 18,3) Daarnaast worden de Vici-subsidies NWO-breed verdeeld. (M€: nog onbekend)
- NWO-brede programma's en subsidievormen, waarin de chemie in competitie middelen kan verwerven, zoals bijvoorbeeld NWO-groot, Zwaartekracht, Spinoza. (M€: nog onbekend)
- Vrij onderzoek relevant voor de topsector Chemie bij FOM (M€ 1,4)

In totaal gaat het hier om een voorzien budget van in ieder geval M€ 39,3 voor 2016-2017 plus nader te bepalen wat betreft bredere programma's en instrumenten, waarvan achteraf kan worden bepaald hoeveel middelen de chemie (mede) betreffen.

Alle voorstellen die bij NWO worden ingediend dienen een kennisbenuttingsparagraaf te bevatten. De kennisbenutting is vaak nog ver van daadwerkelijke producten of processen, die leiden tot innovatie en valorisatie, maar helpt de onderzoekers wel hierover na te denken en kan ook bestaan uit de inzet van dit menselijk kapitaal voor kennisoverdracht, b.v. inzet in lezingen of workshops in het onderwijs of bedrijfsleven.

Ook draagt NWO bij aan activiteiten voor de chemische community. Jaarlijks wordt CHAINS (Chemistry as Innovating Science) georganiseerd, dé grote chemiebijeenkomst in Nederland, waar onderzoekers van de studiegroepen elkaar ontmoeten. Het congres kent ook interdisciplinaire focussessies plus sessies industry-meets-science, workshops, postersessies, plenaire lezingen, prijsuitreikingen, etc. Doel van de bijeenkomst is om (bio)chemici en chemisch technologen in de volle breedte te inspireren, jong talent te motiveren, kruisbestuiving tussen chemische disciplines te stimuleren en d.m.v. showcases te illustreren wat de chemie allemaal mogelijk maakt. CHAINS richt zich op verschillende schakels in de kennis- en innovatieketen: van nieuwsgierigheidsgedreven tot maatschappelijk geïnspireerd en innovatiegericht onderzoek i.s.m. het bedrijfsleven, incl. interdisciplinaire en topsectoroverstijgende activiteiten.

## Verbinding met de Nationale Wetenschapsagenda

Hoewel de Nationale WetenschapsAgenda (NWA) nog *in statu nascendi* is, is wel reeds duidelijk dat we rol van de chemie in de verwezenlijking van de ambities van de NWA een grote rol heeft. Die rol is niet beperkt tot productie van chemische stoffen, maar strekt zich veel verder uit, met name naar de materiële, welzijn-gerelateerde en ecologische kant van de maatschappelijke uitdagingen, zoals duurzaamheid, veiligheid en gezondheid. Een inventarisatie van de relatie van de programmahoofdlijnen van de topsector chemie voor de 247 clustervragen en indeling in 3 klassen ('nuttig', 'van groot belang' en 'cruciaal') resulteerde in het volgende overzicht:

Programmahoofdlijn	Aantal cluster vragen waarvoor lijn relevant is		
	Nuttig	Groot belang	Cruciaal
Chemistry of Life	8	10	12
Chemical Nanotechnology and Devices	14	22	9
Chemical Conversion, Process Technology and Synthesis	3	13	5
Chemistry of Advanced Materials	8	8	15

Gezien de multidisciplinaire insteek van de NWA zal de Chemie dus ook een grote bijdrage moeten leveren aan de verwezenlijking van de ambities van de NWA.

## Verbinding met andere topsectoren in kader van Europese Maatschappelijke Uitdagingen

<b>Thema 1 Gezondheid, demografische veranderingen en welzijn</b>		
<i>Thema's</i>	<i>Topsectoren</i>	<i>Programma's of programmalijnen</i>
<b>E-health, zelfmanagement; telegeneeskunde; IT-infrastructuur, Domotica</b>	LSH, Creatief	Create Health, Chasing, e-health dementia,
	LSH, HTSM, ICT, Chemie	IMDI, Personalized Health, Commit2Data, Monitoring Food Intake, COAST, Chemical Nanotech & Devices
	LSH, Energie, Chemie, HTSM	COAST, Chemical Nanotech & Devices
<b>Moleculaire biologie, verouderingsbiologie, regeneratieve geneeskunde</b>	LSH, A&F,	One Health
	LSH, Chemie	Bouwstenen van het leven, Chemistry of Life
	LSH, HTSM	Impuls II
<b>Voeding en medicijnen op maat</b>	LSH, A&F,	One Health, JPI Healthy Diet for a Healthy Life
	LSH, Chemie	Chemistry of Life, Personalized health
	LSH, Creatief	Create Health
	LSH, ICT, Chemie	Monitoring Food Intake; Chemistry of Life, Chemical Nanotech & Devices
<b>Moleculaire en beelddiagnostiek</b>	LSH, A&F	One Health
	LSH, HTSM	IMDI
	LSH, Chemie	Lab-on-a-chip; Chemical Nanotech & Devices; COAST
<b>Medische instrumenten</b>	LSH, HTSM, Chemie	IMDI, COAST; Chemical Nanotech & Devices
<b>Proefdieren</b>	LSH, Chemie	Meer kennis, minder dieren
<b>Logistiek en zorg</b>	LSH, Logistiek	Zorg voor Logistiek
		HAN

<b>Thema 2 Voedselveiligheid, duurzame langbouw, marien en maritiem onderzoek en bio-economie</b>		
<i>Thema's</i>	<i>Topsectoren</i>	<i>Programma's of programmalijnen</i>
<b>Robuuste plantaardige productie</b>	A&F, T&U, Chemie, Logistiek  Water, A&F, T&U	Bodem, Plant Health, COAST  Water en voedsel: Deltaprogramma Agrarisch Waterbeheer, Climate Smart Agriculture, Goede grond voor Watermanagement, Metropolitan Foodclusters, Resource efficiency, zeewieronderzoek
<b>Duurzame veehouderij</b>	A&F, LSH, Chemie	One Health, COAST
<b>Voedselveiligheid superieure producten en processen</b>	A&F, T&U, HTSM, ICT, Water  A&F, Water, Chemie  T&U, ICT	Smart Agri&Food, High Tech to Feed the World,  Energiezuinige en veilige (afval)watersystemen; ISPT  Tuinbouw digitaal, Zaadveredeling

<b>Thema 3 Veilige, schone en efficiënte energie</b>		
<i>Thema's</i>	<i>Topsectoren</i>	<i>Programma's of programmalijnen</i>
<b>Urban Energy</b>	Energie, Chemie, Energie, Water  Energie, Creatief, Energie, Chemie Energie, T&U  Energie, Creatief Energie, ICT  Energie, HTSM Energie, Chemie	WKO: 'warmtebatterij' Energiefabriek, WKO, ondergrond, Resource efficiency/ energie  Multifunctionele bouwdelen: Solar Energy meets Dutch Design; batterijtechnologie clusterwarmtenetten  Flexibele energie-infrastructuur, energieregelsystemen en diensten: Create Energy, Smart grids  Zonnestroomtechnologie: Biosolar cells, Solliance, Chemical conversion; Chemical Nanotech & Devices
<b>Wind op zee</b>	Energie, Water, Logistiek	Turbines, offshore constructies en onderhoud, Energie op Zee (wind, getijdenenergie, golfenergie, blue energy, zeewier)
<b>Procestechnologie</b>	Energie, Water, Chemie  Energie, A&F  Energie, HTSM	Energiebesparing in de industrie; ISPT  Power to heat  ARC CBBC
<b>Gas</b>	Energie, Water, Logistiek  Energie, Chemie, T&U	LNG: SLING  CO2-afvang en hergebruik: Chemical conversion, gas als energiebron; ARC CBBC
<b>BBE</b>	Energie, Chemie	Solar capturing; Chemical Nanotech & Devices; ARC CBBC

<b>Thema 4 Klimaatmaatregelen, hulpbronnenefficiëntie, grondstoffen</b>		
<i>Thema's</i>	<i>Topsectoren</i>	<i>Programma's of programmalijnen</i>
<b>Duurzame deltasteden</b>	Water, Creatief, Chemie, Logistiek  Water, A&F, T&U	Sustainable Cities, Resource efficiency, Urban Design, Advanced Materials; ARC CBBC; Nanotech & Devices; COAST  Sustainable cities, Rainproof, Urban Farming
<b>Watermanagement</b>	Water, A&F, T&U, ICT, Chemie	Deltaprogramma Zoetwater, WaterNexus; Chemical Nanotech & Devices
<b>Resource efficiency</b>	Water, A&F, T&U, Logistiek, Creatief, Chemie  Water, A&F, Tuinbouw  A&F, HTSM, T&U	NWO-programma circulaire bio-economie, Chemical Conversion, Proces Technology and Synthesis; ARC CBBC  Meer en beter met minder, benutting reststromen, glastuinbouw Waterproof  Inputreductie door verandering genetisch materiaal: High Tech to feed the World, Smart Industry
<b>Water en ict</b>	Water, ICT	Smart water services, Digitale Delta

<b>Thema 5 Slim, groen, geïntegreerd vervoer</b>		
<i>Thema's</i>	<i>Topsectoren</i>	<i>Programma's of programmalijnen</i>
<b>Ketenintegratie</b>	Logistiek, A&F, Tuinbouw	CCSLFFC, Meer en beter met minder
<b>Service-logistiek, Synchronisatie</b>	Logistiek, Energie, Agri&Food, HTSM, Chemie	COAST
<b>Elektrisch vervoer</b>	Logistiek, Energie, HTSM	
<b>Aeronautics</b>	HTSM, Chemie, Logistiek, Energie  HTSM, Chemie, Water	Chemistry of Advanced Materials  Composietenprogramma, Materialentransiteprogramma
<b>Automotive, components &amp; circuits</b>	HTSM, Logistiek, Energie, Chemie, Creatief	Chemical Nanotech & Devices; Chemistry of Advanced Materials
<b>Schone Schepen</b>	Water, Energie, Logistiek, Chemie	LNG: SLING; Chemistry of Advanced Materials;
<b>Effectieve, duurzame infrastructuur</b>	Water, Logistiek, Chemie	Chemistry of Advanced Materials; ARC CBBC
<b>Slimme schepen</b>	Water, HTSM, ICT, Logistiek	Autonoom transport

<b>Thema 6 Inclusieve, innovatieve en veilige samenlevingen</b>		
<i>Thema's</i>	<i>Topsectoren</i>	<i>Programma's of programmalijnen</i>
<b>Veilige en betrouwbare ICT</b>	ICT, HTSM	Smart Industries en Veiligheid
<b>ICT voor monitoring en controle</b>	ICT, Agri&Food, Chemie, Logistiek	Smart Farming, Smart Agri&Food; COAST
<b>Big Data</b>	ICT, Energie, HTSM, LSH	Commit2Data
<b>ICT for a connected World</b>	Logistiek	Vehicle connectivity

## Investeren in de langere termijn – Human Capital Agenda

Natuurlijk dragen de onderzoeksprojecten en –programma's van de partners in de topsector bij aan het vergroten van het arbeidspotentieel, doordat en aantal, veelal jonge onderzoekers na hun onderzoek 'op de markt komt'. Om de innovatieve slagkracht in de chemie ook voor de verdergelegen toekomst te kunnen faciliteren investeert de Topsector Chemie middels een uitgebreide Human Capital Agenda in (1) talenten in opleiding en (2) vergroting van de instroom van studenten in relevante opleidingen. Zo heeft de topsector maar liefst vier talentenprogramma's (ook wel topsector chemiebeurzenprogramma's) waarin private partijen ettelijke honderdduizenden Euro per jaar investeren met contante bijdragen (beurzen voor meer dan 100 studenten). Daarnaast investeren de bedrijven in intensivering van het contact tussen bedrijfsleven en student doormiddel van extra (veelal privaat georganiseerde) cursussen en begeleiding in innovatieve projecten. Studenten in de programma's worden ingezet als ambassadeurs (rolmodellen) voor het vakgebied en zorgen zodoende voor een hefboomeffect op de inspanningen van de topsector chemie in het VO.

### Website

[www.topsectorchemie.nl](http://www.topsectorchemie.nl)

The logo for Topsector Chemie features the word 'Topsector' in a large, blue, sans-serif font. Below it, the word 'Chemie' is written in a similar blue font. A horizontal bar with a rainbow color gradient (red, orange, yellow, green, blue, purple) is positioned between the two words, extending across the width of the 'Chemie' text.



## Kennis- en Innovatiecontract 2016-2017 Topsector Chemie

2016			Privaat: indicatieve inzet in pps binnen IA/IC € x1.000		Publiek: indicatieve inzet in € x1.000							
Thema's [1,2,3,4] <sup>1</sup> Zie bijlage 1	Maatschappelijke uitdaging	Topsector(en) waarmee wordt samengewerkt	Indicatieve inzet in € x1.000 (tot.) <sup>2</sup>	Potentiële private partners	Departementen	NWO (tot.) <sup>2</sup>	KNAW-instituten	TO2 instituut	Universiteit/Hoogeschool <sup>3</sup>	EU	Regio	Totaal publiek
<b>Private bijdrage conform KIA</b>	<b>Zie KIA</b>		<b>28.000</b>	<b>&gt; 2200</b>								
<b>Initiatieven waarvoor publieke cofinanciering beschikbaar is</b>												
InnovatieLink voor MKB topsectoren Chemie & Energie [1,2,3,4]	Zie KIA	Energie		>2000	1.050							
Innovatiefonds Chemie [1,2,3,4]	Zie KIA	Energie, LSH, HTSM, ICT, CI, AgriFood, T&U, Water, (BBE)	2.100	>160		5.500			(4.750)			5.500
ARC CBBC [1,3,4]	Zie KIA	Energie, (BBE)	3.000	>2	1.100	2.600			(1.500 (cash)) (3.000 (in kind))			3.700
Bouwstenen van Leven [2]	Zie KIA	LSH, HTSM, T&U, AgriFood	188 (1.000)	>30	500	938 (5.000)			(938)			1.438
Solar to products [1,3,4]	Zie KIA	Energie, (BBE)	100 (500)	>20		500 (2.500)			(500)			500
Materials for Sustainability [1,3,4]	Zie KIA	Energie, HTSM	300 (1650)	>100		1.100 (5.250)			(1.100)			1.100
High tech [1]	Zie KIA	HTSM	1.000	>100		1.000			(1.000)			1.000
AMOLF-PPS [1,2]	Zie KIA	diverse	15	-		70			(70)			70
Electrification of the chemical industry [3,4]	Zie KIA	Energie	400	>20	600 (300 TNO, 300 ECN)							600
Brighlands material Centre (BMC) [1,3]	Zie KIA	HTSM, (BBE)	300 <sup>4</sup>					800				800
Green Chemistry Campus (GGC) [1,3]	Zie KIA	(BBE)	300 <sup>4</sup>					800				800
Biobased Performance Materials [1]	Zie KIA	HTSM, (BBE)	660		945							945
Polymeren [1,3]	Zie KIA	-	260		2.126				(807)			2.126

EU-samenwerking (materialen, biotech, structuurbiologie) <sup>5</sup> [1, 2]	Zie KIA	HTSM, Energie, LSH, T&U, AgriFood, (BBE)				1.445				417		1.862
Samenwerking China (NSFC) op materialen <sup>5</sup> [1]	Zie KIA					750						750
<b>Totaal</b>			<b>28.000</b> <b>(waarvan 8.623</b> <b>publiek gematcht)</b>		<b>6.321</b>	<b>13.903</b> <b>(waarvan</b> <b>11.700 PPS)</b>		<b>1.600</b>	<b>(13.665)</b>	<b>417</b>		<b>21.191</b>

<sup>1</sup> 1. **Chemistry of Advanced Materials**, 2. **Chemistry of Life**, 3. **Chemical Conversion, Process Technology and Synthesis**, 4. **Chemical Nanotechnology and Devices**

<sup>2</sup> (Tot.) geeft de totale programmaomvang weer als som van de bijdragen van alle betrokken topsectoren. (voor Solar to Products is M€ 3 van totaal M€ 5 afkomstig uit propositie 2014-2015; totaal M€ 2 van de topsectoren Chemie en Energie telt mee voor IC 2016-2017).

<sup>3</sup> De inzet van de universiteiten/HBO's voor inhoudelijke begeleiding en deelname van eigen onderzoekers is gelijk gezet aan de NWO-steun (m.u.v. ARC CBBC en Polymeren). In kind bijdragen universiteiten en hogescholen tellen niet mee in KIC in totaal publieke middelen.

<sup>4</sup> Indicatie op basis van eerdere realisaties.

<sup>5</sup> Geen PPS

Ad. 1 De TS Chemie participeert in 16-17 ook in het programma Maatschappelijk Verantwoord Innoveren (MVI): het gaat daarbij om een doorschuif van middelen uit 14-15, daarom niet opgenomen in IC 16-17.

Ad. 2 In de tabel zijn alleen PPS en EU-programma's opgenomen – het funderend onderzoek, dat ook onderdeel uitmaakt van de KIA TS Chemie bedraagt minimaal M€ 19,65 per jaar.

Ad. 3 Totale omvang publieke cofinanciering BBE-gerelateerde activiteiten in 2016: ~ M€ 4,470 + pm (waarvan PPS M€ 3,970): ARC CBBC – voor 25% meegeteld (k€ 925), Solar to Products (k€ 500), BMC (k€ 800), GGC (k€ 800), BPM (k€ 945), Cofund Biotech (k€ 500). +pm = het Innovatiefonds Chemie staat open voor BBE-gerelateerde voorstellen (cijfers beschikbaar na realisatie), Biobased Economy – samenwerking met Brazilië FAPESP en CNPq (nog niet bekend), aandeel BBE in funderend onderzoek.

2017			Privaat: indicatieve inzet in pps binnen IA/IC € x1.000		Publiek: indicatieve inzet in € x1.000							
Thema's [1,2,3,4] <sup>1</sup> Zie bijlage 1	Maatschappelijke uitdaging	Topsector(en) waarmee wordt samengewerkt	Indicatieve inzet in € x1.000 (tot.) <sup>2</sup>	Potentiële private partners	Departementen	NWO (tot.) <sup>2</sup>	KNAW-instituten	TO2 instituut	Universiteit/Ho geschool <sup>3</sup>	EU	Regio	Totaal publiek
<b>Private bijdrage conform KIA</b>	<b>Zie KIA</b>		<b>30.000</b>	<b>&gt; 2200</b>								
<b>Initiatieven waarvoor publieke cofinanciering beschikbaar is</b>												
InnovatieLink voor MKB topsectoren Chemie & Energie [1,2,3,4]	Zie KIA	Energie		>2000								
Innovatiefonds Chemie [1,2,3,4]	Zie KIA	Energie, LSH, HTSM, ICT, CI, AgriFood, T&U, Water, (BBE)	2.000	>160		5.500			(4.750)			5.500
ARC CBBC [1,3,4]	Zie KIA	Energie, (BBE)	3.000	>2	1.100	2.600			(1.500 (cash)) (3.000 (in kind))			3.700
Bouwstenen van Leven [2]	Zie KIA	LSH, HTSM, T&U, AgriFood	188 (1.000)	>30	500	938 (5.000)			(938)			1.438
Solar to products [1,3,4]	Zie KIA	Energie, (BBE)	100 (500)	>20		500 (2.500)			(500)			500
Materials for Sustainability [1,3,4]	Zie KIA	Energie, HTSM	300 (1650)	>100		1.100 (5.250)			(1.100)			1.100
High tech [1]	Zie KIA	HTSM	1.000	>100		1.000			(1.000)			1.000
AMOLF-PPS [1,2]	Zie KIA	diverse	15	-		70			(70)			70
Electrification of the chemical industry [3,4]	Zie KIA	Energie		>20								
Brighlands material Centre (BMC) [1,3]	Zie KIA	HTSM, (BBE)	300 <sup>4</sup>					800				800
Green Chemistry Campus (GGC) [1,3]	Zie KIA	(BBE)	300 <sup>4</sup>					800				800
Biobased Performance Materials [1]	Zie KIA	HTSM, (BBE)	530		755							755
Polymeren [1,3]	Zie KIA	-	260		2.126				(807)			2.126
EU-samenwerking (materialen, biotech, structuurbiologie) <sup>5</sup>	Zie KIA	HTSM, Energie, LSH, T&U, AgriFood, (BBE)				1.445				417		1.862

[1,2]												
Samenwerking China <sup>5</sup> (NSFC) op materialen	Zie KIA					750						750
<b>Totaal</b>			<b>30.000</b> <b>(waarvan 7.993</b> <b>publiek gematcht)</b>		<b>4.481</b>	<b>13.903</b> <b>(waarvan</b> <b>11.700 PPS)</b>		<b>1.600</b>	<b>13.665</b>	<b>417</b>		<b>20.401</b>

<sup>1</sup> 1. **Chemistry of Advanced Materials**, 2. **Chemistry of Life**, 3. **Chemical Conversion, Process Technology and Synthesis**, 4. **Chemical Nanotechnology and Devices**

<sup>2</sup> (Tot.) geeft de totale programmaomvang weer als som van de bijdragen van alle betrokken topsectoren (voor Solar to Products is M€ 3 van totaal M€ 5 afkomstig uit propositie 2014-2015; totaal M€ 2 van de topsectoren Chemie en Energie telt mee voor IC 2016-2017).

<sup>3</sup> De inzet van de universiteiten/HBO's voor inhoudelijke begeleiding en deelname van eigen onderzoekers is gelijk gezet aan de NWO-steun (m.u.v. ARC CBBC en Polymeren). In kind bijdragen universiteiten en hogescholen tellen niet mee in KIC in totaal publieke middelen.

<sup>4</sup> Indicatie op basis van eerdere realisaties.

<sup>5</sup> Geen PPS

Ad. 1 De TS Chemie participeert in 16-17 ook in het programma Maatschappelijk Verantwoord Innoveren (MVI): het gaat daarbij om een doorschuif van middelen uit 14-15, daarom niet opgenomen in IC 16-17.

Ad. 2 In de tabel zijn alleen PPS en EU-programma's opgenomen – het funderend onderzoek, dat ook onderdeel uitmaakt van de KIA TS Chemie bedraagt minimaal M€ 19,65 per jaar.

Ad. 3 Totale omvang publieke cofinanciering BBE-gerelateerde activiteiten in 2017: ~ M€ 4,280 + pm (waarvan PPS M€ 3,780): ARC CBBC – voor 25% meegeteld (k€ 925), Solar to Products (k€ 500), BMC (k€ 800), GGC (k€ 800), BPM (k€ 755), Cofund Biotech (k€ 500). +pm = het Innovatiefonds Chemie staat open voor BBE-gerelateerde voorstellen (cijfers beschikbaar na realisatie), Biobased Economy – samenwerking met Brazilië FAPESP en CNPq (nog niet bekend), aandeel BBE in funderend onderzoek.