



Kennis- en Innovatieagenda Chemie

Uitdaging en ambitie

Nederland is het derde chemieland van Europa. De chemische sector levert dan ook 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, duurzame grondstoffen, energie, voedselvoorziening en klimaat streeft de topsector Chemie ernaar een antwoord te geven 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 in 2050 in de mondiale top drie 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’](#).

Kennis- en Innovatieagenda 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 om middels het ontwikkelen van *roadmaps* nadere invulling te geven aan deze vier hoofdthema's van de topsector. Aan het einde 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, € 58 mln. bedragen.

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.

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.

Chemical conversion, process technology & synthesis

Deze hoofdlijn adresseert onder andere processen voor de conversie en opslag van CO₂, processen voor de conversie van afval en complexe biomassacomponenten in chemicaliën, processen voor de zuivering en ontziltling 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.

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.

Cross-sectorale samenwerking

Chemie kent veel raakvlakken met andere sectoren. Met een aantal sectoren is de topsector Chemie tot concrete, gezamenlijke inzet gekomen.

Bouwstenen van Leven is een samenwerking met LSH, HTSM, T&U en Agri & Food. 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. Uitdagende innovaties zijn te voorzien op belangrijke wetenschappelijke en technologische terreinen zoals: gezondheidszorg (bijv. personalized medicine), kwalitatief en kwantitatief verbeterde voedselvoorziening, duurzame gewasproductie, hybride techno-biologische systemen, nieuwe materialen, intelligente robots gebaseerd op neuronale netwerken.

De topsector Chemie kent veel raakvlakken met de topsector Energie. Dit komt onder andere tot uiting in de het programma *Solar to Products* (Chemie, Energie, BBE), de verschillende programma's gericht op materialenonderzoek (Chemie, Energie, HTSM, BBE), het programma Maatschappelijk Verantwoord Innoveren en de gezamenlijke inzet op de electrificatie van de chemische industrie (Chemie, Energie). Samen met HTSM werkt Chemie verder aan het Brightlands Materials Center (BMC) en het programma Biobased Performance Materials (BPM, i.s.m. BBE). *Materials for sustainability* is een samenwerking die voor de topsectoren Chemie, Energie en HTSM van belang is. 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.

Naast deze concrete samenwerkingsverbanden, zijn potentieel kansrijke verbindingen verder te verkennen tussen Chemie en LSH (bijv. organ on a chip, synthese en biologisch begrip ten behoeve van onderzoek op het gebied van Antimicrobiële Resistentie, e.a.) en Chemie en Logistiek, waar interessante dwarsverbanden zijn geïdentificeerd op het vlak van de herkenning van de (geografische) herkomst van producten en materialen, ten behoeve van toezicht.

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. Vanuit het Innovatiefonds Chemie kan onder andere worden samengewerkt in topsectoroverschrijdende en/of interdisciplinaire programma's. Bijvoorbeeld op het grensvlak van Chemie en Energie is een initiatief 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.

Verschiedende bottom-up initiatieven zijn in voorbereiding, zoals initiatieven op het gebied van composieten (samenwerking met Mzi en DPI), de betere karakterisering en benutting van reststromen en (afval)water (COAST samen met andere topsectoren, 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).

Internationaal

Bij Europese samenwerking in het kader van Horizon2020 zorgen de 'grand challenges' voor de inspiratie voor onderzoek en innovatie. De topsector Chemie participeert onder andere in INSTRUCT op het gebied van structuurbiologie (cross-over met LSH), ERA-NET Cofund on Biotechnologies (cross-over met BBE, LSH, Agri&Food, T&U,

HTSM), M-ERA.net Cofund op het gebied van materialenonderzoek (cross-overs met Energie, HTSM) en steunt het ERA-NET COFUND Sustainable Process technology/Energy efficiency dat ressorteert onder de topsector Energie.

Buiten Europa zet de topsector onder andere in op de bilaterale samenwerking met nationale en regionale overheden in China op het gebied van supramoleculaire chemie en katalyse. Ook zet de topsector in op een bilaterale samenwerking op het gebied van Biobased Economy met Brazilië.

Strategische PPS-en

Aansprekende voorbeelden van publiek-private samenwerkingsverbanden zijn onder andere het eerder genoemde Brightlands Material Centre (BMC) op Chemelot en de activiteiten op de Green Chemistry Campus in Bergen op Zoom. Vanuit de topsector Chemie wordt een Advanced Research Center (ARC) opgericht op het gebied van nieuwe chemische bouwstenen en processen voor energiedragers, coatings en materialen.. Het ARC CBBC zet in op een circulaire economie gebaseerd op duurzame grondstofstromen en energie voor een groeiende wereldbevolking en integreert verschillende chemische en fysische expertisegebieden. met maximale impact voor de samenwerkende private en academische partners en met een internationale uitstraling.

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 chemie beurzenprogramma's) waarin private partijen ettelijke honderdduizenden Euro per jaar investeren met contante bijdragen (beurzen voor meer dan 100 studenten).

Verbinding met de Wetenschapsagenda

Hoewel de Nationale Wetenschapsagenda (NWA) nog in statu nascendi is, is wel reeds duidelijk dat de 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 zicht veel verder uit, met name naar de materiële, welzijn-gerelateerde en ecologische kant van de maatschappelijke uitdagingen, zoals duurzaamheid, veiligheid en gezondheid. 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.

Website

De volledige Kennis- en Innovatieagenda en het verder gespecificeerde Innovatiecontract 2016-2017 van de topsector Chemie is beschikbaar op: <http://www.topsectorchemie.nl/kia>



Thema's	Maatschappelijke uitdagingen	Cross-sectoraal	Strategische Publiek-Private (PPS) programma's	
Chemistry of advanced materials	Klimaat, hulpbron-efficiëntie, grondstoffen	Innovatiefonds Chemie (Energie, LSH, HTSM, ICT, CI, AgriFood, T&U, Water, BBE)	Advanced Research Center CBBC (ARC CBBC) (Energy)	
Chemical nanotechnology & devices	Veilige, duurzame en schone energie	Bouwstenen van Leven (LSH, HTSM, T&U, A&F)	Brightlands Materials Center (HTSM)	
Chemical conversion, process technology & synthesis	Voedselveiligheid, duurzame landbouw, waterveiligheid en bio-economie	Solar to Products (BBE, Energie)	Green Chemistry Campus (BBE)	
Chemistry of life	Slim, groen, geïntegreerd vervoer	Materials for Sustainability (Energie, HTSM)		
	Gezondheid, demografische veranderingen en welzijn	Biobased Performance Materials (HTSM, BBE)		
	Inclusieve, innovatieve en veilige samenleving	High Tech Materialen (HTSM)		
			Electrificatie van de chemische industrie (Energie)	
			Materialenonderzoek (polymeren) (HTSM)	
			Maatsch. Verantwoord Innoveren (alle topsectoren)	
			InnovatieLink (Energie)	