

**Topsector  
Chemie**



**Chemie maakt leven gezonder**







# Chemie maakt leven gezonder

Naar verwachting zal de wereldbevolking de komende decennia exponentieel toenemen naar circa negen miljard in 2050<sup>1</sup>. Deze bevolkingstoename en de vergrijzing in Europa en grote delen van Azië plaatsen ons nu voor een aantal urgente vraagstukken op het gebied van gezondheid<sup>2</sup>. In Nederland is in 2030 bijna 1 op de 4 Nederlanders ouder dan 65 en hebben naar schatting 7 miljoen Nederlanders één of meer chronische ziekten, zoals diabetes, hart- en vaatziekten of een longaandoening<sup>3</sup>. De toename van mensen met ouderdomsziekten vormt hiermee een uitdaging, zowel voor de gezondheidszorg als voor de samenleving als geheel<sup>4</sup>. Bij het in stand houden en vergroten van de kwaliteit van leven bij deze demografische ontwikkelingen kan chemie een belangrijke rol spelen.

## Chemie voor... betere geneesmiddelen

De Wereldgezondheidsorganisatie heeft op basis van de dringendste gezondheidsvraagstukken een lijst met prioriteiten voor geneesmiddelen opgesteld. Hieronder vallen (onder andere, maar niet uitsluitend) kanker, hart- en vaatziekten, longaandoeningen, (auto) immuunziekten, infectieziekten, rugklachten en neurologische aandoeningen. Voor het effectief diagnosticeren, behandelen, en monitoren van mensen zijn nieuwe behandelwijzen nodig.

*“Chemie is de sector die bijdraagt aan onze gezondheid in de toekomst”*

Betere gezondheidszorg vraagt in de eerste plaats om maximaal begrip van het ontstaan en verloop van ziekten. En dit vergt dat de basis van de chemie van leven nog beter in kaart gebracht wordt. Voorbeelden zijn de DNA- en eiwitanalyses en de toepassing daarvan: dankzij de vooruitgang in de analytische wetenschap en technologie worden de mogelijkheden voor nauwkeurige bestudering van

processen in de cel enorm versneld. Daardoor wordt het beter mogelijk om behandelingen exact af te stemmen op de patiënt en zijn aandoening, met zogenaamde ‘precisie-geneesmiddelen’. Ook is dankzij geavanceerde technieken sneller te achterhalen of een nieuw geneesmiddel het gewenste effect zal hebben, met zo min mogelijk bijwerkingen. Met behulp van moderne apparatuur kunnen wetenschappers in korte tijd duizenden mogelijke verbindingen in het laboratorium testen, om vervolgens op een eenvoudigere manier geschikte geneesmiddelen te ontwikkelen.

In de toekomst zal bij de behandeling en opsporing van ziekten ook steeds vaker gebruik gemaakt worden van slimme materialen die sneller, goedkoper en met minder belasting voor de patiënt het ziekteverloop en herstel bepalen. Chemie is essentieel om deze innovatieve materialen te kunnen maken en zo de ontwikkeling van betere implantaten en protheses en adequaat transport van geneesmiddelen naar de juiste organen in het lichaam mogelijk te maken. Een andere innovatie betreft de ontwikkeling van slimme sensoren waarmee patiënten zonder

<sup>1</sup> [United Nations World Population Prospects 2015](#)

<sup>2</sup> [United Nations World Population Ageing 2013](#)

<sup>3</sup> [Beleidsagenda Ministerie VWS – internetpublicatie](#)

<sup>4</sup> [World Health Organisation Fact Files – 10 facts on ageing and the life course](#)



tussenkoms van een arts op een laagdrempelige en vaak goedkope manier kunnen constateren hoe het met hun gezondheid gesteld is. Chemie speelt ook een belangrijke rol bij het verminderen van gezondheidsrisico's die zich overal ter wereld voordoen, zoals late diagnose, overbehandeling en epidemieën.

### **Chemie voor... betere voeding**

Versnelde globalisering, urbanisatie en een verhoogde levensstandaard in opkomende en ontwikkelde economieën vragen om een verhoging van de productie van voedsel. Traditionele productiemethoden bedreigen soms het klimaat door uitputting van natuurlijke bronnen, door erosie en vervuiling. Verantwoorde voedselproductie is cruciaal voor verbetering van de voedselzekerheid en beschikbaarheid. Door verstandig gebruik van agrarische grondstoffen en de beperking van het verlies van voedingsstoffen kan op een duurzame manier betere voeding worden geproduceerd. Betere

voeding draagt bij aan meer gezondheid voor de groeiende wereldbevolking, die mede vanwege de toenemende levensstandaard om hoogwaardigere voeding en voedingsstoffen vraagt. De biochemie kan een bijdrage leveren aan voeding met meer smaak of textuur en met een langere houdbaarheid. Verbeterde houdbaarheid komt mede tot stand door juiste verpakkingen van slimme materialen.

Voeding is belangrijk voor de gezondheid van mensen. Gezonde voeding is niet voor iedereen identiek. Door variaties in de opname en benutting van voedsel kan gerichte aanpassing van voeding gezondheidswinst opleveren, bijvoorbeeld voor ouderen, kinderen, of patiënten met stofwisselingsstoornissen. Meer begrip van de beschikbaarheid van voedingsstoffen in het menselijk lichaam is belangrijk voor het verbeteren van voeding op maat. Chemie is, samen met deze kennis van voedingsstoffen, essentieel voor de productie van betere voeding.





## Showcase 1: *Chemische biologie maakt precisie medicijnen mogelijk*

Veel geneesmiddelen, zoals aspirine (pijnstiller), plavix (antistollingsmiddel) en esomeprazole (maagzuurremmer), werken via een permanente interactie met een eiwit in het lichaam van de patiënt. De stoffen komen als het ware vast te zitten en schakelen de functie van het eiwit uit. Deze permanente blokkade biedt vele voordelen ten opzichte van medicijnen zonder permanente blokkade: de patiënt kan toe met een lagere en minder frequente dosering.

Een voorbeeld van een recente toepassing van het permanente-interactie-concept komt van de succesvolle Nederlandse biotech start-up AcertaPharma. Het bedrijf startte in 2012 en ontwikkelde een nieuw kandidaat-geneesmiddel voor de behandeling van leukemie. Het experimenteel geneesmiddel ACP-196, een tweede generatie Bruton's tyrosinekinaseremmer, is zeer effectief in patiënten met lymfoma's. AcertaPharma is in 2015 verkocht aan AstraZeneca voor ruim 4 miljard dollar.

Aan het permanente-interactie-concept kunnen ook nadelen kleven. Dit type geneesmiddelen kan namelijk meer bijwerkingen veroorzaken, omdat de stoffen met meer eiwitten tegelijk een reactie aan kunnen gaan. Om dit te ondervangen passen chemisch biologen van de Universiteit Leiden een innovatieve technologie toe waarmee ze in een vroeg stadium de interactiepartners van experimentele geneesmiddelen kunnen vaststellen. Met deze technologie, die 'activiteit-gebaseerde eiwitprofieling' heet, worden in het menselijk brein de interactiepartners van nieuwe experimentele geneesmiddelen opgespoord. Als bekend is aan welke eiwitten de stof bindt, dan is ook een inschatting te maken van de veilige en effectieve doseringen. De Leidse onderzoekers gebruiken de technologie in samenwerking met het bedrijfsleven om nieuwe diagnosetechnieken en kandidaat-geneesmiddelen te ontwikkelen, voor onder meer leukemie, Ziekte van Kahler, Ziekte van Gaucher, Ziekte van Fabry en neuro-inflammatoire ziekten.



## Showcase 2:

### *Koolhydraten in moedermelk*

Moedermelk van mensen bevat hoge concentraties van complexe koolhydraten welke vele nuttige eigenschappen hebben, zoals het beschermen tegen pathogene bacteriën en virussen. Een belangrijk wetenschappelijk doel is om koemelk te voorzien van componenten, zoals complexe koolhydraten, zodat deze meer op menselijke moedermelk gaat lijken. De structuren van deze complexe koolhydraten in moedermelk zijn zeer divers en het is nog niet duidelijk welke verbindingen belangrijke

biologische eigenschappen hebben. In een onderzoeksproject van Universiteit Utrecht en zuivelproducent Friesland Campina worden chemische methoden ontwikkeld om een grote collectie van deze complexe koolhydraten te maken, die vervolgens gebruikt zullen worden in bindings- en functionele studies om te bepalen welke complexe koolhydraten in de toekomst gebruikt kunnen worden om betere babyvoeding te maken.

#### **Samen werken aan morgen**

*Chemie maakt leven gezonder* is een publicatie van de Topsector Chemie als handreiking aan andere sectoren, overheden, kennispartijen en de samenleving om samen te werken aan de innovaties van morgen.

Contact: [info@topsectorchemie.nl](mailto:info@topsectorchemie.nl).

Lees ook de publicaties [Chemie maakt de Nederlandse economie circulair in 2050](#) en [Chemie maakt nieuwe energie](#).