

TOP- SECTOREN EN TNO

TNO innovation
for life

POSITION PAPERS 2011



POSITION PAPERS 2011

INHOUD

VOORWOORD	4
ENERGIE	6
LOGISTIEK	14
CREATIEVE INDUSTRIE	22
HIGH TECH	30
CHEMIE	36
TUINBOUW	42
WATER	48
VOEDSEL	54
LIFE SCIENCES	60
VEILIGHEID	66
RUIMTE EN STEDELIJKE ONTWIKKELING	72
ARBEIDSPRODUCTIVITEIT EN ARBEIDSPARTICIPATIE	78
WERKWIJZE EN INSTRUMENTEN	84
OVERZICHT THEMA'S EN INNOVATIEGEBIEDEN VAN HET TNO STRATEGISCH PLAN 2011 - 2014	88

TOP- SECTOREN EN TNO

POSITION PAPERS 2011

VOORWOORD

Onder de titel “Naar de Top” heeft de minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) de hoofdlijnen van het nieuwe bedrijvenbeleid geformuleerd. Dit richt zich op negen topsectoren: Energie, Logistiek, Creatieve Industrie, High Tech, Chemie, Tuinbouw, Water, Voedsel en Life Sciences. Voor elk topgebied zal een actie-agenda worden opgesteld met als belangrijk onderdeel een kennis- en onderzoeksagenda.

De minister heeft aan TNO en NWO een prominente plaats toebedacht bij het ontwikkelen en uitvoeren van deze agenda.

In onze reactie naar de minister hebben wij het grote belang van het nieuwe beleid onderschreven en aangegeven ons volledig te willen inzetten voor het welslagen hiervan. De doelstellingen van het beleid liggen in het hart van onze missie en onze nieuwe strategie “Innoveren met Impact”. Hier ligt een uitdaging om TNO en de GTI's, DLO en NWO verder op de kaart te zetten als dé innovatiemotor voor de Nederlandse economie en samenleving. We onderkennen echter ook, dat dit niet eenvoudig zal zijn door de gelijktijdige grote bezuinigingen op innovatie, onderzoek en onderwijs. We zullen meer moeten gaan presteren met minder middelen. Scherpere keuzes en meer samenwerking tussen alle betrokken partijen zullen noodzakelijk zijn.

Als eerste bijdrage om tot een concrete aanpak te komen heeft TNO voor elke topsector een position paper¹ opgesteld. Deze zijn in dit boekje gebundeld. Elk paper geeft een schets van de sector, de belangrijkste uitdagingen en een eerste aanzet voor de kennis- en onderzoeksagenda. Graag brengen wij deze papers in voor verdere discussie in en met de topteams. Gezien het grote belang, ook in economisch opzicht, van de maatschappelijke thema's Veiligheid, Arbeidsproductiviteit & Arbeidsparticipatie en Ruimte & Stedelijke Ontwikkeling is hierover ook een position paper opgenomen.

Onze inhoudelijke bijdrage aan de topsectoren vindt zijn basis in het Strategisch Plan van TNO met 20 innovatiegebieden en hierbinnen concrete proposities, alle reeds getoetst bij klanten en stakeholders. Wij zullen deze proposities inbrengen met als inzet in elke topsector te komen tot één gezamenlijke kennisagenda.

Verder zal TNO haar kennis en ervaring inbrengen waar het gaat om succesvolle instrumenten en werkwijzen, zoals bv. het cofinancieringsprogramma van TNO. Aan dit onderwerp is het laatste hoofdstuk van dit boekje gewijd.

Namens de TNO Raad van Bestuur,

Jan Mengelers, voorzitter

¹ Opgesteld op basis van informatie die medio februari 2011 vanuit het ministerie van EL&I beschikbaar was.

POSITION PAPER TOPSECTOR

ENERGIE

OP WEG NAAR EEN EFFICIËNTE, DUURZAME EN LEVERINGS- ZEKERE ENERGIE- VOORZIENING

IN HET KORT

De komende jaren zal de inrichting van de energiehuishouding sterk worden bepaald door economische factoren, door factoren die de leveringszekerheid beïnvloeden en door de sterke behoefte om de energievoorzieningketen te verduurzamen. Deze factoren zijn met elkaar verweven en versterken elkaar, waardoor de energievoorziening zowel nationaal als internationaal de komende decennia ingrijpend zal veranderen.

Economie: de energiesector is van groot belang voor de Nederlandse economie. Dit wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de Nederlandse aardgasreserves. Het gebruikmaken van de Nederlandse gasinfrastructuur als gas-hub van Noordwest-Europa en de introductie van duurzame energiesystemen bieden onze economie bovendien nieuwe kansen.

Leveringszekerheid: wereldwijd komt de leveringszekerheid van olie en aardgas onder druk te staan door de instabiele geopolitieke situatie in regio's met een grote olie- en aardgasreserve.

Duurzaamheid: door zorgen over de negatieve effecten van het gebruik van fossiele brandstoffen op het klimaat en het milieu is mondiaal een sterke behoefte ontstaan het gebruik daarvan drastisch te verlagen.

Voorgaande noties bepalen in belangrijke mate het energiebeleid in Nederland:

- het op peil houden van de aardgasvoorraden door het vergroten van de efficiëntie van winning en het aanboren van nieuwe voorraden
- het inrichten van de Nederlandse gasinfrastructuur als gas-hub van Noordwest-Europa
- het doorvoeren van een verduurzaming van de energievoorziening door het vergroten van het aandeel aardgas en kernenergie in de energiemix ten koste van steenkool en aardolie, het grootschalig toepassen van CO₂-afvang en de ondergrondse opslag ervan, de introductie van duurzame energiebronnen en verdergaande energiebesparing.

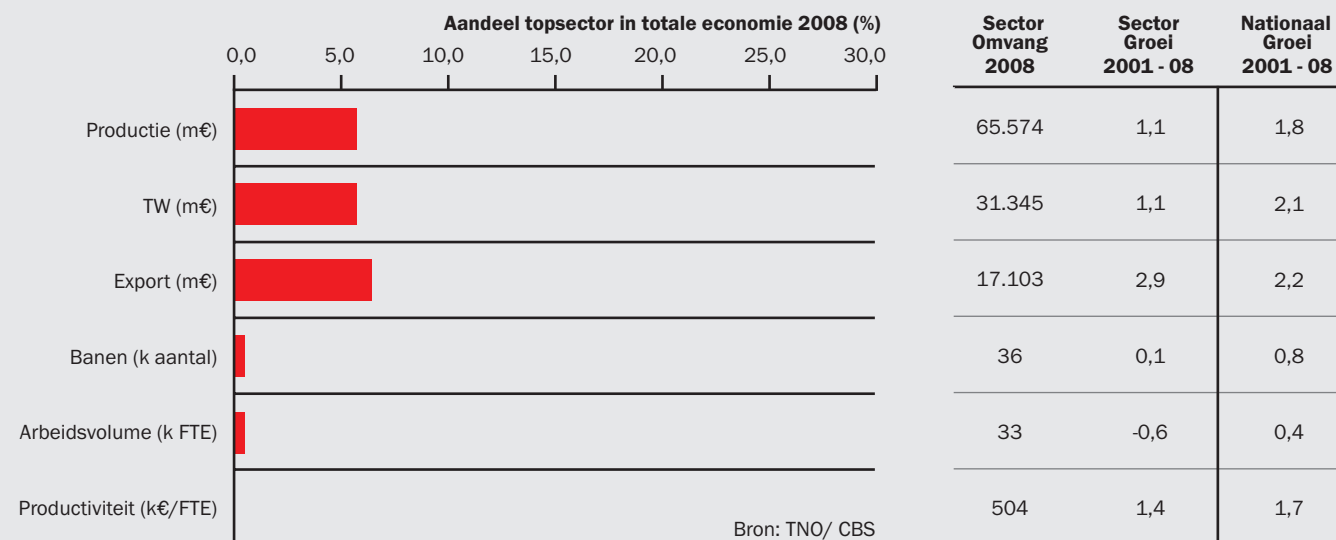
OMSCHRIJVING VAN DE TOPSECTOR

De topsector Energie omvat alle onderdelen van de Nederlandse energiehuishouding: de opsporing, de winning, de productie, het transport, de opslag, de conversie en het gebruik van energie en energiebronnen. Het gaat hierbij om alle harde, gasvormige en vloeibare energiedragers, evenals elektriciteit en warmte afkomstig uit zowel duurzame als niet-duurzame (fossiele) bronnen.

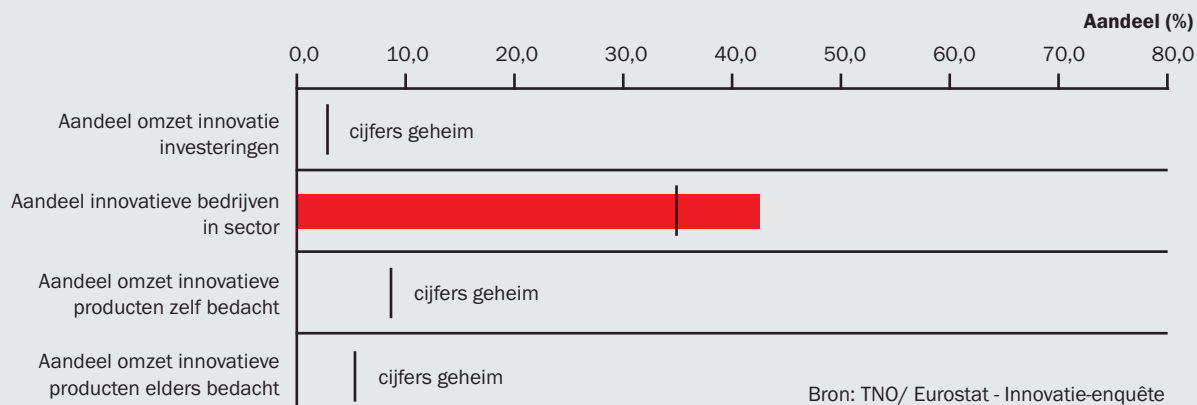
BELANG VAN DE TOPSECTOR VOOR DE ECONOMIE

Het belang van de energiesector voor de Nederlandse economie is groot. De economische productie van de traditionele energiesector (delfstoffenwinning en openbare nutsbedrijven exclusief water (SBI '93 10-14 + 41)) was in 2008 gelijk aan 65 miljard euro. Daarbij draagt de sector 17 miljard euro bij aan de Nederlandse export en is hij goed voor 33.000 voltijdbanen (fte) (zie figuur 1). De directe aardgasbaten voor de Nederlandse staatskas bedragen op dit moment circa 12 miljard euro per jaar. De aardgasbaten zijn daarmee voor de Nederlandse economie, in termen van consumptie, productie maar ook export, nog altijd groot. De resterende aardgasvoorraden zijn ook voor de komende decennia een belangrijke bron van welvaart. Daarnaast hebben de Nederlandse gasinfrastructuur en de Nederlandse kennis met betrekking tot de volledige waardeketen van exploratie, winning, transport en gebruik van aardgas een grote exportwaarde.

Duurzame energie heeft een belangrijke economische potentie voor ons land. Door gericht in te zetten op de ontwikkeling van de biobrandstoffen, offshorewind, zon-PV, geothermie en micro-WKK (warmtekrachtkoppeling) kan de directe economische bijdrage significant stijgen (Innovatieplatform, 2010). Het aandeel innovatieve bedrijven in de traditionele energiesector ligt ruim boven het landelijk gemiddelde. Hiermee is de Nederlandse energiesector innovatief te noemen. Wanneer ook nieuwe energieregelende bedrijvigheid in deze analyse zou worden opgenomen zou het aandeel innovatieve bedrijven nog verder oplopen (zie figuur 2).

ECONOMISCHE KERNINDICATOREN: ENERGIE

Figuur 1: Economische kernindicatoren energie

INNOVATIE-INDICATOREN 2008: ENERGIE

Figuur 2: Innovatie indicatoren energie

KANSEN EN BEDREIGINGEN

De komende jaren zal de inrichting van de energiehuishouding sterk worden bepaald door economische factoren, door factoren die de leveringszekerheid beïnvloeden en door de sterke behoefte de energievoorzieningsketen te verduurzamen. Deze factoren zijn met elkaar verweven en versterken elkaar, waardoor de energievoorziening zowel nationaal als internationaal de komende decennia ingrijpend zal veranderen.

Voor de beschrijving van kansen en bedreigingen op het gebied van energie is gebruikgemaakt van de DESTEP-methode. Deze methode beschrijft de kansen en bedreigingen in de thema's demografie, ecologie, sociaal-cultureel, technologie, economie en (geo)politiek.

DEMOGRAFIE

Scenariostudies van International Energy Agency (IEA), CIEP, ECN, Shell en ExxonMobil gaan uit van een groei van de

wereldbevolking en een groei van het mondiale BNP. Ze zijn het erover eens dat de groei van de energievraag in OECD-landen zal afvlakken. Zich ontwikkelende landen als China, India, Brazilië en Rusland bevinden zich echter tegelijkertijd in de meest energie-intensieve fase. Daarnaast hebben veel derdewereldlanden, zoals een groot gedeelte van Afrika, veel energie nodig voor hun ontwikkeling. ExxonMobil schat de totale groei van het energieverbruik tussen 2009 en 2030 op 22%.

ECOLOGIE (MILIEU EN KLIMAAT)

Wereldwijd is er een sterke behoefte de negatieve effecten op het klimaat en het milieu, die gepaard gaan met de productie en het gebruik van (veelal fossiele) energiebronnen, te verlagen. In 2007 zijn de leden van de Europese Unie overeengekomen om in 2020 20% minder energie te gebruiken, 20% energie uit hernieuwbare energiebronnen te produceren en 20% te reduceren op de uitstoot aan CO₂. Om deze doelen te bereiken zal een steeds groter deel van de energiemix duurzaam moeten worden, zal CO₂ ondergronds moeten worden opgeslagen en zal de energieconsumptie fors moeten afnemen.

SOCIAAL-CULTUREEL

Door een toename van de welvaart neemt het gebruik van energie toe. Om het energiegebruik terug te brengen zijn naast technische innovaties ook gedragsveranderingen essentieel. De burger individualiseert in toenemende mate. Besluiten en visies van gezaghebbende partijen uit overheid, bedrijfsleven en wetenschap worden niet meer automatisch geaccepteerd. Hierdoor wordt het introduceren van nieuwe technologie (opslag van CO₂, opening van kerncentrales, enzovoorts) steeds moeilijker. Daarnaast biedt nieuwe technologie (bijvoorbeeld zonnecollectoren) de burger mogelijkheden om zorg te dragen voor eigen energievoorziening.

TECHNOLOGIE

Technologische innovaties maken het mogelijk bestaande olie- en gasvelden maximaal te benutten en moeilijk winbare reserves alsnog te produceren. Dit geldt ook voor de Nederlandse situatie. De internationale aandacht voor klimaatverandering stimuleert innovaties met betrekking tot productie van energie uit hernieuwbare bronnen zoals wind, zon, aardwarmte, waterkracht en biomassa. Een groot deel daarvan wordt lokaal opgewekt. De aandacht voor klimaatverandering, de stijgende prijzen en afname van de leveringszekerheid van aardolie en aardgas zullen tevens zorgen voor meer aandacht voor kernenergie. Technologische doorbraken zullen de energie-efficiëntie van installaties, gebouwen, voertuigen en

processen vergroten, waardoor het energieverbruik per eenheid BNP tientallen procenten kan afnemen. Innovatie zal ervoor zorgen dat het scheiden en opslaan van CO₂ (Carbon Capture & Storage) efficiënter en goedkoper wordt. De diversiteit aan energiedragers in combinatie met decentrale energievoorziening zoals de energieleverende kas, de energieproducerende weg, de energieneutrale wijk en de lokale energieonderneming biedt nieuwe kansen voor ondernemers maar stelt ook nieuwe eisen aan onze energie-infrastructuur. Meer en meer is er de behoefte aan een flexibele, intelligente energievoorziening, waarin energieaanbod en vraag naar tijd en plaats optimaal op elkaar kunnen worden afgestemd.

ECONOMIE

De energiesector is een belangrijke economische factor. Landen met een grote reserve aan fossiele brandstoffen ontleen een belangrijk deel van hun welvaart aan de productie van deze delfstoffen. Ook Nederland baseert zijn financiële positie deels op de ruimschoots beschikbare aardgasreserves en resterende olievoorraden. Bovendien zijn er sterke aanwijzingen voor nieuwe, veelal onconventionele, aardgasvoorraden die ervoor kunnen zorgen dat Nederland, langer dan verwacht, producent van olie en aardgas zal blijven. De aardgasvoorraden (en in mindere mate olievoorraden) blijven voor Nederland ook de komende decennia daarom belangrijke assets.

POLITIEK

Wereldwijd wordt het merendeel van de benodigde energie geproduceerd uit fossiele brandstoffen. Dit zal binnen afzienbare tijd niet drastisch veranderen. De Nederlandse energieconsumptie is voor 94% gebaseerd op olie, gas en kolen. Wereldwijd wordt de leveringszekerheid van de veruit belangrijkste energiedragers, olie en aardgas, bedreigd. De olievoorziening komt onder druk te staan door de instabiele geopolitieke situatie in het Midden-Oosten, Zuid-Amerika, Rusland en Afrika. Vanwege beperkte mogelijkheden om in meer stabiele regio's nieuwe olieprojecten te ontwikkelen, neemt de beschikbaarheid

van low cost oil af. Winningen in moeilijk toegankelijke gebieden (diepzee) of van onconventioneel winbare voorraden (teerzanden) is duur en veroorzaakt een steeds grotere druk op de omgeving. Voor wat betreft aardgas bestaan wereldwijd nog wel grotere reserves, maar ook deze zijn voor een belangrijk deel gelegen in minder stabiele regio's. Prijsstijgingen zijn daarom onafwendbaar.

CONCLUSIE, AANDACHTSPUNTEN EN KENNISVRAGEN

Nederland beschikt over een relatief grote aardgasvoorraad, een unieke kennispositie op het gebied van de exploratie, productie en distributie van gas en een hoogwaardige intensieve gasinfrastructuur. Deze gasinfrastructuur heeft bovendien een additionele waarde. Ze kan worden gebruikt voor tijdelijke opslag en doorvoer van gas (uit bijvoorbeeld Rusland), waarmee Nederland zijn positie als gasleverancier binnen Europa zou kunnen uitbreiden. Daarnaast kunnen lege gasvelden worden gebruikt voor de opslag van CO₂. Op deze wijze kan het grote economisch belang van Nederland als producent van aardgas worden gecontinueerd.

Om geopolitieke redenen en vanwege de groeiende behoefte aan een forse reductie van de CO₂-uitstoot door fossiele bronnen is een transitie van de energiesector noodzakelijk. Zoals hiervoor aangegeven heeft de Europese Commissie in 2007 besloten in 2020 te komen tot een reductie van de CO₂-uitstoot van 20%. Deze transitie kan alleen worden gerealiseerd door een combinatie van maatregelen:

- vergroting in de energiemix van het aandeel aardgas en kernenergie ten koste van steenkool en aardolie
- grootschalige opslag van CO₂ in de ondergrond (CCS)
- introductie van duurzame bronnen in de energiemix
- energiebesparing.

De overgang naar een CO₂-vrije energievoorziening zal zich over een aantal decennia voltrekken. Allereerst heeft de innovatie van duurzame energieopwekkingstechnieken nog vele jaren nodig om een volwaardige en economisch rendabele vervanger te worden van fossiele brandstoffen. Daarnaast heeft de huidige fossiele infrastructuur een zeer grote economische waarde (er worden nog steeds kolencentrales gebouwd) en zijn de politieke belangen van de huidige op fossiele brandstoffen gebaseerde economie zeer groot. Daarom zullen nog enkele decennia fossiele brandstoffen worden gebruikt.

Wanneer we voorgaande noties in beschouwing nemen zal Nederland, teneinde te komen tot een efficiënte (economisch prospectief), leveringszekere en duurzame energiehuishouding een aantal heldere doelen moeten definiëren. Deze worden hierna, voorzien van de belangrijkste onderzoeksvragen, nader beschreven.

GASVOORRADEN OP PEIL HOUDEN

De Nederlandse aardgasvoorraden bestaan uit een groot (Groningenveld) en vele kleine gasvelden. De jaarlijkse productie uit conventionele kleine velden (alle velden behalve Groningen) is gelijk aan circa 30 BCM (billion cubic metres) per jaar. Deze zal naar verwachting afnemen tot circa 10 BCM in 2030. De ambitie van Nederland is om het huidige niveau van 30 BCM te continueren tot 2030. Handhaving van het huidige productieniveau van aardgas tot 2030 levert additioneel 250 BCM gas op (EBN Focus on gas). Dit betekent dat er meer opbrengst moet kunnen worden gehaald uit bestaande velden. Bovendien zijn er in Nederland sterke aanwijzingen voor nieuwe, veelal onconventionele, gasvoorraden zoals schaliegas en koolbedmethaan. Door het gebruik van innovatieve methodes voor exploratie en productie kunnen nieuwe velden worden opgespoord en bestaande olie- en aardgasvelden maximaal worden benut. Dit levert een waarde op van circa 4 miljard euro per jaar tot 2030.

GASINFRASTRUCTUUR NEDERLAND GEBRUIKEN ALS GAS-HUB VAN NOORDWEST-EUROPA

De bestaande gasinfrastructuur heeft de potentie om te fungeren als gas-hub van Noordwest-Europa. Bovendien heeft de kennis die in Nederland is opgedaan met de volledige gaswaardeketen exportkanalen. Het benutten van de Nederlandse gasinfrastructuur als gas-hub levert een exportwaarde op van 21,4 miljard euro en 13.600 banen voor de komende 10 jaar (Brattle Report). Om deze bestaande infrastructuur geschikt te maken zijn desondanks investeringen nodig en is omvangrijk onderzoek nodig naar: de robuustheid van het systeem, welke nieuwe bronnen (bijvoorbeeld groen gas, LNG of schaliegas) op de gasinfrastructuur kunnen worden aangesloten, hoe voor leveringszekerheid met een acceptabele prijs kan worden gezorgd, hoe toekomstige businessmodellen eruit moeten zien en hoe het systeem voor vraag (koop) en aanbod (verkoop) kan functioneren. Ten slotte is er behoefte aan een integraal monitoring- en managementsysteem dat de veiligheid van het systeem permanent waarborgt.

VERDUURZAMING ENERGIEVOORZIENING

Zoals hiervoor aangegeven zijn de energietransitiedoelen alleen haalbaar met een set aan maatregelen:

Vergroting in de energiemix van het aandeel aardgas en kernenergie ten koste van steenkool en aardolie

Aardgas kent een aanzienlijk lagere CO₂-uitstoot (circa 50%) dan steenkool en aardolie. Bovendien is het aanbod van aardgas de laatste jaren fors gestegen. Voor de realisatie van deze ambitie kan Nederland bovendien haar gas-hub inzetten. De CO₂-uitstoot van kernenergie is vrijwel nihil. Vervanging van steenkool en aardolie door aardgas en kernenergie levert dan ook direct een forse reductie van de CO₂-uitstoot op. Bovendien kunnen beide energiedragers energie leveren voor een rendabele prijs. Vervanging van de op kolen en aardolie gebaseerde centrales vraagt echter omvangrijke investeringen. Nieuwe kerncentrales (vierde generatie) zijn weliswaar veiliger dan voorgaande

generaties, maar produceren nog steeds radioactief afval. Dit moet op een veilige locatie voor vele eeuwen worden opgeborgen. De huidige (bovengrondse) voorzieningen hebben hun beperkingen. Op lange termijn kent ondergrondse opslag de kleinste risico's. Onderzoek, bij voorkeur in Europees verband, is echter nodig om de meest geschikte locaties te vinden.

Grootschalige toepassing van CCS

De afgelopen jaren is veel kennis opgedaan over de wijze waarop CCS kan worden toegepast. De volgende ontwikkelfase is het opzetten van pilots. In deze pilots moet ervaring worden opgedaan waarna een opschaling naar grootschalige toepassing mogelijk is. Deze pilots vragen, ondanks aanzienlijke financiële steun van de EU, forse investeringen. De laatste twee jaar is de publieke en politieke opinie wat betreft CCS aanzienlijk veranderd. Burgers accepteren geen CO₂-opslag in hun directe omgeving. Bovendien hebben bedrijven en overheden grote bezwaren tegen de zeer hoge kosten die gepaard gaan met de implementatie van CCS. Deze ontwikkelingen betekenen dat onderzoek noodzakelijk is naar een verdere reductie van de kosten van CCS. Naast het zoeken naar efficiëntere technische oplossingen is onderzoek noodzakelijk naar mogelijkheden voor hergebruik van CO₂. Dit is onder andere mogelijk door CO₂ te benutten als 'drijfgas' bij de winning van aardolie en aardgas, waarbij het CO₂-gas het mogelijk maakt de productie te verhogen, terwijl tevens CO₂ in de ondergrond achterblijft. Daarnaast zijn er ook kleinschalige hergebruiksmogelijkheden zoals CO₂ benutten in de tuinbouw, frisdrankenindustrie, algenproductie, koelinginstallaties, enzovoorts.

Introductie van duurzame bronnen in de energiemix

De introductie van hernieuwbare energiebronnen heeft grote consequenties voor onze energievoorziening. De energievoorziening wordt decentraal, waarbij afnemers ook leverancier kunnen zijn en omgekeerd. De introductie van rendabele en efficiënte duurzame energievoorzieningsystemen vraagt nog een langjarig ontwikkeltraject. Wereldwijd vindt momenteel research

plaats naar duurzame energievoorzienings-systemen. Voor Nederland is het van belang om na te gaan welke ontwikkelingen het beste in Nederland zouden plaatsvinden. Duidelijk is echter dat in principe zonne-energie de grootste potentie heeft. Op dit domein heeft Nederland in niches (PV) een vooraanstaande kennispositie. Naast onderzoek naar opwekkingstechnieken is ook onderzoek noodzakelijk naar buffering/opslag van energie, conversie van energie (bijvoorbeeld het omzetten van warmte in elektriciteit) en transport. Transportsystemen van de toekomst zullen flexibel moeten zijn en intelligent (smart grids). De komst van nieuwe duurzame energievoorzieningssystemen heeft in potentie een belangrijke economische waarde. Het Innovatieplatform schat deze op een economische bijdrage van 8 tot 13 miljard euro. Daarnaast zorgen duurzame energiesystemen voor een positieve impuls in andere sectoren van 20 tot 35 miljard euro per jaar (Innovatieplatform, 2010).

Energiebesparing

Een relatief eenvoudige oplossing voor de reductie van de uitstoot van CO₂ is het verminderen van het energiegebruik in huishoudens, industrie, vervoer en transport. De gebouwde omgeving is hierbij een belangrijke factor. Hier vindt circa 35% van het primair energiegebruik plaats (deze sector is bovendien verantwoordelijk voor 30% van de CO₂-uitstoot). Uit onderzoek (SEV) is gebleken dat door vraagreductie-maatregelen de primaire energievraag in de gebouwde omgeving met circa 50 tot 70% kan worden teruggebracht. Dit, in combinatie met het opwekpotentieel op gebouwen, maakt het mogelijk dat medio deze eeuw de gebouwde omgeving netto evenveel energie duurzaam kan opwekken als de resterende vraag naar primaire energie. Om deze ambitie te realiseren zijn technische en sociale innovaties nodig. Technische innovaties zijn gericht op het opheffen van discrepanties tussen energievraag en duurzaam aanbod (thermische opslag, intelligente regeling, smart grids) en energetische optimalisatie van gebouwen. Sociale innovaties richten zich op het veranderen van gedrag van de energieconsumerende burgers. Bij

technische innovaties speelt de toelevende industrie een cruciale rol. Het is hierbij van groot belang ervoor te zorgen dat innovatieve technieken kunnen concurreren met vigerende, energieconsumerende technieken. Voor goed gekozen deelgebieden (bijvoorbeeld warmteopslag, warmtepompen), kunnen innovatieve Nederlandse bedrijven profiteren van de grote vraag die internationaal ontstaat.

BRONNEN

- Brattle Group (2011) Economic impact of the Dutch Gas Hub Strategy on the Netherlands
- EBN (2010) Focus on Dutch Gas 2010
- EBN (2010) An in-depth focus on Dutch Gas
- Economische Zaken (2008) Energierapport 2008
- EnergieTransitie (2008) Innovatieagenda energie
- European Commission – DG Energy (2010) Towards a new Energy Strategy for EU
- IEA (2010) Energy Technology Perspectives
- Innovatieplatform (2010) Duurzame energie: Economisch groeigebied voor Nederland met groene potentie
- SER (2010) Meer werken aan duurzame groei
- SEO Economisch onderzoek (2010) Investeren in Schonere Toekomst
- SEV (2010) Energiesprong gebouwde omgeving 2010-2012

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR DE TOPSECTOR ENERGIE

TNO ZET IN OP EEN EFFICIËNTE, DUURZAME EN LEVERINGSZEKERE ENERGIEVOORZIENING

Met circa 550 medewerkers werkt TNO samen met vele partners aan impactvolle oplossingen voor energievraagstukken.

INNOVATIEF RESERVOIRMANAGEMENT

TNO ontwerpt met modellen van de ondergrond, proceskennis en closed-loop reservoirmanagement efficiëntere en meer duurzame winningstrategieën voor aardolie. Daarnaast onderzoekt TNO de mogelijkheden om de productie van aardgas te verhogen door de inzet van innovatieve intelligente monitoring- en controlsystemen in combinatie met data-assimilatietechnieken en modellen van de ondergrond.

GASROTONDE

TNO richt zich hierbij op onderzoek naar: (1) de langetermijnbeschikbaarheid van resterend aardgas in Nederland, inclusief onconventionele bronnen, (2) de veiligheid en robuustheid van de gasinfrastructuur, met speciale aandacht voor LNG, bijvoorbeeld door de inzet van intelligente sensoren, (3) technieken voor reiniging van groen gas (afscheiding H_2S , enzovoorts), en (4) het modelleren en analyseren van de integrale gaswaardeketen.

CARBON CAPTURE & STORAGE (CCS)

TNO beschikt over kennis van de gehele CCS-keten. Met deze kennis verricht TNO onderzoek naar een efficiëntere afvang met als doel de kostprijs van afvang substantieel te verlagen. Bovendien doet TNO onderzoek naar de zekerheid van ondergrondse opslagcapaciteit en de veiligheid van CCS. Daarnaast wordt onderzoek verricht naar het vergroten van de gebruiksmogelijkheden van CO_2 , bijvoorbeeld als drijfgas voor een verhoging van de productie van aardolie/aardgas en/of methaan. Tevens analyseert TNO menselijk gedrag en beleving, relevant voor onderzoek naar public acceptance.

GEOTHERMIE

TNO richt zich hierbij op de ontwikkeling van optimalisatie en besluitvormingsystemen bij het selecteren van geschikte geothermische locaties en op het vergroten van de effectiviteit van geothermische installaties. TNO doet tevens onderzoek naar de mogelijkheid om niet alleen warmte maar ook elektriciteit te winnen uit aardwarmte en naar mogelijkheden voor synergie met ander gebruik van de ondergrond.

ONTWIKKELING VAN DECENTRALE DUURZAME ENERGIESYSTEMEN

TNO beschikt over hoogwaardige kennis met betrekking tot duurzame energieopwekkingsconcepten, met een focus op zonne-energie en geothermie en over energieconversiemethodes (thermochemische conversie). Daarnaast heeft TNO ruime kennis van ICT voor intelligente netwerken en omtrent menselijk (consumenten)gedrag en beleving. Ten slotte heeft TNO ervaring met de integratie tussen alle onderdelen van decentrale energievoorzieningssystemen (opwekking/transport/opslag/gebruik) in combinatie met economische exploitatiemodellen en gedragsfactoren.

GEOLOGISCHE DIENST NEDERLAND

Als Geologische Dienst van Nederland beschikt TNO over een omvangrijke set aan data, informatie en kennis over de opbouw, eigenschappen, natuurlijke bestaansbronnen en gebruiksmogelijkheden van de Nederlandse ondergrond. De (vierdimensionale) data en informatie is opgeslagen in een unieke database (grootste en meest complexe in haar soort in de wereld). Deze unieke positie maakt dat TNO een voortrekkersrol kan spelen bij de benutting van de kansen die de ondergrond biedt voor de Nederlandse energievoorziening.

ENERGIEGEBRUIK GEBOUWDE OMGEVING

TNO beschikt over een breed spectrum aan kennis omtrent bouwmaterialen, bouwconstructies, bouwsystemen en energie- en comfortsystemen in gebouwen en woningen. Door combinatie van deze kennis zoekt TNO naar innovatieve concepten en technieken voor een duurzame, comfortabele maar ook energiearme of energieneutrale gebouwde omgeving.

POSITION PAPER TOPSECTOR

LOGISTIEK

OP WEG NAAR EEN INTER- NATIONALE STRATEGISCHE POSITIE VAN NEDERLAND IN DUURZAME GOEDEREN- NETWERKEN

IN HET KORT

De Nederlandse logistiek had een uitstekende positie, maar verliest terrein. Het tij is te keren door in te zetten op uitbouw van haar duurzame en efficiënte mainports en logistieke sector. Integratie van ICT en financiële dienstverlening, gerichte ontwikkeling van internationale netwerken en nadruk op duurzaamheid zijn hierbij succesfactoren.

Door in te zetten op de logistiek, gerelateerd aan de andere topsectoren Tuinbouw (agrologistiek), High Tech, Chemie en Energie kan de toegevoegde waarde van de logistiek worden vergroot en kan de export groeien ten opzichte van doorvoer en wederuitvoer.

Vergaande internationalisering van de logistieke activiteiten, inclusief de informatievoorziening en coördinatie van duurzame logistieke stromen, creëert nieuwe bedrijvigheid die vanuit Nederland kan worden verricht. Hierdoor wordt ons land logistiek robuust voor een toekomst waarin nog steeds goederenstromen van, naar en via Nederland zullen lopen maar waarin zich ook internationale stromen zullen ontwikkelen die niet of niet meer via ons land lopen.

Door te zorgen voor excellente bereikbaarheid van onze mainports, logistieke hotspots en steden zal de aantrekkelijkheid van Nederland als vestigingsland worden vergroot, zowel voor logistieke bedrijven als voor bedrijven in de maakindustrie in de andere topsectoren.

OMSCHRIJVING EN BELANG VAN TOPSECTOR LOGISTIEK

Het belang van de logistieke sector voor de economie is groot, met een bijdrage van 4,4% aan het BNP. Deze bijdrage wordt ongeveer voor driekwart geproduceerd door fysieke dienstverlening (transport, overslag, opslag) en voor één kwart door niet-fysieke dienstverlening zoals administratie en ketenregie. De toegevoegde waarde van regieactiviteiten is echter drie keer zo hoog als die van fysieke diensten. Ongeveer 12% van de beroepsbevolking is in de logistieke sector werkzaam. De productie, toegevoegde waarde en export zijn tussen 2001 en 2008 relatief sterk gegroeid, de productiviteit zelfs met 3,4% per jaar. Het feit dat ruim 45% van de omzet van de sector van buitenlandse klanten komt, geeft aan hoe succesvol de sector is om zich internationaal te vermarkten.

De sector heeft een aantal sterkten opgebouwd die van kritisch belang zijn voor de economische groei en de kracht van onze maakindustrie. Deze zijn onder andere:

- wereldwijd toonaangevende mainports voor zee- en luchtvaart
- uitstekende douanefaciliteiten en voldoende fysieke en ICT-infrastructuur
- gunstige geografische locatie voor Europese distributiecentra
- dankzij de centrale locatie in Europa een relatief grote crisisbestendigheid
- enkele krachtige verladers die investeren in logistiek
- internationaal vooraanstaande kennisinstellingen.

Nederland is de laatste jaren echter aan het zakken in de ranglijsten. Zo zijn wij in de wereldwijde Logistics Performance Index van de Wereldbank in 2009 van de tweede naar de vierde plaats gezakt. Op innovatiegebied scoort de sector lager dan het Nederlands gemiddelde (TNO/Eurostat innovatie-enquête 2009). Vooral het aandeel innovatieve bedrijven blijft achter. De logistieke sector kent veel kleinschalige bedrijvigheid met een beperkt kennisniveau en een lage investeringsbereidheid; gemiddelde rendementen in het transport

zijn laag of negatief. Veel grotere bedrijven zijn in handen van buitenlandse ondernemingen; de innovatieagenda wordt dan bepaald door prioriteiten van de moedermaatschappijen in het buitenland en door de producenten die zelf in hun logistiek investeren. Kortom, de positie van de sector is kwetsbaar. Dit is een risico voor Nederland, niet alleen doordat de bijdrage aan het BNP van de logistieke sector zelf onder druk staat, maar ook doordat het concurrerend vermogen van veel Nederlandse bedrijven, juist ook in andere sectoren, mede afhangt van eersteklas logistieke faciliteiten en diensten.

In 2008 werd met het innovatieprogramma van de Commissie Laarhoven de aanzet gegeven voor overheidsbeleid ter versterking van de logistieke concurrentiekracht van Nederland. Om de R&D steun in de rug te geven is het Topinstituut Dinalog in Breda opgericht, waarbij meerjarige samenwerkingsprojecten tussen de kenniswereld en het bedrijfsleven moeten leiden tot innovaties. Tegelijk is het Strategisch Platform Logistiek (SPL) opgericht, overlegorgaan en spreekbuis voor de sector. Dinalog en SPL hebben samen met de visie 'Nederland Regieland' een aantal onderwerpen hoog op de agenda's gezet van verladers en logistieke dienstverleners:

- verbeterde samenwerking tussen logistieke ketens in cross-chain control centers (4C)
- ontwikkeling van ketenregie in Nederland en internationaal (onder andere ICT en financiën), in het bijzonder de versterking van de regierol van knooppunten, speciaal de mainports
- nieuwe ketenconcepten voor servicelogistiek (onder andere retourstromen).

Deze innovatieslag is in 2010 van start gegaan en zal de komende jaren een belangrijke impuls geven aan de geambieerde internationale strategische positie van Nederland in duurzame goederen-netwerken.

Demografie

- Sterke verstedelijking en congestie
- Europese bevolking stabiliseert en vergrijst
- BRIC-landen worden trekkers diensteneconomie

Economie

- Grote geografische verschuivingen in handelsstromen
- Logistieke kosten stijgen in ontwikkelde landen en dalen elders
- Logistieke sector komt op in derde landen
- Nieuwe knooppunten in Oost-Europa
- Buitenland toenemend belang in Europese infrastructuur

Sociaal

- Sterke individualiseringstrend
- Consument trekt productie naar zich toe

Technologie

- ICT
- Energie-efficiency
- Duurzame complexe systemen

Ecologisch

- Druk op klimaatverandering
- Leefbaarheid in steden onder druk
- Bewustwording consumenten

Politiek

- Concurrentie en twee snelheden in Europa
- Hoge dichtheid Nederland leidt tot regulering en restricties

Figuur 1

KANSEN EN BEDREIGINGEN

Sinds de klimaattop van 2009 in Kopenhagen en de economische crisis is duidelijk geworden dat een aantal nieuwe uitdagingen op de logistieke sector afkomt. Duurzaamheid staat steeds hoger op de agenda en de economische vooruitzichten zijn, ondanks de voortdurende groei, meer dan ooit omgeven met onzekerheden. De sector zal rekening moeten houden met onverwachte veranderingen in de wereldhandel en verschuivingen in wereldwijde logistieke ketens, inclusief in productie en consumptie, handel, voorraadvorming en transport. Deze veranderingen en verschuivingen worden door meerdere externe factoren gedreven (zie figuur 1).

DEMOGRAFISCHE TRENDS EN HUN EFFECTEN

- Steeds meer mensen wonen en werken in stedelijke agglomeraties. De duurzame bereikbaarheid van grote, stedelijke gebieden staat hierdoor onder druk. Toekomstprognoses laten zien dat de bevolking in de al sterk verstedelijkte gebieden nog sterk groeit, terwijl andere streken 'ontvolken'.
- De nog steeds groeiende wereldbevolking en welvaart zullen leiden tot stijgende consumptie. Door toename van urbanisatie vindt overgang plaats van landbouweconomie naar industriële en

servicegerichte economie. Dit levert een mogelijke afzet voor westerse producten en diensten en bijbehorende logistiek.

ECONOMIE

- Globalisering neemt toe, met wereldwijde aanvoer van halffabricaten en grondstoffen. De opkomst van industrie in opkomende economieën als Oost-Europa, India en Latijns-Amerika leidt tot grote uitbouw van het logistieke en infrastructurele netwerk in deze staten. De veranderende economische realiteit en de veranderende handelsstromen leiden tot grotere onzekerheid in de ontwikkeling van de handel, en daardoor ook in de logistiek. Handelsroutes en vrijhandelszones binnen opkomende economieën kunnen een bedreiging vormen voor handelsstromen via Europa.
- Opkomst van de logistieke sector in Oost-Europa. Een goede geografische sleutelpositie, een grote hoeveelheid ruimte en de beschikbaarheid van personeel vormen directe concurrentie voor Nederlandse zeehavens, zeker voor transporten die van China naar Oost-Europa gaan. Denk hierbij aan opkomende havens langs de Zwarte Zee en in de Baltische staten.
- Er is een toename aan investeringen van opkomende economieën in Europa, en

een resulterend in industriële herstructurering van Europa, verbeterde toegang tot de groeiemarkten in deze opkomende economieën. China koopt havens, wegen en industrieën op in Europese landen als Griekenland, Ierland, Hongarije, Polen, Italië en Spanje. Dit kan leiden tot grote concurrentie van de Rotterdamse haven.

- Kostenstijging in de logistieke sector door toenemende congestie, stijgende olieprijs, internalisering van milieukosten in de kosten voor logistiek en strengere veiligheidsvoorschriften.

SOCIAAL

- De macht in de markt verschuift steeds meer van een aanbodgestuurde naar een gepersonaliseerde, vraaggestuurde keten. Dit vereist een geheel andere logistiek, onder andere door bestellen via internet met de bijbehorende leveringen aan huis. 3D-printing, waarbij op locatie producten kunnen worden uitgeprint, en local for local production, zoals een tomatenkwekerij op locatie die op afstand wordt gemonitord en aangestuurd, zorgt zelfs voor afname van fysieke stromen.

TECHNOLOGISCH

- ICT biedt veel nieuwe mogelijkheden voor versterking van de efficiëntie en intelligentie van verkeers-, vervoers- en logistieke systemen, inclusief vervoermiddelen. Een ander voorbeeld is de ontwikkeling van de Sustainable Highway of the Future, die zorgt voor goede, schone en veilige bereikbaarheid van mainports en logistieke hotspots door coöperatief rijden, vroegtijdige reisinformatie, dynamische maximumsnelheden, robuuste netwerken met onderliggend wegnetwerk, spitsmijden, zonnecellen in asfalt voor inductie-elektrisch rijden en de verlichting langs wegen met LED-verlichting.

ECOLOGISCH

- De aandacht voor klimaatverandering leidt wereldwijd tot druk op de sector om het energiegebruik en de CO₂-emissies van verkeer en vervoer substantieel terug te brengen.

- Toenemende spanning tussen bereikbaarheid en leefbaarheid in steden. Verscherping van de normen omtrent NOx- en fijnstof-emissies en geluid.
- Bewustwording dat producten vaak lange afstanden en ingewikkelde routes afleggen. Producenten zetten zich in om hun producten daadwerkelijk duurzaam te maken over de totale cyclus van het product. Dit betekent dat van grondstoffen, halffabricaten, productie, recycling, restverwerking en alle bijbehorende vervoersbewegingen, de hele keten integraal wordt verduurzaamd via de zogenaamde cradle to cradle-benadering. Dit zal gevolgen hebben voor verschuiving van goederenstromen over de aardbol.

POLITIEK

- De eenwording van Europa en harmonisatie van douaneregelingen heeft grote invloed gehad op de Nederlandse logistieke sector, doordat het het achterland opende voor vervoer en investeringsmogelijkheden bood in Oost-Europa, maar tevens leidde tot meer concurrentie uit deze landen.
- Door hoge dichtheid in Nederland is regulering toegepast zoals vliegtuigrestricties, congestiemaatregelen en venstertijden. Zij beïnvloeden de aantrekkelijkheid van Nederland als transit-, transport- en distributieland.
- Deze megatrends leiden tot meer onzekerheid over de toekomstige positie van Nederland in wereldwijde goederenketens. De vraag is in welke mate wij de regie over de toekomst van logistieke stromen nog in eigen hand hebben en kunnen houden. Hoe kunnen we onze dienstverlening binden aan ketens die ruimtelijk foot-loose worden? Dit is onder andere mogelijk door enerzijds logistieke ketens beter te verankeren in de Nederlandse maakindustrie, en anderzijds via deelname in nieuwe markten die minder gebonden zijn aan fysieke stromen door Nederland – zoals op het vlak van logistieke ketenregie en ICT.

- De beschikbaarheid van nieuwe technologie biedt belangrijke kansen hiervoor, waarbij tegelijkertijd de toegevoegde waarde van de sector wordt verhoogd. De mondiale beweging van producenten naar duurzame supply chains door grondstoffenschaarste, local for local productie, cradle to cradle-benadering zal doorgaan. Nederland heeft een uitstekende positie om hierin een internationale strategische positie te verwerven. Het streefbeeld is als volgt:

Verbinding met productstromen andere topsectoren

Door in te zetten op de schone, veilige en betrouwbare logistiek gerelateerd aan de goederenstromen tuinbouw (agrologistiek), de hightech maakindustrie, de chemiesector en de energiesector kan de toegevoegde waarde van de logistiek worden vergroot en de export groeien ten opzichte van doorvoer en wederuitvoer. Hiermee wordt tegelijkertijd een stimulans gegeven aan de groei van de andere topsectoren. Door te zorgen voor excellente bereikbaarheid en connectiviteit van onze mainports, logistieke hotspots en steden (seamless travel van goederen en personen) zal de aantrekkelijkheid van Nederland als vestigingsland worden vergroot, zowel voor logistieke bedrijven als voor de maakindustrie in de andere topsectoren. Naadloze verbindingen tussen en optimale benutting van de transportmodaliteiten (synchromodaliteit) zijn voorwaarden hiervoor.

Virtuele mainport

Vergaande internationalisering van de logistieke activiteiten, inclusief de informatievoorziening en coördinatie van duurzame logistieke stromen creëert nieuwe bedrijvigheid die vanuit Nederland kan worden verricht: de virtuele mainport. De uitdaging is om de goederenstromen die niet of mogelijk niet meer via Nederland lopen, toch te blijven binden aan onze mainports, echter dan niet meer via de fysieke handling, maar vooral via diensten: douane (e-customs), financiële services en informatievoorziening (documenten (trade facilitation), track & trace, planning in de keten, handel). De kennis en ervaring die wij in onze Nederlandse mainports en

logistiekhotspots opdoen met het duurzaam en efficiënt behandelen van goederen (speerpunt van Haven van Rotterdam, Haven van Amsterdam en Schiphol) waarbij fysieke ruimte en milieuruimte (CO₂, geluid) beperkt zijn, is een interessant exportproduct van onze kenniseconomie.

Groei in het buitenland

Een strategische positie in het internationale netwerk van goederenstromen vraagt om goede internationale corridors naar het achterland en om nauwe banden met, en mogelijk zelfs investeringen in, buitenlandse mainports (bijvoorbeeld Constanza, Barcelona, Duisburg) en omliggende infrastructuur. Nederlandse bedrijven kunnen zich hier vestigen en zich richten op de fysieke handling van goederen met de hoge betrouwbaarheid, kwaliteit en duurzaamheid die onze eigen mainports en logistieke netwerken ook bieden. Hiermee creëren we ruimte voor groei voor de Nederlandse logistieke sector in het buitenland, zowel voor de afhandeling van fysieke goederen als voor de regierol en de ICT- en financiële diensten.

Op deze wijze werkt Nederland versneld aan een internationale strategische positie in duurzame goederennetwerken.

NAAR EEN STRATEGISCHE KENNISAGENDA

Om bovenstaande doelstelling te bereiken zal kennis moeten worden ontwikkeld en verdiept op de volgende gebieden. Deze vragen sluiten aan op de kennisvragen die in het Innovatieprogramma Logistiek van de Commissie Van Laarhoven zijn opgenomen.

INTERNATIONALE HANDELSSTROMEN EN DE POSITIE VAN NEDERLAND ALS MAINPORT VAN EUROPA

Welke invloed hebben geopolitieke, sociaaleconomische en logistieke trends op mondiale goederenstromen die tot dusver naar en via Europa lopen? Welke effecten heeft de grondstoffenschaarste op deze mondiale goederenstromen? Hoe snel gaan de technologische ontwikkelin-

gen als op afstand bestuurbare kwekerijen (local for local-productie) en hoe beïnvloeden zij de logistieke sector?

Hoe ontwikkelt zich de rol van Nederland als mainport van Europa onder deze veranderende goederenstromen en welke rol spelen de eenwording van Europa en de opkomst van nieuwe mainports in Zuid- en Oost-Europa?

Welke virtuele logistieke diensten zijn met inzet van ICT en hoogwaardige kennis van logistieke en financiële processen te ontwikkelen om internationale handelsstromen vanuit Nederland te behandelen?

Welke fysieke aanpassingen zijn nodig in het Europese multimodale netwerk om de goederen die via de Nederlandse mainports stromen efficiënt, betrouwbaar en duurzaam aan en af te voeren?

Welke investeringen in nationale en internationale mainports of infrastructuurele verbindingen zijn waardevol om de positie van Nederland als mainport van Europa te versterken?

Wat is hierbij de rol van de overheid en de markt en welke publiek-private samenwerkingen zijn mogelijk?

VERSTERKING CONCURRENTIEKRACHT NEDERLANDSE INDUSTRIEËN (ANDERE TOPSECTOREN)

Welke logistieke innovaties vragen de Nederlandse exporterende industrieën, met name de topsectoren Chemie, High Tech en Tuinbouw?

Wat is het effect van investeringen in de kwaliteit van logistiek op de internationale concurrentiekracht van deze topsectoren in het algemeen en op Nederland als vestigingsplaats in het bijzonder?

Welke logistieke innovaties bevorderen de duurzame ontwikkeling van de topsectoren in internationaal perspectief?

BEREIKBAARHEID MAINPORTS / URBANE GEBIEDEN

Hoe kunnen Nederlandse mainports die zich in urbane gebieden bevinden, bereikbaar blijven voor werknemers, bewoners en goederen? Wat is het effect van de ontwikkeling van nieuwe concepten voor regionale en stadsdistributie die inspelen op individualisering (en daarmee

samenhangende groei in thuislevering van kleine, custom-made bestellingen) en tegelijkertijd bijdragen aan verbetering van leefbaarheid en milieukwaliteit in het stedelijk gebied? Welke nieuwe publiek-private samenwerkingsvormen zijn nodig om deze stedelijke distributieconcepten te realiseren? Hoe kan burgerparticipatie helpen bij het gezamenlijk oplossen van deze vraagstukken? Hoe kunnen deze concepten inspelen op de groeiende behoefte aan duurzame producten en duurzame logistiek via recycling, retourstromen van restproducten en verpakkingen, enzovoorts?

Welke bundelingen van goederenstromen en bijbehorende samenwerkingsvormen zijn mogelijk, waarbij concurrenten samenwerken op gebied van transport en distributie? Welke control rooms, planning-tools, cloud computing applications zijn nodig, welke businessmodellen liggen hieraan ten grondslag en hoe speelt de menselijke factor een rol bij het succesvol realiseren van deze allianties en andere samenwerkingsvormen?

Wat is het effect van de vergaande doorontwikkeling van geluidarme en schone vormen van transport, zoals hybride en elektrische voertuigen, LNG in binnenvaart, inclusief bijbehorende infrastructurele aanpassingen?

INTERNATIONALISERING VAN LOGISTIEKE KENNIS

Hoe kunnen bovengenoemde kennis en gerealiseerde innovaties worden ingezet als exportproduct, als versterking van het internationale imago van Nederland op het gebied van duurzame logistiek en als vergroting van de aantrekkelijkheid van Nederland als vestigingsplaats voor internationale bedrijven?

Hoe versterkt Nederland zijn positie in de internationale kennisinfrastructuur op het gebied van logistiek en neemt het een voortrekkersrol op bovengenoemde kennisgebieden?

Om met bovenstaande kennisvragen tot daadwerkelijke realisatie van de doelstellingen te komen, is de volgende werkwijze nodig:

- ontwikkelen van een gedeelde visie op de internationale rol van Nederland in de duurzame logistieke keten van de toekomst. Deze visie komt alleen tot stand als wij systematisch op zoek gaan naar innovaties en onconventionele oplossingen, zoals participatie in buitenlandse knooppunten, investeringen in duurzame productie, distributie en vervoerwijzen, versterking van de logistieke regiefunctie met ICT- en financiële dienstverlening en uitstekende lokale bereikbaarheid en internationale verbinding door middel van corridors van mainports, logistieke hotspots en steden
- starten van open innovatieprogramma's, waarin bedrijfsleven, overheid en kennisinstellingen investeren in gezamenlijk opgestelde doelstellingen en programma's (bijvoorbeeld naar het model van het Holst Centre in Eindhoven). Deze open-innovatieaanpak stimuleert de vraaggestuurde innovatie vanuit de markt en verhoogt de opbrengst, zowel financieel als inhoudelijk, levert (veel) sneller resultaat dan de aanpak via technology-push en tenders en verlaagt administratieve lasten die gepaard gaan met de huidige innovatieprogramma's. Focus ligt op samenwerking van de logistieke sector met productiebedrijven in de andere topsectoren: Tuinbouw, High Tech en Chemie. Naast de bedrijven, de universiteiten en de GTI's zijn partijen als Connekt, het Logistiek Topinstituut Dinalog, het Strategisch Platform Logistiek en het ministerie van Infrastructuur en Milieu belangrijke partners. TNO vervult graag een onafhankelijke rol als katalysator van deze open innovatie.

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR DE TOPSECTOR LOGISTIEK

TNO ZET IN OP SCHONE, VEILIGE EN BETROUWBARE MOBILITEIT VAN MENSEN EN GOEDEREN

Met circa 400 mensen werkt TNO, samen met vele partners, aan oplossingen op dit gebied. Hierbij combineert zij kennis van technologie, gedrag, beleid en processen. Deze multidisciplinaire aanpak samen met bedrijfsleven, overheid en kennisinstellingen leidt tot realisatie van innovaties voor dit jaar, volgend jaar en de komende 5, 10 en 20 jaar.

LOGISTIEK EN DUURZAAMHEID

Integratie van kennis van logistieke processen in combinatie met duurzaamheid op het gebied van footprints, inzet van nieuwe technologie op het gebied van brandstoffen en schone voertuigen, en inzet van elektrische voertuigen in logistieke processen. Simulatie- en optimalisatiemodellen, benchmarks, meetmethoden en kennis van gedragsbeïnvloeding worden hierbij ingezet.

PROGNOSES EN NETWERKEN

De wijze waarop goederenstromen zich over de aardbol zullen bewegen, is aan het veranderen. Samen met HCSS is TNO gestart met de trendanalyse Future Nature of Logistics, waarin wordt gemeten in welke mate deze goederenstromen daadwerkelijk veranderen in hun oorsprong en bestemming, de volumes en de afstanden die zij afleggen. De effecten hiervan op strategische positionering in logistieke netwerken worden vervolgens in prognose- en netwerkmodellen geanalyseerd. Dit is een innovatieve benadering die zeer waardevol is gebleken bijvoorbeeld bij het agenderen van te verwachten schaarste aan grondstoffen, met name aardmetalen.

SAMENWERKING EN CONTROL ROOMS

Om te komen tot een internationale strategische positie in duurzame goederennetwerken, is samenwerking tussen partijen cruciaal. Multipartijssamenwerking is complex, niet alleen technisch, maar ook de businessmodellen en beheersorganisatie vragen om innovatief denken. Ervaringen uit de defensieomgeving zijn hier vertaald naar logistieke toepassingen voor control rooms met de juiste informatie-uitwisseling, beslisregels en werkafspraken tussen partijen. Deze control rooms kunnen fysiek of virtueel via cloud-computing worden vormgegeven. TNO is de belangrijkste partij ten aanzien van het ontwerpen van verkeersmanagementcentrales en sturing- en controleorganisaties voor weg, rail en water.

E-FREIGHT

De informatievoorziening die is gekoppeld aan fysieke goederenstromen vertegenwoordigt grote toegevoegde waarde die zich uit in snelle en efficiënte aansturing van deze logistieke stromen. De combinatie van kennis van TNO van douaneprocessen met hun veiligheidseisen, de logistieke processen en de ICT-kennis van service oriented architecture, cloud-computing en web-based technologie maken dat administratieve lasten van regelgeving (cost of compliance) sterk worden gereduceerd (bijvoorbeeld door Single Window-oplossingen), hetgeen bijdraagt aan Nederland als aantrekkelijk logistiek land voor fysieke en virtuele logistieke stromen.

KATALYSATOR VAN INNOVATIES

TNO is veelvuldig aanjager of participant in proeftuinen en innovatieprogramma's in de zogenaamde triple helix (bedrijfsleven, overheid en kennisinstellingen). Met haar ervaring op het gebied van techniek, gedrag, beleid en processen en haar onafhankelijke hoogwaardige kennispositie, is TNO een veelgevraagde en gewaardeerde partner in nationale en internationale programma's. TNO is actief in het agenderen van belangrijke onderwerpen voor Nederland in EU-verband.

Bijzondere vermelding verdient het Holst Centre in Eindhoven dat in 2005 door TNO samen met imec is opgericht en succesvol acteert op het gebied van open innovatie. Deze kennis en ervaring zet TNO graag in voor de topsector Logistiek.

POSITION PAPER TOPSECTOR

CREATIEVE INDUSTRIE

NEDERLAND ALS SPRING- PLANK VOOR CREATIVITEIT

IN HET KORT

De creatieve industrie heeft in Nederland een economisch sterke en groeiende positie. De bijdrage aan de werkgelegenheid en aan het bruto nationaal product is in vergelijking met andere sectoren met 3% bescheiden, maar de groei in werkgelegenheid tussen 2006 en 2009 is met 6% juist bovengemiddeld.

De Nederlandse creatieve sector is in een aantal opzichten toonaangevend in de wereld. Dit geeft kansen voor:

- verdere groei van de werkgelegenheid in deze sector
- Nederland creatief toonaangevend in Europa en daarbuiten
- Nederland als hub voor de digitale distributie van creatieve producten
- Amsterdam als creatieve hoofdstad in Europa.

De creatieve sector is van groot belang voor innovatie en groei in andere sectoren. De kennis en creativiteit dragen in hoge mate bij aan innovaties en dienstenontwikkeling in andere sectoren.

De Europese Commissie ziet de creatieve industrie als een van de meest dynamische en innovatieve sectoren.

Om de kansen te benutten is het van groot belang om factoren die de groei in de weg zitten te adresseren. We vertalen dit naar de volgende doelstellingen:

- innovatiesysteem creatieve industrie verbeteren
- versterking van de spin-off naar andere sectoren
- Nederland Content Gateway: verdere uitbouw van digitale bereikbaarheid en digitale open infrastructuur
- gezamenlijke R&D op het terrein van technologie voor ontsluiting en verspreiding van creatieve producten
- vernieuwing van waardemodellen en het intellectueel eigendomsrecht.

DE CREATIEVE INDUSTRIE

De creatieve industrie is een verzameling van culturele en economische sectoren waarin creativiteit centraal staat. Het CBS onderscheidt binnen de creatieve industrie de volgende drie deelsectoren:

- creatieve zakelijke dienstverlening
Hieronder vallen onder andere mode, grafisch ontwerp, (landschap)architectuur en (industriële) vormgeving
- media en entertainment. Hieronder vallen onder andere de film-, radio- en televisie-industrie, persbureaus, uitgevers van kranten, boeken en tijdschriften, uitgevers van cd's, dvd's, games en software en live-entertainment
- kunsten en cultureel erfgoed. Hieronder vallen onder andere de podiumkunsten (theater, muziek, dans), de museumsector en de cultureel erfgoedsector.

In Nederland vormt de creatieve zakelijke dienstverlening het grootste cluster met 66% van de bedrijven, het cluster media en entertainment omvat 25% van de bedrijven en het cluster kunsten en cultureel erfgoed is met 11% het kleinste. Hier is waarschijnlijk sprake van een onderschatting omdat de statistieken alleen gegevens over werkgevers bevatten en er vooral binnen de kunsten ook veel personen werkzaam zijn die niet als ZZP'er of anderszins zijn ingeschreven.

De toegevoegde waarde van de creatieve industrie wordt nu geschat op 16,9 miljard euro, ruim 3% van het BBP (OCW, 2010). De jaarlijkse export wordt geschat op 7 miljard dollar, wat neerkomt op ongeveer 1,7% van de totale Nederlandse export (European Commission, 2010a). In Nederland worden 43.000 bedrijven tot de creatieve sector gerekend en de werkgelegenheid bedroeg in 2008 ongeveer 261.000 banen. Daarmee beslaat de sector 5% van het Nederlandse bedrijfsleven en 3% van de totale werkgelegenheid (CBS, 2010). Tussen 2006 en 2009 groeide het aantal bedrijven in de sector meer dan gemiddeld, met 19% en ook de werkgelegenheid groeide met maar liefst 6%, ruim boven de gemiddelde totale werkgelegenheidsgroei van 3%. Deze groei zal zich naar verwachting doorzetten. Als we hier de convergen-

tie bij betrekken tussen de media- en ICT-sector, waardoor traditionele ICT-bedrijven zich steeds meer met content gaan bezighouden, kunnen we aannemen dat deze cijfers nog te conservatief zijn.

De sector bestaat uit enkele grote, maar vooral uit talrijke kleine bedrijven. Maar liefst 66% van de bedrijven bestaat uit ZZP'ers en slechts 1% van de bedrijven heeft meer dan 50 werknemers (CBS, 2010). Daarnaast kent de sector relatief veel parttimers, werknemers met tijdelijke contracten en freelancers. Deze structuur maakt de sector bijzonder flexibel en innovatief. De andere kant van de medaille is dat het organiserend vermogen van de sector zwak is. De sector is geconcentreerd in de grote steden en in enkele gevallen in regionale clusters – vooral de regio rond Amsterdam, de zogenaamde Noordvleugel – en heeft een goede internationale reputatie. Nederland presteert op vrijwel alle deelgebieden van de creatieve industrie in de internationale top 10. Amsterdam behoort tot de top 5 van meest creatieve plekken ter wereld.

Binnen Europa was Nederland, na Groot-Brittannië, een van de eerste landen met een samenhangend beleid op het terrein van de creatieve industrie. De overheid koppelde daar ook een stimuleringsprogramma aan dat na een evaluatie in 2009 is verlengd (Ons Creatief Vermogen, sinds 2005). De ministeries van OCW en EZ maakten in 2006 een inventarisatie van de sterke en zwakke kanten van de sector en van de kansen en bedreigingen voor de sector. Deze SWOT-analyse is in grote lijnen nog steeds geldig. Enkele nieuwe bedreigingen komen voort uit de economische crisis. Dit heeft gevolgen voor zowel investeringen in de digitale infrastructuur als voor het culturele klimaat (bezuinigingen op cultuur, verhoging van de btw naar 19%). Ten behoeve van dit beleid heeft een consortium uit de sector een strategisch plan en onderzoekagenda ontwikkeld ('Waarde van creatie') gericht op gewenste schaalvergroting, samenwerking binnen en buiten de sector en gezamenlijke R&D en kennisdeling. De uitgangspositie voor een verdere dooront-

wikkeling van beleid ten aanzien van deze topsector is dan ook gunstig.

BELANG VAN DE TOPSECTOR VOOR DE NEDERLANDSE ECONOMIE

KANSEN EN BEDREIGINGEN DE CREATIEVE INDUSTRIE HEEFT IN NEDERLAND EEN ECONOMISCH STERKE EN GROEIENDE POSITIE

Nederland is in een aantal sectoren internationaal toonaangevend, beschikt over een hoogopgeleide bevolking, een sterke digitale infrastructuur, een hoog internetgebruik (90%) en een relatief hoge cultuurparticipatie. Vooral Amsterdam scoort goed op de lijstjes van meest aantrekkelijke steden. Daarbij speelt een belangrijke rol dat de bereikbaarheid (Schiphol), de digitale infrastructuur en het creatieve klimaat van de stad elkaar in alle opzichten versterken. Dit maakt Nederland niet alleen tot een zeer interessante markt voor de creatieve industrie maar daarnaast ook tot een veelbelovende hub, waar een concentratie van creatieve en kennisintensieve activiteiten kan plaatsvinden.

DE CREATIEVE INDUSTRIE HEEFT EEN STERK INTERNATIONAAL KARAKTER

Er liggen uitstekende kansen om Nederlandse bedrijven nog sterker te positioneren in een markt die bijzonder internationaal is. Nederlandse bedrijven spelen internationaal een vooraanstaande rol in een aantal deelsectoren. Zo is Nederland sterk in televisieformats, (serious) games, architectuur, mode, fotografie, kunst en design (Dutch Design). Ondanks het internationale karakter van de creatieve sector is er ook een duidelijke vraag naar lokale producten, mede door het taal- en cultuurgebonden karakter van sommige creatieve producten. Denk aan de grote populariteit van het Nederlandse Hyves, een van de meest succesvolle lokale sociale netwerksites in Europa.

De markt wordt echter gedomineerd door grote, internationale spelers, die beduidend meer in innovatie kunnen investeren dan kleinere en meer nationaal georiënteerde spelers. Veel nieuwe spelers in de creatieve industrie komen uit de Verenigde

Staten en Zuidoost-Azië. Bovendien eisen de grote spelers, en vooral de Amerikaanse softwareproducenten, steeds meer een bepalende rol in de verspreiding en financiering van creatieve producten op. Zo stelt Apple voorwaarden aan de distributie van kranten op de iPad, bepaalt Google de ranglijst van zoekresultaten en wordt Facebook net als Google steeds meer een distributeur van audiovisuele content. Het risico bestaat dat dit leidt tot ongewenste marktdominantie op platform- en applicatieniveau.

DE CREATIEVE SECTOR IS VAN CRUCIAAL BELANG VOOR INNOVATIE EN GROEI IN ANDERE SECTOREN

Door de mondialisering hebben de traditionele, arbeidsintensieve maakindustrie en belangrijke delen van de ICT-sector zich steeds meer naar lagelonenlanden verplaatst. Als gevolg hiervan moeten westerse bedrijven zich onderscheiden door de productie van goederen en diensten met een hogere toegevoegde waarde. Het belang van de creatieve sector neemt in dit opzicht toe: een sterke creatieve sector versterkt de innovatiekracht en het groeipotentieel van andere sectoren. Ten eerste dragen de kennis en creativiteit in de creatieve industrie bij aan innovaties in andere sectoren. Zo zijn designers, reclame- en marketingdeskundigen, en game- en softwareontwikkelaars van substantieel belang voor de ontwikkeling van producten en diensten in andere sectoren. Ten tweede zorgt een bloeiend cultureel leven in steden voor een aantrekkelijk woon- en werkklimaat dat hoogopgeleide (jonge) kenniswerkers uit binnen- en buitenland aantrekt. Dit is een belangrijke voorwaarde voor bedrijven om zich in zo'n regio te willen vestigen. Ten derde is de creatieve industrie een motor achter investeringen in hoogwaardige breedband- en telecommunicatienetwerken en daaraan gekoppelde diensten. Ook de opkomende economieën in Azië doen pogingen om zich in deze richting te ontwikkelen. Zo werd in het laatste Chinese vijfjarenplan (2006-2010) genoemd dat er een ontwikkeling moet plaatsvinden van 'made in China' to 'created in China'. Nederland, en in het bijzonder Amsterdam, is nu uitstekend

gepositioneerd. Het is zaak om deze positie niet kwijt te raken en optimaal van de voorsprong te blijven profiteren en hierbij China als handelspartner te benutten.

DIGITALISERING DWINGT VERNIEUWING AF

Het moge duidelijk zijn dat digitalisering een trend is die de creatieve sector in alle opzichten raakt en dwingt tot vernieuwing. De impact van ICT-ontwikkelingen is vooral in deze sector disruptief van karakter, zoals we al hebben kunnen zien in de muziek-industrie die zichzelf opnieuw moest uitvinden. Uitgevers van kranten, boeken en muziek, omroepen en culturele en erfgoedinstellingen bevinden zich allemaal in een cruciale overgangsfase van het analoge naar het digitale tijdperk. Zij kunnen hun expertise in de ontwikkeling en productie van content zeker ook in een digitale omgeving exploiteren, maar dit vergt grote aanpassingen in werkwijze en businessmodellen. Bovendien krijgen ze ook steeds meer concurrentie van nieuwe nationale en internationale spelers (dagbladen moeten nu bijvoorbeeld concurreren met Nu.nl en Google News). Door de druk op de sector als gevolg van digitalisering is er een grote behoefte aan kennis over technologische innovaties, aanpalende R&D, maar ook aan de ontwikkeling van nieuwe businessmodellen. Innovaties in consumentenelektronica, zoals tablets, smart phones en connected tv, vragen om nieuwe diensten en nieuwe manieren om met gebruikers te communiceren. De ontsluiting van archieven en het doorzoeken van grote hoeveelheden informatie vragen om slimme zoeksystemen. Veel bedrijven zoeken nog naar manieren om geld te verdienen aan onlinediensten. De noodzakelijke ICT-innovaties worden vaak ook binnen de creatieve sector zelf ontwikkeld, bijvoorbeeld in de gaming- en software-industrie en bij de publieke omroep. Digitalisering maakt grensoverschrijdende productie, distributie en consumptie van creatieve producten makkelijker. Digitalisering verlaagt de toegangsdrempels tot de markt, biedt veel kansen voor kleine spelers en vormt daarmee een rijke voedingsbodem voor innovatie.

NAAR EEN STRATEGISCHE KENNISAGENDA INNOVATIESYSTEEM CREATIEVE INDUSTRIE VERBETEREN

In alle analyses van de creatieve industrie wordt het beperkte zelforganiserend vermogen van de sector als knelpunt benoemd. Voor de toekomst is een beter begrip nodig van de werking van het innovatiesysteem in deze sector, dat – anders dan in de andere topsectoren – wordt gekenmerkt door overwegend kleine bedrijven en ZZP'ers, die ieder voor zich te weinig capaciteit hebben voor de opbouw van (internationale) netwerken en investeringen in kennis. Er is kennis nodig over welke combinaties van ondernemerschap, samenwerking, coördinatie en overheidsstimulering het best werken voor deze sector. In de creatieve sector volgen innovatie en toepassing elkaar bijvoorbeeld sneller op dan in traditionele, industriële innovatiesystemen. Hiervoor moet ook nieuw innovatiebeleid worden ontwikkeld.

Om de noodzakelijke schaalvergroting tot stand te brengen is intensieve samenwerking in de sector dringend noodzakelijk. Grote spelers als Google, Apple, Samsung en Microsoft investeren veel in R&D op het terrein van technologie (internet, software, zoeksystemen, interfaces, applets, lichtgewicht mobiele consumentenelektronica, enzovoorts). Hierdoor versterken ze hun toegangsmogelijkheden tot en grip op culturele content (denk aan de voorwaarden van exclusiviteit die Apple stelt aan de distributie van onlinekranten). Voor Europese en Nederlandse spelers is het in dat licht belangrijk dat zij een eigen rol blijven spelen in de ontwikkeling van standaarden op deze terreinen en eigen diensten blijven ontwikkelen. Daardoor worden ze niet geheel afhankelijk van de grote Amerikaanse spelers, kunnen ze invloed blijven uitoefenen op de omgeving waarin hun culturele producten worden verspreid (content integrity) en kunnen ze blijven profiteren van de (advertentie-) inkomsten die daarmee worden gegenereerd. Kleinere spelers zullen hun R&D vaker moeten combineren en ook sneller en goedkoper maken om de competitie aan te kunnen, bijvoorbeeld door gebruik te

maken van een sterke programmatische afstemming en kenniscirculatie. Alleen wanneer ze gezamenlijk zorgen voor gebruikersvriendelijke interfaces, veilige onlinebetaalmiddelen, kwaliteitskeurmerken, garanties voor privacy en interoperabele standaarden, kunnen ze de vereiste schaal bereiken en uitgroeien tot een commercieel succes.

VERSTERKING VAN DE SPIN-OFF NAAR ANDERE SECTOREN

De economische meerwaarde van de creatieve sector ligt voor een belangrijk deel in de waarde die de sector toevoegt aan andere sectoren. De sector kan, veel meer dan nu gebeurt, bijdragen aan de ontwikkeling van (online)dienstenconcepten in andere sectoren, bijvoorbeeld in de vorm van aantrekkelijke en gebruikersvriendelijke interfaces voor online zakelijke diensten, effectieve leermiddelen of voor zorg op afstand. Er ontbreken echter nog goede instrumenten en samenwerkingsverbanden die dergelijke spill-overs genereren. De ontwikkelingen in de creatieve sector maken dat innovaties vaak snel hun weg naar de markt kunnen vinden. Consumenten raken daardoor ook snel gewend aan innovatieve en gebruikersvriendelijke toepassingen en interfaces die ze ook gaan eisen in andere sectoren. Door institutionele belemmeringen kunnen traditionele sectoren vaak lastig omgaan met dergelijke innovaties. Andere sectoren kunnen profiteren van nieuwe innovatiemodellen en -praktijken die juist in de creatieve sector zijn ontwikkeld en met succes worden toegepast (denk aan crowd sourcing en creative professional sourcing).

NEDERLAND CONTENT GATEWAY: VERDERE UITBOUW VAN DIGITALE BEREIKBAARHEID EN DIGITALE, OPEN INFRASTRUCTUUR

Creatieve dienstenontwikkeling kan niet zonder een hoogwaardige ICT-infrastructuur, die zich permanent vernieuwt en verbetert. Door convergentie komen diverse sectoren binnen de creatieve industrie in de digitale wereld steeds dichter bij elkaar, onder andere doordat ze hun diensten en producten in digitaal formaat op nieuwe platforms als tablets, connected tv en smart phones beschikbaar maken. Een voorbeeld van een initiatief op dit terrein is de Dutch Media Hub, die beoogt om de Nederlandse facilitaire audiovisuele industrie te ontwikkelen tot een internationaal georiënteerde speler die zaken kan doen met Amerikaanse en Aziatische film- en audiovisuele producenten en als hub richting het Europese achterland kan functioneren.

Daarnaast is voor een concurrerende, dynamische en vooral innovatieve markt – waarin ook nieuwe kleinere spelers een kans krijgen – een open internet van cruciaal belang. Nederland zou hier het initiatief kunnen nemen als internationale koploper in toegang tot en gebruik van internet. In nauwe samenwerking met Europa kan krachtig beleid worden ontwikkeld dat primair inzet op de vergroting van transparantie en empowerment van actoren, en pas secundair normeert en reguleert waar nodig. Optimalisering van de interactie tussen markten en versterking van het consumentenvertrouwen zijn daarbij het devies. Wil de creatieve industrie haar werk als innovatie-as voor andere sectoren optimaal kunnen spelen, dan is een open internet van cruciaal belang. Goede regulering rondom netneutraliteit, behavioural advertising en een spoedige transitie naar IPv6 maken daarvan deel uit.

GEZAMENLIJKE R&D OP HET TERREIN VAN MULTIMEDIATECHNOLOGIE

In de creatieve industrie volgen technologische innovaties elkaar in snel tempo op en ontstaan telkens nieuwe producten. We

kunnen hier denken aan gepersonaliseerde, mobiele en lichtgewicht apparaten voor communicatie en entertainment; intelligente gebruiksvoorwerpen die zijn uitgerust met RFID en sensoren, augmented reality (denk aan het Nederlandse bedrijf Layar dat internationaal toonaangevend is), nieuwe videoformaten, en slimme zoektechnologie die gebruikmaakt van semantisch web, beeld en audioherkenning en identificatiemechanismen als tagging. De vraag daarnaar zal in een explosief groeiend, wereldomvattend media- en informatieaanbod alleen maar toenemen. Nederland is een klein taalgebied, waardoor culturele diensten en producten die in Nederland worden ontwikkeld niet snel buiten de landsgrenzen komen. Dit is overigens een bredere Europese uitdaging en een van de factoren waardoor het single market-principe in de creatieve industrie nog onvoldoende functioneert, ondanks het verdwijnen van fysieke obstakels voor grensoverschrijdende distributie in de onlinewereld. De ontwikkeling van universele, multi-language-oplossingen is een belangrijke uitdaging waarmee kleine landen hun internationale concurrentiepositie kunnen verbeteren. De mate waarin de creatieve industrie deze technologische innovaties (mede) weet te ontwikkelen en toe te passen in aantrekkelijke producten en diensten is bepalend voor haar economisch succes. Om de positie van de creatieve sector te versterken is een goed georganiseerde kennisdeling en een intensieve samenwerking op R&D-gebied tussen kennisinstellingen en de sector noodzakelijk.

VERNIUWING VAN WAARDEMODELLEN EN VAN HET INTELLECTUEEL EIGENDOMSRECHT

De ontwikkeling van de muziekindustrie heeft laten zien dat piraterij een grote bedreiging vormt voor de gevestigde partijen en een belemmering is bij de digitale distributie van creatieve producten. Tegelijk zijn daaruit belangrijke innovaties in technologisch en economisch opzicht voortgekomen. Intellectuele eigendomsrechten spelen een zeer belangrijke rol in de economische modellen in de sector. Er is dringend behoefte aan nieuwe modellen

en de bijbehorende wettelijke kaders, die zijn toegesneden op de digitale wereld en die optimale exploitatie en uitwisseling van creatieve producten mogelijk maken. Deze thematiek staat ook hoog op de Europese beleidsagenda. De rechtenproblematiek is gecompliceerd. Zo zijn rechthebbenden vaak moeilijk te achterhalen, bestaat er een spanning tussen zelf exploiteren of exploiteren vanuit een gemeenschappelijk belang en zijn er verschillende rechten voor verschillende platforms. Deze knelpunten belemmeren een bredere onlinedistributie of de ontwikkeling van nieuwe diensten door nieuwkomers met nieuwe businessmodellen. Er is dan ook een grote behoefte aan een nieuwe invulling van het intellectuele eigendomsrecht en daarmee samenhangend aan nieuwe businessmodellen voor de sector (onder meer best practices).

CONCLUSIES

Verdere versterking van de topsector Creatieve Industrie is van groot belang voor Nederland – niet alleen vanwege de eigen bijdrage die de sector levert aan economische groei, maar ook omdat de creatieve sector een sleutelrol vervult waar het gaat om groei en innovatiekracht in andere sectoren. Ook de Europese Commissie (EC) ziet de creatieve industrie in dat licht als een belangrijke industrie voor Europa. Eind 2010 verscheen een Green Paper waarin de EC deze sector kwalificeert als een van de meest dynamische en innovatieve sectoren die ook van groot belang is om de Lissabon-doelstellingen en de Digitale Agenda van Eurocommissaris Kroes te realiseren. Er liggen dus veel kansen voor groei en ontwikkeling van de creatieve industrie in Nederland.

Om die kansen te benutten is het van belang om gezamenlijk (bedrijfsleven, universiteiten en kennisinstellingen) de factoren die groei in de weg zitten zo veel mogelijk te adresseren. De sector is versnipperd, met veel kleine bedrijven en weinig regie. De mogelijkheden om concepten uit de creatieve industrie toe te passen in andere economische sectoren worden daardoor nu nog te weinig benut. Versterking en opschaling van bestaande samenwerkingsverbanden (zoals IIP Create,

iMMovator, Dutch DFA, GATE en de Dutch Media Hub), alsmede versterking van de ondernemerschapcompetenties zijn noodzakelijk voor een betere benutting van kennis en innovatie. Hierdoor kunnen de nu al veelbelovende economische waarde en de internationale concurrentiepositie van de Nederlandse creatieve industrie aanzienlijk worden verbeterd. Daarnaast zijn de uitbouw van een vrij en open internet en netneutraliteit van belang om innovatie en concurrentie tussen verschillende dienstenaanbieders in de media- en entertainmentsector mogelijk te maken. Tot slot is een toekomstgerichte regelgeving en een verdere uniformering van wetgeving rond IPR cruciaal. Nederland kan vanuit het eigen economische belang en de sterke uitgangspositie het initiatief nemen om op Europees niveau de regelgeving te beïnvloeden.

BRONNEN

European Commission (2010a). European Competitiveness Report.

European Commission (2010b). GREEN PAPER, Unlocking the potential of cultural and creative industries COM(2010) 183. Brussels. http://ec.europa.eu/culture/our-policy-development/doc/GreenPaper_creative_industries_en.pdf

Innovatieplatform (2010). Nederland 2020: terug in de top 5 – de economische agenda: Innovatief, Internationaal, Involverend. <http://www.innovatieplatform.nl/pers/pers-berichten2010/Nederland2020.pdf>

KEA (2006). The economy of culture in Europe. Study prepared for the European Commission (Directorate-General for Education and Culture) <http://www.keanet.eu/en/ecoculturepage.html>

Ministerie van Economische Zaken en Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, (2009). Beleidsbrief Cultuur en Economie in NL. <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/creatieve-industrie/documenten-en-publicaties/rapporten/2009/09/14/brief-cultuur-en-economie-2009-waarde-van-creatie.html>

OCW, 2010. Trends in Beeld.

Amsterdamse Innovatie Motor (2008) Creatieve industrie algemeen <http://www.aimsterdam.nl/creatieve-industrie/feiten-en-cijfers/feiten-en-cijfers-2>

Rijksoverheid (2009). Verkenning Creatieve Industrie. <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/publicaties-pb51/verkenning-creatieve-industrie/publicatie-verkenning-creatieve-industrie.pdf>

Stuurgroep Creatieve Industrie (2010). De Waarde van Creatie, Visie en Strategische Agenda Creatieve Industrie, Aanzet tot een Innovatieprogramma, <http://www.waardevancreatie.nl/>

TNO (2010). Creatieve industrie in de SBI 2008 bedrijfsindeling. Nieuwe definitie van creatieve industrie voor ruimtelijk-economisch onderzoek zoals gehanteerd in onder andere de Cross Media Monitor en de gemeente Amsterdam. http://www.tno.nl/content.cfm?context=thema&content=inno_publicatie&laag1=896&laag2=915&item_id=681

UNCTAD (2008). Report on Creative Economy – the Challenge of Assessing the Creative Economy – towards informed policy-making

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR DE TOPSECTOR CREATIEVE INDUSTRIE

TNO ZET IN OP HET VERDER HELPEN VAN DE CREATIEVE INDUSTRIE

TNO zet zich in om de creatieve industrie een stap verder te helpen en zet hierbij multidisciplinaire teams in met deskundigen met een achtergrond in economie, techniek, beleid of gebruikerskennis. Een neutrale partij als TNO kan stakeholders met tegengestelde belangen tot elkaar brengen, gecombineerd met kennis over regelgeving, technologie, dienstenconcepten en businessmodellen. TNO heeft daarnaast een speciale doelstelling om kennisoverdracht van TNO naar het mkb te realiseren.

TNO werkt voor nationale en internationale mediaorganisaties, voor de gamingindustrie, voor onlinebedrijven en voor de cultureel-erfgoedsector. TNO is participant van iMMovator, een van de partners van GATE (Game Research for Training and Entertainment) en aangesloten bij IIP Create en de Dutch Media Hub. TNO ondersteunt de nationale en Europese overheid bij het ontwikkelen en de evaluatie van beleid voor de sector. Zo evalueert TNO bijvoorbeeld het 'Beelden voor de Toekomst'-project en was TNO betrokken bij de evaluatie/visite van publieke omroepen.

TNO bouwt haar kennispositie op in Europese consortia met bedrijven, kennisinstellingen en bedrijven en is daardoor goed ingebed in het internationale speelveld. Zo is TNO momenteel actief in de EU-projecten Fascinate en Cinegrid over hoge resolutie (4k) videotechnologie. TNO participeert in 'Beelden voor de Toekomst', waarin erfgoedinstellingen gezamenlijk hun archieven digitaliseren en ontsluiten voor gebruikers, en de Nationale Coalitie voor Digitale Duurzaamheid, waarin partijen samenwerken aan een duurzame oplossing voor conservering van digitale informatie.

TNO levert een belangrijke bijdrage aan de innovatievragen van de creatieve industrie. De ervaring van TNO betreft met name:

VERSTERKING VAN DE SPIN-OFF NAAR ANDERE SECTOREN

TNO helpt de creatieve industrie haar creatieve kracht te benutten voor andere sectoren. TNO kent veel van deze andere sectoren en kan door het opzetten van door de creatieve sector geïnspireerde innovatiemodellen, diensten en producten een belangrijke bijdrage leveren aan sectoroverstijgende innovatie. Een voorbeeld hiervan is het toepassen van gamingconcepten (serious gaming) bij Defensie, in het onderwijs en in de medische sector.

NL CONTENT GATEWAY: VERDERE UITBOUW VAN DIGITALE BEREIKBAARHEID EN DIGITALE, OPEN INFRASTRUCTUUR

TNO helpt Nederland zijn koploperpositie op het vlak van digitale infrastructuur te laten behouden. TNO draagt bij aan de ontwikkeling van open standaarden, open source-softwareontwikkeling en modellen voor open innovatie. TNO heeft veel ervaring met ICT-infrastructuren en is sterk op technologische terreinen zoals content delivery networks, integratie van contentmanagementsystemen en ontwerpen van netwerk-architecturen. TNO brengt in opdracht van de nationale en Europese overheid haar kennis op het gebied van netneutraliteit, IPv6, en behavioral advertising in ter ondersteuning van beleidsontwikkeling waarmee de creatieve industrie haar groeiende positie kan uitbouwen.

GEZAMENLIJKE R&D OP HET TERREIN VAN MULTIMEDIATECHNOLOGIE

TNO helpt de vindbaarheid en het gebruik van het Nederlandse creatieve product te vergroten en ontwikkelt met de creatieve industrie innovatieve oplossingen voor het ontsluiten en duurzaam opslaan van digitale creatieve producten (bijvoorbeeld met mediaminingtechnieken). Zo voert TNO een project uit binnen het 'Service Innovation & ICT-programma' in samenwerking met Euclid Vision, Beeld en Geluid, Universiteit Twente, Dutchview en Cap Gemini. Ook doet TNO momenteel onderzoek naar de benodigde opslagcapaciteit voor de Dutch Media Hub. Deze kennis komt ter beschikking van de creatieve industrie.

POSITION PAPER TOPSECTOR

HIGH TECH

NAAR EEN BREDE VERANKERING EN BESTENDIGING VAN DE WERELD- TOPPOSITIE

IN HET KORT

De topsector High Tech is een van de Nederlandse topsectoren die mondiaal zichtbaar zijn en die een zeer sterke internationale positie heeft opgebouwd. Ofschoon de topsector een beperkt aandeel heeft in de toegevoegde waarde en de werkgelegenheid van Nederland heeft deze een groot aandeel in de export. Als gevolg van toenemende internationale concurrentie staat de topsector onder druk.

De marktniches van High Tech worden gekenmerkt door kleine series met grote complexiteit, flexibiliteit en toegevoegde waarde. Deze focus past goed bij de grote en kleine nichesysteembouwers en het Nederlandse ecosysteem van toeleveranciers en kennisinstellingen en biedt een uitstekende uitgangspunt om de topsector verder op te ontwikkelen en uit te bouwen. Onder andere door hoogwaardige High Tech-activiteiten in de topsector te verbinden met maatschappelijke thema's zoals energie en health.

Beleidsacties dienen te worden gericht op: het inspelen op grote maatschappelijke uitdagingen gerelateerd aan mobiliteit, energie, voedsel, zorg en gezondheid; het versterken van de kennisbasis en het innovatie-ecosysteem; en het inzetten op nieuwe vormen van gezamenlijke innovatie, met name ook in Europees verband. Het bepleiten van open markten en een gelijk speelveld moet Europees worden afgestemd. De inzet moet zijn om met één Europese stem op te komen voor de High Tech-belangen wereldwijd.

De te ontwikkelen, strategische kennis-agenda moet zich onder andere richten op de nieuwe generatie elektronische producten op basis van 3D-chiptechnologie, folie-elektronica en hoogwaardige productiemachines voor zonnecel-, LED- en voedseltoepassingen alsmede slimme systemen voor auto's, wegen, verlichting, medische zorg en energiedistributie.

OMSCHRIJVING EN BELANG VAN DE TOPSECTOR

High Tech (HT) omvat een aantal nauw met elkaar verweven maakindustrieën (deelsectoren): de machine- en systeemindustrie, de transportmiddelenindustrie en de opto-elektronische industrie.¹ Belangrijke Nederlandse bedrijven in de sector, zoals ASML, NXP, Philips, Stork, Thales, IHC, Vanderlande, Océ, FEI, DAF, TomTom, SKF en Bosch-VDT ontwerpen, ontwikkelen en produceren geavanceerde, precieze en intelligente hightechproducten voor een groot aantal verschillende markten. Ook kennisinstellingen als TNO, de technische universiteiten en NLR spelen een belangrijke rol.

In 2008 waren er rond 11.000 HT-bedrijven actief in Nederland, met 236.000 werknemers. De productiewaarde van de sector bedroeg ruim 60 miljard euro. De drie deelsectoren dragen hieraan elk een vergelijkbaar deel bij. De sector is daarmee verantwoordelijk voor rond 5% van de productiewaarde en een kleiner aandeel van de banen in de Nederlandse economie. De sector staat echter voor 15% van de nationale export. Zo'n 61,5% van de productie wordt in het buitenland afgezet. Daarmee draagt HT bovenproportioneel bij aan de Nederlandse handelsbalans. In sterk gespecialiseerde bedrijven, actief in de machine- en systemenindustrie, transportmiddelen en vliegtuigonderdelen belooft het exportaandeel zelfs rond 90%.

Mede door sterke internationale concurrentiedruk neemt de focus van bedrijven op kernactiviteiten toe. De grote ondernemingen worden steeds meer internationaal opererende kopstaartbedrijven die zich vooral richten op R&D, marketing en eindassemblage. Specialisatie vindt plaats in marktniches gekenmerkt door kleine series met grote complexiteit, flexibiliteit en toegevoegde waarde, internationaal aangeduid als low volume, high value added, high complexity and high flexibility

¹ De sector wordt op basis hiervan als volgt statistisch gedefinieerd: SBI'93 29-35.

producten. Hierdoor is, met name in Zuidoost- en Oost-Nederland de laatste 15 jaar een compleet hightech-ecosysteem ontstaan. Met 25% van de totale innovatie-investeringen van bedrijven en met bovengemiddelde innovatie-indicatoren neemt HT in het Nederlandse innovatiesysteem een sleutelpositie in. De HT-sector vervult daarnaast een aanjaagfunctie (innovation enabler) voor innovatie in tal van andere sectoren. Door outsourcing en offshoring is sterke samenwerking binnen ketens en netwerken van groot belang. In sommige gevallen, zoals bij het Holst Centre, vindt dit in een open innovatiemodel plaats. Door uitbesteding op steeds hoger systeemniveau (farm-out) van bepaalde activiteiten in netwerken is sterke samenwerking binnen de keten van groot belang. Samenwerking in innovatieprojecten en open innovatie, zoals bij het Holst Centre, blijkt de sleutel om sneller dan elders in de wereld topproducten te ontwikkelen. Tien jaar geleden was de concentratie op de halfgeleiderindustrie, die de kwetsbaarheid van de HT-industrie vergroot, een nadeel. Nu zijn er meerdere markten in het verlengde hiervan zoals solar en LED, maar ook (wetenschappelijke en medische) instrumentatie, printing, automotivesysteemelektronica en andere nichemarkten die anticyclisch werken ten opzichte van de semiconductormarkt. Nadeel is de technologische afhankelijkheid van slechts een klein aantal grote bedrijven, en het feit dat niet alle bedrijven de benutting van hun kennis en innovatie met octrooien beschermen.

KANSSEN EN BEDREIGINGEN

OPKOMENDE ECONOMIEËN ZIJN BELANGRIJKE CONSUMENTEN- EN PRODUCTIEMARKTEN

De laatste tijd zijn de Aziatische regio, vooral China, en in mindere mate Latijns-Amerika steeds belangrijker geworden als consumentenmarkten, als gevolg van de sterke economische groei en toenemende welvaart onder de bevolking. Dit leidt tot een stijgende vraag voor hightechproducten, bijvoorbeeld in de opto-elektronica en de automarkt, waar in China de vraag jaarlijks met ongeveer 40% groeit.

De goedkope arbeidskrachten, het ruime aanbod aan R&D-personeel, de stimuleren geboden door de overheid en de beschikbaarheid van grondstoffen maken deze landen bijzonder concurrerend op bepaalde niches. Westerse bedrijven spelen hierop in door hun activiteiten naar deze regio's te outsourcen en offshoren om daarmee een goede concurrentiepositie te bewaren ten opzichte van de nieuwe spelers in HT.

Bedrijven uit de nieuwe economieën oefenen op hun beurt steeds grotere invloed uit in Europa. Volgens ramingen van KPMG zullen de komende tien jaar tussen de 1.400 en 3.200 bedrijven uit China, India, Taiwan en Zuid-Korea hun activiteiten in Europa uitbreiden of zich hier vestigen. Deze bedrijven kunnen een belangrijke innovatie-impuls geven aan andere bedrijven in de productieketen, zoals lokale toeleveranciers.

INTERNATIONALE SPELREGELS

HT is een sterk geglobaliseerde sector die zich kenmerkt door mondiale waardeketens. Dit biedt mogelijkheden voor specialisatie en export, maar veroorzaakt ook sterke internationale concurrentiedruk. Geopolitieke ontwikkelingen hebben grote invloed op de concurrentiekracht van de bedrijven. Internationale spelregels die voor vrijhandel of minimaal een gelijk speelveld moeten zorgen, worden niet overal even sterk nageleefd. Zo wordt de HT-sector in de VS sterk gesteund door militaire opdrachten. China, met zijn staatsgeleide economie, stuurt strategische technologische activiteiten politiek aan en stelt voor zichzelf toegang tot grondstoffen zeker, bijvoorbeeld door grootschalig te investeren in Afrika. Het beschermen van intellectueel eigendom in landen zoals China is nog steeds een punt van aandacht.

MAATSCHAPPELIJKE TRENDS

Brede maatschappelijke vraagstukken zoals energievoorziening, de vergrijzing en voedselvoorziening bieden kansen voor de topsector omdat hieruit een vraag naar nieuwe producten en technologie ontstaat. Maar er ontstaan ook knelpunten. Veel

hightechproducten zoals zonnecellen, batterijen en elektrische motoren maken gebruik van zeldzame aardmetalen. De groeiende schaarste van zeldzame aardmetalen door China's bijna volledige controle over de wereldproductie heeft voor de sector gevolgen die we nog niet volledig overzien. In de tweede helft van 2010 heeft de Chinese overheid ruim 70% van de productie-export tegengehouden, voor de eerste maanden van 2011 bedraagt de exportrestrictie 35%. Deze bedreiging biedt tegelijkertijd ook kansen. Er moeten substituten voor zeldzame aardmetalen worden ontwikkeld om te komen tot producten uit niet-schaarse materialen met een laag energieverbruik (plain materials, low energy products). Met de daarvoor benodigde kennis kan de sector een nieuwe voorsprong opbouwen.

TEKORT AAN KENNISWERKERS

Nederland heeft een lage werkloosheid, en een tekort aan gekwalificeerd personeel dreigt, vooral van bèta-kennisswerkers. Vergrijzing zal deze trend versterken. Momenteel is 16% van de Europese bevolking 65 jaar of ouder. In 2030 zal dit zijn gestegen tot 30%. Door het gebruik van meer technologische oplossingen zal de vraag naar kennisswerkers verder toenemen. Het vinden, opleiden en behouden van vakkundig personeel blijft een belangrijke uitdaging voor de sector; niet alleen universitair maar ook vakpersoneel voor hoogwaardige engineering en industriële productie. Naast goede opleiding vergt dit een dynamische leefomgeving en een open samenleving die hooggekwalificeerd internationaal talent aantrekt.

KANSSEN VANUIT DE TECHNOLOGIE

Voor de gespecialiseerde machinebouwers is het van groot belang op Europese sterktes te bouwen en zich op marktniches te concentreren die zich kenmerken door kleine series met grote complexiteit, flexibiliteit en toegevoegde waarde. Massaproducten met lage toegevoegde waarde en arbeidskosten als belangrijke concurrentiefactor zijn door de enorme concurrentiedruk uit lagelonenlanden niet vol te houden. Om de te sterke afhankelijk-

heid van de halfgeleiderindustrie te verminderen en de sector minder conjunctuurgevoelig te maken is een zekere diversificatie noodzakelijk. Aan de andere kant geeft kennis van micro- en nanotechnologie, opgebouwd in de halfgeleiderindustrie, een voorsprong in andere markten zoals zonne-energie en solid-state-verlichting, maar ook bij gespecialiseerde machines voor de voedselindustrie, de gezondheidszorg en hightechsystemen voor mobiliteit. Deze markten bieden de mogelijkheid de sterke kennispositie rond micro- en nanotechnologie in te zetten voor nieuwe producten in markten met verwachte hoge toekomstige groei. Er zijn hoge verwachtingen dat verdere miniaturisatie van nano- naar atoomniveau of zelfs quantumniveau tot verdere efficiencydoorbraken zal leiden die toepasbaar zijn in al deze markten.

CONCLUSIES

De bovengenoemde kansen en bedreigingen geven richting aan de strategische en beleidsmatige acties in de komende jaren.

Acties dienen te worden gericht op:

Versterken van de kennisbasis.

Gegeven de voortdurende veranderingen in de R&D-strategie van sleutelbedrijven, de beperkte schaal van het publieke onderzoek en de matige aantrekkingskracht van de zuidelijke regio's van Nederland op de hoogstgekwalficeerde kenniswerkers verdient de ontwikkeling van de kennisbasis alle aandacht, als belangrijkste motor in een technologiezware sector.

Versterken van het innovatie-ecosysteem, waarbij publiek-private samenwerking het dominante model zal zijn.

Stichting Brainport is een voorbeeld van de wijze waarop publiek-private samenwerking creatief kan worden vormgegeven. Voor het ecosysteem is het verder belangrijk nieuwe bedrijven aan te trekken of te creëren die eindproducten op de markt brengen en daarbij gebruikmaken van de aanwezige toeleverketens. Ook is vergroting van de aantrekkingskracht nodig voor internationaal talent door een open samenleving en goede faciliteiten (wonen, cultuur, opleidin-

gen). Ten slotte zijn nieuwe modellen en werkwijzen gewenst voor samenwerking tussen bedrijven onderling en tussen bedrijven en kennisinstellingen. In de afgelopen jaren is aangetoond dat Holst Centre zowel internationale kenniswerkers als R&D-activiteiten van buitenlandse bedrijven aantrekt. De Nederlandse hightechautomotivesector is een mooi voorbeeld waar de hele keten tot (vrijwel) eindproducten, gebundeld rond een beperkt aantal inhoudelijke speerpunten, succesvol bouwt aan een onderscheidend ecosysteem waarin in industrie, kennisinfrastructuur en opleiding (van mbo tot universitair) intensief samenwerkt.

Inspelen op grote maatschappelijke uitdagingen gerelateerd aan mobiliteit, energie, voedsel en gezondheid.

Mogelijke aandachtsgebieden binnen HT zijn dan ook de toenemende elektrificatie van auto's, intelligentere mobiliteitssystemen, zonnecellen, LED's, voeding, zorg en gezondheid. Dit biedt de kans, de afhankelijkheid van conjunctuurgevoelige markten te verlagen en de interactie met nabije markten te versterken. Het vergt integratie van hoogwaardige HT-kennis met domeinkennis uit verschillende andere sectoren en disciplines en sterke dwarsverbanden tussen de betrokken topsectoren.

Inzetten op nieuwe vormen van gezamenlijke innovatie.

Innovatie vindt steeds vaker plaats in netwerken. Regionaal en nationaal innovatiebeleid moet bijvoorbeeld ook goed op Europees beleid aansluiten om effectief te kunnen werken. De grootste onderzoeksfondsen zijn via het Europese Kaderprogramma beschikbaar. Ook denkt de Europese Commissie over een beperkt aantal Europese clusters na. De vraag is daarbij hoe de Nederlandse topsectoren hier in kunnen passen.

Blijven pleiten voor open markten en een gelijk speelveld.

Dit moet Europees worden afgestemd. China en de VS proberen vaak individuele Europese landen tegen elkaar uit te spelen. Dit betekent dat Europa zijn belangen mondiaal niet optimaal kan doorzetten.

Vrijhandel en markttoegang maar ook het beschermen van intellectueel eigendom zijn hierbij onderwerpen die de Nederlandse overheid sterker op de Europese agenda moet zetten.

NAAR EEN STRATEGISCHE KENNISAGENDA

De kernvraag voor kennisontwikkeling in de topsector HT is: wat zijn de nieuwe productiemachines van de toekomst die voortbouwen op de niche 'low volume, high value added, high complexity and high flexibility' die de topsector HT zo uniek maakt?

NIEUWE GENERATIES

ELEKTRONISCHE PRODUCTEN

De ontwikkelingen op semiconductorgebied gaan een volgende fase in. In de naaste toekomst zal alle micro-elektronica in een driedimensionale chip worden geplaatst zonder gebruik te maken van een printed circuit board. Een 3D-chip is een stapeltje (de derde dimensie) van zo'n 8 tot 16 chips die zo dun zijn gemaakt dat er onderlinge verbindingen komen zodat bijvoorbeeld een hele computer in een kubieke centimeter past. De uitdaging is om 3D-chips te kunnen ontwerpen, te produceren en te assembleren en vervolgens die chips in behuizingen te krijgen waarbij de chip, plastic behuizing en (elektrische) verbindingen (moulded interconnected devices, MID) worden geïntegreerd.

Ook zullen flinterdunne chips in een folie worden geplaatst waarin direct de user interface zit. Beide typen producten zullen niet alleen in vele telefoons en computers hun weg vinden, maar ook in toepassingen zoals verlichtingssystemen, slimme auto's, slimme zonnepanelen en slimme energienetwerken.

INSPLEEN OP MAATSCHAPPELIJKE UITDAGINGEN

Nederland zal overigens niet de grote fabrieken op haar grondgebied hebben waar dergelijke producten worden geassembleerd. Wel maken wij de productiesystemen voor die fabrieken. Dat is nu al het geval voor de micro- en nano-elektronica (ASML, ASMI, Besi, enzovoorts) en steeds meer ook voor de opkomende markt voor

equipment voor zonnecelproductie en LED (solid state lighting). Welke nieuwe (productie)technologie kan worden ontwikkeld op het grensvlak van de bestaande sterkte van de topsector HT (low volume, high value added, high complexity and high flexibility) en nieuwe maatschappelijke uitdagingen zoals energie, voeding, mobiliteit en gezondheid? Hoe ziet bijvoorbeeld de volgende generatie productiemachines eruit voor LED's waar wij op atoom- en later quantumniveau met een minimum aan gebruik van zeldzame materialen willen produceren? En hoe zien de volgende families zonnecellen eruit? En willen wij nog later op basis van water en CO₂, net als de natuur, op synthetische wijze koolwaterstoffen produceren? Of welke technologie-uitdagingen ontstaan er op het grensvlak van HT en foodprocessing? Wat zijn nieuwe technologische doorbraken op het grensvlak van HT en de medische technologie? Hoe kunnen we de reeds sterke positie op het gebied van automotivesysteemelektronica en -applicatie (NXP, Tom Tom, Navteq, ...) uitbouwen in combinatie met de topsector Logistiek?

ONTWIKKELEN GEZAMENLIJKE KENNISAGENDA HIGH TECH

In het verlengde van voorgaande vragen wordt aanbevolen om zo spoedig mogelijk een gedragen strategische kennisagenda voor de topsector High Tech te ontwikkelen, uiteraard voortbouwend op het werk dat onder andere door Point-One en Brainport al is verricht.

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR DE TOPSECTOR HIGH TECH

TNO ZET IN OP DE INDUSTRIËLE INNOVATIE

High-Tech Systems and Materials, Chemie en Maritime and Offshore Systems

TNO staat in de startblokken om het innovatieve vermogen van de Nederlandse samenleving te vergroten. Onze industrie is een cruciale factor in onze samenleving voor het in stand houden en verhogen van onze waardecreatie in onze fabrieken, in het bijzonder van exporteerbare producten alsmede de winning en transport van energie en materiaalbronnen offshore.

Naast ondersteuning (kennisoverdracht) naar de toeleveranciers om op een hoog plan componenten en subsystemen aan OEM'ers te leveren, richt de focus van TNO zich op het toepassen van wetenschappelijk kennis om tot nieuwe of betere producten te komen voor en samen met OEM'ers. 'Creating and backing the winners' is ons motto. Het gaat om het blijven vernieuwen van grote ondernemingen zoals ASML, waarvoor TNO in de afgelopen jaren een grote R&D-inspanning heeft geleverd, maar ook om nieuwe grote OEM'ers te creëren.

De keuze van de focus van TNO valt samen met de keuzen van Point-One, High-Tech Automotive Systems, M2i, het regie chemie orgaan en het Maritiem Innovatie Platform. Samen met de partners in die gremia werken wij in Nederlandse en Europese samenwerkingsprojecten, zorgen wij dat onze technologen werken met die topspelers en trachten wij stevige patentportfolio's op te bouwen ten behoeve van de Nederlandse bedrijven in deze gebieden.

In de praktijk onderkennen wij drie soorten projecten.

Bij een (urgent) specifiek probleem tracht TNO een multidisciplinaire oplossing te vinden, vaak nadat een standaardoplossing niet bleek te werken. Hiertoe tracht TNO een multidisciplinaire kennisbasis ten behoeve van industriële vragen te onderhouden.

De tweede aanpak is ondersteuning van bedrijven bij productie- en productieprocesontwikkeling op gebieden die niet tot de core-competenties van die bedrijven horen, maar die (plotseling) nodig blijken te zijn tijdens zo'n ontwikkeling.

Ten derde tracht TNO ook initieel, doch binnen maximaal een jaar, met bedrijfsupport nieuwe producten en soms geheel nieuwe waardeketens te ontwikkelen. Indien er geen bedrijfsupport komt om een idee of een patent verder te ontwikkelen dan stopt de activiteit.

Ten slotte werkt TNO intensief samen met de vele universiteiten en diverse hogescholen op diverse van de gekozen onderwerpen. In die samenwerking gaat het steeds om het toepassen van kennis ten behoeve van valorisatie.

POSITION PAPER TOPSECTOR

CHEMIE

CONSOLIDEREN VAN DE POSITIE VAN NEDERLAND ALS HET CENTRUM VAN DE BULKCHEMIE IN DE WERELD EN OPBOUWEN VAN EEN EIGEN SPECIALTY- PRODUCTIE

IN HET KORT

De chemie in Nederland is sterk gespecialiseerd in bulkproductie: grote volumes halffabricaten uit olie voor de industrie in het achterland. Op het gebied van hogere-toegevoegdewaardeproducten heeft Nederland op een beperkt aantal gebieden een sterke positie: vooral kleur-, geur- en smaakstoffen, supersterke vezels en coatings. Deze sterke positie hangt samen met een goede aansluiting op andere sterke sectoren in de Nederlandse economie van nu of weleer: voeding, textiel, metaal en scheepsbouw.

Op termijn (5 – 10 jaar) ontstaat in Europa overcapaciteit op het gebied van bulkchemicaliënproductie. Er wordt de komende jaren dan ook niet geïnvesteerd in nieuwe grootschalige productiecapaciteit. Hierop is één uitzondering: er wordt wel geïnvesteerd in grootschalige capaciteit voor de verwerking van biomassa als grondstof. Dit is voor de sector essentieel om concurrerend te blijven als de beschikbaarheid van olie afneemt en de prijs stijgt.

In Nederland moet innovatie voor deze sector gericht zijn op twee prioriteiten: in de eerste plaats versterking van de kracht in bulkchemie door bestaande installaties optimaal te laten functioneren en hun levensduur te verlengen én gunstige condities te creëren voor biomassaverwerkende chemie. In de tweede plaats stimuleren van nieuwe specialtychemicaliënproductie, gebaseerd op sterke en sterk opkomende sectoren in de Nederlandse economie waaronder hightech systems/elektronica, water, verpakkingen en levensmiddelen/agrofood.

BELANG VAN DE TOPSECTOR VOOR DE ECONOMIE: STERKTEN/ZWAKTEN

Het belang van de chemiesector voor Nederland is groot. De chemie neemt bijna 20% van de totale Nederlandse export voor haar rekening. Met een omvang van 3% van het BBP is de Nederlandse chemie relatief groot ten opzichte van andere Europese landen. Ongeveer driekwart van de in Nederland vervaardigde chemische producten wordt geëxporteerd, waarvan ongeveer driekwart naar EU-landen en een kwart daarbuiten. In 2008 werkten er ongeveer 108.000 mensen in de chemie in brede zin. Daarvan had bijna een derde een hbo- of hogere opleiding, en de overigen een mbo-opleiding (VNCI, 2010).

De chemie omvat zowel de vervaardiging van chemische producten (NACE/SBI code 20) als producten van rubber en kunststof (NACE/SBI code 22). Anders opgedeeld omvat de sector de petrochemie, de anorganische chemie, de basis- en fijnchemie en ook de farmacie. De chemie positioneert zich – ook Europees – als een solutions provider die een sleutelrol vervult in het bedienen van andere industriële sectoren en de samenleving als geheel in het maken en toepassen van nieuwe en innovatieve oplossingen. Zij produceert een brede range aan grondstoffen, halffabricaten en eindproducten, variërend van lichte, energiezuinige materialen als kunststoffen, beschermende coatings en andere geavanceerde materialen, tot voedingsmiddelen, kunststofvezels, cosmetica, pigmenten en medicijnen. Van groot belang voor de chemie zijn bovendien de toeleveranciers, kennisinstellingen, ingenieursbureaus en logistiek. De sector bestaat uit grote internationale spelers zoals Akzo-Nobel, Sabic, DSM, en Dow Chemical, maar omvat tevens een fors aantal mkb-ondernemingen. De productie in Nederland is regionaal geconcentreerd in het Rijnmondgebied, Zuidwest-Nederland, Moerdijk en omgeving en Zuidoost-Nederland, rond Geleen. De regio Rotterdam-Moerdijk-Antwerpen behoort tot de grootste bulkchemieclusters ter wereld.

Wereldwijd is Nederland gespecialiseerd in basischemie. Rotterdam heeft bovendien de grootste concentratie raffinagecapaciteit van Europa. De Nederlandse chemie kenmerkt zich door productie van grote volumes met een relatief lage toegevoegde waarde. Deze halffabricaten worden veelal geëxporteerd naar het achterland: Duitsland, Frankrijk, België en het Verenigd Koninkrijk waar meer specialty en fijnchemie gevestigd is, zie ook figuur 1.

Hoger in de waardeketen is Nederland op een beperkt aantal terreinen sterk: vooral in voedingsingrediënten (flavours and fragrances), coatings en high-performance-materialen. In het algemeen is de specialty-chemiesector en de farmachemie in Nederland minder ontwikkeld dan in de omringende landen. Waar Nederland sterk is in de specialtychemie hangt dit samen met de sterke sectoren die Nederland had of heeft, zoals textiel en levensmiddelen.

Op innovatie scoort de chemie bovengemiddeld, op alle beschikbare kengetallen. 70% van de bedrijven is te karakteriseren als innovatief. Ongeveer 2,5% van de omzet

wordt uitgegeven aan onderzoek en ontwikkeling binnen het eigen bedrijf (circa 1,3 miljard euro) (VNCI, 2010). Dit wordt versterkt door een uitgebreide publiekprivate samenwerking in het kader van het innovatieprogramma chemie. Dit programma omvat onder andere het Dutch polymer institute (DPI), delen van M2I (materiaalonderzoek) en het Institute for sustainable process industry (ISPT).

KANSEN EN BEDREIGINGEN

De sector heeft een duidelijke ambitie uitgesproken in het businessplan chemie (Regiegroep Chemie 2006). Deze ambitie omvat twee hoofdelementen:

- verdubbeling van de bijdrage aan het bruto nationaal product in 25 jaar
- halvering van het gebruik van fossiele grondstoffen in 25 jaar.

Een aantal wereldwijde trends maakt het mogelijk om deze ambitie te realiseren. De chemische industrie ondergaat momenteel een grote herstructurering van de productiecapaciteit die het gevolg is van twee grote trends:

- de onstuimige economische groei in het Verre Oosten en met name China leidt tot grote investeringen in productiecapaciteit voor bulkchemicaliën in China en het Midden-Oosten. Het grote bulkchemie-complex in Nederland is ontstaan om de groeiende Europese industrie van de jaren 50 en 60 te voorzien van grondstoffen. Deze groei vindt nu plaats in China en de grondstofvoorziening voor die industrie wordt ofwel bij de oliebronnen ofwel bij de nieuwe industrie gebouwd
- als gevolg van economische groei en de klimaatdiscussie wordt de belangrijkste grondstof voor de chemie, olie (80% van de productie is afhankelijk van ruwe olie), steeds duurder en mogelijk ook minder beschikbaar in de toekomst. Diversificatie van de grondstofmix richting aardgas en biomassa is daarom nodig.

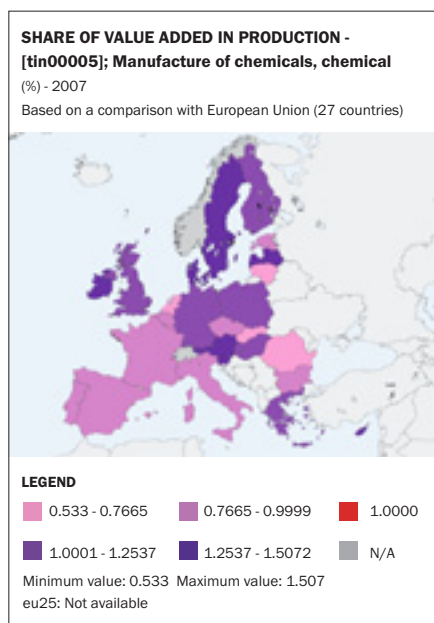
Deze twee grote trends leiden tot een aantal bedreigingen en kansen voor de chemie in Nederland. De belangrijkste bedreiging is het ontstaan van overcapaciteit voor de productie van bulk-

basischemicaliën in Europa. Dit zal op een termijn van vijf tot tien jaar leiden tot het sluiten van een of meer productiefaciliteiten in Europa. Tegelijk wordt er niet meer structureel geïnvesteerd in productiecapaciteit voor bulk- en basischemicaliën in Europa. Deze bedreiging vormt voor Nederland ook een kans. Nederland is meer dan andere Europese landen gespecialiseerd in bulkproductie. Het is mogelijk om hier de juiste condities te creëren voor consolidatie van de bulkchemie in Nederland.

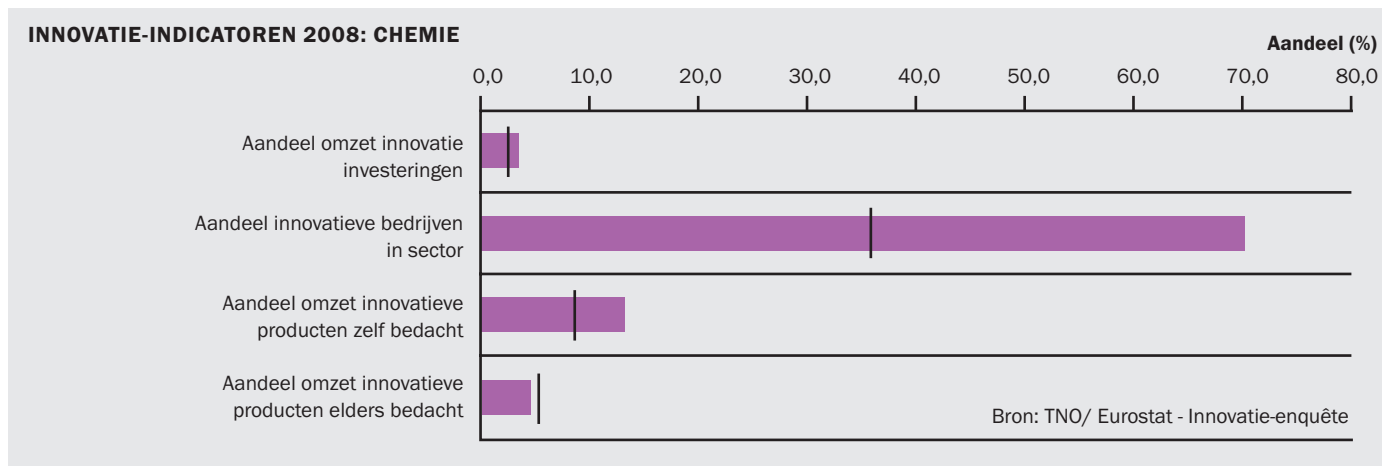
Nederland behoort tot de grootste en meest innovatieve chemiedelta's van de wereld (SenterNovem, 2007) en kent belangrijke comparatieve voordelen op grond van logistieke ligging, de beschikbaarheid van gas en zout (Regiegroep Chemie, 2008) en een ondergronds pijpleidingennetwerk binnen Beneluxverband dat uniek is in Europa. Zoals de (evaluatie)voortgangcommissie Sleutelgebieden (2009) stelt: "De internationale positie is goed, de economische kracht is sterk." De sector is ten opzichte van andere sectoren zeer goed georganiseerd met een voortrekkersrol voor de Regiegroep Chemie¹, is proactief met het inslaan van nieuwe koersen, herpositioneert zich richting specialties (gerichte investeringen; fusies en overnames), en is alert en kritisch ten aanzien van zijn eigen functioneren.

Op basis van deze sterke positie is het mogelijk om de positie van Nederland in bulk- en basischemie verder uit te bouwen. Als Nederland de meest efficiënte productiecomplexen van Europa weet te realiseren, kan de bulkchemie van Europa zich in Nederland concentreren. Dit leidt tot consolidatie van de bijdrage aan het bruto nationaal product, echter nog niet tot een verdubbeling van die bijdrage.

Een substantiële groei is wel te realiseren door in te zetten op chemicaliën uit biomassa en aardgas. Het enige terrein waarop in Europa nog wel grote investeringen in productiecapaciteit te verwachten zijn, is de productie van chemicaliën uit alternatieve grondstoffen zoals aardgas en



Figuur 1 Ten opzichte van de overige Europese landen is de toegevoegde waarde van de chemie in Nederland relatief laag. Dit geeft aan dat de chemie in Nederland sterk gespecialiseerd is in bulkproductie (bron: Eurostat)



Figuur 2 De chemiesector in Nederland besteedt relatief veel aan innovatie

biomassa. Nederland heeft een goede positie om deze investeringen aan te trekken op basis van zijn sterke positie in grootschalige chemische productie, gunstige ligging voor aanvoer van biomassa en aardgas en grote beschikbaarheid van kennis en kunde op het gebied van aardgas en de eigenschappen van biomassa. Het laatste is het gevolg van de sterke positie van Nederland op het gebied van landbouw en levensmiddelenproductie. Een nauwere samenwerking tussen deze sectoren en de chemie is dan ook gewenst.

Ten slotte zijn er nog kansen voor de chemische industrie in Nederland om een nieuwe positie op te bouwen in speciale chemicaliën (specialties). Nederland heeft momenteel een bescheiden positie op dit gebied. Die positie is wel sterk op een aantal vlakken waar Nederland van oudsher een sterke waardeketen heeft. De chemie kan nieuwe specialtychemicaliën ontwikkelen door aansluiting te zoeken bij een aantal sterk innovatieve opkomende sectoren in de Nederlandse economie. Te denken valt aan de verpakkingindustrie, elektronica en hightech systems, water en de levensmiddelenindustrie (inclusief agro). Een hechte samenwerking tussen de chemie en de andere topsectoren op het

gebied van productontwikkeling is dan ook gewenst.

Benadrukt moet worden dat de transitie naar productie met een hogere toegevoegde waarde duidelijke urgentie heeft, wil Nederland zijn positie in de chemie op de langere termijn kunnen handhaven. Nederland dient hierin nadrukkelijk een inhaalslag te maken ten opzichte van concurrerende Europese landen.

CONCLUSIE EN TOEKOMSTAGENDA

"Innovatief vermogen van de chemie richten op operational excellence, alternatieve grondstoffen en productontwikkeling met de andere topsectoren."

De chemie in Nederland is goed georganiseerd en heeft een groot innovatief vermogen. Daarnaast is er een goede infrastructuur voor samenwerking in de vorm van een aantal publiek-private samenwerkingsverbanden zoals ISPT, DPI en ACTS (een NWO-CW-programma). De samenhang tussen deze programma's wordt de laatste jaren steeds groter en verder versterkt door de Regiegroep Chemie. Daarnaast koppelt de regiegroep deze innovatie ook aan een roadmap voor onderwijs- en arbeidsmarktontwikkeling.

Om de kansen voor de chemie in Nederland de komende jaren te grijpen moet op deze sterke basis worden gebouwd. Daarbij is het essentieel om andere sectoren bij de innovatie te betrekken. Kansen kunnen worden benut door enerzijds de positie van bulkchemie te consolideren door vergroting van de operational excellence en levensduurverlenging, en anderzijds – en tegelijkertijd – fors in te zetten op overschakeling naar specialties en die voeden door biomaterialen. Vergroting van de innovatieve slagkracht kan worden geconcretiseerd door drie initiatieven voor grotere cross-sectorale samenwerkingen in de industrie:

OPERATIONAL EXCELLENCE

Om de effectiviteit en efficiëntie van productie in Nederland verder te optimaliseren is een hechte samenwerking nodig tussen de chemie, de overheid en de toeleveranciers van de chemie. De laatste groep bestaat uit ingenieursbureaus, onderhoudsbedrijven, bedrijven op het gebied van meet- en regeltechniek en apparatenbouwers. Innovatie in die sectoren is nog niet sterk georganiseerd. Bestaande organisatieverbanden in de chemie zoals het ISPT en het World Class Maintenance Consortium (WCMC) zouden

¹ De Regiegroep Chemie heeft voortvarend roadmaps ontwikkeld en uitgezet langs diverse actielijnen waaronder het Polymer Innovatie Programma (augustus 2007); Projectplan Roadmap Procesintensificatie (augustus 2007); Roadmap Human Capital Chemie (augustus 2007); Plan Kennisinfrastructuur (augustus 2007)

kunnen worden uitgebouwd om ook deze sectoren te betrekken. Innovatie op dit gebied moet zich richten op grondstofefficiëntie, energiebesparing, verhoging van de betrouwbaarheid en veiligheid van processen en optimalisatie van het onderhoud. Daarnaast moet aandacht worden besteed aan de opleiding van operators en procestechnologen.

BIOBASED ECONOMY

Om de introductie van biomassa als grondstof in de chemie te bevorderen is een samenhangend overheidsbeleid essentieel. Het onlangs gepubliceerde SER-advies geeft hiervoor een goede basis. Met betrekking tot innovatie moet de samenwerking tussen de chemie, de agrosector en de energiesector verder worden versterkt. Het ISPT biedt daarvoor een goed startpunt. Hechte samenwerking tussen ISPT, BE-Basic, CatchBio en DLO, TNO en ECN levert een sterk programma gericht op de biobased economy op voor Nederland. Daarnaast spelen de beheerders van industriële complexen zoals Chemelot en het Haven Industrieel Complex in Rotterdam een sleutelrol. Ten slotte is er behoefte aan investeringsmiddelen.

ONTWIKKELING VAN SPECIALE CHEMICALIËN

Om de productinnovatie in de chemie te bevorderen kan de samenwerking tussen sterke sectoren in Nederland worden gestimuleerd. Een goed voorbeeld is het Holst Centre waar partijen uit de hele waardeketen samen werken aan de introductie van polymere elektronica zoals OLED-technologie. Door de roadmap van de productontwikkeling in de chemie te koppelen aan roadmaps van andere sectoren hoger in de waardeketen wordt de productontwikkeling in de chemie versneld. Het Holst Centre en het DPI vormen goede startpunten hiervoor. Parallel aan deze ontwikkeling is innovatie nodig om de introductie van nieuwe producten te versnellen. Hiervoor is de ontwikkeling van nieuwe, flexibele en hightech procesapparatuur nodig. Het actieprogramma procesintensificatie heeft deze behoefte al

geïdentificeerd en verzameld in de roadmap PI (2008). Dit programma is nu onderdeel van het ISPT.

DE ROL VAN TNO

TNO wil de industrie in Europa zo goed mogelijk in staat stellen om de transitie die hierboven is beschreven door te maken. Waar innovatie steeds meer een zaak wordt van samenwerking tussen sectoren in een waardeketen, kan TNO behulpzaam zijn omdat zij voor al deze sectoren werkt en gedetailleerde kennis heeft van deze sectoren.

Voor de chemie werkt TNO aan drie innovatielijnen:

- biobased economy: het mogelijk maken van nieuwe biogebaseerde waardeketens
- procesintensificatie: nieuwe apparatuur waarmee veel efficiënter met grondstoffen wordt omgegaan
- innovative risk management: een goede afweging tussen kansen die zich voordoen en de risico's die daarmee gepaard gaan.

TNO brengt deze lijnen in in bilaterale samenwerking met de industrie of met consortia van verschillende bedrijven in een waardeketen, maar ook in grote samenwerkingsverbanden zoals het ISPT. Om de ambities en het potentieel van de sector te realiseren zou Nederland één groot open-innovatie-initiatief moeten nemen zoals het Holst Centre voor hightechsystems. Het ISPT vormt een goede kern voor dit initiatief. Daarnaast is TNO actief betrokken bij Suschem en bij het introduceren van Nederlandse bedrijven in de EU-programma's.

BRONNEN

Deloitte (2010) The decade ahead. Preparing for an unpredictable future in the global chemical industry

HLG Chemicals (2009) European Chemicals Industry Enabler of a Sustainable Future. Final Report High Level Group on the Competitiveness of the European chemicals industry

Regiegroep Chemie (2006). Businessplan. Sleutelgebied Chemie zorgt voor groei (juli 2006) <http://www.regiegroepchemie.nl/businessplan>

SenterNovem (2007) Innovation Intelligence Chemie

TNO (2010) De toekomst van de chemie. Expertmeeting chemie, 29 oktober 2010

TNO (2010) Innoveren met Impact. TNO Strategisch Plan 2011-2014

VNCI (2010) Feiten en cijfers van de chemische industrie in Nederland. <http://www.vnci.nl/feiten/chemie-in-nederland.aspx>

Voortgangcommissie Sleutelgebieden (2009) Voortgang Sleutelgebieden en tussentijdse evaluatie Sleutelgebieden-aanpak Den Haag, 21 januari 2009.

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR DE TOPSECTOR CHEMIE

TNO ZET IN OP VERBETERING VAN VEILIGHEID EN EFFICIENCY EN DE OMSCHAKELING NAAR BIOMASSA ALS GRONDSTOF

Met ongeveer 100 mensen werkt TNO aan innovaties voor verduurzaming van de chemische industrie in Europa, met bijzondere aandacht voor Nederland. Daarbij speelt TNO een sleutelrol in het betrekken van toeleveranciers van de sector en betrokken overheidsinstanties bij innovaties in de productie van de chemie. Dit doen we langs drie programmalijnen.

BIOBASED ECONOMY

Het bouwen van een biobased economy gebeurt in eerste instantie keten voor keten. Er moeten initiatieven worden ontplooid waarbij verschillende partijen gelijktijdig investeren in productiecapaciteit voor nieuwe, biogebaseerde producten. Om dergelijke nieuwe ketens duurzaam en economisch rendabel op te zetten zijn veel verschillende competenties nodig. Op het vlak van technologie is vaak nog doorontwikkeling of opschaling van productiemiddelen nodig. De duurzaamheid van de waardeketen moet worden onderzocht en waar nodig verbeterd. Daarbij valt te denken aan het voorkomen van indirect land use change (onttrekken van grond aan voedselproductie), maar ook aan zaken als emissies naar lucht en water en verwerking van afvalstromen. Om de waardeketen te realiseren moeten vaak diverse bedrijven bij elkaar worden gebracht en gezamenlijk een businessmodel uitwerken en beoordelen. TNO heeft op al deze terreinen ruime ervaring en zet zich daarom in om het ontstaan van nieuwe waardeketens voor de biobased economy te coördineren en te stimuleren. Daarbij maken we gebruik van onze eigen technologieportfolio maar vooral ook van technologie die bij de drie TU's, de WUR, ECN of onze buitenlandse partners is ontwikkeld.

PROCESINTENSIFICATIE

Naast overschakelen op nieuwe grondstoffen is het essentieel dat de industrie effectiever omgaat met haar grondstoffen. De procesyield kan en moet vaak veel hoger. Dit kan door nieuwe apparatuur te ontwikkelen waarin processen veel nauwkeuriger kunnen worden gecontroleerd. Uiteindelijk is het doel om het proces te kunnen beheersen op het niveau waarbij het ook daadwerkelijk plaatsvindt: dat van moleculen.

Een betere procescontrole leidt tot minder problemen bij opschaling van nieuwe productieprocessen. Daarmee draagt deze ontwikkeling bij aan de opbouw van meer specialtychemie. Nieuwe producten kunnen sneller en betrouwbaar worden geproduceerd.

TNO brengt chemiebedrijven en apparatenbouwers bij elkaar in consortia om gezamenlijk nieuwe apparatuur te ontwikkelen. Een voorbeeld hiervan is het CoRIAC-project. Dit is het grootste project op het gebied van procesintensificatie in Nederland.

INNOVATIVE RISK MANAGEMENT

Veranderende omstandigheden bieden kansen aan bedrijven. Het inspelen op deze kansen vergt vaak het nemen van gecalculerde risico's. Dat is de essentie van ondernemerschap. In de chemie betekent dit bijvoorbeeld nieuwe procescondities of nieuwe grondstoffen introduceren in bestaande installaties die daarvoor niet zijn ontworpen. TNO heeft ruime ervaring op het gebied van veiligheid en risicobeheersing in de procesindustrie. Deze ervaring, gecombineerd met gedetailleerde kennis van de technologie, zet TNO in om bedrijven te helpen een zo goed mogelijke afweging te maken tussen de mogelijk opbrengsten en de risico's van nieuwe kansen die zich voordoen.

POSITION PAPER TOPSECTOR

TUINBOUW

DE GLASTUIN- BOUW IS EEN BELANGRIJKE MOTOR VAN DE NEDERLANDSE ECONOMIE

IN HET KORT

De Nederlandse tuinbouw heeft zich als ambitie gesteld beter en sneller te innoveren dan de concurrentie elders in de wereld en kan daarbij bouwen op een sterke kennisinfrastructuur (landbouw, logistiek, ICT). Verdere en nadrukkelijker inzet op het thema duurzaamheid, van energiegebruik en verminderen van emissies tot biologische teelt en slimme verpakkingen, is voor de Nederlandse glastuinbouw harde noodzaak wil de sector op de langere termijn overleven. Tempo in de vermindering van de huidige afhankelijkheid van aardgas is daarin vitaal, naast verdere innovatie in logistiek, ketenregie en verdere marktontsluiting mondiaal (exportfunctie).

De huidige energie-innovatiedoelen kunnen ambitieuzer en scherper. Verdere schaalvergroting en adequate financiering zijn essentieel. Oplopende ruimtedruk door verstedelijking is een factor die ook de glastuinbouw raakt. Dit zet een premie op nieuwe, alternatieve vormen van kassenbouw, met drijvende kassen als een van de kansen. Nieuwe vestiging is tot nu toe gebonden aan concentratiegebieden, de Greenports. De tuinbouw is van oudsher een zeer innovatieve sector, gekenmerkt door veel privaat initiatief en een goede samenwerking in de keten. Nederland speelt een belangrijke rol in de inmiddels wereldwijde ketenregie, waarin de veilingen en logistiek (Schiphol) belangrijke elementen zijn. ICT-innovaties – van RFID, robotisering tot klimaatoptimalisatiesystemen – spelen daarin een kernrol.

Een belangrijke uitdaging is het toepassen van kennis van buiten de agrosector; juist ook hier liggen kansen voor innovatie. Exportgroeikansen voor Nederland zullen zich naar verwachting vooral voordoen in Centraal-Europa en buiten Europa; kansen in naburige landen zijn minder door demografische krimp. Voor de keten als geheel is een proactieve internationaliseringsstrategie waarbij samenwerking en

systeemintegratie centraal staan van groot belang voor de toekomst. Daarin ligt tevens een sterke rol voor toeleveranciers, waaronder kassenbouwers, met de energieproducerende kas als belangrijk (export)product. Kansen liggen er bovendien in het opzetten, managen en exploiteren van glastuinbouwlocaties elders in de wereld, waarbij Nederlandse bedrijven opereren als regisseur met hoogwaardige kennis en innovatie als belangrijke assets. Verdere optimalisering van de keten, voortgaande kostenbesparingen en het ontsluiten van nieuwe afzetmarkten zijn en blijven belangrijke uitdagingen, ook in de toekomst.

OMSCHRIJVING EN BELANG VAN DE TOPSECTOR

De tuinbouw omvat zowel de glastuinbouw als de vollegrondstuinbouw. De verschillen tussen beide vormen van tuinbouw zijn aanzienlijk. Het gaat deels om andere soorten en typen producten, maar vooral om anderen wijzen van teelt/productie. Glastuinbouw vindt plaats onder uiterst gecontroleerde omstandigheden (voeding, klimaatbeheersing, enzovoorts) en heeft daarmee karakteristieken van industriële bedrijvigheid. Toeleveranciers in en rond de kas, op het gebied van kasbouw, energie-installatiebouw en ICT, vormen een vitaal onderdeel van de glastuinbouwketen. In de vollegrondstuinbouw zijn klimaat- en andere omstandigheden veel pregnanter aanwezig, waardoor deze vorm van tuinbouw meer lijkt op de akkerbouw. Kennisinstellingen en logistiek spelen een belangrijke rol bij beide vormen. In deze position paper concentreren we ons vooral op de glastuinbouw, zonder daarmee overigens het belang van de vollegrondstuinbouw te ontkennen.

De glastuinbouw is een dynamische en innovatieve bedrijfstak. De totale productiewaarde in 2009 was 4.860 miljoen euro, nog exclusief toeleveranties, logistiek en andere activiteiten in de rest van de keten.¹ De glastuinbouw maakt ongeveer 22% en

¹ De in andere topsectoren gepresenteerde cijfermatige vergelijking op kengetallen is voor de topsector Tuinbouw niet mogelijk wegens beperkte beschikbaarheid van CBS-gegevens.

de vollegrondstuinbouw 9% uit van de toegevoegde waarde van het Nederlandse agrocomplex, exclusief de voedingsmidelenindustrie. Voor de werkgelegenheid liggen deze percentages op ruim 16% respectievelijk ruim 11% (Silvis et al, 2009). In totaal ligt de werkgelegenheid in het tuinbouwcluster op ongeveer 115.000 fte, exclusief uitzendkrachten (naar schatting 77.300 in de primaire tuinbouw en 27.000 in de niet-primaire sector) (Nijkamp et al., 2010). Nederland is een belangrijke exporteur en tevens doorvoer-land voor tuinbouwproducten. Binnen de tuinbouw is de sierteelt de meest prominente exporteur. Nederland is in de afzet van sierteeltproducten wereldwijd marktleider. Hoewel het overgrote deel van de export nog steeds is gericht op Duitsland is de sector sterk geïnternationaliseerd, met bedrijven over de hele wereld.

De glastuinbouw als sector wordt gekenmerkt door schaalvergroting en een snelle afname van het aantal bedrijven, met 40% sinds 2000. In 2009 waren er in totaal 4.671 glastuinbouwbedrijven en 7.777 vollegrondstuinbouwbedrijven. In 2000 waren dat er respectievelijk nog 8.424 en 10.364. Het totale glastuinbouwareaal is in dezelfde periode met 200 hectare nauwelijks gedaald, tot 10.300 hectare in 2009, waarvan 4.830 ha glasgroenten, 2.870 ha snijbloemen en 1.940 ha pot- en perkplanten. De gemiddelde omvang van de bedrijven is dus de laatste jaren sterk toegenomen.

Naast kleine en grote traditionele gezinsbedrijven treffen we tegenwoordig ook zogenaamde megabedrijven² in de landbouw- en tuinbouwsector aan. Dit zijn grote en middelgrote concerns, soms met meerdere vestigingen en veelal groten-deels met vreemd vermogen gefinancierd. Van de in totaal 1.760 van zulke megabedrijven in Nederland is bijna 60% te vinden in de glastuinbouw (LEI, 2010).

De gemiddelde bedrijfsomvang in de glastuinbouw als geheel ligt op 9,5 fte.

De bedrijfsactiviteiten omvatten, naast de teelt zelf, soms ook het verpakken en sorteren en andere ketenactiviteiten. Daaronder kunnen gerekend worden de gespecialiseerde ICT-bedrijven en de kassenbouwers. Daarnaast is het produceren van elektriciteit in de afgelopen jaren explosief gegroeid door de inzet van gasinstallaties voor gelijktijdige opwekking van elektriciteit en warmte (warmtekrachtkoppeling). Vanaf 2006 verkoopt de glastuinbouw meer elektriciteit dan ze koopt. In 2009 was de glastuinbouw goed voor 10% van de Nederlandse elektriciteitsproductie, met bijna 3.000 MWe vermogen.³

De financiële positie van de meeste glastuinbouwbedrijven is gedurende de laatste jaren sterk verslechterd. Van alle sectoren in de land- en tuinbouw staat de glastuinbouw het zwaarst onder druk, waarbij het voortbestaan van een belangrijk deel van de bedrijven in het geding is (LEB, 2010: 140-141). Het jaar 2010 was echter voor de glastuinbouw positief met herstel van opbrengstprijzen en dalende gasprijzen.

KANSEN EN BEDREIGINGEN

De snelle afname van het aantal bedrijven en de schaalvergroting van de afgelopen jaren hebben plaatsgevonden onder invloed van scherpe concurrentie op de tuinbouwmarkten, een sterke stijging van energieprijzen en de noodzaak om te investeren in vernieuwing en herstructurering van een aantal glastuinbouwgebieden. Dit schept kansen, op voorwaarde dat Nederland ook op andere voor de tuinbouw belangrijke domeinen als logistiek en infrastructuur (verkeerscongestie), finance, retail en vestiging concurrerend blijft. Innovatie is hierbij noodzaak. De tuinbouw heeft zich als ambitie gesteld beter en sneller te innoveren dan de concurrentie elders in de wereld. Kansen liggen er bovendien in het opzetten, managen en exploiteren van glastuinlocaties elders in de wereld. Nederlandse bedrijven opereren dan als regisseur, met hoogwaardige

kennis en innovatie als belangrijke assets. Traditioneel wordt de sector gedomineerd door kleine bedrijven en een afwezigheid van grote bedrijven die innovatie kunnen aanzwengelen. Daar komt verandering in met de opkomst van megabedrijven die deze rol moeten gaan oppakken.

De scherpe marktconcurrentie die veelal mondiaal wordt gevoerd en toenemende schaarste van energie en grondstoffen (fosfaat) wereldwijd worden de komende jaren pregnanter. De Nederlandse glastuinbouw is daarbij kwetsbaar, gezien zijn nog altijd grote afhankelijkheid van energie, meer specifiek aardgas. De sector zet dan ook in op duurzame economische ontwikkeling, vooral ook op verdere efficiëntie en duurzaamheid in energiegebruik. Zo zijn de glastuinbouw en de overheid in het convenant 'Schone en zuinige agro-sectoren' overeengekomen om 20% van het netto-energiegebruik door de sector in 2020 in te vullen met duurzame energie, 4% al in 2010 (aandeel 2008: 1,2%). Tempo is cruciaal, versnelling daarvan noodzaak: het aandeel duurzame energie nam in de periode 2000-2009 slechts toe van 0,1% tot 1,3%. De belangrijkste duurzame energievormen voor de glastuinbouw zijn zonnewarmte, inkoop van duurzame elektriciteit, biobrandstof, inkoop van duurzame warmte en aardwarmte. De sector ligt overigens op koers voor de andere 2020-doelen, op het gebied van CO₂-emissie en energie-efficiency. De CO₂-emissie voor de teelt was in 2009 zo'n 1,5 miljoen ton lager dan in 1990. De ambitie voor 2020 ligt op 2,0 miljoen ton. De glastuinbouw heeft ook CO₂ nodig, voor de groei van gewassen. Nu al betreft de sector in het Westland en het Oostland bijna 0,5 miljoen ton direct van de industrie. De duurzame energiedoelstelling maakt dat deze behoefte verder groeit, met naar schatting 1,2 miljoen ton extra vraag in 2020 (Smit, 2010).

De snel slinkende Nederlandse aardgasreserve vormt op langere termijn een

² Gedefinieerd als groter dan 500 nge (Nederlandse grootte-eenheid, een in de landbouw tot 2010 gangbare term om de grootte van een bedrijf aan te geven).

³ http://www.lei.wur.nl/NL/nieuwsagenda/nieuws/Glastuinbouw_produceert_10_van_de_nationale_elektriciteitsconsumptie.htm

bedreiging voor de glastuinbouw. Energie-innovatiedoelen kunnen ambitieuzer en scherper, leidend tot energieneutrale of zelfs energieproducerende kassen. Oplopende schaarste in beschikbaarheid van nutriënten (onder meer fosfaat) en water (verdroging onder invloed van klimaatverandering, bijvoorbeeld in Venlo) zijn ontwikkelingen die om actief handelen vragen. Daarnaast is oplopende ruimtedruk onder invloed van toenemende verstedelijking een factor die ook de glastuinbouw raakt. Dit zet een premie op nieuwe, alternatieve vormen van kassenbouw, met drijvende kassen als een van de kansen. Nieuwe vestiging is overigens momenteel gebonden aan concentratiegebieden, de Greenports. Innovaties liggen mogelijk ook besloten in de toenemende vraag naar meervoudig ruimtegebruik in Nederland en het combineren van functies.

Een trend van verdere consolidatie in de retail en foodservices, ook Europees, betekent dat de tuinbouw zich geconfronteerd weet met een toenemende marktmacht met als gevolg een verdere neerwaartse prijsdruk. Daarnaast is er sprake van een grote dynamiek op de arbeidsmarkt, waarbij beperktere beschikbaarheid van mensen (kwaliteit en volume) een rol gaan spelen. De komende jaren worden gekenmerkt door een relatief grote uitstoot van oudere werknemers (babyboomers) en problematiek rond bedrijfsopvolging. Tegelijkertijd nemen de opleidingseisen die aan de (glas)tuinder worden gesteld verder toe. Afnemende kritische massa in kennis/kunde in Nederland zelf, tegenover een toename van concurrerend vermogen elders door (onder meer Nederlandse) kennisexport, onder andere ook door hoogwaardige opleiding van buitenlanders in Nederland (WUR) en emigratie van Nederlandse tuinders, kunnen leiden tot een uitholling van de concurrentiekracht.

Verwacht wordt dat de vraag naar sierteeltproducten onder invloed van stijgende koopkracht wereldwijd sterker zal toenemen dan de vraag naar producten uit de voedingstuinbouw (LEI, 2009). Tegelijk liggen ook in de wereldwijd toenemende voedselbehoefte en de vraag naar hogere

kwaliteit kansen. Groeikansen voor Nederland zullen zich naar verwachting vooral voordoen in Centraal-Europa en buiten Europa. Kansen in omringende landen zijn minder door demografische krimp. De mondiale welvaarts groei biedt kansen voor de Nederlandse tuinbouw die sterk is in logistiek, ketenregie (ketenverlening; mondiale regiefunctie) en ketenbewaking (tracing and tracking, RFID) en verduurzaming (verpakking, vermindering van pesticide-/fungicidegebruik, energieverbruik en netto-CO₂-uitstoot).

Dienstverlening, met name in de organisatie van logistieke stromen, wordt belangrijker. Voor de voedingstuinbouw is vooral de toenemende vraag naar gezondheid en welzijn (lifestyle, health, convenience foods) van belang. Een sterke bevordering van biologische teelt (biological control) is daarin een van de kaarten die Nederland kan spelen. Dit is ook van belang om het negatieve imago dat de sector heeft, onder meer vanwege het gebruik van bestrijdingsmiddelen.

De verwachting voor de komende tien jaar is dat de totale toegevoegde waarde van het glastuinbouwcomplex per saldo zal stijgen en het belang van de glastuinbouw in het totale agrocomplex verder zal toenemen. Innovatiekansen liggen ook in de verdere ontwikkelingen uit de hoek van de life sciences (groene genetika), de hightech (productiebeheersing, robotisering) en ICT (ketennetwerkgereguleering). Waar het Nederlandse OVO-drieluik (onderzoek, voorlichting, onderwijs) van oudsher een sterke positie van de Nederlandse land- en tuinbouw heeft weten te bewerkstelligen, worden open innovatie en kennisuitwisseling, ook wereldwijd, steeds belangrijker.

NAAR EEN KENNISAGENDA

Belangrijke thema's in de kennisagenda zijn verduurzaming, systeemintegratie, kennisintensivering (ontwikkeling en toepassing), internationalisering en efficiency.

Verduurzaming is volgens alle bronnen een topprioriteit voor de sector. Het gaat hierbij vooral om energie, water, emissies, logistiek en ecologisering.

Er is al veel aandacht voor energieonderzoek om de sector onafhankelijk te maken van fossiele brandstoffen. Het programma Kas als Energiebron geeft daarvoor zeven transitiepaden aan. Specifieke kennisvragen voor de toekomst betreffen de mogelijkheden voor zeer diepe geothermie, nieuwe-generatie meten en regelen van het klimaat volgens een gezonde klimaatmodel, innovatieve ontvochtiging en integratie van PV-cellen in de kassen.

Voor water is het sluiten van de waterkringloop en emissiebeperking door waterbehandeling een prioriteit. Een kennisvraag is een geschikte waterbehandeling die specifieke nutriënten terugwint voor hergebruik. Daarnaast is kennisontwikkeling belangrijk over gewasbescherming en microbiologie in nutriëntenrijke watersystemen om de kwaliteit van gietwater te garanderen. Wat betreft emissies is ook aandacht nodig voor duurzame afvang, opslagmogelijkheden en gebruik van CO₂.

In de logistiek betreft het belangrijke mogelijkheden voor verduurzaming van de gehele tuinbouwketen. Daarbij kan gedacht worden aan energiegebruik, bederf en houdbaarheid van producten. Nieuwe logistieke concepten en nieuwe technologie voor verpakken, vervoeren en opslaan zijn daarbij van belang.

Ten slotte zijn ecologisering (EL&I 2011) en het verder toepassen van biologische in plaats van chemische middelen in de gewasbescherming van groot belang. Hoewel er in Nederland veel kennis is over biologische gewasbescherming, is het gebruik van pesticiden nog steeds hoog; mede daardoor blijven de vragen over de impact op mens en milieu.

Systeeminnovatie en systeemintegratie is in deze gefragmenteerde, mkb-gedomineerde sector van belang. Het ontbreekt aan kennis om nieuwe totaalsystemen te ontwikkelen die synergie opleveren tussen de afzonderlijke componenten. Hiervoor moeten ook nieuwe concepten van samenwerking worden gevonden voor een sector waarin bedrijven vaak huiverig zijn om gezamenlijk te innoveren.

Kennisintensivering in de tuinbouwsector verdient de hoogste prioriteit. Het gaat hierbij zowel om het ontwikkelen van nieuwe kennis als om het beter toepassen van bestaande kennis. Door nieuwe technologie (bijvoorbeeld nieuwe hoogproductieve gewassen, al dan niet genetisch gemodificeerd, nanotechnologie voor bederfwerende verpakkingen, ICT voor productie en logistiek) kunnen doorbraken worden gecreëerd die productiviteit en duurzaamheid bevorderen. Daarnaast is het slim toepassen van bestaande kennis, vaak van buiten de sector, een bewezen bron van innovatie. De toeleveranciers in de tuinbouw opereren vaak specifiek voor deze sector, met als gevolg dat er te weinig kennis en kunde van buiten worden binnengehaald. Een actief beleid met bijvoorbeeld Fieldlabs kan dienen als laagdrempelige entree tot de sector. Voorbeeld is het Fieldlab Glastuinbouw dat een aantal bedrijven en instellingen – 3M, Dupont, Nedap, VU – met TNO naar de tuinbouwmarkt heeft gebracht.

Internationaliseringsstrategie: de tuinbouw is een exporteur van hoogstaande technologie en van eersteklas kunde. Samenwerking is noodzakelijk om deze positie te behouden in de sterk groeiende wereldmarkt. Greenport Holland International is een stap in de goede richting. Kennisopbouw is nodig rondom adaptieve kassen en systeemintegratie. Adaptieve kas wil zeggen: het optimaliseren van het kasconcept op basis van lokale klimaat-, cultuur-, investerings- en logistieke omstandigheden.

Kostenbesparing en efficiëntie: de tuinbouw heeft de laatste vijftig jaar door kennisontwikkeling en -toepassing een continue kostenbesparing gerealiseerd. Het einde hiervan is nog niet in zicht. Te denken valt aan de toepassing van nieuwe materiaaltechnologie, stekrobots, 3D-röntgen en nieuwe mechanisatieoplossingen. Ook moet worden gedacht aan het efficiënt benutten van de schaarse ruimte in Nederland.

BRONNEN

Berenschot (2010) Greenport Holland International. Een initiatief van Greenport Nederland. (Edwin Lambregts, Kees Rippema, Titia Tamminga) 26 mei 2010

Greenport(s) Nederland (2006) Greenport(s) Nederland. Manifest in uitvoering. Juni 2006

LEI (2010) Landbouw-Economisch Bericht. Juni 2010

Ministerie LNV (2009) Nota Duurzaam Voedsel. Naar een duurzame consumptie en productie van ons voedsel

Ministerie van EL&I (2011) Strategische Kennis- en Innovatieagenda van de Kenniskamers

Nijkamp, P. et al. (2010) Vitaal tuinbouwcluster 2040. Een toekomststrategie voor Greenport Holland. Rapport Adviesgroep 'Tuinbouwcluster Greenport.NL'. Juni 2010

Platform Kas als Energiebron (2010) Programma Kas als Energiebron/ Jaarplan 2011. 31 december 2010

Productschap Tuinbouw (2009) Nederland als internationaal tuinbouwcentrum. Denkrichting voor de toekomst van de Nederlandse tuinbouwsector en de rol van het Productschap Tuinbouw

Silvis, H.J., C.J.A.M. de Bont, J.F.M. Helming, M.G.A. van Leeuwen, F. Bunte en J.C.M. van Meijl (2009) De agrarische sector in Nederland naar 2020; Perspectieven en onzekerheden.

Smit, P.X. (2010) CO₂-voorziening glastuinbouw 2008-2020. Voortuitblik bij toepassing 20% duurzame energie. April 2010. LEI

Stichting Innovatie Flowers & Food (2007) Innovatieprogramma Flowers & Food. Winnen aan waarde. April 2007

Voortgangscommissie Sleutelgebieden (2009) Voortgang Sleutelgebieden en tussentijdse evaluatie Sleutelgebieden-aanpak Den Haag, 21 januari 2009

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR DE TOPSECTOR TUINBOUW

TNO ZET IN OP INNOVATIES IN DE (GLAS)TUINBOUW

De glastuinbouw is een belangrijke motor van de Nederlandse economie. Nederlandse innovaties helpen deze sector ook op wereldwijd niveau te vernieuwen. Om deze vooraanstaande positie te behouden, is een voortdurende efficiencyverhoging nodig. Samen met telers, toeleveranciers, machinebouwers en adviseurs werkt TNO aan vernieuwende projecten. Voorbeelden zijn het verbeteren van de productkwaliteit, het optimaliseren van de opbrengst per hectare en van de productieprocessen, het verlagen van productiekosten en het mechaniseren van arbeidshandelingen. Het doel is te komen tot een glastuinbouwsector die in 2020 energieneutraal is en waarbij gewassen maar één onderdeel van de productmix vormen, naast warmte, elektriciteit en CO₂. Om dit te realiseren werkt TNO op vijf focusgebieden.

AGROLOGISTIEK EN ICT

Bij logistiek en ICT gaat het om processen en strategie (Supply Chain Management) en om het opzetten van distributienetwerken. Een voorbeeld van een innovatieve ICT-toepassing is Sensiplant, waarbij sensoren worden ingezet ter ondersteuning van bedrijfsprocessen – wat nu eenvoudig en betaalbaar is geworden door een nieuwe innovatie van TNO. Met sensoren wordt de grondvochtigheid van potplanten gecontroleerd.

COMPACT TELEN

Wegens de hoge grondprijzen kiezen veel kwekers voor compacte, meerlaagse teeltsystemen, in plaats van schaalvergroting. De opbrengst per m² neemt daardoor toe, een kas van 4 hectare krijgt een teeltoppervlak van 20 hectare. Voor zulke kassen ontwikkelt TNO de benodigde technologie: plukrobots voor gewasonderhoud, transportsystemen voor oogstverwerking. TNO bedacht in opdracht van een groep tuinders een tweelaags rozensysteem. Metazet heeft dit systeem gebouwd in het Fieldlab Glastuinbouw van TNO. Samen met rozenkwekers wordt nu onderzocht hoe te telen in een meerlaagssysteem. Een goed voorbeeld van vraaggestuurd, collectief onderzoek.

DAG- EN KUNSTLICHT

Tuinders kunnen rode rozen bijlichten voor een snellere groei. Maar kunstlicht is duur. Daarom onderzoekt TNO de fotosynthese-efficiency van gewassen en meet zij welke kleur licht de groei het meest bevordert. En die kennis gebruiken we om LED-verlichting heel precies te doseren en te richten: alleen daar waar het nodig is, in de juiste bladlaag. Bijlichten kan ook met daglicht, door het glas.

Want normaal glas houdt 10% van het licht tegen; door het te ontspiegelen bracht TNO dat terug tot 2%. Ook ontwikkelden we slimme coatings die 's zomers de warmte tegenhouden, maar het groeilicht doorlaten.

ENERGIE- EN CO₂-TECHNIEKEN

Energie- en CO₂-technologie omvat een groot aantal verschillende toepassingen en producten. Samen met tuinders wordt gewerkt aan de toepassing van warmtepompen, aardwarmte, efficiënte belichting (LED), koeltechnieken en vochtbeheersing. Bij het gebruik van CO₂ gaat het om productie en reiniging, opslag, transport en dosering.

WATERKRINGLOOP

Veel tuinders kampen met een watertekort: voor het opslaan van hemelwater ontbreekt de ruimte en na één keer gebruiken is het vanwege te veel zouten ongeschikt voor hergebruik. TNO ontwikkelt methoden om afvalwater te hergebruiken, bijvoorbeeld door het te ontzouten: eerst verwarmen we het met restwarmte, waarna we de waterdamp door een groot membraan leiden. Dit drukloos destilleren bij lage temperatuur is energiezuinig. E.ON gebruikt dit Memstill-procédé om proceswater te produceren uit zeewater.

POSITION PAPER TOPSECTOR

WATER

NEDERLAND ALS WERELD- VOORBEELD VOOR EEN VEILIG EN LEEFBAAR VERSTEDELIJKT GEBIED IN DE DELTA

IN HET KORT

Nederland heeft een uitstekende uitgangspositie om de water- en maritieme sector qua bedrijvigheid en als exportproduct verder uit te bouwen. De concrete internationale activiteiten van de waterbouwsector en het maritiem & offshore-cluster zijn hiervan het bewijs.

Een goede thuismarkt, sturen op innovaties in de sector en een gericht exportbeleid, in samenhang met de Nederlandse ontwikkelingssamenwerking, geeft het beste ontwikkelpotentieel.

Een veilige, bereikbare en leefbare delta is een belangrijke vestigingsconditie voor economische activiteiten in Nederland. Het kunnen omgaan met stedelijke en industriële ontwikkelingen in een dichtbevolkt deltagebied is een sterk handelsmerk voor het buitenland.

Internationaal is een enorme impact te bereiken wanneer we de water-, de agro- en de stedelijke ontwikkelingskennis weten te combineren: blauw, groen en rood. Bouwen op onze sterktes: water en veiligheid, water en voedselvoorziening en water en stedelijke ontwikkeling.

De volgende uitgangspunten kunnen gehanteerd worden:

- versterk het delta- en watercluster vanuit de visie van het Netherlands Water Partnership
- bevorder de relatie met de Nederlandse ontwikkelingssamenwerkingsprioriteiten
- versterk het cluster door het aantrekken van passende bedrijven en instellingen
- versterk het maritiem & offshore-cluster op basis van het maritiem innovatieprogramma
- ontwikkel Nederland tot 'proeftuin' voor
 - samenhangende - nieuwe technologische, maatschappelijke en bestuurlijke innovaties
- faciliteer en stuur op vergaande samenwerking tussen de partijen: publieke en private partijen, kennisontwikkelaars en toepassers, tussen de blauwe, groene en rode wereld
- versterk de samenwerking tussen Deltares, Alterra, TNO en Marin.

BELANG VAN DE TOPSECTOR VOOR DE ECONOMIE: STERKTEN/ZWAKTEN

Water zal in de internationale ontwikkelingen en verhoudingen tussen regio's een steeds dominantere rol gaan spelen. Dit hangt samen met de enorme bevolkingsdruk in deltagebieden, het economisch belang van deze regio's en de noodzaak om te anticiperen op de effecten van de klimaatverandering, voedselvraagstukken en sanitatieproblemen.

De positie van Nederland op het gebied van water is gekoppeld aan de ligging in de delta van de grote rivieren in Noordwest-Europa. Deltagebieden worden wereldwijd gekenmerkt door een grote bevolkingsdruk, sterke verstedelijking en een concentratie van economische activiteiten gerelateerd aan het deltagebied, zoals havenactiviteiten, op- en overslag en scheepvaart.

De Nederlandse sterkte heeft van oudsher gelegen in het creëren van een veilig woon- en werkklimaat in een laaggelegen delta door waterveiligheid, verdeling van water en ruimtelijke inpassing veel aandacht te geven. Deze publieke taken hebben de noodzakelijke voorwaarden geschapen voor economische activiteiten en een hoge welvaart. Publiek en privaat belang gaan dus hand in hand. Een veilige en duurzame leefomgeving versterkt ook de globale economische positie van Nederland; zeker als Nederland internationaal een voorbeeldfunctie kan vervullen. De natuurlijke voordelen komen onder druk te staan door klimaatverandering, voortgaande verstedelijking en de concurrentie van vergelijkbare regio's elders in Europa en de wereld. In de watersector is de publieke sector een belangrijke 'motor' voor de economische activiteiten met als spin-off een sterke internationale positie van het hieraan gekoppelde bedrijfsleven.

De topsector Water omvat een relatief grote publieke sector met als publieke partijen:

- rijksoverheid
- provincies en waterschappen
- gemeenten

Volgens het Landelijk Bestuurlijk Overleg Water¹ werd in 2009 ruim 6 miljard euro besteed aan publieke watertaken. Daarvan nemen de waterschappen en het ministerie van Infrastructuur en Milieu het overgrote deel (drie kwart) voor hun rekening. Deze publieke taken worden gefinancierd uit opbrengsten van belastingen en heffingen.

De watersector is van groot belang voor de Nederlandse economie en is nauw verweven met verschillende soorten van bedrijvigheid, zoals voeding, chemie, landbouw en energieopwekking. De watersector in zijn geheel is kennisintensief. Er bestaat een vrij sterke sector van kennisinstellingen, ingenieursbureaus en consultancybedrijven die wereldwijd opereren. Vanwege de verwevenheid met de rest van de Nederlandse economie en met aanpalende domeinen is het geven van economische kentallen voor de sector lastig en slechts indicatief.

Het maritieme cluster is het meest private deel van de sector en omvat de volgende bedrijvigheid: zeevaart, scheepsbouw, offshore, binnenvaart, waterbouw, havens, marine, visserij, maritieme dienstverlening, watersportindustrie en maritieme toeleveranciers². In 2009 telde het maritieme cluster ongeveer 12.000 bedrijven en de directe werkgelegenheid bedroeg ongeveer 132.000 personen. Het maritieme cluster heeft met 4,6% een substantieel aandeel in de export van de Nederlandse economie. In een aantal deelsectoren is het Nederlandse maritieme cluster een globale topspeler.

	Nederland	Export	Totaal
Maritiem cluster	12,4	13,9	26,3
Waterbeschikbaarheid / watertechnologie	7,2	2,5	9,7
Leven in de delta / waterbeheer	3,5	4,0	7,5
Totaal	23,1	20,4	43,5

Omzetindicatie in binnen- en buitenland (miljarden euro)

Het watercluster richt zich op waterbeschikbaarheid / watertechnologie en omvat publieke en private activiteiten gericht op drinkwaterbereiding, waterzuivering en waterbehandeling, industriewater, onderhoud en beheer van vaarwegen, en waterverdeling voor verschillende functies (stedelijk water, landbouw, natuur en recreatie).³

Deltatechnologie richt zich op de duurzame leefomgeving in een deltagebied. Publieke activiteiten zijn gerelateerd aan waterveiligheid (inclusief gerelateerde infrastructuur), het vermijden van ontwrichting en omgaan met calamiteiten, en het aanbieden van een goed woon- en vestigingsklimaat. Extreme weersituaties en overstromingen kunnen aanzienlijke schade opleveren: de schade van een overstroming van IJssel en Nederrijn is geschat op 9 miljard euro⁴. De Beleidsnota Waterveiligheid 2009-2015 vormt een goede referentie. In het deltaprogramma worden belangrijke beslissingen voorbereid die ervoor moeten zorgen dat de delta veilig is tegen het water en dat er de komende eeuw voldoende zoet water beschikbaar is. De economische activiteiten in het segment Leven in de Delta hebben betrekking op de waterbouw-,

ingenieurs- en baggersector, aangevuld met de internationale bouw- en infrastructuursector.

KANSEN EN BEDREIGINGEN WATERVERDELING

Internationaal is er een toenemende kans op conflicten rond waterverdeling. De vraag naar drinkwater zal door bevolkingsgroei toenemen, terwijl zoet en schoon water schaarser zal worden. Klimaatverandering leidt tot veranderende neerslagpatronen met heftiger regenbuien en droogteperiodes. Het biedt kansen voor ontwikkeling van export van het Nederlandse water governance-model en van zuiveringstechnologie, die geschikt is voor drinkwaterbereiding.

WATERVEILIGHEID

Een belangrijk issue voor Nederland, dat door klimaatverandering ook op andere plaatsen in de wereld steeds belangrijker gaat worden, is de veiligheid. Klimaatverandering leidt onder meer tot hogere piekafvoeren van de rivieren. Dit biedt kansen voor de export van Nederlandse kennis en technologie met betrekking tot waterveiligheid (preventie, ruimtelijke inrichting, crisisbeheersing).

¹ Landelijk Bestuurlijk Overleg water, Water in Beeld 2009, ISSN 1388-6622, Den Haag 2009.

² Stichting Nederland Maritiem Land, De Nederlandse Maritieme Cluster, Monitor 2010, Policy Research Corporation, oktober 2010.

³ Water 2020, Toekomstvisie Watersector, Working Paper, 18 mei 2010, Netherlands Water Partnership. De optelling in Tabel 3 stemt niet overeen met de totalen van Tabel 2, wat hoogstwaarschijnlijk komt door dubbelstellingen.

⁴ Nationale Risico beoordeling, Bevindingenrapportage 2008

WATERKWALITEIT

Wat betreft waterkwaliteit in de EU zullen de voornaamste problemen in de toekomst samenhangen met nieuwe stoffen (emergent chemicals), zoals hormoonogelijken stoffen, en bestaande stoffen die in de watersystemen terecht komen, met name fosfaat en nitraat. Als Nederland erin slaagt om technologie te ontwikkelen die deze bestaande en nieuwe verontreinigingen kan verwijderen zal hiermee een exportkans zijn gecreëerd.

VERSTEDELIJKING

Nederland is bij uitstek een sterk verstedelijkt gebied. Het raakvlak tussen waterveiligheid en het stedelijke gebied biedt vele kansen voor innovatie. Daarbij gaat het om onderwerpen als innovatieve ruimtebesparende waterkeringen (bijvoorbeeld door multifunctionaliteit), accommoderen van water in het stedelijke gebied (bijvoorbeeld door gebiedsontwikkeling) en het klimaatbestendig bouwen en klimaatbestendig maken van gebouwen.

RUIMTE & MILIEU EN WATER

Waterbeleid heeft een relatie met andere beleidsterreinen (ruimte, infrastructuur, natuurbelief) en met de vele belanghebbende actoren. Oplossingen moeten daarom de verschillende belangen met elkaar kunnen verbinden en institutionele grenzen overstijgen. Bestuurlijke verkokering en versnippering vormt een belangrijke belemmering. Innovatie van beleids- en bestuurlijke processen naast technologische en productinnovaties is nodig.

BOTSENDE GEBRUIKSFUNCTIES

De vraag naar ruimte voor verschillende gebruiksfuncties zal in toenemende mate leiden tot botsingen. Het afnemen van biodiversiteit en de achteruitgang van ecologische systemen is nauw verbonden met de toenemende bevolkingsdruk en beschikbaarheid van water voor natuur. Verstedelijking en ingrepen van de mens in de natuur (bijvoorbeeld ontbossing) leidt tot overstromingen en andere calamiteiten. Een nieuw evenwicht tussen het menselijke en het ecologische systeem is nodig, zodat een veilige en gezonde delta is gegarandeerd.

Nederland kan een voortrekkersrol vervullen op dit onderwerp en een voorbeeld vormen voor de implementatie van de kaderrichtlijn. Dit biedt kansen voor advisering van andere landen over de kaderrichtlijn water (KRW) en in de slipstream daarvan op export van governance-kennis en nieuwe technologie naar andere EU-lidstaten.

NAAR EEN STRATEGISCHE KENNISAGENDA

De belangrijke uitdagingen voor de topsector Water in Nederland zijn:

- behoud en versterking van de sterke concurrentiepositie van het maritieme cluster in een globaliserende concurrentie. Dit kan niet alleen door de marktpartijen worden gerealiseerd, maar vraagt om samenwerking tussen kennisinstellingen, overheid en bedrijfsleven
- de unieke kennispositie op het gebied van ketenintegratie in de industriële en drinkwatervoorziening zal moeten worden doorontwikkeld en zijn gericht op betaalbare, efficiënte en leveringszekere voorziening van schoon water voor consumptie en productie
- beleid, onderzoek én bedrijfsleven zullen met minder (publiek) geld de gevolgen van klimaatverandering voor veiligheid, leefbaarheid en concurrentiekracht van onze dichtbevolkte delta moeten opvangen; faciliteer dit middels experimenteerruimte
- water zal in toenemende mate in relatie worden gebracht met ruimte en 'leefomgeving'. Dit vraagt om ontwikkeling van nieuwe governance modellen, die gericht zijn op het verbinden van belangen, kennis en instituties.

Er liggen grote kansen voor export van waterzuiveringkennis en -technologie vanuit de kwaliteitseisen van water in relatie tot klimaatverandering.

Innovatieve en ruimtebesparende waterkeringen, het accommoderen van water in stedelijke omgevingen, en klimaatbestendig(e) bouwen en gebouwen vormen een uniek Nederlands onderwerp en bieden mogelijkheden voor export van kennis en technologie.

De kennis en ervaring van Nederland met watergovernance wordt wereldwijd erkend. Deze kennis die in het publieke domein wordt opgedaan biedt exportmogelijkheden.

De watersector heeft in de volle breedte behoefte aan goed opgeleide mensen. Opleiding, training en het bieden van voldoende uitdaging zijn belangrijke voorwaarden voor innovatiekracht.

Klimaatverandering zal in Nederland inwerken op de zoet/zoutwaterverhouding in kustgebieden. Dit vormt een belangrijke uitdaging voor de land- en tuinbouwbedrijven in deze gebieden, aangezien deze thans voor hun productie van zoet water afhankelijk zijn. Hiervoor zullen innovatieve oplossingen moeten worden gevonden.

Rond onderwerpen als water & veiligheid, drinkwater & sanitatie, water & duurzame stedelijke ontwikkeling, water & voedselvoorziening en water & klimaatadaptatie spelen wereldwijd grote economische en maatschappelijke belangen. Om hier een echt leidende rol te kunnen spelen zijn nieuwe vormen van samenwerking tussen bedrijven, overheidsorganisaties en de kenniswereld van groot belang.

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR DE TOPSECTOR WATER

TNO ZET IN OP HET BEREIKEN VAN EEN VITALE EN VEILIGE STEDELIJKE OMGEVING EN DUURZAAM BOUWEN EN WONEN IN DE DELTA

Met circa 500 professionals werkt TNO, samen met vele partners in projecten, aan oplossingen op dit terrein. Hierbij combineert zij kennis van technologie, gedrag, processen en governance. De ontwikkelde multidisciplinaire aanpak samen met bedrijfsleven, overheid en kennisinstellingen leidt tot realisatie van innovaties op dit terrein.

TNO DRAAGT BIJ ALS PARTNER AAN DE INNOVATIE VAN DE MARITIEME CLUSTER

Nederland is hét maritieme centrum van Europa en bezit een van de sterkste maritieme clusters van de wereld. Samen met bedrijfsleven en overheidspartijen wil TNO bijdragen aan het verder uitbouwen van deze kracht, wat nodig is gelet op de sterke internationale concurrentie op dit gebied. TNO draagt bij aan innovatieprogramma's van het maritieme cluster, zoals de voorgestelde Maarschappelijke Innovatie Agenda.

TNO DRAAGT BIJ AAN DE ONTWIKKELING VAN NIEUWE WATERTECNOLOGIE

Samen met bedrijven en kennisinstellingen wordt gewerkt aan nieuwe decentrale concepten voor waterbehandeling die kunnen worden gebruikt in de gebouwde omgeving (ketensluiting), maar ook voor waterbehandeling bij wegen, glastuinbouw en drainage. Deze decentrale concepten zijn veelbelovend in een sterk verstedelijkt gebied, waarin scherp op de waterkwaliteit moet worden toegezien.

TNO ZET IN OP INNOVATIE VAN DELTATECHNOLOGIE

Het raakvlak tussen water en stedelijk gebied biedt vele kansen voor innovatie. TNO draagt daaraan bij door inzet van een combinatie van deskundigheid op het gebied van veiligheid, gebouwde omgeving, bouwen, infrastructuur, beleid en governanceprocessen. Kansrijke onderwerpen zijn risicobeoordeling en veiligheidsvraagstukken, innovatieve ruimtebesparende waterkeringen (bijvoorbeeld door multifunctionaliteit), accommoderen van water in het stedelijke gebied (bijvoorbeeld door gebiedsontwikkeling) en het klimaatbestendig bouwen en klimaatbestendig maken van gebouwen. TNO werkt daar onder andere aan – samen met bedrijven en kennisinstellingen – in het programma 'Kennis voor Klimaat'.

TNO BESCHIKT OVER DE RELEVANTE DATA, INFORMATIE EN MODELLEN

TNO beschikt met de geodata en informatiebeheer van de ondergrond, de emissieregistratie, en de economische indicatoren van gebieden en steden in Europa over up-to-date gegevens om belangrijke trends te kunnen volgen en een goede onderbouwing te kunnen geven aan beslissingen door private en publieke partijen in de stedelijke omgeving. TNO is daarmee een belangrijk datacentrum en is bovendien in staat om deze data in beleidsprocessen betekenis te geven door haar expertise op het gebied van governance.

SAMENWERKING TUSSEN PRIVATE EN PUBLIEKE PARTIJEN IN WIJK- EN GEBIEDSONTWIKKELING

Door haar onafhankelijke positie en de kennis van beleids- en governanceprocessen is TNO in staat om de kennisregie in de gebieds- en wijkontwikkeling te voeren, waardoor kennis beter kan worden gebruikt door alle samenwerkende publieke en private partijen en andere betrokkenen zoals ngo's. Daarmee kan TNO de brugfunctie tussen wetenschap en praktijk en tussen de verschillende belangen vervullen.

POSITION PAPER TOPSECTOR

VOEDSEL

DUURZAME INNOVATIES OM ZORGELOOS TE GENIETEN VAN VOEDING

IN HET KORT

De voedingsmiddelenindustrie is van het allergrootste belang voor Nederland. Met een omzet van 51 miljard euro en een toegevoegde waarde van 9 miljard euro is deze sector de grootste pijler van de Nederlandse industrie. De sector staat mondiaal voor grote uitdagingen om met duurzame productiemiddelen een groeiende wereldbevolking te voeden die deels leidt aan overgewicht en aan voedsel gerelateerde welvaartsziekten en deels nog steeds sterk ondervoed is.

Afgelopen jaren is vanuit de overheid geïnvesteerd in verschillende initiatieven om zowel de fundamentele kennisopbouw als de valorisatie van de agrofoodkennis te verankeren in de Nederlandse kenniseconomie. Hierbij is de samenwerking tussen zowel het bedrijfsleven als de kennisinstellingen sterk bevorderd. Ook is nadrukkelijk ingezet op het laten doorstromen van ontwikkelde kennis vanuit de universiteiten en kennisinstellingen naar het bedrijfsleven (waaronder het mkb).

De sector staat voor de grote uitdaging om deze leidende positie in een zeer sterk concurrerend veld te behouden. Om de maatschappelijke uitdagingen duurzaamheid, veiligheid en gezondheid goed aan te kunnen gaan, is het verder afstemmen van prioriteiten van de verschillende kennisaanbieders van groot belang. Met deze focus kan op fundamenteel kennisniveau verder worden samengewerkt op specifieke sterktes. Tevens trekt men zo gespecialiseerde hoogopgeleiden aan. De overheid stimuleert zowel het pre-competitieve onderzoek als het toegepaste onderzoek met krachtige beleidsinstrumenten.

Speerpunten voor vraagsturing betreffen hier de nationale en internationale kennisagenda's voor de volgende relevante domeinen:

- duurzame voedselproductie, eiwittransities en groene genetica
- processing en ingrediëntfunctionaliteit
- levensmiddelenfysica en voedselkwaliteit
- fysiologie en gezondheid van mens en dier (inclusief voedselkeuze en gedrag)

- voedselveiligheid
- management van de totale voedingsketen met gebruik van enablingtechnologieën in de logistiek, sensortechnologie (ICT) en verpakkingstechnologie.

Om daadwerkelijk impact te maken in het industriële en maatschappelijke veld zijn de volgende acties essentieel:

- verdere afstemming en prioritering in de kennisinfrastructuur: academisch onderzoek gericht op samenwerking en focussen op eigen sterktes in pre-competitief onderzoek; intensiveren van onderlinge samenwerking van en afstemming tussen kennisinstellingen voor toegepast onderzoek zodat multidisciplinaire kennis toegepast kan worden voor complexe vraagstukken voor de industrie en maatschappij; koppeling van fundamentele en toegepaste kennisinfrastructuur om doorstroming en brede implementatie van kennis te waarborgen
- een efficiënte inzet en koppeling van de beleidsinstrumenten, waarbij een overtuigende internationale uitstraling wordt verkregen. Het onderkennen en oppakken van multidisciplinaire vraagstukken, inclusief implementatie en acceptatie van nieuwe kennis, technologieën en producten.

OMSCHRIJVING EN BELANG VAN DE TOPSECTOR

De Nederlandse agrofoodsector vormt een stabiele en belangrijke pijler onder de Nederlandse economie, met een aandeel van 9,9% in de werkgelegenheid en 9,3% in de toegevoegde waarde. De voedings- en genotsmiddelenindustrie (V&G) is de grootste bedrijfstak binnen de Nederlandse maakindustrie, en is ook naar Europese maatstaven groot (naar verhouding tweemaal zo groot als het EU-gemiddelde). De V&G-industrie was in 2008 goed voor een productiewaarde van 56,4 miljard euro, een toegevoegde waarde van 12,1 miljard euro en een export van 28,4 miljard euro. Zij telde 115.000 voltijdbanen. Binnen de topsector Voedsel als totaal, inclusief land- en tuinbouw, werd een productiewaarde van 83,4 miljard en een toegevoegde waarde van 21,8 miljard euro

gerealiseerd bij een totale werkgelegenheid van 310.000 voltijdbanen (exclusief uitzendkrachten). De sector realiseerde een export van in totaal 38,9 miljard euro.

Nederland is zowel in de landbouw als in de voedings- en genotsmiddelenindustrie een van de toonaangevende landen in Europa, ook op innovatiegebied. De voedingsmiddelenindustrie kenmerkt zich van oudsher als een ambachtelijke industrie, waarbij traditie en smaak belangrijke pijlers zijn. Toch vindt in deze sector veel innovatie plaats, vooral op het gebied van nieuwe gezonde voedingsconcepten (herformuleren, gezondheidsbevorderende ingrediënten en voorkomen van allergie). De ontwikkelingen binnen novel en functional foods kennen een hoog innovierend karakter vanwege de relatief strenge toelatings- en consumenteneisen.

De topsector Voedsel ontleent zijn kracht mede aan de samenhang en samenwerking met andere sectoren (en topgebieden), waaronder de chemie, logistiek, banken, toeleveranciers van machines en apparaten, supermarkten en het kenniscomplex. De sector is mede sterk door voortgang in ketenoptimalisatie. De keten verandert echter; retail wint aan gewicht en verlaagt marges voor de toeleverende industrie, die daardoor de ruimte voor investeringen in innovatie kleiner ziet worden. De toeleverende industrie kan de eigen positie versterken door consolidatie, samenwerking tussen de schakels in de keten, alternatieve afzetkanalen en positionering, en door product- en procesinnovatie. De Nederlandse V&G-sector is zeer divers. Het gaat om unieke bedrijven, van snel groeiende mkb-ondernemingen tot internationaal leidende spelers. In toenemende mate trekken deze spelers gezamenlijk op in innovatie-initiatieven.

KANSEN EN BEDREIGINGEN

Onder invloed van een toenemende wereldbevolking zal de vraag naar voedsel de komende jaren verder groeien. Het ontstaan van een koopkrachtige middenklasse in nieuwe opkomende economieën (zoals de BRIC-landen) en verdere urbanisatie wereldwijd zal zich weerspiegelen in een

groeijende vraag naar kwalitatief hoogwaardige producten. Dit biedt afzet- en exportkansen, maar leidt ook tot een groter ruimtebeslag van de mondiale landbouw. De groei van het areaal wordt ook aangejaagd door een toenemende concurrentie tussen food- en non-food-landbouwactiviteiten. Toenemende schaarste aan nutriënten (onder meer fosfaat), olie en gas (energieopwekking en input bij productie van kunstmest), water, landbouwgronden en een verdere afname in biodiversiteit zullen de komende jaren de internationale agenda bepalen. De concurrentie om beschikbare bronnen, inclusief de toegang tot grond en water, zal naar verwachting harder worden. Oplopende prijzen voor voedselgrondstoffen dwingen producenten om te kijken naar alternatieve bronnen. Verduurzaming van de productie, onder meer door verscherpte milieuraandoelen (mest, bestrijdingsmiddelen), de opkomst van biologische producten en vermindering van het energieverbruik staan prominent op de agenda. De sector heeft te maken met EU-wet- en regelgeving waaronder de Integrated Pollution and Prevention Control (IPPC) en het EU Emissions Trading System. Slimmer en meer verantwoord gebruik van nutriënten en energie helpt milieudoelstellingen realiseren en tegelijk de productiekosten te verminderen.

Onder invloed van een stijgende levensverwachting en de toenemende behoefte om met voedingsmiddelen de eigen gezondheid te bevorderen wordt de vraag naar voedselproducten voor specifieke segmenten en doelgroepen (bijvoorbeeld ouderen, kinderen, chronisch zieken; persoonlijke voeding) groter, waardoor de vraag naar functional en novel foods kan toenemen.

Net als bij andere topgebieden geldt dat krapte op de arbeidsmarkt een risico met zich meebrengt. Onder invloed van vergrijzing, maar ook door een weinig aantrekkelijk imago van de sector (studie-keuze jongeren) en een scherpere concurrentie om talent met andere sectoren en het buitenland, dreigt er vooral een tekort onder hoogopgeleiden.

Door verdere globalisering neemt de kans op verspreiding van plant- en dierziekten toe. Consumenteninformatie (transparantie) via goede labeling en keurmerken, maar ook ketenregie, integrale ketenbewaking (tracing and tracking) en voedselveiligheid worden internationaal steeds belangrijker. Genetisch modificatie en nanotechnologie worden door vooral de Europese consument als bedreigend ervaren, maar elders veelal omarmd (zie figuur 1).

Groeiopenties liggen in het hogere toegevoegdewaardesegment (specifieke doelgroepen; novel & functional foods), het verduurzamen van processen, intensievere samenwerking tussen ketenpartners en overheden, en transketeninitiatieven, zoals de bio-based economy. Met de groeiende concurrentie in de V&G-industrie is het de uitdaging om kennisintensieve niches met hoge toegevoegde waarde te vinden en wel op het gebied van gezondheid, duurzaamheid en veiligheid. Deze innovaties zullen vooral op het grensvlak van de topsectoren Voeding en High Tech en Voeding en Life Sciences kunnen worden gevonden. Andere consumptiepatronen (voorlichting, educatie) en aanpassing van het voedselaanbod vormen een steeds belangrijker innovatiethema. Veranderende levensstijlen, toenemende vergrijzing en een toename van voedselgerelateerde ziekten als obesitas en hart- en vaatziekten vragen om de ontwikkeling van gezondheidsbevorderende V&G-producten. Hiermee kan een bijdrage worden geleverd aan preventie van ziekten en daarmee het betaalbaar houden van gezondheidskosten. Andere innovaties in V&G-producten zullen liggen op het gebied van gemak, genieten en betaalbaarheid. De behoefte aan gemaksvoeding (convenience foods) neemt naar verwachting verder toe. De toename van kleinere huishoudens en voortgaande vergrijzing met blijvende arbeidsparticipatie zullen deze trend nog verder versterken.

Om een hoofdrol te kunnen blijven spelen in de voedings- en genotmiddelenindustrie en de aanwezige marktkansen optimaal te benutten, moet Nederland met veel energie en snelheid blijven inzetten op het

Demografie

- Toename wereldbevolking
- Opkomende middenklasse
- Specifieke doelgroepen
- Toenemende krapte op de arbeidsmarkt

Economie

- Toenemende internationalisatie en handel
- Toenemende exportkansen
- Toenemende voedselveiligheidsrisico's
- Toenemend beslag ruimtebeslag en concurrentie om deze ruimte

Sociaal

- Groeiende vraag naar voedsel
- Groeiende vraag naar kwalitatief hoogwaardig voedsel, waaronder dierlijke producten
- Specifieke segmenten en doelgroepen met individuele wensen

Technologie

- Duurzaamheid, voedselveiligheid, en voedsel en gezondheid belangrijke innovatiethema's

Ecologie

- Slimmer en meer verantwoord gebruik van nutriënten en energie om milieudoelstellingen te realiseren.

Politiek

- Toenemende wet- en regelgeving voor consumenteninformatie en tracing and tracking
- Belang van publieke acceptatie van nieuwe technologieën
- Schaarste, verduurzaming en biodiversiteit hoog op politieke agenda

Inzet op voedselveiligheid en informatie (transparantie) via goede labeling en keurmerken aan de consument biedt ook kansen voor innovatie, nieuwe producten, nieuwe (niche)markten, zoals ICT-ontwikkelingen waaronder RFID, e-invoicing en e-commerce, en tracing and tracking.

Aandachtspunt is ook de continuïteit in aanvoer van grondstoffen en primaire producten voor de verwerkende industrie, daar waar de primaire landbouw in Nederland onder invloed van concurrerende binnenlandse ruimteclaims (verdere verstedelijking, natuur en recreatie) aan belang inboet. Voor de primaire sector geldt dat om de voedsel- en groenegrondstoffenproductie in de komende periode wereldwijd te waarborgen grensverleggende innovatie nodig is (new green revolution).

Figuur 1.

realiseren van onderscheidend vermogen. De topsector Voedsel zal de komende jaren met toenemende concurrentie te maken krijgen, niet alleen op bestaande en nieuwe productmarkten, maar in toenemende mate ook op de grondstoffenmarkten en de arbeidsmarkt (aantrekken van talent, nationaal en internationaal). Open internationale handel en een level playing field binnen Europa in wet- en regelgeving, implementatie en handhaving, naast investeren in een leidende kennis- en innovatiepositie van Nederland op deze gebieden is hierbij van wezenlijk belang.

Een grotere inzet op innovatie, met name door het MKB, en verdere versterking van de Nederlandse kennisbasis door investeringen in kennis en scholing, maar ook het aantrekken van meer hogeropgeleiden in de sector is nodig om de positie van het topgebied ook naar de toekomst te waarborgen.

AANDACHTSPUNTEN EN CONCLUSIES

Vanuit de overheid is onderzoek in de landbouw en de voedings- en genotsmiddelenindustrie van oudsher sterk gestimuleerd. De huidige positie is sterk, echter niet zondermeer vanzelfsprekend. Er is toenemende concurrentie, er zijn verande-

rende markten en marktomstandigheden en nieuwe generaties van technologieën volgen elkaar steeds sneller op.

Belangrijke innovatiethema's zijn duurzaamheid, voedselveiligheid, en voedsel en gezondheid. Belangrijke ontwikkelrichtingen liggen in:

- het terugbrengen van hoeveelheden suiker, zout en verzadigde vetten in voedsel
- persoonlijke voeding en voeding voor specifieke doelgroepen als kinderen, ouderen en chronisch zieken en
- voedselproducten met aanvullende gezondheidbevorderende karakteristieken (functional foods). Voedingssupplementen en functional foods vormen een groeimarkt en bieden veel potentie voor innovatie met hoge toegevoegde waarde, vooral in de vorm van hightechgrondstoffen.

Nieuwe productietechnologieën (robotisering, miniaturisering, ICT, flexibilisering, nanotechnologie, opslag, logistiek) bieden kansen voor verdere verduurzaming, vergroting van slagkracht, efficiëntie en het terugbrengen van productieverliezen (oogst, slacht).

Op de gebieden Voedsel en Gezond en Voedselveiligheid ligt er vanuit de topsector Voedsel een belangrijke link naar de topsector Life Sciences. Onder invloed van een stijgende levensverwachting en de toenemende behoefte om met voeding de eigen gezondheidstoestand te bevorderen wordt de vraag naar voedselproducten voor specifieke segmenten en doelgroepen (bijvoorbeeld ouderen, kinderen en chronisch zieken; persoonlijke voeding) groter. Hiervoor is kennis van fysiologische predispositie van specifieke groepen van toenemend belang. Daarnaast zullen gevalideerde en erkende alternatieven voor dierstudies voor het testen van voedings-ingrediënten door de groeiende publieke aandacht voor dierwelzijn en een kosteneffectieve ontwikkeling van toenemend belang zijn.

Speerpunten voor vraagsturing betreffen hier de nationale en internationale kennisagenda's voor de volgende relevante domeinen:

- duurzame voedselproductie, eiwittransities en groene genetica (food security)
- processing en ingrediëntfunctionaliteit
- levensmiddelenfysica en voedselkwaliteit
- fysiologie en gezondheid van mens en dier (inclusief voedselkeuze en gedrag)

- voedselveiligheid
- management van de totale voedingsketen met gebruik van enablingtechnologieën in de logistiek, sensortechnologie (ICT) en verpakkingstechnologie.

Deze speerpunten zijn gebaseerd op de aanbevelingen in de volgende beleidsdocumenten: European Technology Platform of Food for Life, Strategic research Agenda 2007-2020; de strategische Kennis- en Innovatie agenda van de Kenniskamers (2010); De Stille Kracht; Route Voorwaarts voor de Nederlandse levensmiddelenindustrie (2010).

De regie over en het kunnen verbinden van deze kennisgebieden, samenwerking tussen alle partners en kennisuitwisseling, met daarin een actieve rol voor het MKB is van groot belang. De overheid kan met bestaande en nieuwe instrumenten een stimulerende en faciliterende rol vervullen en een impuls geven aan de middellange- en langetermijninnovatie en valorisatie. Door meer inzet op onderzoek en ontwikkeling kan de exportpotentie van het mkb verder worden vergroot. Dit kan door een actieve rol in het opstellen van onderzoeksagenda's en het stimuleren van open innovatie. Het bevorderen van de verschillende maatschappelijke thema's dient volgens de industrie integraal en in samenhang met de Nederlandse concurrentiepositie te worden bekeken, waarbij wordt gepleit voor het erkennen van de pluriformiteit van duurzaamheid en het stimuleren van diverse verduurzamingmogelijkheden met eigen invulling door de keten.

Het onderkennen en oppakken van implementatie- en acceptatieproblematiek rondom nieuwe kennis, technologieën en producten. Hierbij speelt regelgeving en acceptatie door alle stakeholders (zowel nationaal als op EU-niveau) een rol.

Om daadwerkelijk impact te maken in het industriële en maatschappelijke veld zullen acties ondernomen moeten worden:

- verdere afstemming en prioritering in de kennisinfrastructuur: academisch onderzoek gericht op samenwerking en

focussen op eigen sterktes in pre-competitief onderzoek; intensiveren van onderlinge samenwerking van en afstemming tussen kennisinstellingen voor toegepast onderzoek zodat multidisciplinaire kennis toegepast kan worden voor complexe vraagstukken voor de industrie en maatschappij; koppeling van fundamentele en toegepaste kennisinfrastructuur om doorstroming en brede implementatie van kennis te waarborgen

- een efficiënte inzet en koppeling van de beleidsinstrumenten, waarbij een overtuigende internationale uitstraling wordt verkregen. Het onderkennen en oppakken van multidisciplinaire vraagstukken, inclusief implementatie en acceptatie van nieuwe kennis, technologieën en producten.

BRONNEN

HLG Competitiveness Agro-Food Industry (2009) Report on the Competitiveness of the European Agro-Food Industry. March 2009. High Level Group on the Competitiveness of the Agro-Food Industry. European Commission

High Level Group Nederlandse levensmiddelenindustrie (2010) De Stille Kracht. Route voorwaarts voor de Nederlandse levensmiddelenindustrie. Juni 2010

LEI (2010) Landbouw-Economisch Bericht. Juni 2010

Silvis, H.J., C.J.A.M. de Bont, J.F.M. Helming, M.G.A. van Leeuwen, F. Bunte en J.C.M van Meijl (2009) De agrarische sector in Nederland naar 2020; Perspectieven en onzekerheden.

TNO (2010) Innoveren met Impact. TNO Strategisch Plan 2011-2014

Van der Zee, F.A. (2009) Innovatie en de agro-food industrie in Nederland. In: Peerlings, J. en C. Gardebroek (eds.) Van boterberg naar biobased. De Nederlandse landbouw in perspectief. Wageningen Academic Publishers

Voortgangscommissie Sleutelgebieden (2009) Voortgang Sleutelgebieden en tussentijdse evaluatie Sleutelgebieden-aanpak Den Haag, 21 januari 2009

Top 100 voedingsmiddelenbedrijven, opgesteld door Elsevier Voedingsmiddelen Industrie en Nyenrode Business Universiteit.

European Technology Platform of Food for Life, Strategic research Agenda 2007-2020;

De strategische Kennis- en Innovatie agenda van de Kenniskamers (2010);

De Stille Kracht; Route Voorwaarts voor de Nederlandse levensmiddelenindustrie (2010).

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR DE TOPSECTOR VOEDSEL

TNO ZET IN OP DE ONTWIKKELING EN IMPLEMENTATIE VAN DUURZAAM GEPRODUCEERDE, VEILIGE EN GEZONDE VOEDINGSINGREDIËNTEN EN VOEDING

Hiermee bedienen we met circa 550 mensen de agrofood-industrie en de consumenten in zowel het versnellen van innovaties als het vergemakkelijken van een gezondere keuze. Er worden producten ontwikkeld die bijdragen aan een gezonder voedingspatroon en die tegelijkertijd inspelen op de consumentenbehoeften als gemak, genieten en betaalbaarheid.

KENNISONTWIKKELING

TNO is de speler die fundamentele voedingskennis multidisciplinair opbouwt in samenwerking met kennisinstellingen en universiteiten. TNO heeft jarenlange ervaring in het opbouwen van kennisportfolio's op het gebied van voedselveiligheid, gezonde voeding en productinnovaties. Dat heeft geresulteerd in samenwerking met verschillende sterke vakgroepen van de RUU, RUL, RUG, UniMaas, UvA, VU en WUR, al dan niet in open innovatienetwerken en kenniscentra zoals WCFS/TIFN, DSTI/ISPT, B-BASIC, CCC, NMC, VLAG, CCB, en ACTA. Juist de veelzijdigheid in deze universitaire samenwerking wordt door TNO als een grote meerwaarde gezien. Tevens is TNO in staat om verbanden te leggen met andere kennisdomeinen in de andere topsectoren, waaronder Life Sciences en Chemie. Het ligt voor de hand om de komende periode dit programma af te gaan stemmen met funding-organisaties waaronder NWO.

KENNISTOEPASSING

TNO is de speler die fundamentele voedingskennis multidisciplinair toepast in samenwerking met kennisinstellingen en de agrofoodindustrie. Hierbij wordt ondersteuning gegeven in de vorm van beleidsmatige advisering in het kader van Europese en nationale wetgeving op het gebied van zowel veiligheid als gezondheid. Daarnaast wordt zowel in bilateraal als in consortiumverband met het bedrijfsleven gewerkt aan de ontwikkeling van productinnovaties. Tot de klantenkring behoren alle bedrijven uit de top 50 van de Nederlandse voedingsmiddelenindustrie en de top 30 van de internationale voedingsindustrie. Tevens bedient TNO met haar voedingsonderzoek circa 400 mkb-ondernemingen door middel van clusterprogramma's.

VOEDING EN GEZONDHEID

TNO ontwikkelt nieuwe concepten en methoden om 'gezondheid' te kunnen meten, en om de verbetering van de gezondheid van mensen en bijzondere doelgroepen vast te kunnen stellen. Sleuteltechnologieën zijn in vitro-

verteringsonderzoek (TIM), humane challenge studies en nutrigenomics. Met deze aanpak draagt TNO bij aan het duurzaam en betaalbaar houden van de gezondheidszorg door een preventieve aanpak waardoor mensen langer en gezonder leven. Dit programma sluit nauw aan bij 'Gezondheid op Maat' en de ontwikkeling van doelgroepenvoeding.

EFFICIËNTE ONTWIKKELING EN PRODUCTIE VAN HOOGWAARDIG VOEDSEL

TNO ontwikkelt duurzame processingmethoden voor het kosteneffectief produceren van clean label en natuurlijke ingrediënten, en verbetert de samenstelling en structuur van voedingsconcepten. Sleuteltechnologieën zijn eiwit-technologie, koolhydraattechnologie, microstructuuranalyses, print- en droogtechnologie en herformuleringmodellen. Met deze aanpak versnelt TNO nieuwe innovaties die bijdragen aan gezonde en gevarieerde voeding.

VOEDSELVEILIGHEID

TNO ontwikkelt methodieken voor het beoordelen van risico's van complexe voedselproducten en van de allergeniciteit van (nieuwe) eiwitten. Tevens ontwikkelt TNO systemen voor het vroegtijdig reageren op gevaren voor de internationale voedselveiligheid. Sleuteltechnologieën zijn TTC (Threshold of Toxicological Concern), ERIS (Emerging Risk Information System), GDSDL (Genomics designed shelf life) en micro-array technology. Met deze aanpak waakt TNO over de veiligheid van mensen en de leefomgeving. Dit programma sluit nauw aan bij '3V': Verbetering, Verfijning en Vermindering van dierproeven.

POSITIE EN VRAAGSTURING

TNO zet met haar onderzoeksprogrammering in op een sterke en herkenbare bijdrage aan de (inter)nationale kennisagenda's. Logische samenwerkingspartners in het Nederlandse voedseldomein zijn NIZO BV (commercieel contractresearchbedrijf waarmee wordt samengewerkt in opdrachten voor de industrie) en verschillende DLO-instituten. Ook is TNO actief betrokken bij het applicatieprogramma Food & Nutrition Delta (FND). Het ligt voor de hand de komende periode de toegepaste kennisagenda met FND en de DLO-instituten verder af te gaan stemmen.

POSITION PAPER TOPSECTOR

LIFE SCIENCES

TOPPOSITIE EN HOOGWAARDIGE WERKGELEGEN- HEID IN DE LIFE SCIENCES DOOR OPTIMALE VALO- RISATIE EN IMPLEMENTATIE

IN HET KORT

Afgelopen jaren is vanuit de overheid geïnvesteerd in verschillende initiatieven op het gebied van Life Sciences. Dit heeft ertoe geleid dat Life Sciences binnen de huidige topsectoren een eigen positie heeft verworven, waarmee het belang van Life Sciences wordt onderkend.

Naast de ontwikkeling van fundamentele kennis op het gebied van Life Sciences is vooral een verbetering en versnelling van de toepassing en valorisatie van kennis nodig in de Nederlandse en Europese context. Versterking van de samenwerkingsverbanden tussen onderzoeksinstituten en bedrijfsleven is hiervoor noodzakelijk.

Om de groeipotentie van de Life Sciences voor Nederland te benutten zullen keuzes voor sterke technologieën, sectoren en positie in de kennisketen gemaakt moeten worden. Hierdoor kan de agrarische biotechnologie leiden tot nieuwe, functionele voedingsmiddelen, de industriële biotechnologie tot innovaties in de biobased economy en de medische biotechnologie tot verbeteringen in de behandel mogelijkheden van ziektes. Door het bevorderen van industriële bedrijvigheid (fiscaal, wet- en regelgeving en IP) kan valorisatie van Life Sciences-kennis in Nederland worden uitgebouwd. Dit zal leiden tot nieuwe, hoogwaardige werkgelegenheid en een stimulerende werking hebben op het aantal studenten in agrarische, industriële en medische biotechnologie.

Specifieke aandachtspunten en conclusies voor de medische biotechnologie zijn:

Valorisatie

Van fundamentele kennis naar toepassing. Valorisatie van kennis zodat fundamentele kennis zijn weg vindt naar toepassing is cruciaal. Hierbij is het leggen van een brug tussen toepassing en kennisontwikkeling en het erkennen, ontwikkelen en gebruiken van specifieke valorisatie-expertise noodzakelijk.

Stimulering van onderzoek

Een langetermijnvisie en innovatiebeleid, gecommitteerde financieringsstructuren met inzet van fiscale instrumenten om R&D-gebaseerde bedrijvigheid te stimuleren is van groot belang.

Afstemming in de kennisketen

Alle belanghebbenden in de Life Sciences moeten voortbouwen op de sterkten die tot stand zijn gebracht. Versnippering van kennisinstellingen en kennisprogramma's en gebrek aan follow-up vraagt om meer gestuurde kennisontwikkeling, valorisatie van kennis, en het integraal adresseren van acceptatie- en implementatievraagstukken. Afstemming van de kennisagenda's van de verschillende spelers in de kennisinfrastructuur en focussering op samenwerking vanuit eigen sterkten is daarbij cruciaal.

Regulering en acceptatie

Het herzien van onnodig beperkende regulering in een snel veranderende internationale context is van groot belang. Belangrijk is daarnaast het onderkennen en oppakken van implementatie- en acceptatieproblematiek. Betrokkenheid van alle stakeholders (in private en publieke sectoren, van aanbieders tot gebruikers) is van cruciaal belang om innovaties daadwerkelijk te implementeren in de markt te laten slagen.

BELANG VAN HET TOPGEBIED VOOR DE ECONOMIE: STERKTEN EN ZWAKTEN

Life Sciences (ook wel biotechnologie) is van aanzienlijk belang voor de Nederlandse kenniseconomie. Het gaat hierbij om zeer hoogwaardige werkgelegenheid met een grote spin-off naar gerelateerde sectoren zoals de productie van biobrandstoffen, de voedingsindustrie en de chemie. Life Sciences is een van de Key Enabling Technologies (KET) van de Europese Unie. In 2008 waren er (volgens de OECD) 206 biotechbedrijven in Nederland, waarvan 72 vooral kleine dedicated biotechbedrijven. Volgens het CBS ging het in 2008 om 3676 banen in 'R&D-bedrijven en onderzoeksinstellingen'; daaronder vallen overigens niet de veel grotere activiteiten in gediversifieerde bedrijven zoals Unilever, DSM en

zaadbedrijven. De inschatting is dat de totale Nederlandse biotechsector een bijdrage van 0,07% aan het BNP levert. Hiermee loopt Nederland ver achter op bijvoorbeeld de VS (0,38%) en veel Europese landen.

Ontwikkelingen in de Life Sciences zijn erg kapitaalintensief. Vooral de financiering met vreemd vermogen van 'vroeg' bedrijven, waarbij het technologische risico nog relatief hoog is, is een probleem in Nederland. In alle internationale vergelijkingen doen de Europese landen (en Nederland is daarop geen uitzondering) het in dit opzicht veel slechter dan de VS. In Europa (met uitzondering van Zwitserland) is de beschikbaarheid van durfkapitaal sinds de financiële crisis van 2008 sterk afgenomen – in Nederland met 49% in 2009.

Life Sciences is een zeer dynamisch en sterk kennisintensief gebied waarin wetenschappelijke en technologische doorbraken elkaar snel opvolgen. Het gaat in de Life Sciences om toepassing van technologieën op weefsel-, cel- en moleculair niveau in een aantal te onderscheiden sectoren. Ondanks een gedeelde technologische basis hebben de ontwikkelingen in de agrarische (groene), medische (rode) en industriële (witte) biotechnologie ieder een eigen dynamiek. Ze worden hieronder apart behandeld.

Agrarische biotechnologie richt zich op genetisch gemodificeerde gewassen (zoals soja, maïs, katoen) en specifieke eigenschappen (zoals herbicidentolerantie en insectenresistentie). Op dit moment volgen de ontwikkelingen elkaar snel op en worden in veel gewassen nieuwe eigenschappen ingebracht. Als gevolg hiervan breidt het areaal genetisch gemodificeerde gewassen zich wereldwijd sterk uit: van 90 naar 134 miljoen hectare tussen 2005 en 2009. Deze groei vindt vooral plaats in opkomende landen. Europa en ook Nederland blijven sterk achter waar het

gaat om toepassing van Life Sciences in de landbouwproductie.¹

Medische biotechnologie richt zich op de ontwikkeling van medicijnen en diagnostiek en regeneratieve geneeskunde. Medische biotechnologie maakt goedkopere, veiligere en meer ethische productie van een groeiend aantal traditionele en nieuwe medicijnen en medische behandelingen mogelijk. Medische biotechnologie is de drijvende kracht achter de paradigmaverandering van 'disease management' naar 'personalized and preventive medicine based on genetic predisposition, targeted screening, diagnosis and innovative drug treatments'. De medische biotechnologie in Nederland wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een groot aantal kleinere biotechbedrijven, waarvan sommige sterke allianties hebben met grote farmaceutische bedrijven (in Nederland onder andere Prosensa met GlaxoSmithKline) of door grote multinationals worden overgenomen (zoals Crucell door Johnson & Johnson).

Industriële biotechnologie richt zich op de ontwikkeling van nieuwe stoffen: van enzymen tot biobrandstoffen, geproduceerd in bioreactoren en bioraffinaderijen. De industriële biotechnologie speelt een belangrijke rol in de verduurzaming van productieprocessen door introductie van biologische processen. Nederland is een belangrijke speler met een sterke R&D-basis en toepassing bij een aantal belangrijke bedrijven waarvan DSM de grootste is.

KANSEN EN BEDREIGINGEN

Het fundamentele Nederlandse Life Sciences-onderzoek staat op hoog niveau, maar krijgt te maken met een aantal bedreigingen. Toch zijn er ook belangrijke kansen.

AGRARISCHE BIOTECHNOLOGIE

Europa en Nederland staan, mondiaal gezien, relatief afwijzend tegenover nieuwe

biotechnologie. In Europa is er als direct gevolg van deze geringe publieksacceptatie – die mede het gevolg is van druk van maatschappelijke groepen – sprake van streng overheidsbeleid ten aanzien van genetisch gemodificeerde gewassen. Streng wet- en regelgeving maken investeringen in R&D onaantrekkelijk.

De terughoudendheid met betrekking tot toepassingen van de agrarische biotechnologie in de eigen landbouwsector, zal op termijn gevolgen hebben voor de sterke R&D-positie die Nederland nu nog heeft. Er zijn ook goede kansen voor de agrarische biotechnologie. De vraag naar landbouwproducten neemt als gevolg van de opkomende economieën en demografische ontwikkelingen sterk toe. De FAO verwacht dat tussen nu en 2050 de landbouwproductie moet verdubbelen om aan de toenemende vraag te voldoen. Nieuwe, alternatieve gewassen en productieprocessen zijn nodig. Dit biedt grote kansen voor de geavanceerde agrifoodsector in Nederland. Daarnaast behoudt Nederland een sterke positie in de toepassing van biotechnologie in de voedingsmiddelen. Recent heeft bijvoorbeeld Danone besloten een groot deel van zijn R&D-activiteiten te concentreren in Utrecht. Verdere uitwerking van agrarische biotechnologie, de kansen en bedreigingen en de kennisagenda zijn opgenomen in de position paper van de topsector Voedsel.

INDUSTRIËLE BIOTECHNOLOGIE

Verduurzaming van de Nederlandse economie biedt enorme kansen voor bedrijven in alle geledingen en sectoren van de samenleving. Wereldwijd verandert de maatschappij langzaam maar zeer zeker in een 'biobased economy'. Biomassa vervangt een deel van de aardolie in de productie van specifieke grondstoffen en planten worden ingezet voor de productie van hoogwaardige chemische producten. Zo worden micro-organismen en enzymen in de productieprocessen toegepast als

¹ NB Industriële biotechnologie maakt onlosmakelijk deel uit van het topgebied Chemie en zal in deze paper niet nader worden uitgewerkt

katalysator en worden landbouwproducten en hun residuen als hernieuwbare grondstoffen gebruikt. Onderzoek naar industriële biotechnologie is essentieel om van de chemische industrie een duurzame sector te maken; dit wordt gezien als een sleuteltechnologie voor het behalen van de Lissabon-doelstellingen. Daarbij zal integratie van chemie en landbouw steeds meer plaatsvinden. Verdere uitwerking van industriële biotechnologie, de kansen en bedreigingen en de kennisagenda zijn opgenomen in de position paper van de topsector Chemie.

MEDISCHE BIOTECHNOLOGIE

Wereldwijd zijn er belangrijke ontwikkelingen in de opkomende economieën, als China, Singapore, India, Brazilië, waar grote investeringen worden gedaan om productiecapaciteit op het gebied van medische biotechnologie op te bouwen. In Nederland worden recente ontwikkelingen in de farma vooral gekenmerkt door de voorgenomen sluiting van R&D- en productieactiviteiten bij Organon in Oss, met verlies van meer dan 2.000 arbeidsplaatsen, en sluiting van een nieuwe productiefabriek voor vaccins bij Solvay in Weesp, met afschrijving van een investering van 100 miljoen euro en verlies van 550 hoogwaardige arbeidsplaatsen. Overigens is dit een proces dat wereldwijd plaatsvindt, getuige het recente besluit van Pfizer om de Britse R&D-faciliteiten te sluiten. Wat de gevolgen van deze sluitingen voor de medische biotechnologie in Nederland zullen zijn, is nog onduidelijk. Het verlies aan R&D- en productieactiviteiten kan ertoe leiden dat het aantal studenten in Life Sciences afneemt en Nederland minder aantrekkelijk wordt voor buitenlandse kenniswerkers. Aan de andere kant kan het een opmaat zijn naar de opstart van nieuwe activiteiten en de ontwikkeling van bijvoorbeeld een medische-technologiecampus, hetgeen studenten en kenniswerkers en economische activiteit juist kan aantrekken. Wat betreft de acceptatie van medische biotechnologie blijkt deze minder omstreken te zijn dan agrarische biotechnologie. Overheidsregulering speelt een rol bij het gebruik van stamcellen, maar de wetenschap maakt snelle vorderingen in het

gebruik van niet-embryonale stamcellen, wat ethisch gezien minder omstreken is. Toch vinden innovaties in de medische biotechnologie niet altijd hun weg naar toepassing door gebrek aan acceptatie en implementatie bij patiënten, artsen, geneesmiddelenfabrikanten, zorgverzekeraars en regelgevers. Een terrein waar de publieksacceptatie een stimulerende werking heeft gehad is het verrichten van dierproeven. Door de toenemende druk om het verrichten van dierproeven te beperken, zijn ontwikkelingen op gang gekomen om tot alternatieven voor dierproeven te komen. De verdere ontwikkeling van deze alternatieven zal binnen de medische biotechnologie een grote bijdrage leveren aan kosteneffectievere productontwikkeling.

Bij de medische biotechnologie werd de sector traditioneel gekenmerkt door het zogenaamde blockbuster-businessmodel. Enkele zeer grote en succesvolle geneesmiddelen zorgden voor de bulk van omzet

en winst. Door de toenemende kosten van gezondheidszorg (onder andere door vergrijzing) in combinatie met beschikbaarheid van kostbare geneesmiddelen wordt het noodzakelijk om efficiënter om te gaan met de beschikbare middelen. Ontwikkeling en inzet van medicijnen voor specifieke doelgroepen (omschreven als “therapie op basis van individuele kenmerken” in “Medische producten: nieuw en nodig”, rapport Gezondheidsraad 2011) en weesindicaties is hierbij de weg om te gaan. Door de toenemende kennis over ziektebeelden en predispositie van specifieke groepen wordt het mogelijk om producten te ontwikkelen met een grotere kans op effectieve behandeling voor specifieke groepen patiënten. Een goed voorbeeld hiervan is de behandeling van borstkanker met het kostbare geneesmiddel Herceptin. Door nieuwe testen wordt bepaald bij welke individuele patiënten dit middel wel of niet effectief is.

Demografie

- Vergrijzing aanbod arbeid
- Gering aanbod aan Life Sciences-studenten en kenniswerkers
- Vergrijzing consumenten/ patiënten
- Toename welvaartsziekten

Economie

- Agrarische biotech: groeiend areaal GMO-gewassen wereldwijd, achterblijven Nederland en Europa, sterke positie Nederland bij toepassing in voeding

Technologie

- Toenemende toepassing van informatie wetenschappen, ICT

Sociaal

- Toenemende vraag naar voedsel en energie
- Toenemende vraag/kosten gezondheidszorg, individualisering en toenemende vraag naar persoonlijke behandeling
- Angst voor nieuwe technologieën, met name in agrarische biotech
- Snelle ontwikkelingen op raakvlakken van disciplines en technologiegebieden: Life Sciences, informatica, nanotechnologie, biologie, medische technologie, wiskunde, chemie en cognitieve wetenschappen

- Industriële biotech: Sterke R&D en toepassingsbasis
- Medische biotech: consolidaties en verlies aan R&D en productiecapaciteit voor medische biotechnologie in Nederland, toenemende investeringen in opkomende economieën als China, Singapore, India en Brazilië
- Tekort aan grondstoffen, met name essentiële mineralen
- Beschikbaarheid risicokapitaal

Ecologie

- Duurzaamheid
- Diervriendelijkheid

Politiek

- Toenemend belang van publieke acceptatie in regelgeving
- Streng overheidsbeleid en wet- en regelgeving met name ten aanzien van agrarische en medische biotech: genetische gemodificeerde gewassen, dierproeven, gebruik stamcellen
- Belang van IP bij Life Sciences en ontwikkeling van ‘Europees’ patent
- Verdere bundeling van krachten van Universiteiten en CRO's

De stap van ontwikkeling van kennis naar toepassing en exploitatie in het bedrijfsleven vormt een zwakke schakel. Hier onderscheidt medische biotechnologie zich op hoofdlijnen niet van andere technologieën. Waar het bij de medische biotechnologie specifiek om gaat is dat er gebrek is aan valorisatie met betrekking tot het ontsluiten van bestaande informatie (in databases), valideren van nieuwe kennis (theorieën, modellen, methoden, markers, enzovoorts), translationeel onderzoek voor efficiëntere en effectievere toetsing op werkzaamheid en veiligheid van nieuwe stoffen. Daarnaast is er gebrek aan durfkapitaal. Voor de valorisatie van kennis zijn goedontwikkeld toegepast onderzoek en financiële investeringen noodzakelijk.

AANDACHTSPUNTEN EN CONCLUSIES

Belangrijkste uitdagingen waar Life Sciences (agrarisch, industrieel, medisch) aan kunnen bijdragen zijn:

- voorzien in gezondheid en welzijn van de mens bij een vergrijzende bevolking met een toenemende prevalentie van chronische ziekten
- mondiale voedselzekerheid voor de wereld en haar groeiende bevolking
- veiligstellen van hulpbronnen voor de toenemende vraag naar energie, chemicaliën en materialen
- verminderen van milieudruk, verduurzaming en ecologisering om de CO₂-uitstoot en de hoeveelheid afval te verminderen.

Zoals beschreven zullen de Life Sciences in 2020 niet alle wereldproblemen hebben opgelost, maar wel kunnen ze het hoofd bieden aan een aantal van de meest dringende uitdagingen.

Deze uitdagingen kunnen niet afzonderlijk worden opgelost, omdat ze elkaar beïnvloeden. Om de uitdagingen aan te gaan, moeten alle stakeholders en verschillende disciplines samenwerken. Zowel nationaal als internationaal (Europees) wordt gepleit voor de opzet van expertisecentra waarbij krachten worden gebundeld, en transnationale toegang tot en gebruik van middelen, data en expertise van hoge kwaliteit wordt gewaarborgd. De samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven, onder

andere via de TTO's en overheden, moet gestimuleerd worden. Om de internationaal leidende kennispositie te behouden, zou de overheid moeten blijven investeren in fundamenteel onderzoek. De eerste prioriteit zal echter liggen bij het benutten van eerdere investeringen en het gebruik en vermarkten van innovaties. Daartoe behoren goede toegankelijkheid van kennis en patenten, beschikbaarheid van (durf-) kapitaal en vermindering van restrictieve regelgeving. Daarnaast wordt opgeroepen tot een grotere betrokkenheid van stakeholders in publieke sectoren (aanbieders en gebruikers). Het veld en de overheid moeten deze condities samen creëren. De invulling die hiervoor in België is gekozen via het VIB (Vlaams Instituut voor Biotechnologie) zou kunnen dienen als model voor Nederland.

Belangrijke doorsnijdende expertises in de agrarische, industriële en medische biotechnologie zijn Synthetic Biology, System Biology, Chemical Biology, Bio Imaging, Structural Biology en Bioinformatics. Nederland is sterk in systeembio-logie, bio-imaging en bio-informatica. Voor de medische biotechnologie zullen de cruciale doorbraken, volgens leidende Europese wetenschappers, vanuit de systeembio-logie komen.

BRONNEN

Partners in de Polder, NGI i.s.m. andere leden van de Task Force Life Sciences NWO-CW, NWO-ALW, ZonMw, en STW (2010)

Strategische Kennis- en Innovatieagenda van de Kenniskamers

Biological and Medical Sciences - Thematic Working Group Report 2010, European Strategy Forum on Research Infrastructures ESFRI (2010)

European Science Foundation (ESF)

Nyenrode LSH- Biotech Outlook 2010

Medische producten: nieuw en nodig! Rapport van de Gezondheidsraad (januari 2011)

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR DE TOPSECTOR LIFE SCIENCES

TNO ZET IN OP ALLE DRIE DE TERREINEN VAN BIOTECHNOLOGIE: AGRARISCH, INDUSTRIEEL EN MEDISCH

De activiteiten op het gebied van agrarische en industriële biotechnologie worden behandeld in de position papers van de topsectoren Voedsel resp. Chemie.

Op het gebied van medische biotechnologie zet TNO in op de rol van expert op het gebied van validatie/valorisatie en implementatie van fundamentele technologieën en kennis in de Life Sciences, wat zal leiden tot een effectievere en goedkopere benadering van ziekte en gezondheid.

Het eerste behelst het valideren van fundamentele kennis die is ontwikkeld binnen samenwerkingsverbanden tussen TNO en universiteiten. De gevalideerde kennis kan daarna gevaloriseerd worden binnen bestaande Life Science-bedrijven of in nieuw op te richten spin-outs.

Het tweede omvat het faciliteren van de acceptatie van nieuwe technologieën, concepten en technieken in de gezondheidszorg waardoor deze breed gedragen worden door alle betrokken partijen (onder andere overheid, bedrijven, zorgverzekeraars).

TNO IN LIFE SCIENCES

TNO is met meer dan 200 werknemers actief in de Life Sciences, waarvan een groot deel op het Bio Science Park te Leiden, en is daarmee na de universiteiten een van de grootste werkgevers in Life Sciences in Nederland. TNO is zeer actief in het samenwerken met universiteiten en kennisinstellingen (LUMC, RUU, RUG, VU, RIVM, WUR), rechtstreeks of via de verschillende instituten (TI-Pharma, NGI, NTC). Optimale afstemming van onderzoeksprogramma's zal moeten gebeuren met fondsverstrekkers als de ministeries en NWO en ZonMw.

TNO EN VALIDATIE EN VALORISATIE

TNO is de speler die fundamentele technische kennis kan valideren en valoriseren. TNO heeft jarenlange ervaring met het valideren van concepten die hebben geresulteerd in concrete producten. Dat heeft geleid tot verschillende bedrijven die binnen TNO gevalideerde kennis vermarkten. Onder andere de volwassen bedrijven Crucell en BG Medicine hebben hun wortels in TNO. Maar ook nieuwere bedrijven als SU Biomedicine, Batavia BV, Legyon BV en Triskelion BV, met circa 300 arbeidsplaatsen, zijn recente voorbeelden van succesvolle spin-outs. Daarnaast werkt TNO samen met de meeste top 20-farmabedrijven wereldwijd, en met meer dan 50 (kleine) biotechbedrijven

in Nederland. TNO en de TTO's (Technology Transfer Office) hebben in valorisatie een gezamenlijke missie.

Samenwerking tussen TNO, TTO's en overheid (Agentschap NL) zal leiden tot betere aansluiting bij het bedrijfsleven.

TNO EN IMPLEMENTATIE

Nieuwe concepten in de Life Sciences vragen een heldere implementatiestrategie waarbij vele stakeholders betrokken zijn (overheid, zorgverzekeraars, patiënten, artsen, enzovoorts). TNO is bij uitstek de speler die naast technische kennis veel ervaring heeft op het gebied van implementatietrajecten. TNO zal deze kennis inzetten om innovaties in de Life Sciences door een goede implementatie optimaal te valoriseren.

TECHNOLOGISCHE FOCUS VAN TNO PERSONALIZED HEALTH

TNO wil in algemene zin de introductie van personalized medicine en personalized nutrition (gericht op behandeling respectievelijk preventie) versnellen door voor metabole gezondheid gebruik te maken van platformtechnieken op het gebied van systeembio, biomarkers en omicsbenaderingen. Er wordt momenteel reeds gesproken met verschillende partijen in Nederland (onder andere delen van voormalig Organon en SME's) hoe deze kennis kan worden toegepast voor andere ziektebeelden. Tegelijkertijd identificeert TNO barrières in de acceptatie en implementatie van personalized health en helpt zij die op te lossen. Dit vereist een multidisciplinaire aanpak met medische, zorg-, bedrijfskundige en maatschappelijke aspecten leidend tot een breed gedragen Personalized Health Initiative.

VERFIJNING, VERVANGING EN VERMINDERING PROEFDIERGEBRUIK

TNO heeft veel ervaring met de, maatschappelijk zeer gewenste, ontwikkeling van alternatieven en verbeteringen van proefdierstudies. Naast maatschappelijke appreciatie leidt dit tot modellen die het mogelijk maken om voor medicijnen en voedingsingrediënten een betere voorspelling van toxiciteit en effectiviteit mogelijk te maken. Daarnaast kunnen deze stoffen in een vroeger stadium in de mens getest worden wat bijdraagt aan versnelling en meer kosteneffectieve productontwikkeling in de Life Sciences. TNO maakt hierbij gebruik van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van in-silicovoorspellingen, in-vitrotesten en bio-imaging.

POSITION PAPER MAATSCHAPPELIJK THEMA

VEILIGHEID

INNOVATIE VOOR EEN VEILIGE (EN WELVARENDE) SAMENLEVING

IN HET KORT

‘Veiligheid’ is een uiterst relevant maatschappelijk thema dat topprioriteit heeft bij het nieuwe kabinet. Veiligheid is een grondrecht en een eerste levensbehoefte. Zonder veiligheid zijn een bloeiende samenleving en economie niet goed mogelijk. Bovendien is het een gebied waar innovatie noodzakelijk is om antwoord te kunnen geven op nieuwe risico's en verbreding van taken. Het thema Veiligheid werpt daarom een belangrijk zijlicht op de discussie over het versterken van de topsectoren.

De borging van veiligheid is een kerntaak van de overheid. Het bevorderen en richten van innovatie is een passende en noodzakelijke rol van de overheid als dominante speler. Een actieve overheid is tevens de sleutel tot toekomstgerichte, internationaal kansrijke bedrijvigheid in de veiligheidsmarkt.

Interne en externe veiligheid raken steeds meer verweven. Uitdagingen als energieleveringszekerheid en grondstoffen-schaarste, grensoverschrijdende criminaliteit, piraterij en terrorisme, en Europese grensbewaking vereisen een omvattende aanpak. Operationeel is genetwerkt en informatiegestuurd optreden noodzakelijk. Ook bestuurlijk is verdergaande samenwerking en integratie geboden.

Het scala aan risico's en dreigingen verbreedt. De cyberruimte vormt een nieuw domein waarin de openbare orde en veiligheid in het geding zijn. Er zijn grenzen aan wat de overheid vermag. Veel vitale infrastructuur is in private handen. Er moet verder worden gegaan in het betrekken van bedrijven en burgers om de effectiviteit van veiligheidsorganisaties te vergroten en Nederland weerbaarder te maken ingeval van crises en rampen.

Slim gebruik van technologie, mits goed ingebed in organisatie en werkwijze, kan deels soelaas bieden en de druk op schaars personeel verlichten. Innovatie moet zich vooral richten op integratie van, veelal bestaande, componenten en

systemen op een system-of-systems-niveau. Het gaat dan om een afgewogen samenspel tussen mensen, middelen, organisatie en werkwijze. Dit vereist een oplossingsgerichte aanpak die vanaf het begin alfa-, bèta- en gammakennis combineert. Samenwerking tussen overheid, industrie en kennisinstituten is belangrijk om flexibel in te spelen op nieuwe ontwikkelingen, om opgedane operationele ervaring mee te nemen en om risico's (en daarmee kosten) te beheersen.

Op kennis- en innovatiegebied is kruisbestuiving tussen defensie en maatschappelijke veiligheid mogelijk en nodig. Inhoudelijke speerpunten zijn onder meer goedkope, personeelsarme observatie- en detectiesystemen, versterking en koppeling van informatie- en bevelvoeringssystemen en het creëren van flexibele en kosteffectieve systemen door het ‘vernetwerken’ van functionaliteit. Extra aandacht voor de cyberruimte in brede zin is nodig.

OMSCHRIJVING EN BELANG VAN HET MAATSCHAPPELIJK THEMA VEILIGHEID MAATSCHAPPELIJKE BETEKENIS

De borging van veiligheid is een kerntaak van de overheid. Veiligheid is een grondrecht en een eerste levensbehoefte. Veiligheid betekent stabiliteit. Nederland profiteert als zestiende economie van de wereld en negende handelsnatie volop van mondiale veiligheid en van binnenlandse stabiliteit.

‘Veiligheid’ is een breed begrip dat meerdere beleidsterreinen beslaat. Onderscheid wordt gemaakt tussen internationale of externe veiligheid, het aandachtsgebied van met name Buitenlandse Zaken en Defensie, en maatschappelijke of interne veiligheid, met Veiligheid en Justitie als eerstverantwoordelijk beleidsdepartement. In de Nationale Veiligheidsstrategie wordt veiligheid nadrukkelijk verbonden met de vitale belangen van Nederland: territoriale veiligheid, economische veiligheid, ecologische veiligheid, fysieke veiligheid en sociale en politieke stabiliteit. Het gaat dan om zo ernstige bedreigingen dat er sprake

is van – potentiële – maatschappelijke ontwrichting. In deze benadering zijn alle ministeries in meer of mindere mate betrokken bij de veiligheid in en van Nederland.

Veiligheid staat hoog op de politieke en maatschappelijke agenda. In het regeerakkoord tussen VVD en CDA is ‘veiligheid’ een van de meest voorkomende woorden (32 maal). De inzet van Nederlandse militairen en politiefunctionarissen in Afghanistan is aanleiding tot veel debat, de (vermeende) onveiligheid op straat een belangrijk gespreksonderwerp. Veiligheid heeft een objectieve en een subjectieve component. Op veel aspecten is de veiligheid de afgelopen jaren objectief gegroeid. Toch geven burgers aan dat zij zich onveiliger zijn gaan voelen.

ECONOMISCHE BETEKENIS

De economische betekenis van veiligheid is ondergeschikt aan het maatschappelijk belang. Dat neemt niet weg dat er wel degelijk sprake is van relevante bedrijvigheid en de veiligheidsmarkt zelfstandige economische potentie heeft.

Voor militaire toepassingen is er sprake van een redelijk goed afgebakende technologische en industriële basis. De defensiemarkt is nog grotendeels langs nationale lijnen georganiseerd; er is internationaal geen sprake van een gelijk speelveld en open concurrentie. In de Defensie Industrie Strategie (DIS) uit 2007 zijn prioritaire technologiegebieden benoemd waarop de Nederlandse defensiegerelateerde industrie sterke kanten en kansen op de internationale markt heeft:

- Command, Control, Communications, Computers and Intelligence
- sensorsystemen
- geïntegreerd platformontwerp-,

- ontwikkeling- en fabricage
- elektronica en mechatronica
- geavanceerde materialen
- simulatie, training en kunstmatige omgevingen.¹

De Nederlandse defensiegerelateerde industrie heeft een sterk innovatief karakter met uitstraling op andere sectoren. Zeker op het gebied van marineschepen heeft Nederland een krachtige, zelscheppende industrie. De prioritaire technologiegebieden uit de DIS hebben stuk voor stuk een duidelijke spin-in/off met de civiele markt. Volgens een onderzoek uit 2008 in opdracht van het ministerie van Economische Zaken was de defensiegerelateerde omzet van het Nederlands bedrijfsleven in 2006 rond de 3,5 miljard euro.²

De markt voor maatschappelijke veiligheid is aanzienlijk; de omvang wordt geschat op tussen de 26 en 36,5 miljard euro (2008) voor de EU als geheel.³ Deze schatting is nog exclusief de beveiligingssector die alleen al in Nederland een omvang van meer dan €1 miljard heeft; in deze branche werken meer mensen dan bij de politie. In Nederland is de particuliere beveiligingssector in omvang inmiddels groter dan de politie. Anders dan op defensiegebied lijkt de groeipotentie hoog. Het is wel een sterk gefragmenteerde markt, zowel aan de vraag- als aan de aanbodzijde. Mede hierdoor is er maar beperkt sprake van gerichte systeeminnovatie.⁴

KANSEN EN BEDREIGINGEN INTEGRALE AANPAK

Externe en interne veiligheid raken steeds meer verweven. Vraagstukken als energieleveringszekerheid en grondstoffen-schaarste, fragiele en falende staten, grensoverschrijdende criminaliteit, piraterij

en terrorisme, en het bewaken van de Europese buitengrenzen vereisen een omvattende aanpak.

Een integrale aanpak van veiligheid vormt bestuurlijk en operationeel een stevige uitdaging. Het op de interne veiligheid gerichte apparaat is sterk versnipperd: horizontaal in operationele diensten, verticaal in bestuurlijke lagen, en in de veiligheidsketen tussen de schakels proactie, preventie, repressie, nazorg en evaluatie. In de externe veiligheid is onder de noemer ‘3D’ – diplomacy, development, defence – een begin gemaakt met een meer geïntegreerde aanpak. Op uitvoerend niveau is met name in Afghanistan inmiddels enige ervaring opgedaan. Een duidelijk beleid en een gedegen inzicht in wat op strategisch en operationeel niveau succes of falen bepaalt is er echter nog niet. In de ICMS-afspraken (Intensivering Civiel-Militaire Samenwerking) is bepaald welke capaciteiten de krijgsmacht gegarandeerd ter beschikking stelt voor ondersteuning van de civiele autoriteiten bij crises en rampen. Maar van echte structurele samenwerking tussen krijgsmacht en civiele operationele diensten is maar beperkt sprake. Tenslotte wordt tussen de ministeries van Defensie en BZK (nu Veiligheid en Justitie) al vele jaren gesproken over het structureel delen van kennis en gezamenlijk investeren in onderzoek en innovatie. Dit heeft nog onvoldoende opgeleverd. Synergetische voordelen gaan zo verloren. Niet alleen in de ontwikkeling maar ook in het nuttig gezamenlijk gebruik van kennis en technologie: géén dual development, (dus) géén dual use.

We kunnen ons de vraag stellen of het bestaande stelsel van organisaties en instanties, processen en procedures, taken

¹ Deze prioritaire technologiegebieden vallen vooral binnen de topsectoren High Tech en, in minder mate, Creatieve Industrie.

² Zie EIM, De Nederlandse defensiegerelateerde industrie. Actualisering van de kwantitatieve kenmerken, mei 2008. Het onderzochte bedrijvenbestand bestaat uit zo'n 290 bedrijven. Opvallend, en belangrijk voor de spin off/in met de civiele markt, is dat voor het overgrote merendeel van deze bedrijven geldt dat de defensieomzet slechts een beperkt deel van de totale omzet vormt.

³ Zie Ecorys, Study on the Competitiveness of the EU security industry, november 2009.

⁴ Versterking van systeeminnovatie is een belangrijk onderwerp in de Maatschappelijke Innovatie Agenda Veiligheid van 2008.

en bevoegdheden, mensen en middelen dat zorg draagt voor de veiligheid van en in Nederland nog voldoet. Naast de hierboven genoemde overwegingen, zetten de huidige bezuinigingen op de overheidsuitgaven het veiligheidsbestel nog extra onder druk. Sowieso worden kosten-batenafwegingen in het veiligheidsdomein steeds belangrijker. De overheid moet uitgaven steeds beter kunnen verantwoorden. Het brede spectrum aan veiligheidsrisico's kan niet meer per definitie worden afgedekt. Koppeling van veiligheid aan belangen maakt afwegingen transparanter. Op overkoepelend niveau moet structuur worden geven aan afwegingen tussen mogelijke veiligheidsinvesteringen. De Nationale Risicobeoordeling als onderdeel van het project Nationale Veiligheid poogt dit te doen. Het project "Verkenningen. Houvast voor de krijgsmacht van de toekomst" was eveneens gericht op het expliciet aan elkaar relateren van de (toekomstige) veiligheidsomgeving, het ambitieniveau en de inrichting van de krijgsmacht en het niveau van de defensie-uitgaven.

Wat ontbreekt is een toekomstgerichte visie op de gewenste en realistische toekomstige structuur van ons veiligheidsstelsel. De relevantie, slagkracht en toekomstbestendigheid van het stelsel staan op het spel; een dergelijke visie is nodig om richting te geven aan noodzakelijke veranderingen. Onderstaand zijn enkele ontwikkelingen in de mondiale omgeving geschetst die bij het ontwikkelen van een dergelijke visie van belang zijn.

MONDIALE VERWEVENHEID EN VERSCHUIVENDE MACHTSVERHOUDINGEN

Globalisering speelt op allerlei vlakken: financieel-economische verwevenheid naast sociale netwerken (Facebook, Twitter) en transparantie van informatie (CNN, Al Jazeera, Wikileaks). De globalisering heeft directe gevolgen voor de stabiliteit in Nederland. Zo leidt internationale competitie tot forse economische uitdagingen en betekent migratie grote sociale dynamiek; beide kunnen maatschappelijke structuren aantasten.

Het zich ontwikkelende multipolaire wereldsysteem heeft grote gevolgen voor handels- en financiële stromen, voor innovatiekracht. Dergelijke transitieperiodes hebben in de geschiedenis altijd geopolitieke instabiliteit tot gevolg gehad. Toegang tot grondstoffen is steeds meer een politiek-strategisch vraagstuk, zoals energieleveringszekerheid dat al langer is. De inzet van machtsmiddelen, met inbegrip van economische en militaire macht, wordt niet geschuwd.

VERBREIDING VAN HET RISICOSPECTRUM

Niet-statelijke actoren zoals warlords, terroristen, drugskartels of misdaadsyndicaten, hebben toegang tot middelen die kunnen worden gebruikt voor grootschalig geweld en maatschappelijke ontwrichting, zelfs tot massavernietigingswapens. Overigens bewijst de piraterij in de Golf van Aden en elders dat niet-statelijke actoren ook met simpele middelen een groot risico vormen.

Het economisch belang van zowel de ruimte als van de oceanen neemt toe. Er ontstaat belangenstrijd over het vrije gebruik van deze domeinen. Een echt nieuw domein is de cyberruimte. Hier zijn in toenemende mate de openbare orde en veiligheid in het geding. In de cyberruimte acteren statelijke en niet-statelijke actoren zoals 'nationalistische hackers', al dan niet in bewust gecreëerde samenwerking, op ondoorzichtige wijze door elkaar. De politieke, economische en maatschappelijke gevolgen van aanvallen, spionage en misdaad in de cyberruimte kunnen gigantisch zijn.

Dergelijke ontwikkelingen betekenen dat veiligheidsorganisaties worden geconfronteerd met verbreding van taken en taakomstandigheden. De politie moet zich aan steeds meer regelgeving onderwerpen. De coördinerende rol van de brandweer bij rampenbestrijding en crisisbeheersing wordt zwaarder. Militairen moeten, naast vechten, aan stabilisatie en wederopbouw doen. Dit geeft een toenemende druk op het personeel dat steeds moeilijker in de gewenste omvang en kwaliteit te werven valt. Ver(der)gaande ondersteuning met

technische middelen en een betere taakverdeling en samenwerking zijn noodzakelijk.

WEERBAARHEID SAMENLEVING

De steeds grotere complexiteit van de samenleving in relatie tot een geringe risicoaanvaarding van burgers bepaalt de grenzen van de overheid in het verminderen of opvangen van dreigingen. Veel vitale infrastructuur is in private handen, de gevolgen van uitval worden groter en langduriger. Inschakeling van bedrijven en burgers is nodig om de effectiviteit van veiligheidsorganisaties te vergroten en Nederland weerbaarder te maken voor crises en rampen.

In het verlengde komt er meer nadruk op de 'voorkant' van de veiligheidsketen: het vroegtijdig herkennen van mogelijke dreigingen of crises, zich daarop voorbereiden en zo mogelijk de risico's preventief aanpakken. Het creëren van samenwerkingsverbanden en versterken van de weerbaarheid van de samenleving, zowel in Nederland als in potentiële conflictgebieden, is daarbij een belangrijk middel.

TECHNOLOGIE EN INNOVATIE

Het gebied van de militaire technologie, ontwikkeld in een door de overheid gecontroleerde omgeving, krimpt. Innovatie is steeds meer gericht op het integreren van op de wereldmarkt verkrijgbare technologie met een relatief kleine kern van militair-specifieke technologie. Een groot verschil met vroeger is de snelheid van de aanpassing. Het traditionele patroon van langdurige ontwikkel- en verwervingstrajecten en majeure verbeterprogramma's voldoet daarbij steeds minder.

De fragmentatie van de veiligheidsmarkt is een drempel voor systeeminnovatie in het maatschappelijk veiligheidsdomein. Aan de aanbodzijde is een zekere beweging naar schaalvergroting zichtbaar, onder meer door spin-off vanuit de defensiemarkt op gebieden als observatie en detectie, communicatie en informatieverwerking, (persoonlijke) bescherming en simulatie. Aan de vraagzijde, met de overheid als

dominante speler, is dit echter nog nauwelijks het geval. Mede hierdoor is innovatieve bedrijvigheid in deze markt beperkt en kleinschalig.

ONZEKERHEID EN AANPASSINGSVERMOGEN

Gegeven de fundamentele onzekerheid in de precieze richting, snelheid en onderlinge beïnvloeding van deze ontwikkelingen, is strategisch aanpassingsvermogen een kritische succesfactor. Sommige scenario's dienen zich als mogelijkheid aan, maar het is praktisch niet goed mogelijk en betaalbaar om vroegtijdig forse investeringen te plegen voor een situatie die zich mogelijk wel, maar mogelijk ook niet zal voordoen. Andere scenario's zijn niet goed te voorzien en dwingen tot snelle aanpassing. De veiligheidstaak van de overheid dient in de eerste plaats degelijk en betrouwbaar te worden ingevuld. Aan de andere kant ontstaan voortdurend nieuwe risico's en dreigingen die moeten worden tegengegaan en kansen die kunnen worden gegrepen. Het vinden van een goede balans tussen wendbaarheid en standvastheid is derhalve essentieel. De noodzaak tot verdergaande samenwerking is daarbij onmiskenbaar. Een netwerk van structureel samenwerkende partners (een zogenaamd 'ecosysteem') is veel beter in staat snel en adequaat in te spelen op een veranderende veiligheidsomgeving.

NAAR EEN STRATEGISCHE KENNIS- EN INNOVATIEAGENDA CENTRALE ROL OVERHEID

De overheid is, naast 'leverancier' van veiligheid, ook de belangrijkste afnemer van veiligheidsproducten en diensten. De overheid heeft op de veiligheidsmarkt een grote invloed, en bepaalt mede het innovatief en competitief vermogen van de Nederlandse industrie. Een combinatie van gerichte kennisinvesteringen en het optreden als innovatiepartner en launching customer past hierbij. In de imperfecte defensiemarkt blijven gerichte investeringen noodzakelijk, mede omdat het internationaal verwerven van kennis een kwestie is van het principe "quid pro quo". In de maatschappelijke veiligheidsmarkt is bundeling van de (overheids-)vraag naar

innovatie noodzakelijk om massa en focus te creëren. Een actieve overheid is de sleutel tot het van de grond krijgen van een toekomstgerichte, internationaal kansrijke bedrijvigheid in deze markt.

Aansluiting bij de Europese innovatie-agenda voor veiligheid is nuttig en nodig, en moet de basis vormen voor het inbedden van het nationale in het Europese security-ecosysteem.

AANPAK

Veiligheid heeft een objectieve en een subjectieve component. Aan beide moet worden gewerkt. Op veel aspecten is de veiligheid de afgelopen jaren objectief gegroeid. Toch geven burgers aan dat zij zich onveilig zijn gaan voelen. Opvallend is dat dit voor 'digitale veiligheid' precies andersom ligt – denk aan fraude op marktplaats.nl, skimming van pinpassen, phishing naar elektronische bankgegevens, enzovoorts. Slimme toepassingen om de kloof tussen objectieve en subjectieve veiligheid te overbruggen ontbreken vooralsnog.

Van groot belang is verder een evidence based-aanpak. We weten vooraf nauwelijks wat investeringen in veiligheid gaan opleveren. Ook ex-post blijkt het lastig om effectiviteit van beleid vast te stellen. Te zware wet- en regelgeving of juist te grote terughoudendheid in normstelling is het gevolg. Inzicht in het totale systeem is nodig: van veiligheidsmaatregelen en hun onderlinge interactie, maar ook van de relaties over thema's heen: veiligheid en mobiliteit, veiligheid en leefomgeving, veiligheid en gebouwde omgeving.

INTEGRATIEVERMOGEN

Innovatie in het veiligheidsdomein, in het verleden vooral technologisch gedreven, zal zich meer en meer moeten richten op slimme integratie van bestaande componenten en systemen op een system-of-systems-niveau. Veiligheidsoplossingen zullen steeds vaker 'genetwerkt' zijn. Standaardisatie, modulariteit en open architecturen, zowel in technische als in organisatorische zin, zijn daarbij voorwaardenscheppend. Verder moeten in alle

innovatietrajecten betaalbaarheid en inpasbaarheid van het begin af aan worden meegenomen. Innovatie van interne veiligheid kan daarbij profiteren van good practices en bestaande structuren in het defensiedomein.

Een hoogwaardig integratievermogen is alleen goed mogelijk door nauwe samenwerking tussen overheid, industrie en kennisinstellingen. In concrete integratietrajecten is een regievoerende lead system integrator noodzakelijk. Een krachtig ecosysteem van partners gericht op het leveren van veiligheidsoplossingen ontstaat niet ad hoc, maar moet worden opgebouwd en onderhouden. De overheid, als dominante speler, moet hierin regievoerende verantwoordelijkheid pakken. Experimentatie en field labs vormen een belangrijk hulpmiddel bij het snel maar gecontroleerd invoeren van innovaties en technology insertion in de operationele praktijk.

ONDERWERPEN

Inhoudelijk zijn de prioritaire technologiegebieden genoemd in de DIS nog steeds relevant. Dit geldt voor de gehele veiligheidsmarkt, met kruisbestuiving tussen defensie en maatschappelijke veiligheid. Speerpunten zijn onder meer goedkope, personeelsarme observatie- en detectiesystemen, versterking en koppeling van informatie- en bevelvoeringssystemen en het creëren van flexibele en kosteffectieve systemen door het 'vernetwerken' van functionaliteit. Extra aandacht voor de cyberruimte in brede zin is nodig. Dit betreft onder meer herkenning van en verdediging tegen cyberdreigingen; misbruik van digitale informatie; en het sterk groeiend gebruik van sociale media om groepen te mobiliseren – als dreiging én kans.

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR HET MAATSCHAPPELIJKE THEMA VEILIGHEID

TNO ZET IN OP INNOVATIES DIE MAKEN DAT DE SAMENLEVING VEILIG IS ÉN ZICH VEILIG VOELT

Meer dan 750 mensen werken bij TNO aan veiligheid: nationaal en internationaal, in de fysieke en in de digitale wereld, in werkelijkheid én in de beleving. TNO werkt nauw samen met eindgebruikers als defensie, politie en hulpdiensten evenals met partners in het bedrijfsleven. Zij worden ondersteund met zowel technologische innovaties als met innovaties in gedrag.

TECHNOLOGIE EN OPLOSSINGEN, GERICHT OP IMPACT

Als leverancier van oplossingen en als partner in ontwikkelingstrajecten past TNO integrale veiligheidskennis toe. TNO kan bogen op excellente onderzoekers die over veel domeinkennis beschikken en op unieke faciliteiten. In de combinatie van harde en zachte technologie ligt de kracht van TNO. Bovendien heeft zij een groot internationaal netwerk. Bij dit alles staat de keten van kennisontwikkeling naar kennistoepassing centraal; onder meer fieldlabs brengen onderzoekers, gebruikers en bedrijfsleven bij elkaar. TNO richt zich op de zaken die voor haar klanten belangrijk zijn: flexibiliteit en betaalbaarheid, effectiviteit en veiligheid.

INTEGRALE KENNIS VOOR DEFENSIE EN VEILIGHEID

Maatschappelijke veiligheid – in het Engels safety & security – en defensie hebben steeds meer met elkaar te maken. TNO werkt in beide domeinen en kan daardoor wederzijdse operationele lessen trekken en maximaal profiteren van technologische spin-in en spin-off. Cyber security en een robuuste ICT-infrastructuur vormen daarvan een voorbeeld, evenals genetwerkt optreden.

NATIONALE EN GROOTSTEDELIJKE VEILIGHEID

Qua veiligheidsbeleid wil TNO beleidskeuzes en alternatieven aanbieden en in processen veiligheidsinnovaties inzetten. Voor de vitale infrastructuren zoals elektriciteit, water en transport kan TNO kwetsbaarheden en keteneffecten in kaart helpen brengen en oplossingen voorstellen.

EFFECTIEVE VEILIGHEIDSOPERATIES

TNO werkt aan innovatieve concepten voor toezicht, opsporing en crisismanagement. Een betere informatiepositie voor alle betrokkenen vereist slimme systemen met gebruiksvriendelijke interfaces. TNO helpt de informatie van burgers optimaal benutten, met inzet van sociale media. Ook zelfredzaamheid van burgers vormt een focus.

KOSTENEFFECTIEF OPTREDEN

Net als veiligheidsorganisaties moet een krijgsmacht effectief en flexibel kunnen optreden en kosten zien te beperken. Of het gaat om materieelaanschaf, nieuwe operatieconcepten of optimale gereedheid, TNO ondersteunt met innovatieve evaluatiemethoden en oefenondersteuning.

INFORMATIESUPERIORITEIT

Terwijl de beschikbare mankracht overal afneemt, neemt de informatiehoeveelheid explosief toe. Een superieure informatiepositie biedt cruciaal voordeel. Met haar kennis van heterogene sensornetwerken én van informatie kan TNO dit helpen verwezenlijken.

BETAALBARE BESCHERMING

Militairen moeten in wisselende operationele situaties effectief en veilig kunnen optreden. Ook voor politie en hulpverleners geldt dit natuurlijk. Van fysieke bescherming tot de technologie en inzet van wapens en munitie heeft TNO de noodzakelijke kennis in huis.

MEER PRESTEREN MET MINDER MENSEN

Bij defensie zowel als veiligheid is de toekomst er een van afnemende (want dure) mankracht. TNO draagt bij door de training, monitoring en ondersteuning van personeel te verbeteren, en door te onderzoeken hoe intelligente en (semi)autonome systemen kunnen worden ingezet.

POSITION PAPER MAATSCHAPPELIJK THEMA

RUIMTE EN STEDELIJKE ONTWIKKELING

EEN VITALE STEDELIJKE OMGEVING IS MEER DAN EEN RANDVOORWAARDE VOOR DE TOP-SECTOREN IN NEDERLAND

IN HET KORT

Nederland ligt in een deltagebied waarin bruikbaar land schaars is. Door ingenieuze ruimtelijke ingrepen heeft het zich ontwikkeld tot één van de dichtstbevolkte landen ter wereld. De combinatie van hoge bevolkingsdichtheden met veiligheid, welvaart en welzijn in een deltagebied is een sterk handelsmerk van Nederland. De concurrentiekracht van Nederland kan versterkt worden door zich te profileren met het vermogen om ruimtelijke kwaliteiten goed te kunnen combineren. Een stedelijk gebied met veel woonattracties – zoals cultureel aanbod – trekt een creatieve, hoog opgeleide bevolking aan. Daarmee neemt de voorraad van menselijk kapitaal toe. De werkgelegenheid groeit daardoor harder en de steden worden aantrekkelijker voor nieuwe inwoners, investeringen en de vestiging van bedrijven.

In de studie “The Netherlands of 2040” verkent het CPB de toekomst van de Nederlandse economie. De vier scenario's zijn gebaseerd op empirisch onderzoek over menselijk kapitaal als input voor innovatie en productie en de relatie tussen stedelijke- en economische- ontwikkeling. “Het vermogen van steden te veranderen of zichzelf opnieuw uit te vinden is een indicatie voor economisch succes”. Sterke steden dragen bij aan een sterke economie. Investeren in de ruimtelijke kwaliteit stimuleert bedrijven om in Nederland te blijven of zich juist vanuit het buitenland in Nederland te vestigen. Dit vraagt wel om een gedegen kennis van de ruimtelijke inrichting van stedelijke gebieden en van het proces om de gebouwde omgeving te beheren en de kwaliteit te versterken.

ZEVEN INHOUDELIJKE OPGAVEN OP HET GEBIED VAN STERKE STEDEN

De toekomst van het handelsmerk “sterke steden” is niet gegarandeerd. De volgende vraagstukken spelen op het gebied van ruimtelijke inrichting van Nederland.

GROOTSCHALIGE RENOVATIE

Grote gedeelten van de woningvoorraad in de steden zullen in de komende jaren moeten worden gerenoveerd. Het betreft vooral woningen die tot in de 70er jaren van de vorige eeuw zijn gebouwd. Bedrijventerreinen zullen moeten worden opgeknapt. De leegstand in de kantorensector is een indicatie dat ook in de dit type vastgoed vraag en aanbod niet meer op elkaar aansluiten. Hier liggen grote uitdagingen voor de overheid, investeerders, bouwbedrijven en kennisinstellingen. Samen kunnen zij ervoor zorgen dat de renovatie snel en goed wordt uitgevoerd, investeringen beter aansluiten op vraagontwikkeling en dat partijen bereid zijn om te investeren.

DUURZAME ONTWIKKELING

Kosten van het beheer en onderhoud van een stedelijk gebied zijn mede gerelateerd aan het materiaalgebruik en de wijze waarop de energie- en watersystemen zijn ingericht. De eindigheid van grondstoffen en de effecten van het gebruik op de omgeving vragen om nieuwe concepten voor het sluiten van kringlopen (materialen, water en energie), op een zo laag mogelijk niveau en zonder extra kostenstijgingen. Decentrale opwekking en opslag van energie is nodig om minder afhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen. Nieuwe technologieën zijn hiervoor in ontwikkeling, proof-of-concepts experimenten zijn nodig. Al deze ontwikkelingen hebben invloed op de inrichting, gebruik en beheer van de gebouwde omgeving. In integrale ruimtelijke afwegingen (zoals bij grootschalige renovatie) vragen ze om aanpassingen van de spelregels (bijvoorbeeld rekening houden met de kenmerken van de ondergrond).

BEREIKBAARHEID

Bereikbaarheid van steden en gebieden staat al langere tijd hoog op de beleidsagenda en zal daar voorlopig blijven. De vraag is hoe de grote vervoersstromen van goederen en mensen in Nederland kan worden opgevangen en hoe de inrichting van stedelijke gebieden en de beschikbare infrastructuur op elkaar worden afgestemd.

COMPACTE VERSTEDELIJING EN LEEFBAARHEID

De ruimtevraag voor wonen en andere stedelijke functies zal in een aantal gebieden hoog blijven. Daarnaast is er ruimte nodig voor landbouwproductie, recreatie, natuur- en het watersysteem. Een “compacte stad” kan deze ruimtevragen accommoderen. Compacte steden hebben voordelen voor functievermenging en vervoer, maar kunnen ook leiden tot situaties waarin voor sommige aspecten van de leefomgeving normen worden overschreden (luchtkwaliteit, geluid en externe veiligheid). Verder is binnenstedelijk bouwen moeilijk omdat veel partijen bij een dergelijk proces moeten worden betrokken. In het “buitengebied” kan de ruimtevraag leiden tot verdere verstedelijking van groene gebieden en versnippering van ruimte.

VERGRIJZING EN KRIMP

De vergrijzing zal de komende jaren leiden tot een verandering in de vraag naar woningen, zorg, vervoer, recreatie, etc. Dit heeft invloed op de vraag naar ruimte en op de samenwerkingsvormen bij het (her)inrichten van de stedelijke gebieden. Nieuwe zorgconcepten voor de komende generaties ouderen, zullen leiden tot aanpassingen in de vastgoed- en locatiemarkten van de zorg, met bijbehorende financiële arrangementen. Door vergrijzing en ontgroening zal ook rekening moeten worden gehouden met economische krimp in gebieden. Jongeren (op zoek naar werk) gaan weg uit krimpgebieden. De maatschappij staat voor grote uitdagingen: welke zorgconcepten kunnen worden geïmplementeerd, hoe kan het onderwijs worden georganiseerd, op welke wijze kan “verloedering” van een gebied worden tegengegaan, etc.? Belangrijke vraag in de

krimpgebieden is hoe de ruimtelijke kwaliteit, met beperkte financiële middelen, kan worden gewaarborgd.

KLIMAATVERANDERING

Het veranderende klimaat vraagt om innovaties in de gebouwde omgeving, zoals nieuwe concepten om water de ruimte te geven in het verstedelijkte gebied, water in de stad als maatregel tegen hittestress, het bestand zijn van constructies en materialen tegen veranderende omstandigheden en waterveiligheid door multifunctionele en compacte waterkeringen.

BEHOUD VAN IDENTITEITEN RUIMTELIJKE KWALITEIT

Veel steden hebben vanwege de aanwezigheid van waardevolle historische gebouwen of karaktervolle wijken en pleinen een extra aantrekkingskracht voor mensen en bedrijven. Deze gebouwen en gebieden vragen extra zorg bij stedelijke vernieuwing als het om beheer en ontwikkeling gaat.

VAN “GOVERNMENT” NAAR “GOVERNANCE”

Bij het inrichten van het stedelijk gebied speelt de overheid van oudsher een sterke rol. De laatste jaren is er in de samenleving een behoefte ontstaan aan een aanpak waarbij de overheid een stapje terugdoet. Wanneer men het vestigingsklimaat in Nederland wil versterken, zal men rekening moeten houden met veranderingen in samenwerking tussen publieke en private partijen en meer samenhang moeten brengen in de ruimtelijke investeringsstrategie. Belangrijke veranderingen in de spelregels zijn:

Invulling nieuwe rol decentrale overheden

In de beleidsbrief Infrastructuur en Milieu (oktober 2010) benadrukt de Minister dat de nationale overheid een stapje terugdoet. Provincies en gemeenten krijgen meer ruimte. Tegelijkertijd wil de overheid sturing op ruimte gezamenlijk vormgeven met investeerders en belanghebbenden in de gebieden. Dit houdt een grote verandering in voor overheden die lang gewend zijn geweest de enige te zijn die afwegingen maakt voor gebieden. Ook voor de betrokken marktpartijen en betrokken

gebiedsactoren zal het een grote overgang vormen die nieuw gedrag vraagt. Geleerd zal moeten worden hoe deze nieuwe rollen en verantwoordelijkheden het beste kunnen worden ingevuld. Dit nieuwe sturingsprincipe leidt tot nieuwe participatieve sturingsconcepten, waarin onderhandeling en het zoeken naar gezamenlijke doelen een belangrijke plaats zullen innemen.

Financiële arrangementen

Belangrijke uitdaging voor alle partijen is om de juiste financiële arrangementen te vinden, die investeringen in wijken en gebieden aantrekkelijk maken voor alle betrokkenen. Naast de Overheden zal de rol van corporaties, projectontwikkelaars en ander bedrijfsleven groter worden. Er zal meer integraal naar gebiedsinvesteringen gekeken worden. Een sluitende grondexploitatie moet ook sluitend zijn voor wat nodig is aan kwaliteit in de fase van beheer en onderhoud. De hiermee gepaard gaande kosten leiden tot andere afwegingen, die in de voorfase moeten worden meegenomen.

Vereenvoudigen van regelgeving en procedures en sturen op voortgang van projecten

Ruimtelijke ontwikkelingen worden gestuurd door een uitgebreide set van formele en informele planningregels die in de loop van de tijd is ontstaan. De overheid speelt hierbij een belangrijke rol (via de Wet ruimtelijke ordening, via het grondbeleid en vooral via sectorale wet- en regelgeving). Deze regelgeving wordt het Omgevingsrecht genoemd. De regels zijn in de loop der tijd aangepast om te kunnen inspelen op nieuwe maatschappelijke en technologische ontwikkelingen, zoals in de jaren zestig en zeventig om de uitbreiding infrastructuur en woningvoorraad ten gevolge van hoge bevolkings-groei, sterke groei in het aantal huishoudens en welvaart te realiseren, in de jaren tachtig en negentig om de economische concurrentiepositie na een recessie te versterken en tegelijkertijd de milieukwaliteit te verbeteren en meer recentelijk vanwege thema's als: veiligheid, klimaatverandering, omgaan met krimp en het inspelen op nieuwe ruimtelijke

afwegingsvraagstukken rond materiaalstromen, voedselproductie en energie.

De afgelopen tijd is duidelijk geworden dat een gestapelde regelgeving niet meer optimaal werkt. Via de Crisis en Herstelwet is voor een aantal ruimtelijke investeringen een oplossing gerealiseerd. Het Ministerie Infrastructuur en Milieu heeft aan deskundigen gevraagd om hun ideeën in essays uit te werken. Deze bundel is mogelijk de start van de aanpassing in de regelgeving. Hierbij speelt de relatie tussen regelgeving op verschillende ruimtelijke schaalniveaus een belangrijke rol.

INNOVATIERUIMTE VOOR HET ONTWIKKELEN VAN STERKE STEDEN

Het duurzaam versterken van onze ruimtelijk-economische structuur wordt effectief wanneer handelingsperspectieven en investeringsstrategieën worden ontwikkeld, die rekening houden met de samenhang tussen de hiervoor beschreven opgaven. (zie beleidsbrief Ministerie Infrastructuur en Milieu oktober 2010)

Innovatie duurzaam verankeren in Nederland, een voorbeeld implementatie Triple Helix in de Zuidvleugel (Stadshavens)

In 2009 heeft de regering de kenniswerkersregeling in het leven geroepen om het bedrijfsleven via innovatie op maatschappelijke thema's door de crisis te helpen. Met het project Building Brains heeft TNO als kennisinstelling een rol kunnen vervullen om de innovatie in Bouwketen te organiseren, kennis te verankeren en te koppelen aan een economische positionering van een regio. Binnen Building Brains waren 29 bedrijven uit de gehele bouwketen gebundeld in één onderzoeksprogramma met 174 deelnemers gedurende 1,5 jaar. In een, voor de bouwsector, unieke samenwerking is gewerkt aan oplossingen om te komen tot een energie neutrale gebouwde omgeving. Tevens is de link gelegd tussen de deelnemende bedrijven en het gebied in Rotterdam dat zich ontwikkelt tot een broeinest van duurzaam bouwen: de RDM-campus in het Stadshavengebied. In nauwe samenwerking met het Albeda college (MBO opleiding) is gezamenlijk in het RDM Innovation

Dock een Building Brains Experience Centre gebouwd. Innovatie, werkgelegenheid en regionale ontwikkeling kunnen in samenhang floreren. Het onderstreept het belang van regionale verankering van centra van innovatie zoals Clean Tech Delta in het Rotterdamse dat mogelijkheden biedt voor proeftuinen voor mobiliteit, watertechnologie, duurzame stedelijke inrichting en biobased economy.

NAAR EEN STRATEGISCHE KENNISAGENDA

Het realiseren van aantrekkelijke stedelijke leefomgeving vraagt om een intensieve samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen. Het gaat om het inventariseren van wensen uit de samenleving, het formuleren van vragen, kennisontwikkeling en stellen van beleidskaders enerzijds en de coördinatie van afspraken en het realiseren van beheer- en bouwplannen anderzijds.

Een kennisagenda betreft ondermeer:

- meten en monitoren van ruimtelijke kwaliteiten en economische ontwikkeling (milieu, verkeersprestatie, etc.). Hierbij wordt aangesloten bij lopende (inter) nationale onderzoeksprogramma's, nieuwe meet- en sensing methoden en met de ontwikkelingen in de Nationale (geo)informatie-infrastructuur
- het beschrijven/verklaren van ruimtelijke ontwikkelingen en het modelleren van ruimtelijke dynamiek in relatie met maatschappelijke ontwikkelingen en fysische processen en milieudruk
- het opzetten van field labs op het gebied van duurzame oplossingen voor het sluiten van water- en materiaalkringlopen, de decentrale energievoorziening en klimaatbestendig bouwen. Het bedrijfsleven is hierbij de experimentator, de overheid de facilitator. De stedelijke regio wordt hiermee een springplank voor het exporteren van innovaties en oplossingen naar andere regio's (denk aan biobased materialen in de bouw)
- het onderzoeken van relaties tussen stedelijke ontwikkelingen, infrastructuur en de ontwikkelingen in de topsectoren.
- vergrijzing, krimp en klimaatverandering

zijn ontwikkelingen met grote gevolgen voor gebiedsinrichting en -kwaliteit. Het analyseren van deze ontwikkelingen en de relatie tussen deze vraagstukken en de ruimtelijke inrichting vraagt om meer empirische studies. Vergelijkingen met ontwikkelingen elders zijn nodig

- het ontwerpen en beoordelen van instrumenten voor ruimtelijke vraagstukken en het experimenteren met ruimtelijke concepten. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen technologische, juridische, financiële, bestuurlijke instrumenten en rolverdeling tussen publieke en private partijen:
 - het ontwikkelen en toepassen van nieuwe governance- en samenwerkingsmodellen zijn nodig. Een grote uitdaging is om marktpartijen te interesseren ruimtelijke investeringen te doen waarbij financiële en bestuurlijke arrangementen met overheden ondersteunend zijn. Dit als antwoord op de vraag of de ruimtelijke kwaliteit gehandhaafd en verbeterd kan worden ondanks een terugtrekkende overheid en minder overheidsgeld
 - bij een terugtrekkende overheid die meer wil samenwerken met markt- en gebiedspartijen passen nieuwe rollen en verantwoordelijkheden en nieuwe (participatieve) beleidsconcepten, met als uitdaging voor de betrokken partijen om deze nieuwe rollen en verantwoordelijkheden waar te maken
 - een groot aantal opgaven kan met technologie en nieuwe technologische concepten worden gefaciliteerd. Bij de implementatie daarvan zijn de daarbij behorende bestuurlijke en financiële arrangementen essentieel.

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR HET MAATSCHAPPELIJKE THEMA RUIMTE EN STEDELIJKE ONTWIKKELING

Het Strategisch Plan 2011-2014 beschrijft het onderzoeksvoorstel van TNO in het innovatiegebied Vitale Stedelijke Omgeving binnen het thema Gebouwde Omgeving. Het onderzoek van TNO richt zich zowel op het slimmer (her) inrichten van gebieden, het agenderen van vraagstukken rond renovatie, zorg, milieu en financierbaarheid als op het toepassen van concepten, technieken en materialen voor duurzame bouwen (utiliteitsbouw, woningbouw en commercieel vastgoed).

TNO kan op deze terreinen vanuit een sterke kennispositie bijdragen met:

- de beschikbaarheid van samenwerkende multidisciplinaire onderzoeksteams
- opzetten en uitvoeren van monitoringprogramma's voor de leefomgeving
- fysisch / chemische analyse- en meettechnieken en laboratoria
- strategische positie in de nationale geo-informatie infrastructuur
- deskundigheid op het gebied van modellering, normering en regelgeving
- technologische- en productinnovaties in de gebouwde omgeving
- het met overheid en bedrijfsleven opzetten van publiek / private samenwerkingen
- de verworven strategische positie in kennisnetwerken in binnen- en buitenland.

Voorbeelden van activiteiten relevant voor ruimtelijke planpraktijk zijn: het inhoudelijk beheer van de emissieregistratie en een aantal milieumodellen (geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid), verkenningen naar duurzame technologieën, onderzoek naar de relatie tussen gezondheid (en welbevinden) en milieu, het onderzoek naar de relatie tussen ruimtelijke ontwikkelingen en maatschappelijke/economische ontwikkelingen (o.a. Randstadmonitor, veiligheidskaarten, Urban Strategy, monitor Zorg en Bouw) en het onderzoek naar nieuwe financieringsconstructies in de gebouwde omgeving. Op het gebied van energie en zorg wordt in laboratoria (zie eerdere beschrijving van building brains) in samenwerking met betrokken partijen de kennis toegepast in praktijksituaties.

TNO onderhoudt contacten met een aantal onderzoeksinstellingen in het buitenland (via gastleerstoelen en joint ventures). Hierdoor heeft TNO de mogelijkheid om efficiënt internationaal vergelijkend onderzoek te doen. Kennis op het gebied van ruimtelijke inrichting is ook een exportproduct. Samenwerking tussen bedrijven en TNO versterkt de marktpositie van bedrijven in het buitenland. Zo proberen we samen met bedrijven in China op te trekken.

TNO is ook een belangrijke partij in de verdere ontwikkelingen van de nationale geo-informatie infrastructuur. Het uitrollen van deze informatie infrastructuur en deze toepassen in besluitvormingsprocessen wordt door TNO gefaciliteerd. Hierbij maken we gebruik van nieuwe social media middelen.

POSITION PAPER MAATSCHAPPELIJK THEMA

ARBEIDS- PRODUCTIVITEIT EN ARBEIDS- PARTICIPATIE

OP WEG NAAR EEN INNOVATIEVE BEROEPS- BEVOLKING EN INNOVATIEVE ARBEIDSORGANI- SATIES

IN HET KORT

Arbeid wordt in de komende decennia schaars. Het optimaal benutten van het beschikbare arbeidspotentieel is voor Nederland even belangrijk als excelleren op technologisch gebied. Beide hebben elkaar nodig.

Technologische én sociale innovaties zijn nodig om het hoofd te bieden aan de krappere wordende arbeidsmarkt en de instandhouding van het welvaartsniveau. Technologische innovaties kunnen alleen tot wasdom komen als sprake is van innovatieve organisaties en een innovatieve beroepsbevolking die deze innovaties kunnen adapteren en kunnen omzetten in klinkende economische resultaten.

Voor het succes van innovaties gericht op duurzame inzetbaarheid, hogere arbeidsparticipatie en versterken van de arbeidsproductiviteit is een stevige evidence base noodzakelijk. Het gaat hier zowel over interventies gericht op individuen als organisaties.

Met name aan de onderkant van de arbeidsmarkt is het van belang zowel de participatie als de productiviteit te vergroten en de toegang tot reguliere arbeid te bevorderen. Het ontbreekt op dit moment aan kennis om dit op effectieve en efficiënte manier te doen.

OMSCHRIJVING EN BELANG VAN ARBEIDSPARTICIPATIE EN ARBEIDSPRODUCTIVITEIT

Maatschappelijke betekenis

Nederland krijgt te maken met een toenemende krapte op de arbeidsmarkt. In de nabije toekomst zal de omvang van de potentiële beroepsbevolking in Nederland verder dalen met een verdubbeling van de grijze druk van 23% naar 47%. Een verhoging van de arbeidsparticipatie en een optimale benutting van het aanwezige arbeidspotentieel is dan ook absoluut noodzakelijk voor verdere economische groei en betaalbaarheid van de samenleving. Daarnaast geldt dat in het afgelopen decennium de productiviteitsgroei is achtergebleven bij de EU en OECD: 0,8% groei in 2000-2005 is een halvering van de groei in 1990-2000. Vergroten van de arbeidsparticipatie alleen is daarom onvoldoende, verhoging van de arbeidsproductiviteit is eveneens noodzakelijk om het niveau van welvaart en welzijn te handhaven. Naast dit economische belang is betaalde arbeid één van de belangrijkste samenbindende factoren in een heterogene samenleving.

KANSEN EN BEDREIGINGEN

Innovatieve beroepsbevolking

Een innovatieve economie is ondenkbaar zonder een innovatieve beroepsbevolking. Innovatie van arbeidsorganisaties, arbeidsmarkten en arbeidsverhoudingen vormen daartoe een perspectiefrijk middel. Het gezamenlijke manifest van werkgevers en werknemers 'mensen maken het verschil, mensen realiseren groei' (1), heeft dat nog eens nadrukkelijk onder de aandacht gebracht. Centraal in het manifest staan: duurzame arbeidsverhoudingen, duurzame inzetbaarheid (ook voor mensen met beperkte vaardigheden en/of vermogens), een nieuw evenwicht waarin individuele belangen en bedrijfsbelangen optimaal geïntegreerd zijn, duurzame flexibiliteit met aandacht voor de toegan-
kelijkheid van de sociale zekerheid voor flexwerkers, en een samenhangend beloningsbeleid. Innovatieve en effectieve interventies die leiden tot duurzame inzetbaarheid, meer flexibiliteit, mobiliteit, kwalificatieverbetering en verhoging van

het absorptievermogen van nieuwe kennis zijn essentieel zowel per sector als over sectoren heen. De SER constateert ook dat duurzame innovatie vereist is:

“Verduurzaming beperkt zich niet tot de technologische kant, maar heeft ook betrekking op vernieuwing van werkprocessen met toepassing van moderne managementprincipes, flexibele organisaties en aandacht voor de ontwikkeling van werknemers (2)”. Voor alle topgebieden en de economie in het geheel is het noodzakelijk om naast technologische innovaties ook structureel beleid te voeren voor het bevorderen van sociale innovaties waarbinnen technologische innovaties succes kunnen hebben.

Werknemers en organisaties die innovatie kunnen absorberen

In een sterk competitieve mondiale omgeving spelen snel veranderende klantvragen (techniek, grondstoffen, productiemethoden) en/of markomstandigheden een steeds grotere rol. Dat vergt van bedrijven continu aanpassing om uiteindelijk veilig, bedrijfszeker en rendabel te opereren. Deze toekomstige ontwikkelingen op het terrein van technologie, arbeidsmarkt en concurrentieverhoudingen zijn echter grotendeels onzeker. Dat is een argument om in aanvulling op technologische innovatie een structureel beleid te voeren om organisaties en werknemers weerbaarder en veerkrachtiger te maken om adequaat te reageren op verandering. Wendbaar en flexibel (adaptief) en open voor samenwerking met (keten-)partners en kennisinstellingen (adoptief) zijn belangrijke voorwaarden voor innovatie die duurzaam is en werkt (3, 4).

Om de economie daadwerkelijk in de praktijk te versterken is er dus aandacht nodig voor vernieuwing en versterking van de arbeidsorganisatie en werknemer van de toekomst. Innovaties vereisen bijvoorbeeld dat een levenlang leren van de grond komt en dat de mobiliteit op latere leeftijd wordt versterkt.

Multidisciplinaire teams met betrokkenheid van stakeholders

Afhankelijk van de sector zal een verschillende mix van maatregelen nodig zijn om een duurzame arbeidsparticipatie en arbeidsproductiviteit tot een succes te maken. Innovatie is niet langer een lineair proces dat eerst via R&D leidt tot de ontwikkeling van prototypes en daarna via implementatie en opschaling tot succesvolle innovaties op de markt of in het beleid (5). Er zal gelijktijdig aandacht moeten zijn voor de verschillende dimensies van innovatie en het integreren van innovatiekennis in multidisciplinaire teams met betrokkenheid van stakeholders en kennisinstellingen. Landen waar bedrijven meer gelegenheid bieden voor training van werknemers en onderlinge kennisuitwisseling en kennisuitwisseling met externe partijen zijn leidend in innovatie (6).

Vergroten van de arbeidsparticipatie

Participatie is vooral voor de onderkant van de arbeidsmarkt van belang om de kosten van deze steeds groter wordende groep te verminderen en hen duurzaam productief mee te laten doen en zo ook de sociale cohesie van de samenleving te vergroten. Het gaat dan vooral om lager opgeleiden en mensen met een beperking. Hierbij spelen onvoldoende scholing, mentale en fysieke problemen en een werkaanbod dat niet aansluit op de mogelijkheden. Het ontbreekt aan wetenschappelijke inzichten om deelname van deze groep aan het reguliere arbeidsproces te versterken. Het zal dan moeten gaan om interventies waarin werk doel en middel is voor verdere ontwikkeling. Motivatie is daarbij een belangrijk aangrijppunt. Daarnaast zijn innovaties vereist op organisatie en systeem niveau om de participatie efficiënt en effectief te verbeteren.

Een leven lang leren

Flexibiliteit en arbeidsmobiliteit zijn positieve factoren om kwalificaties op peil te houden en nieuwe dingen te leren. Dit kan de arbeidsmarktpositie en duurzame inzetbaarheid van werknemers versterken. Scholing bekostigd door werkgevers vergroot de interne mobiliteit, maar verkleint de externe mobiliteit.

Investeren in de eigen scholing leidt wel tot vergroting van de externe mobiliteit. Zowel in krimpende als groeiende beroepen blijven werknemers die scholing volgen vaker aan het werk en stromen zij minder vaak uit naar werkloosheid of inactiviteit.

Langer doorwerken

Al zijn de arbeidsomstandigheden in Nederland gunstiger dan decennia terug, er is nog steeds sprake van een omvangrijke (tijdelijke en definitieve) uitval uit arbeid met een navenant groot verlies aan productiviteit. Succesvolle innovaties om werknemers daadwerkelijk langer gezond en productief aan het werk te houden bepalen dan ook de werkelijke besparing die gerealiseerd wordt bij het invoeren van een hogere pensioenleeftijd.

Organisatorische en psychosociale aspecten van arbeid zullen een belangrijk onderdeel zijn van een effectieve preventie strategie, waarbij echter ook voorkómen van de aanzienlijke ziektelast door blootstelling aan stoffen blijvend aandacht verdient.

Voor mensen die toch uitvallen moet naast medisch herstel ook het herstel van functioneren en participeren centraal staan. Ook innovatieve interventies in de organisatie van de curatieve zorg laten zien dat er veel rendement te behalen is door een aanpak te volgen waarbij herstel van functioneren en een snelle hervatting van werk een belangrijk doel is naast herstel van medische klachten. Een dergelijke aanpak ontbreekt nu volledig en is aangetoond bijzonder kosteneffectief (26 euro retour bij 1 euro investering).

Verantwoord omgaan met (gezondheids) risico's van innovatieve technologieën

In de maatschappelijke discussie kunnen gezondheids- en veiligheidsrisico's van nieuwe technologieën een blokkade opwerpen voor innovatie zoals enige tijd terug bij de asbestproblematiek of recenter de gentechnologie en opslag van CO₂. Dit vraagt om methoden om vroegtijdig risico's van nieuwe technologieën en stoffen (bijvoorbeeld nanodeeltjes, maar ook nieuwe technologieën rond green jobs) in te schatten en om modellen om verantwoord en transparant om te gaan met en te

communiceren over onzekerheden van deze risico's. Het gaat bij nieuwe technologieën in de toekomst zoals nanotechnologie om zogenaamde risk governance omdat de klassieke risicobenadering niet meer voldoet bij deze innovaties met daaraan gekoppelde nieuwe risico's (WRR rapport).

Opbrengst

De noodzaak van een integrale benadering van technologische en niet-technologische (sociale) innovatie blijkt uit het feit dat 50% van de succesvolle incrementele en 75% van de radicale innovaties door sociale innovatie worden verklaard (7,8). Koplopers op het gebied van innovatie van arbeidsparticipatie en -productiviteit hebben 15% hogere omzetgroei en 22% betere productiviteit (8,9). De ondernemers die de afgelopen twee jaar hebben geïnvesteerd in versterken van de arbeidsproductiviteit door innovaties in de organisatie van arbeid en inzet van mensen, hebben betere bedrijfsresultaten (+16%), een hogere productiviteit (+9%), een hogere omzet (+8%) en meer werkgelegenheid (+5%) dan collega's die niet hebben geïnvesteerd in slimmer werken (9). Investeren in innovatie van beroepsbevolking, arbeidsmarkt en arbeidsorganisatie loont dus. Innovatieve bedrijven excelleren in dynamische managementvaardigheden, innovatieve organisatieprincipes, hoogwaardige arbeidsvormen en co-creatie met partners. Door technologische innovatie met deze innovatieprincipes te combineren zullen investeringen in innovatie tot vier keer beter renderen.

NAAR EEN STRATEGISCHE KENNIS- EN INNOVATIEAGENDA

Uit de Kennis en Innovatie Agenda 2011-2020 en de KIA foto 2011 (10) blijkt dat Nederland op zowel de indicatoren voor technologische en als niet-technologisch innovatie nog (ver) verwijderd is van een toppositie in Europa. En dat is geen toeval: technologische en niet technologische (sociale) innovaties, daar waar het arbeid en arbeidsmarkt aangaat zijn onlosmakelijk verbonden, hebben elkaar nodig en stimuleren elkaar. Er is consensus dat innovaties voor optimale benutting van het arbeidspotentieel en innovaties van

arbeidsorganisaties noodzakelijk zijn om de toekomst tegemoet te treden. Alleen dan blijft de samenleving betaalbaar en kan door versterkte arbeidsproductiviteit en succesvolle absorptie van de technologische innovaties, economische groei worden gerealiseerd. In veel gevallen geldt echter dat er onvoldoende kennis is hoe je dit voor elkaar krijgt. Er wordt veel geprobeerd op trial en error basis zonder afdoende evaluatie op grond waarvan geleerd kan voor de toekomstige praktijk. Er is dus veel ruimte voor een evidence based aanpak, zowel wetenschappelijk als practice based, bij het:

- ontwikkelen van innovatieve en effectieve oplossingen voor een blijvend inzetbare (duurzame, gezonde, productieve) beroepsbevolking. Dit betreft zowel de werkenden als de (nog) niet-werkenden

- ontwikkelen van slimme en innovatieve werkwijzen en werkorganisaties, vooral in de kennisintensieve dienstverlening
- ontwikkelen van (duurzame, gezonde en veilige) toepassingen van nieuwe stoffen en technologieën.

Het zal daarbij ook onvermijdelijk zijn dat effectieve interventies ontwikkeld worden om bestaande systemen en instituties aan te passen om de gewenste uitkomsten te realiseren zowel voor de werkenden als de arbeidsorganisaties. Ook voor diegenen die nu nog buiten de arbeidsmarkt staan, niet participeren en voor wie het gat naar betaalde, zingevende arbeid alsmaar groter dreigt te worden. Alleen indien dergelijke interventies ook effectief zijn zal de toekomstige arbeidsmarkt en arbeidsorganisatie voldoende toegerust zijn om de noodzakelijk technologische innovatie te laten renderen.

BRONNEN

Naar nieuwe arbeidsverhoudingen: mensen maken het verschil, mensen realiseren groei, januari 2011, AWWN, FNV bondgenoten, CNV vakmensen, De Unie

SER, Meer werken aan duurzame groei. Advies 10/03, mei 2010,

Oei, P.R.A., Dorenbosch, L.W., Klein Hesselink, D.J., Vaas, F., m.m.v. K. Kraan, E. de Vroome. Slimmer werken en sociale innovatie. Integrale organisatievernieuwing. Den Haag: Boom Lemma, 2010

Vaas F, Oei P., Innovatie die werkt: Praktijkvoorbeelden van netwerk-innoveren. Boom Lemma Uitgevers, 2011

Berkhout A.J., Dap Hartmann, Patrick van der Duin & Roland Ortt. Innovating the innovation process. In: Int. J. Technology Management, Vol. 34, Nos 3/4, 2006..

Innovative workplaces, making better use of skills within organizations, OESO, 2010.

De Erasmus Concurrentie en Innovatiemonitor; Rotterdam School of Management 2005., Erasmus Concurrentie en Innovatie Monitor 2008-2009, INSCOPE/RSM, 2009

De Werkgroep Concurrentiekracht van het voormalige Innovatieplatform: Innovatieplatform: 'Nederland 2020'; Analysebijlage, 2010, p50

Slimmer werken: gebruik, mogelijkheden en opbrengsten in de praktijk, EIM 2009

KIA, Kennis en Innovatieagenda 2011-2020, juli 2010, Den Haag, KIA, Kennis en Innovatie Foto 2011: eerste voortgangsrapportage over de Kennis en Innovatie Agenda 2011-2020, januari 2011, Amsterdam

INZET EN ERVARING VAN TNO RELEVANT VOOR HET MAATSCHAPPELIJKE THEMA ARBEIDSPRODUCTIVITEIT EN ARBEIDSPARTICIPATIE

TNO ZET MET +/- 200 MENSEN IN OP

- ontwikkelen van innovatieve oplossingen voor een blijvend inzetbare (duurzame, gezonde, productieve) beroepsbevolking. Dit betreft zowel de werkenden als de (nog) niet-werkenden
- ontwikkelen van (duurzame, gezonde en veilige) toepassingen van nieuwe stoffen en technologieën
- ontwikkelen van slimme en innovatieve werkwijzen en werkorganisaties, vooral in de kennisintensieve dienstverlening.

TNO ontwikkelt met maatschappelijke partijen kennis voor het brede veld van Arbeid en Innovatie. Doelstelling hierbij is veilig en productief werk(en) voor zo veel mogelijk mensen ten bate van een duurzame welvaart en sociale samenhang. Wij richten ons op het ontwikkelen van valide en evidence based interventies, die bij verdere uitrol over Nederland bijdragen aan deze doelstelling. TNO is één van de weinige spelers in Nederland en de EU die arbeidsvraagstukken adresseert vanuit alle invalshoeken: vanuit arbeidsomstandigheden, arbeidsinhoud, arbeidsorganisatie én technologie. TNO heeft vier aandachtsgebieden geformuleerd:

DUURZAME INZETBAARHEID

Gezondheid wordt steeds nadrukkelijker gekoppeld aan het functioneren en de productiviteit van mensen. Daarmee wordt gezondheid ook gezien als bron voor verbetering van het sociaal kapitaal van ondernemingen en voor maatschappelijke participatie en dus een sleutel om de arbeidsschaarste aan te pakken en productiviteit te verbeteren. Om bovenstaand doel te bereiken investeren wij, in samenwerking met ondermeer VU en VUmc, in het ontwikkelen van innovatieve en evidence-based interventies voor preventie. Hierbij hebben wij speciale aandacht voor het zichtbaar maken van de opbrengsten voor werknemer en bedrijf (oa return on investment).

VEILIG OMGAAN MET INNOVATIEVE STOFFEN EN TECHNOLOGIEËN

TNO richt zich verder op de veiligheid van innovatieve stoffen en technologieën (waaronder nanotechnologie) in de werkomgeving. TNO ontwikkelt methodieken om vroegtijdig en snel risico's in te kunnen schatten van 'data-arme' stoffen, databases opbouwen met hazard- en blootstellingsinformatie over nanodeeltjes, voorspellende modellen ontwikkelen voor nano deeltjes en voor het kwantitatief en transparant omgaan met onzekerheden in

de evaluatie van risico's. Op deze wijze draagt TNO bij aan een geaccepteerde omgang met gezondheids risico's, zodanig dat deze geen bottleneck vormt voor technologische innovatie.

INZETBAARHEID EN SOCIALE COHESIE

Samen aan het werk bevordert de samenhang in de samenleving. Doel is een afname van het aantal mensen dat niet in het arbeidsproces participeert, waarvan een belangrijk aandeel door verhoogde deelname van lager opgeleiden. TNO, ondermeer in samenwerking met de Universiteit Utrecht, ontwikkelt een aanpak die zich richt op het verhogen van de arbeidsparticipatie van de inactieven aan de 'onderkant van de arbeidsmarkt'. Ook bekijken we hoe we het kennis- en productieniveau kunnen verhogen van mensen aan de onderkant van de arbeidsmarkt die al wel betaald werk hebben, maar vaak startkwalificatie ontberen. Kennis hierover wordt elders vrijwel niet ontwikkeld.

DUURZAME ARBEIDSPRODUCTIVITEIT

Ons welvaartsniveau is afhankelijk van een duurzaam hogere arbeidsproductiviteit. TNO draagt bij aan vergroten van de arbeidsproductiviteitsgroei door het menselijk potentieel beter te benutten, bijvoorbeeld met innovatieve organisatievormen, nieuwe technologie en stimulerende werkplekken. De ontwikkeling van duurzame arbeidsproductiviteit is steeds sterk afhankelijk van de institutionele context van organisaties. TNO heeft de afgelopen jaren in het programma 'innovatie die werkt' verschillende succesvolle sociale innovatie projecten uitgevoerd.

WERKWIJZE EN INSTRUMENTEN

MEER MET MINDER

Het nieuwe bedrijvenbeleid zal het moeten doen met aanzienlijk minder overheidsmiddelen. Tegelijkertijd ligt er een hoge ambitie. Dit dwingt tot kritisch kijken naar de huidige werkwijzen en instrumenten in het innovatiebeleid en een keuze voor bewezen succesvolle aanpakken met een hoog rendement. Willen bedrijven verleid worden tot cofinanciering dan zal er zo concreet mogelijk uitzicht moeten zijn op succesvolle innovaties. Doel moet zijn zoveel mogelijk projecten die hiertoe leiden. Het gaat om samenwerking tussen bedrijven en kennisinstellingen: de kracht van directe verbindingen. Kosten die buiten deze samenwerkingsprojecten worden gemaakt voor programmering, selectie, administratie enzovoorts moeten zo laag mogelijk zijn. Dit betekent gebruik maken van bestaande programmerings- en financieringsmechanismen van kennisinstellingen en van daaruit projectmatige, programmatische en institutionele samenwerking in elke topsector vormgeven.

Hieronder wordt in kort bestek een overzicht gegeven van de werkwijze van TNO en de belangrijkste op innovatie bij bedrijven gerichte instrumenten. De rode draad hierbij is vraagsturing. Het per 1 januari 2011 ingevoerde nieuwe organisatie-model van TNO, de thematisch gestuurde projectenorganisatie, is bij uitstek geschikt om vraagsturing door externe partijen snel en praktisch te laten werken. Het huidige systeem van vraaggestuurde kennisontwikkeling bij TNO, ingevoerd op advies van de Commissie Wijffels, wordt momenteel extern geëvalueerd. In overleg met EL&I aan te brengen aanpassingen zullen erop gericht zijn het innovatiebeleid voor de topsectoren optimaal te laten werken.

WERKWIJZE TNO

De werkwijze van TNO, en zijn samenwerkingspartners in de Federatie TO2, laat zich in essentie als volgt samenvatten:

- kennisontwikkeling, kennis-toepassing en kennisexploitatie in één keten
- vraagsturing bij alle op onderzoek en innovatie gerichte activiteiten
- kennis blijft niet op de plank: toepassing

via contractresearch, spinoffs en licenties

- klantgerichte en bedrijfsmatige aanpak in projecten met en voor klanten
- Joint Industry Projects' met industriële en universitaire partners
- internationaal erkende kennispositie door samenwerking met universitair onderzoek
- goed ingebed in nationale en Europese netwerken van open innovatie
- internationale oriëntatie en positie in de contractresearch
- de toepassing van wereldwijd unieke faciliteiten.

Samenwerking met bedrijven vindt intensief plaats door deelname aan vrijwel alle topinstituten en nationale innovatieprogramma's en op Europees niveau door deelname aan het Europese kaderprogramma en bijvoorbeeld ook aan het recent opgerichte European Institute of Innovation & Technology (EIT). In deze gevallen gaat het vooral om precompetitieve kennisontwikkeling in consortia van bedrijven en kennisinstellingen. De vraaggestuurde kennisprogrammering van TNO is erop gericht de kennisontwikkeling zoveel mogelijk te verbinden aan deze open innovatie netwerken. Zo worden belangrijke multipliers gerealiseerd op de vraaggestuurde programma's van TNO.

Er is echter meer nodig om precompetitieve kennisontwikkeling te laten resulteren in succesvolle innovaties. De rol van TNO hier is contractonderzoek en -ontwikkeling voor bedrijven, het licenties verstrekken op patenten en het oprichten en verder brengen van spin-off bedrijven. Ruim twee derde van de inkomsten van TNO komt uit deze activiteiten. De economische effecten voor de betrokken bedrijven zijn een veelvoud hiervan en uiteindelijk allemaal terug te voeren op de eerdere kennisinvesteringen. Voor het mkb vervult TNO een bijzondere rol met contractresearch en met speciale programma's voor kennisontwikkeling en -overdracht. TNO bereikt zo 10.000 mkb-ondernemingen per jaar.

ERVARINGEN MET COFINANCIERING

In het traject van precompetitieve kennisontwikkeling naar succesvolle innovaties wordt een bijzondere rol vervuld door het TNO-cofinancieringsprogramma. Bedrijven werken hierin samen met TNO in projecten, waarin zij, afhankelijk van de mate van risico en vernieuwing, voor 10, 25 of 50% financieel bijdragen. Dit wordt vastgelegd in projectovereenkomsten tussen bedrijven en kennisinstellingen, waarin de beoogde resultaten, rechten op intellectueel eigendom en de te leveren inspanningen transparant zijn vastgelegd. Met deze aanpak bestaat inmiddels 15 jaar ervaring. En deze is heel effectief gebleken: 1 euro overheidsgeld ingezet in deze projecten genereert gemiddeld 7 euro aan economisch effect in termen van omzetstijging, kostenbesparing, toename van de winst en additionele investeringen bij de deelnemende bedrijven, uiteraard in een wisselende mix per project. Dit binnen een tijdspanne van drie jaar.

TOEPASSING IN DE TOPSECTOREN

Naar onze verwachting zal bij schaarser wordende overheidsmiddelen cofinanciering door het bedrijfsleven op projectniveau een krachtig middel kunnen zijn om de gewenste samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven vorm te geven. Het geeft, binnen per topsector vast te stellen programmatische kaders met een duidelijke focus, de bedrijven maximale vrijheid en sturingsmogelijkheid om tot succesvolle toepassingen te komen. Het vraagt van kennisinstellingen hun kennis-aanbod zichtbaar te maken in concrete proposities met een helder toepassings- en valorisatieperspectief, waarop bedrijven hun specifieke wensen kunnen projecteren.

Karakteristieken samengevat:

- binnen enkele jaren concrete innovaties met aanwijsbare opbrengsten voor de deelnemende bedrijven. Hierdoor een hoog rendement op de ingezette overheidsmiddelen
- duidelijk financieel commitment van bedrijven. Hierdoor een hogere slaagkans van projecten
- eenvoudige en transparante toeken-

ningsprocedures; directe verbinding tussen bedrijf en kennisinstelling, lage overhead doordat geen aparte programmeringsorganen en tenderprocedures nodig zijn. Een project dat aan de criteria (onafhankelijk getoetst) voldoet, is verzekerd van toekenning, zolang er voldoende programmamiddelen beschikbaar zijn. De indieningskosten voor de bedrijven blijven hierdoor laag – door deze laagdrempelige toegang is er 50% deelname door mkb-ondernemingen.

SPECIEKE VARIANTEN EN OVERIGE INSTRUMENTEN

Samenwerking in projecten op een specifiek terrein binnen een hiertoe door kennisinstellingen speciaal opgezet instituut. Een voorbeeld hiervan is het Holst Centre: een samenwerkingsverband van imec (Vlaams Topinstituut voor Micro-electronica) en TNO op het gebied van Wireless Autonomous Sensor Technologies en Flexible Electronics. Hieraan nemen tientallen bedrijven deel, niet alleen als financier en afnemer van de kennis en technologie, maar ook als mede-uitvoerder van de R&D. Het Holst Centre is gevestigd op de High Tech Campus in Eindhoven. De consortia van de programma's zijn dynamisch (gedurende de looptijd kunnen nieuwe partijen toetreden) en sterk internationaal. De Nederlandse industrie wordt zo in innovatieve samenwerking gebracht met sterke internationale spelers. Gezamenlijk opgestelde meerjaren-roadmaps geven richting aan het onderzoek en de deelnemers krijgen royaltyvrije licenties op de ontwikkelde octrooien. De cofinanciering door bedrijven stijgt in de loop van de tijd.

Voortzetting en "omkering" van de Kenniswerkersregeling (KWR)

De KWR was een crisismaatregel, mede op initiatief van TNO, waarmee beoogd werd om onderzoekstalent voor reorganiserende bedrijven te behouden. Onderzoekers werden met mede-financiering door de overheid enkele maanden tot een jaar gedetacheerd bij kennisinstellingen waar zij deelnamen aan relevante onderzoeksprogramma's. Deze crisismaatregel bleek

ook uitstekend uit te pakken waar het ging om uitwisseling van kennis en ervaring tussen bedrijven en kennisinstellingen. Het feitelijk langdurig samenwerken op een locatie bleek hierbij een belangrijke succesfactor. Deze ervaring zou ook moeten worden meegenomen bij de vormgeving van het instrumentarium in de topsectoren. Het instrument van detachering, van bedrijf bij kennisinstelling én omgekeerd, zou nadrukkelijk kunnen worden ingezet in de voor de topsectoren te ontwikkelen samenwerkingsprogramma's. Voortzetting van de KWR kan, ook voor het mkb, kleinschalig op projectniveau onder dezelfde voorwaarden (generiek, goedkoop en gemakkelijk) worden ingericht binnen het cofinancieringsprogramma door detachering als in-kind cofinanciering aan te merken

'Fieldlabs' voor het mkb

Een fieldlab is een laboratorium waar samen met mkb-ondernemingen dicht bij de praktijk onderzoek wordt verricht naar innovatieve en praktijkgerichte oplossingen. Het onderzoeksveld van de fieldlabs is branchegebonden, bijvoorbeeld het succesvolle fieldlab Glastuinbouw in Honselersdijk, waar tuinders en toeleveranciers in samenwerking met TNO projecten opzetten en nieuwe ideeën testen in de praktijk. Overwogen kan worden de regeling voor Innovatie Prestatie Contracten (IPC) zodanig te verruimen, dat hierbinnen samen met branches nieuwe fieldlabs kunnen worden ontwikkeld. Hier liggen ook mogelijkheden voor versterking van de samenwerking met het hbo.

Voortzetting en uitbreiding van de SBIR-regeling (small business innovative research)

Het TNO SBIR instrument biedt innovatieve mkb-ondernemingen de mogelijkheid om 'kennis van de plank' om te zetten/te incorporeren in rendabele producten en diensten. Innovatieve productideeën van TNO worden op 'no-cure-no-pay' basis ter beschikking gesteld aan bedrijven. Bedrijven krijgen steun bij haalbaarheidsonderzoek en in de eerste ontwikkelingsfase. EL&I verkent momenteel of deze regeling verbreed kan worden naar de GTI's en DLO.

Spinoffs

TNO creëert nieuwe bedrijvigheid via spinoffs onder de vlag van TNO Bedrijven. Deze holding heeft, als valorisatiemotor, 80 bedrijven in de portfolio variërend van high tech spin-offs tot meer mature technologie in BV's. Het door EL&I aangekondigde Innovatiefonds kan het gebrek aan startkapitaal voor deze starters helpen oplossen.

Multipliers in Europese programma's

TNO heeft van alle Nederlandse kennisinstellingen de grootste deelname aan het Europese kaderprogramma en andere programma's zoals van ESA en Eureka. Zo komt kennis uit Europa via TNO voor Nederlandse bedrijven (groot en mkb) beschikbaar. De keerzijde van dit succes is dat steeds meer middelen uit de vraaggestuurde kennisprogrammering aangewend moeten worden voor de verplichte "eigen" bijdrage aan deze projecten. Bij verder afnemende nationale overheidsmiddelen zal hiervoor een oplossing moeten worden gevonden, bijvoorbeeld door een apart matchingsfonds dat open staat voor alle kennisinstellingen.

WBSO met en voor kennisinstellingen

Om met generieke instrumenten samenwerking met kennisinstellingen te bevorderen kan een extra WBSO-korting worden ingevoerd voor bedrijven die aantoonbaar samenwerken met een kennisinstelling, bijvoorbeeld via de KWR. Ook moet overwogen worden WBSO-korting voor kennisinstellingen mogelijk te maken.

THEMA'S EN INNOVATIEGEBIEDEN

TNO STRATEGISCH PLAN 2011 - 2014

1 GEZOND LEVEN

2 INDUSTRIËLE INNOVATIE

3 INTEGRALE VEILIGHEID

4 ENERGIE

5 MOBILITEIT

6 GEBOUWDE OMGEVING

7 INFORMATIEMAATSCHAPPIJ



1 LEVENSLANG GEZOND

2 VOEDING

3 ARBEID

4 BIOMEDISCHE INNOVATIES

5 HIGH-TECH SYSTEMEN EN MATERIALEN

6 MARITIEM EN OFFSHORE

7 CHEMIE

8 DEFENSIE

9 VEILIGE MAATSCHAPPIJ

10 OLIE EN GAS

11 ENERGIE-EFFICIËNTIE

12 GEOLOGISCHE DIENST NEDERLAND

13 BETROUWBAAR VERKEERSSYSTEEM

14 VEILIGE EN SCHONE TRANSPORTMIDDELEN

15 STEDELIJKE ONTWIKKELING

16 DUURZAAM BOUWEN

17 TOEKOMSTIG INTERNETGEBRUIK

18 MAATSCHAPPELIJKE IMPACT VAN ICT

19 VITALE ICT-INFRASTRUCTUREN

20 SPACE

COLOFON

Teksten, redactie en productie

TNO

Vormgeving en productie

Patswerk

TNO.NL

wegwijzer@tno.nl

© TNO, maart 2011

ISBN: 978-90-5986-380-4

TNO.NL