



**TNO**

STRATEGY  
& CHANGE

---

# DE UITDAGING WAAR NEDERLAND VOOR STAAT

---

Terugblik op het programma Strategy & Change



**TNO**

STRATEGY  
& CHANGE

# COLOFON



**TNO**

**STRATEGY  
& CHANGE**

## DE UITDAGING WAAR NEDERLAND VOOR STAAT

Terugblik op het programma Strategy & Change

ISBN/EAN: 978-94-92102-07-2

TEKST Frank Bekkers

SAMENSTELLING June Vasconcellos en Frank Bekkers

MET BIJDRAGEN VAN Rob Weterings, Govert Gijsbers  
en Erik Frinking

© 2015 Het Den Haag Centrum voor Strategische Studies en TNO  
behouden zich alle rechten voor. Geen enkel onderdeel van deze  
uitgave mag gereproduceerd of gepubliceerd worden in welke  
vorm dan ook, in print, microfilm, fotografie, of op enig andere  
manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HCSS  
of TNO. De rechten van alle foto's zijn voorbehouden aan hun res-  
pectievelijke eigenaars.

ONTWERP Studio Maartje de Sonnaville, Den Haag

DRUKWERK Drukkerij Edauw & Johannissen, Den Haag

HCSS, LANGE VOORHOUT 16, 2514 EE DEN HAAG

T: +31 (0)70-3184840 E: [INFO@HCSS.NL](mailto:INFO@HCSS.NL)

W: [STRATEGYANDCHANGE.NL](http://STRATEGYANDCHANGE.NL)



VISIESTUK BIJ DE LANCERING VAN HET  
PROGRAMMA STRATEGY & CHANGE, 10 MEI 2010

# INHOUDSOPGAVE

---

TERUGBLIK OP VIER JAAR STRATEGY & CHANGE EEN ANDERE AANPAK	4
RAPPORTEN 2010-2014 OVERZICHT	8
THEMA FORESIGHTS	10
HIGHLIGHTS FORESIGHTS	12
THEMA INTEGRALE VEILIGHEID	16
HIGHLIGHTS INTEGRALE VEILIGHEID	18
THEMA WELVAART & WELZIJN	22
HIGHLIGHTS WELVAART & WELZIJN	24
THEMA DUURZAME GROEI	29
HIGHLIGHTS DUURZAME GROEI	32
THEMA TECHNOLOGIE & INNOVATIE	38
HIGHLIGHTS TECHNOLOGIE & INNOVATIE	40
CONCLUSIE GELEERDE LESSEN BENUTTEN	44
OVERZICHT PUBLICATIES	46
VOETNOTEN	48

# TERUGBLIK OP VIER JAAR STRATEGY & CHANGE

---

## Een andere aanpak

De afgelopen vier jaar is met veel enthousiasme en inzet het onderzoeksprogramma Strategy & Change uitgevoerd. Dat heeft in de periode 2010-2014 meer dan 120 publicaties, meer dan 30 grote bijeenkomsten en heel veel aandacht van beleidsmakers en media opgeleverd. In Strategy & Change hebben technologisch kennisinstituut TNO en denktank Den Haag Centrum voor Strategische Studies (HCSS) nauw samen gewerkt. Het programma was een van de antwoorden van TNO op de behoefte om haar maatschappelijke betekenis en internationale oriëntatie te versterken. Den Haag Centrum voor Strategische Studies was een noodzakelijke partner om de technologie- en innovatiefocus van TNO te verbinden met analyses van de belangrijke omgevingsontwikkelingen. Daarmee werd de blik gericht op economische en maatschappelijke vernieuwingen die écht belangrijk zijn voor Nederland en/in Europa.

Constante verandering is de dominante eigenschap van onze samenleving geworden. De globalisering heeft geleid tot een zichzelf versterkende dynamiek, een historisch ongekende exponentiële groei op verschillende terreinen van ontwikkeling. De snelheid van verandering neemt alleen maar verder toe, bijvoorbeeld onder invloed van de convergentie van ICT, nanotechnologie, biotechnologie en cognitieve wetenschap.

Strategy & Change had als doel die dynamiek in kaart te brengen, te duiden en te projecteren op belangrijke beleidskeuzes en handelingsopties. De wereld om ons heen wordt gekenmerkt door een ongekende dynamiek. De globalisering heeft geleid tot een zichzelf versterkende dynamiek, een historisch ongekende exponentiële groei op verschillende terreinen van ontwikkeling. De snelheid van verandering neemt alleen maar verder toe, bijvoorbeeld onder invloed van de convergentie van ICT, nanotechnologie, biotechnologie en cognitieve wetenschap. Strategy & Change had als doel die dynamiek in kaart te brengen, te duiden en te projecteren op belangrijke beleidskeuzes en handelingsopties.

De toegevoegde waarde van Strategy & Change hing samen met een systematische werkwijze om de strategische analysefunctie van HCSS en de technologische innovatiekracht van TNO te combineren in een viertal functies:

- **signaleren** van opkomende trends en belangrijke veranderingen in de wereld en de samenleving;
- **agenderen** van onderbouwde visies op de wezenlijke maatschappelijke en economische vraagstukken, kansen en bedreigingen die uit deze ontwikkelingen voortvloeien;

- **positioneren** van TNO en HCSS als constructieve en actieve deelnemers aan de strategische debatten over deze vraagstukken en beleidsopgaven;
- **verbinden** van de relevante partijen om samen te werken aan innovatieve oplossingen.

Het programma Strategy & Change werd eind 2014 afgesloten. Dit document schetst de achtergrond, doelstelling en opzet van het programma en biedt een bloemlezing van de meest aansprekende of karakteristieke resultaten. Om te laten zien wat er de afgelopen jaren is gepresteerd, maar ook als stimulans om de gewaardeerde ontwikkelingen die met het programma in gang zijn gezet de komende jaren te continueren.

### WAAROM STRATEGY & CHANGE?

“Nederland heeft een nieuw perspectief nodig. Een visie die rekening houdt met trends en veranderingen in de wereld. Sterk onderling verweven ontwikkelingen als globalisering, technologische versnelling, geopolitieke machtsverschuiving, klimaatverandering, grondstoffenschaarste, vergrijzing en migratie zijn bepalend voor de toekomst van Nederland en Europa. Versterkt door de langetermijngevolgen van de financiële en economische crisis zullen zij onze wereld het komende decennium radicaal beïnvloeden.”



LANCERING VAN HET PROGRAMMA  
STRATEGY & CHANGE, 10 MEI 2010

Zo begon het visiedocument *De uitdaging waar Nederland voor staat* dat bij de lancering van het programma Strategy & Change in 2010 werd gepresenteerd. Was dat nodig, een initiatief om 'visie en perspectief' te bieden? Wat voegt de combinatie van TNO en HCSS, de gezamenlijke architecten en uitvoerders van het programma, toe? TNO-bestuursvoorzitter Jan Mengelers en HCSS-directeur Rob de Wijk, initiatiefnemers van Strategy & Change, geven het antwoord. "Het gaat om de samenhang der dingen. Natuurlijk is er al veel onderzoek op tal van terreinen en over tal van vraagstukken. Maar het ontbreekt aan gedegen toekomstvisies, waarin complexe problemen in relatie tot elkaar worden beschouwd. De combinatie TNO en HCSS is wat dat betreft goud waard. Deskundigen genoeg, maar nu de visionairs van HCSS met hun modellen samenwerken met de technologisch deskundigen van TNO, ontstaat er een unieke kennisbron."

Nederland en Europa hebben een strategie nodig gericht op het versterken van hun verdienvermogen in de mondiale concurrentiestrijd. Innovatie – van middelen, structuren en processen – is een belangrijk instrument om mee te kunnen gaan met de veranderingen om ons heen. Maar ook om, op goed gekozen speerpunten, deze veranderingen voor te zijn en te vormen.

We moeten constant veranderen en vernieuwen, maar wel vanuit een gedegen begrip van de internationale ontwikkelingen én vanuit een zicht op ons handelingsperspectief, datgene wat we zélf willen en kunnen. Waar liggen de beste mogelijkheden? Aan welke voorwaarden moeten Nederland en/in Europa voldoen om succes te bereiken? Welk concurrentievoordeel moet Nederland najagen? Strategy & Change biedt een handleiding en strategie voor constante aanpassing in een dynamische, complexe en onzekere omgeving.

### ALLES MET ELKAAR VERWEVEN

De problemen waarmee de wereld, Europa en Nederland worden geconfronteerd zijn niet los van elkaar te zien. Allerlei trends zijn onderling verweven en versterken elkaar. Neem de grondstoffenproblematiek. Economische ontwikkeling, bevolkingstoename en verstedelijking dragen bij aan een groeiende vraag naar grond, voedsel, energie, water en mineralen. Voor ieder van deze categorieën spelen vraagstukken van schaarste. Wat de zaak echt complex maakt is dat vraag en aanbod van de verschillende typen grondstoffen niet los van elkaar zijn te zien. Om moeilijk winbare grondstoffen te ontginnen is meer energie nodig. Biobrandstoffen leveren energie, maar gebruiken areaal dat anders voor voedselproductie ingezet zou worden.

Kunstmest verhoogt de voedselproductie, maar bestaat voor een belangrijk deel uit fosfaat dat slechts op een paar plaatsen in de wereld gewonnen wordt. Geavanceerde technologie kan het aanbod van grondstoffen vergroten en de vraag temperen. Maar veel high-tech producten, waaronder windmolens en elektrische auto's, hebben mineralen zoals platina, lithium of neodymium nodig. Deze zogenaamde zeldzame aardmetalen worden vooral in China gewonnen. Dat land heeft de export echter teruggeschroefd om het eigen gebruik veilig te stellen.

Grondstoffenschaarste is dus verbonden met technologieontwikkeling, maar ook met vraagstukken over het internationale politieke systeem en de mondiale stabiliteit en rechtsorde. Een te grote afhankelijkheid van China voor zeldzame aardmetalen of van Rusland voor onze energievoorziening maakt kwetsbaar en is onwenselijk. Piraterij, aanslagen en lokale conflicten kunnen de toevoer van grondstoffen doen haperen en zo onze economie raken. Geopolitiek staat in directe relatie met klimaatverandering die verduurzaming vereist. De visie op en strategie voor de inrichting van onze samenleving, duurzame ontwikkeling, buitenlands en veiligheidsbeleid, industriebeleid en innovatie-inspanningen zijn niet los van elkaar te bezien.



DE INITIATIEFNEMERS VAN HET PROGRAMMA  
STRATEGY & CHANGE, JAN MENGELERS EN ROB DE WIJK

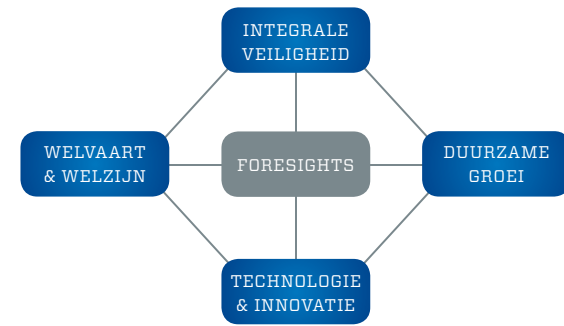
Het aanpakken van de complexe vraagstukken die ontstaan door het ineenvloeiën van verschillende ontwikkelingen wereldwijd, vraagt om het samengaan van disciplines die vroeger los van elkaar stonden. Juist deze verbondenheid biedt geweldige kansen voor Nederland, met zijn cultuur van overleg en samenwerking. Tegelijk dwingen de complexe mondiale verschuivingen ons land terug naar de tekentafel. Innovatie is cruciaal. Als Nederland de ambitie wil waarmaken tot de top vijf meest concurrerende economieën ter wereld te behoren, moeten we op een volstrekt andere manier gaan denken.

De Wijk en Mengelers, bij de start van Strategy & Change: “De Chinezen hebben enorme posities in Afrika opgebouwd. Ze maken simpele afspraken. In ruil voor

grondstoffen of landbouwgronden bouwen zij de benodigde infrastructuur. Is dat ook iets voor Nederland? Wij zijn de zestiende economie ter wereld, de negende handelsnatie en de tweede exporteur van agro en food. Op dat gebied beschikken we over veel kennis, evenals van hightech systemen, chemie, maritiem, water. We kunnen onze kennis ruilen als garantie voor de levering van grondstoffen. Is dat altijd een goede of haalbare oplossing? Waarschijnlijk niet, maar je moet wel nieuwe concepten durven bedenken. Als die niet blijken te werken dan weet je dat tenminste. Vernieuwend denken is de opgave waar HCSS en TNO zich voor hebben gesteld. We kunnen de mondiale problemen niet in Nederland oplossen. Wat we wel kunnen is grondig onderzoek doen naar wereldwijde vraagstukken en voor Nederland nieuwe richtingen aangeven.”

### KRACHTEN BUNDELEN

In het programma Strategy & Change hebben TNO en HCSS hun krachten gebundeld. Het Den Haag Centrum voor Strategische Studies is een onafhankelijke denktank die strategisch onderzoek doet naar vraagstukken op het gebied van geopolitiek, veiligheid en geo-economie. TNO is een technologisch kennisinstituut. De combinatie van de twee maakt het mogelijk een relatie te leggen tussen de snel veranderende internationale



context en een strategie van innovatie die hierop moet inspelen en, beter nog, vooruitlopen. De basis werd gevormd door *foresight*-studies die de belangrijke trends van onze tijd identificeren en duiden. Kernvragen zijn: hoe en in welke mate zijn de systeemtrends met elkaar verweven, versterken ze elkaar en kunnen zo, bijvoorbeeld, tot complexe crises leiden? Welke impact heeft dat op Nederland en Europa? Dit werd toegespitst op vier dominante thema's: Integrale Veiligheid, Welvaart & Welzijn, Duurzame Groei en Technologie & Innovatie.

Het gaat erom te weten wat er om ons heen gebeurt of kan gaan gebeuren, maar ook om 'ken uzelf': wat zijn de eigen sterktes, zwaktes en mogelijkheden, van organisaties, van onze economie, ons innovatiesysteem en de Nederlandse samenleving als geheel? Vanuit de invalshoek van ieder van de vier thema's, maar ook met een integrale en integrerende blik over de thema's heen. Niet als academische exercitie, maar als opmaat naar (pro-)actief handelen. Hoe vertalen de relevante ontwikkelingen zich in keuzes en opties voor beleidsmakers in de politiek, de overheid en het bedrijfsleven? Ook voor TNO en HCSS zelf, in de keuzes van hun onderzoeksinspanningen. Zo waren de resultaten van Strategy & Change medebepalend voor de richting van

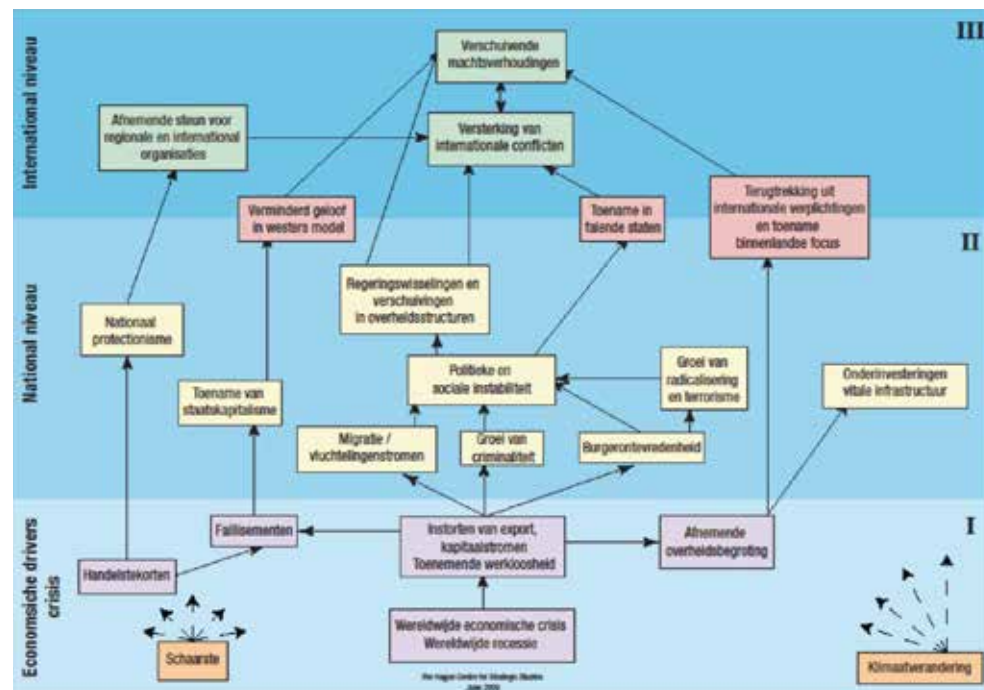
het brede onderzoek dat door TNO wordt uitgevoerd, alsmede voor de wijze waarop dit in afstemming met overheid en bedrijfsleven gebeurt.

### IS ER SUCCES GEBOEKT?

Er lagen ambitieuze plannen en er was veel enthousiasme toen Strategy & Change vier jaar geleden begon. Zijn de plannen gerealiseerd en is het enthousiasme bewaard? Het is mede aan de lezer om daarover te oordelen, aan de hand van enkele van de meest in het oog springende resultaten die we in de volgende pagina's de revue laten passeren.

We kunnen in ieder geval constateren dat de belangrijkste gedachte achter Strategy & Change, het stimuleren van een 'van buiten naar binnen' blik om beleidsvorming te informeren en richting te geven aan noodzakelijke verandering, de afgelopen jaren nog verder onderstreept is. In 2014 is ook het grote publiek weer bewust geworden van het feit dat wat er in de wereld om ons heen gebeurt, rechtstreeks en indringend invloed heeft op de welvaart en het welzijn in ons eigen land. De Arabische Lente is verzuurd en heeft geleid tot grote instabiliteit aan de zuidgrens van Europa, met eind 2014 de dreiging van ISIS als belangrijkste directe zorg. In het oosten brachten de Oekraïne-crisis en de ramp met de MH17

IN ELKAAR GRIJPENDE  
SYSTEEMTRENDS



de geopolitiek tot op de huistafel van de Nederlandse burgers. De energieprijzen fluctueren sterk, onder invloed van de schaliegasrevolutie en het machtsspel van de belangrijke actoren. Minister Asscher van Sociale Zaken en Werkgelegenheid wees ons op de mogelijke gevolgen van automatisering en robotisering: als we niet uitkijken, dreigt structurele werkeloosheid en een verre gaande tweedeling in de maatschappij. Maar het is niet allemaal kommer en kwel. In de gezondheidszorg vinden er belangrijke en hoopvolle verschuivingen plaats naar individuele zorg op maat en meer preventie in plaats van behandeling. Nederland sloot een energieakkoord gericht op verduurzaming van onze energievoorziening. Het topsectorenbeleid komt op stoom, mede

gericht op het creëren van sterke innovatieclusters. Allemaal ontwikkelingen die vroegtijdig in Strategy & Change zijn gesignaleerd en in het publieke en politieke debat gebracht.

Het onderzoeksprogramma Strategy & Change is eind 2014 afgesloten. De uitdaging om innovatie in de juiste, per definitie internationale context te plaatsen en zo optimaal economisch en maatschappelijk te laten renderen, blijft bestaan. TNO en HCSS gaan verder op de ingeslagen weg, zij het niet meer onder de noemer Strategy & Change. Deze rapportage helpt het gedachtegoed van Strategy & Change vast te houden en in de toekomst nuttig te blijven toepassen.



# RAPPORTEN 2010-2014 OVERZICHT





# THEMA FORESIGHTS

---

## Van buiten naar binnen kijken is cruciaal

Het verkennen van de internationale omgeving is voor een land als Nederland cruciaal. Ons land heeft een relatief kleine interne markt en is voor belangrijke delen van zijn handel, investeringen, communicatie en menselijk kapitaal afhankelijk van het buitenland. Het is daardoor een van de meest geglobaliseerde landen: op de 2014 DHL Global Connectedness Index bezet Nederland de eerste plaats. Door de omgeving in kaart te brengen, ontwikkelt een land of organisatie gevoel voor de richting en sterkte van ontwikkelingen waarop het zelf slechts in beperkte mate invloed heeft, maar die wel grote impact hebben op het eigen presteren. Deze constatering onderstreept het belang van continue en gedegen omgevingsverkenningen als vertrekpunt voor de analyses in Strategy & Change. Deze verkenningen moeten zich niet alleen op de huidige omgeving richten. Ook mogelijke toekomstige veranderingen en met name van de bandbreedte waarin die kunnen plaatsvinden, moeten worden ingeschat. Dit helpt bij het maken van de juiste keuzes en de formulering van een robuuste en tegelijkertijd flexibele aanpak op nationaal en organisatieniveau.

Het visiedocument *De Uitdaging waar Nederland voor Staat* presenteerde een eerste verkenning van de meest dominante systeemtrends die in 2010 speelden:

globalisering, technologische versnelling, geopolitieke machtsverschuiving, klimaatverandering, grondstoffen-schaarste, vergrijzing en migratie. Deze bredere trends dienden als uitgangspunt voor de andere verkenning-activiteiten en omgevingsanalyses.

De keuze van de onderwerpen voor de omgevingsanalyses zijn ontstaan in wisselwerking tussen bredere horizonscans – nadere verkenningen en actualisaties van bovenstaande systeemtrends – en de specifieke behoeften vanuit de vier thema's van Strategy & Change. Aan de ene kant werden opkomende ontwikkelingen en trends gesignaleerd over een breed domein (bijvoorbeeld vergrijzing) om vervolgens te bezien hoe ze mogelijk inwerkten op de vier thema's. Aan de andere kant was er vanuit ieder thema zicht op specifieke ontwikkelingen en trends waarvan het op voorhand bekend of aannemelijk is dat ze van groot belang zijn voor het betreffende thema (zoals de economische houdbaarheid van ons zorgstelsel). Daarbij is er sprake van overlap: veel ontwikkelingen en trends zijn van belang voor meerdere of alle thema's in Strategy & Change. De consequenties zijn uiteraard specifiek per thema, evenals het handelingsperspectief hoe in te spelen op de ontwikkelingen.

### BELANGRIJKSTE ONDERZOEKSLIJNEN

**Methodiekontwikkeling.** Het onderdeel Foresight van Strategy & Change had niet als primaire doelstelling om oorspronkelijk onderzoek te verrichten. Er bestaan al heel veel publicaties en gegevens over allerlei relevante ontwikkelingen in de wereld. Deze bestaande basis wordt continu aangevuld door gerenommeerde internationale organisaties als de Wereldbank, OESO en de VN, door – veelal Westerse – denktanks en door academische experts wereldwijd. Het is wél noodzakelijk om ordening aan te brengen in deze veelheid aan bronnen en gegevens, en om vervolgens op methodische wijze relevante inzichten te ontleen aan de verscheidenheid aan feiten en meningen over allerlei trends en ontwikkelingen.

In Strategy & Change is dan ook veel aandacht besteed aan een methodiek om gestructureerd met het grote aanbod van mogelijke bronnen om te gaan en tegelijk niet te vervallen in tunnelvisie en vooringenomenheid door ons te baseren op een hele specifieke deelverzameling van, bijvoorbeeld alleen Westerse, bronnen. De methodiek die we hiertoe hebben ontwikkeld noemen we *Meta-fore*.<sup>1</sup> De combinatie van een werkprotocol, een verzameling up-to-date ondersteunende tools én een partnernetwerk van multilinguale analisten ver-



spreid over de wereld, vormt een unieke combinatie om vanuit een grote hoeveelheid en grote verscheidenheid aan bronnen opkomende ontwikkelingen te identificeren en op een systematische wijze in kaart te brengen. De technologische infrastructuur bestaat uit:

- een gestructureerde database van foresight-studies uit verschillende taalgebieden die continu wordt bijgehouden en geactualiseerd ('future-base');
- textmining software die semi-automatisch inhoudelijke concepten en verbindingen uit de informatie in de database kan analyseren; en
- verschillende vormen van visualisatiesoftware die analyses op verschillende wijzen kan presenteren.

**Identificeren emerging topics.** Het signaleren van nieuwe, opkomende issues die zowel op systeem-niveau als vanuit de verschillende thema's naar voren komen. Bestaat er zoiets als medische schaarste, wat is de toekomst van elektrische auto's, hoe zet toegang tot mobiele netwerken maatschappelijke veranderingen in beweging? Deze signalering heeft continu tot verversing van het aandachtsveld van het Strategy & Change programma geleid en gezorgd dat tijdig nieuwe elementen in de strategische discussie over en in de thema's naar voren werden gebracht.

**Uitdiepen future issues.** In zogenaamde future issues zijn bredere thematische onderwerpen uitgewerkt en hun betekenis en mogelijke impact geduid. Onderwerpen waren bijvoorbeeld voedselveiligheid, geo-engineering, vergrijzing en de voor- en nadelen van urbanisatie. De selectie van uit te werken thema's volgde zowel een top down als bottom-up benadering en reflecteerde zo de kern van Strategy & Change. De vaststelling en afbakening van het onderwerp (en het niveau van analyse) vond plaats in overleg met de domeindeskundigen.

HET WOLD FORESIGHT FORUM,  
GEORGANISEERD MET STEUN VAN  
STRATEGY & CHANGE OP HET  
LANGE VOORHOUT IN DEN HAAG.  
649 DEELNEMERS, 37 LANDEN,  
87 SPREKERS

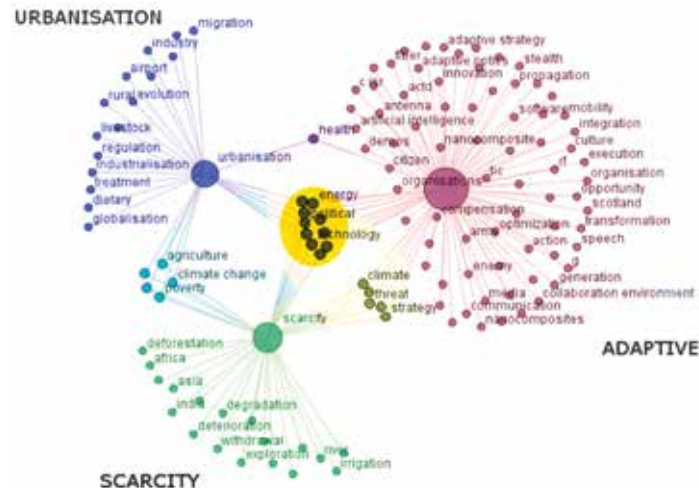


# 2010 ANTICIPEREN IN ONZEKERHEID

De studie *STRONG in the 21<sup>st</sup> Century: Strategic Orientation and Navigation Guidance under Deep Uncertainty* betrof een beschouwing over hoe een toenemend turbulente wereld een andere vorm van strategie vereist. De studie ging na hoe private en publieke actoren in een onzekere wereld 'sterk' kunnen staan door meer flexibele vormen van (op de buitenwereld gerichte) oriëntatie en (op de eigen mogelijkheden en keuzes gerichte) navigatie na te streven. Onderstaand figuur laat de stappen

zien die volgens de STRONG-aanpak passen bij strategische besluitvorming onder onzekerheid.

In deze studie zijn meer dan 2000 recente *foresight*-studies bestudeerd. In deze publicaties werden meer dan 300 afzonderlijke trends geïdentificeerd. Deze zijn kort beschreven en deze vergeleken met inzichten uit onze eigen HCSS *Futurebase*. Vervolgens is een synthese gemaakt van de cruciale veranderingen in de



wereld die de strategische besluitvorming van overheden en organisaties raken, georganiseerd rond de belangrijkste dimensies van het menselijke bestaan:

- onze natuurlijke omgeving (ecologie);
- de grootte, de verdeling en aard van de wereldbevolking (mensen en demografie);
- de tools en kennis die we gebruiken (wetenschap en technologie);
- ons systeem van productie en ruil (economie);
- de dynamiek van de veiligheidssituatie (geopolitiek en veiligheid);
- de manier waarop we samenleven (maatschappij en cultuur).

Hierboven een voorbeeld van een van de visualisaties die hierbij zijn gebruikt. Het figuur geeft de onderlinge verbanden tussen verstedelijking, schaarste en aanpassingsvermogen weer.

## 2012-2013 GROTE MAATSCHAPPELIJKE UITDAGINGEN

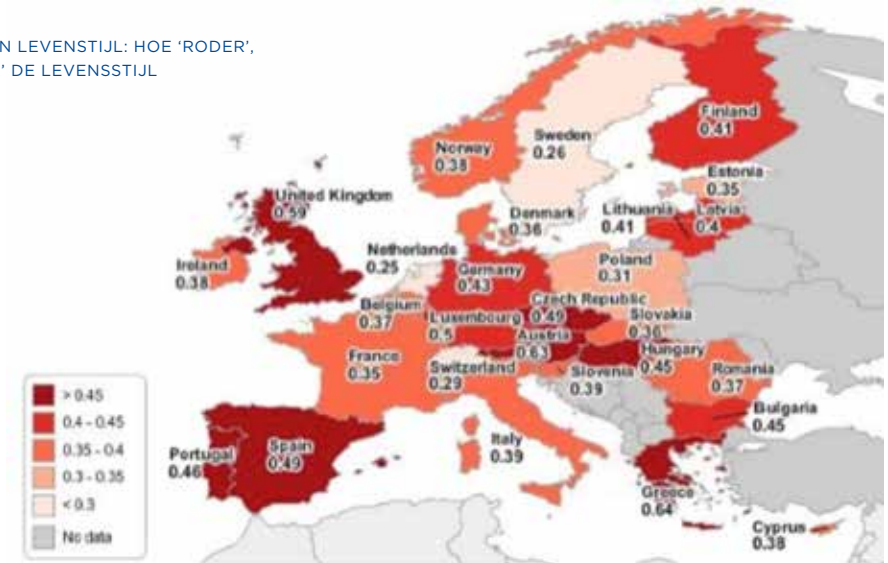


Wij zijn gezonder, rijker, veiliger en leven langer dan ooit. Maar dit succes heeft een keerzijde. Nieuwe uitdagingen bedreigen onze toekomst. Deze uitdagingen zijn de prijs die we betalen voor de vooruitgang. Onze economische groei gaat ten koste van een veranderend klimaat en de schaarste van hulpbronnen. Nieuwe technologieën betekenen nieuwe vormen van internationale georganiseerde misdaad. Onze moderne levensstijl leidt tot nieuwe ziekten. Stijgende levensverwachting zet druk op de overheidsfinanciën. Nieuwe productiepatronen leiden tot vraagtekens over onze voedselveiligheid.

Het *Grand Challenges* project was gericht op de vraag hoe we onderzoek en ontwikkeling kunnen gebruiken om de meest urgente maatschappelijke uitdagingen voor de toekomst van Europa aan te pakken. In vijf afzonderlijke publicaties is aandacht besteed aan vijf belangrijke kwesties, hieronder kort gekarakteriseerd.

**Taking Care of Our Health.** Europese landen kennen een reeks gezondheidsuitdagingen typerend voor hoge-inkomenslanden. De paradox dat welvaart leidt tot nieuwe gezondheidsproblemen is de kern van dit rapport. Het geeft een overzicht van de positieve en

GEZONDHEID VERBONDEN AAN LEVENSTIJL: HOE 'RODER',  
HOE 'ONGEZONDER' DE LEVENSTIJL



negatieve trends in de Europese gezondheid, en laat zien hoe wetenschap, technologie en innovatie kunnen helpen om deze ontwikkelingen aan te pakken. Bovenstaand figuur toont hoe het in Europa gesteld is met levensstijlgerelateerde gezondheid. Het gaat om een samengestelde score gebaseerd op gegevens over rookgedrag, gebrek aan beweging, overgewicht en alcoholgebruik.

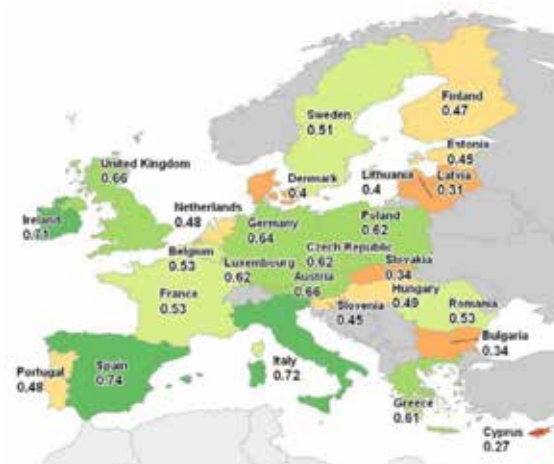
**Shades of Greying.** De invloed van de vergrijzing op onze samenleving en economie komt in vele tinten. Langer leven in betere gezondheid is een teken van succes. Sommige sectoren profiteren van een stijging van het aantal ouderen. Tegelijkertijd stelt veroudering ons voor uitdagingen, zoals de stijgende overheidsuitgaven. Dit rapport geeft aanbevelingen voor onderzoek om vergrijzende samenlevingen veerkrachtiger te maken.

# 2012-2013 GROTE MAATSCHAPPELIJKE UITDAGINGEN



OVERZICHT VAN DE BELANGRIJKSTE CRIMINELE NETWERKEN ACTIEF IN EUROPA

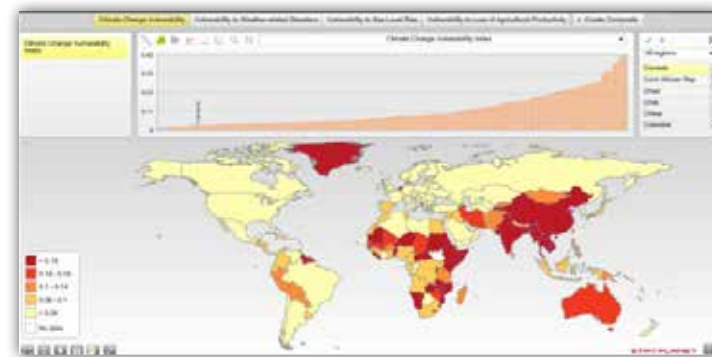
**Detecting Elusive Criminals.** Georganiseerde misdaad is een 'markt' van vele miljarden, mede gebouwd op armoede en slecht bestuur. Dit rapport geeft antwoord op de vraag welke onderzoeklijnen Europa moet volgen om de dreiging van grensoverschrijdende georganiseerde misdaad te verminderen.



**Food Safety in Europe.** Hoe is het gesteld met de voedselveiligheid in de EU? In deze studie zijn onderwerpen geïdentificeerd waarop onderzoek in dit domein zich zou kunnen richten. Daartoe is een 'Voedselveiligheid Prestatie Monitor' gemaakt om het optreden van door voedsel overgedragen ziekten in de EU-landen te beoordelen op vier belangrijke indicatoren: uitbraken van door voedsel overgedragen ziekten, certificeringen van goede praktijken in de voedings-

industrie, melding van genomen maatregelen aan het Europese *Rapid Alert System* en de hoeveelheid voedsel die van buiten de EU wordt ingevoerd. Het figuur links geeft een gecombineerde score op deze vier indicatoren. Hoe hoger de scores hoe beter de prestaties.

**Climate Change Vulnerability Monitor.** Deze monitor toont de wereldwijde verschillen in kwetsbaarheid voor klimaatverandering in termen van drie gevolgen: de toename van weergelerateerde rampen, de stijging van de zeespiegel en het verlies van productiviteit van de landbouw. Onderstaand figuur geeft een illustratie van deze interactieve tool.





## 2012-2013 DE GEORISQ MONITOR EN DE DRIVERS OF VULNERABILITY

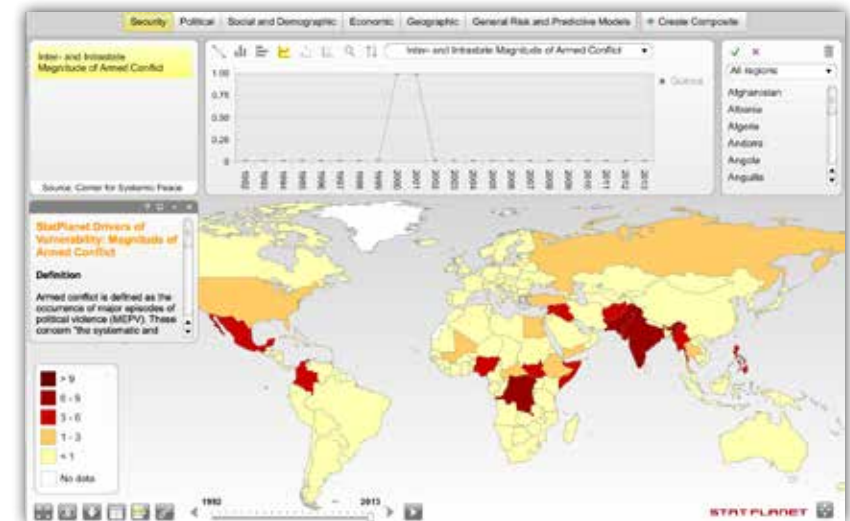


De mede in Strategy & Change ontwikkelde interactieve *GeoRisQ Monitor* biedt een overzicht van mondiale trends, kansen en risico's op een scala aan beleidsterreinen ten behoeve van beleidsmakers en analisten. Dit gebeurt door visualisaties van wereldwijde ontwikkelingen op een wereldkaart, waarin voor ieder land de relevante gegevens in een kleurencodering worden afgebeeld. Doordat de gegevens over een reeks van jaren beschikbaar zijn, kan tevens de dynamiek in de tijd worden getoond.

Een specifieke variant van de GeoRisQ Monitor is de *Drivers of Vulnerability (DoV) Monitor*. Deze is opgezet om de kwetsbaarheid van staten voor intrastatelijk (binnenlands) conflict te analyseren vanuit een veelheid aan invalshoeken. Intrastatelijke conflicten lopen van revoluties en grootschalige maatschappelijke conflicten tot volledige burgeroorlog en genocide. De humanitaire, economische, sociale en politieke gevolgen kunnen ernstig zijn. De implosies van Syrië en Libië en de aanhoudende onrust in Somalië en Mali hebben de schijnwerpers weer gericht op de verwoestende werking van burgeroorlogen. Het belang van preventie en beheersing ervan is helder. De drijvende krachten van de verschillende vormen van intrastatelijk

conflict zijn vaak complex. Het voorspellen van de overgang van politieke instabiliteit naar daadwerkelijk conflict is moeilijk gebleken. Wat echter wel heel duidelijk is, is dat sommige staten kwetsbaarder zijn dan anderen voor het ontstaan van intrastatelijke conflict, als gevolg van een ingewikkeld mengsel van veiligheid, economische, sociale, politieke en geografische factoren.

De DoV Monitor bevat meer dan 50 drijvende krachten achter intrastatelijke conflicten, met gegevens voor ongeveer 200 landen over een periode van meer dan 20 jaar. Het combineert de expertise van tientallen jaren van conflictonderzoek met een 'big data'-gedreven aanpak, verpakt in een interactieve interface. Gebruikers kunnen zowel wereldwijde trends en patronen analyseren als specifieke regio's of landen in de tijd. De DoV Monitor biedt ook samenvattingen van de bestaande wetenschappelijke literatuur over de



drijvende krachten achter intrastatelijke conflicten. Gebruikers kunnen hun eigen selectie van factoren samenstellen en kaarten en grafieken maken om op te nemen in presentaties en rapporten. Dit maakt het een krachtig onderzoeksinstrument, voor beleidsmakers, wetenschappers en studenten, om de combinatie van factoren die tot intrastatelijke conflicten leiden te verkennen en inzichtelijk te maken.



# THEMA INTEGRALE VEILIGHEID

---

## Kijk op veiligheid drastisch veranderd

De afgelopen twee decennia is men heel anders over het concept 'veiligheid' gaan nadenken. Deze andere kijk is te kenschetsen in drie steekwoorden: verbreding, vervlechting en verbondenheid. Deze aspecten zijn weer onderling verbonden.

**Verbreding.** Het scala aan risico's en dreigingen verbreedt. Sinds 9/11 is terrorisme een centrale dreiging. Het proberen te voorkomen van aanslagen heeft gigantische nieuwe investeringen gevergd. Toegang tot grondstoffen is steeds meer een politiek-strategisch vraagstuk, zoals energieleveringszekerheid dat al langer was. De inzet van machtsmiddelen, met inbegrip van militaire macht, wordt hierbij niet geschuwd. De Oekraïne-crisis illustreert de terugkeer van openlijke rivaliteit tussen de grootmachten. Cyberspace is een nieuw domein waarin de openbare orde en veiligheid in het geding is, maar vormt ook het nieuwe strijdperk in de confrontatie tussen staten. Militarisering van de ruimte en van de Arctische gebieden is nog geen feit, maar wel een denkbaar scenario.

**Vervlechting.** Interne en externe veiligheid raken steeds meer verweven. Uitdagingen als energieleveringszekerheid en grondstoffenschaarste, grensoverschrijdende criminaliteit, piraterij, terrorisme en

Europese grensbewaking vereisen een omvattende aanpak. Vitale nutsfuncties voor energie, water, telecom, openbaar vervoer en financiële voorzieningen – veelal in private handen – kunnen doelwit zijn van criminelen, terroristen, hackers en spionnen. Veel meer partijen zijn betrokken geraakt bij het garanderen van veiligheid en het tegengaan van onveiligheid. Bedrijven en burgers hebben een rol om de effectiviteit van veiligheidsorganisaties te vergroten en Nederland weerbaarder te maken ingeval van crises en rampen. Ook bestuurlijk is verdergaande samenwerking en integratie geboden.

**Verbondenheid.** Het besef is groeiend dat geopolitiek en stabiliteit en veiligheid in de wereld direct verbonden is met onze nationale belangen. Er is een directe relatie tussen de internationale veiligheid en de welvaart en het welzijn van Nederland. Continuïteit van handelsstromen en het ongestoord functioneren van de vitale infrastructuur is essentieel voor een open economie als de onze. Sociale veiligheid is een belangrijke conditie voor Nederland als een aantrekkelijke vestigingsplaats voor bedrijven. 'Veiligheid' wordt steeds meer van het begin af aan in het ontwerp van 'woonwerk-recreëer-reis' systemen, processen en evenementen meegenomen ('*security by design*').

Er is, kortom, sprake van schaalvergroting van veiligheidsvraagstukken die het noodzakelijk maakt om over geografische, functionele, hiërarchische en systeemgrenzen heen te kijken. Dreigingen en effecten trekken zich niets aan van functionele zuilen en organisatie-niveaus. Voorkomen van onveiligheid wint aan belang ten opzichte van het bestrijden ervan, maar vergt een subtieler samenspel van veel verschillende partijen. Dit alles in de context van een dynamische samenleving met soms snel veranderende risico's en dreigingen, veiligheidsarrangementen en technologische mogelijkheden. Zelfs de regels van het spel veranderen: dat gold voor 9/11, en nu weer voor de annexatie van de Krim door Rusland en de terugkeer van jihadstrijders uit Syrië. Vernieuwing is essentieel om deze veranderingen het hoofd te kunnen bieden of ervan te kunnen profiteren. Optimaal gebruikmaken van de innovatiekracht van bedrijven, kennisinstellingen en overheid is vereist.

### BELANGRIJKSTE ONDERZOEKSLIJNEN

**Samenwerken voor integrale veiligheidsoplossingen.** In een stabiele, vertrouwde omgeving kunnen taken en verantwoordelijkheden volgens afspraak zo verdeeld worden dat partijen in relatieve autonomie kunnen acteren. Dit heeft als groot voordeel dat iedere betrokken organisatie zich optimaal kan inrichten voor zijn spe-

cifieke takenpakket. Werkterreinen afbakenen, een goede overdracht plegen op de grensvlakken en verder elkaar niet in de weg zitten voldeed vroeger. Maar dit 'deconflictie'-model is niet meer afdoende. Diverse en dynamische veiligheidsuitdagingen vereisen iedere keer opnieuw een afweging wat de meest toepasselijke mix van in te zetten capaciteiten is, te betrekken uit verschillende organisaties met ieder hun eigen kernvaardigheden. Veiligheidsoplossingen ontstaan meer en meer in dynamisch netwerken van samenwerkende partijen. Van overheidsinstanties onderling (overheidsbrede aanpak). Tussen landen en met internationale en niet-gouvernementele organisaties (comprehensive approach). En door het aanspreken van bedrijven en burgers op hun eigen verantwoordelijkheden (publiek-private samenwerking, maatschappelijke weerbaarheid).

Binnen het programma zijn verschillende vormen van samenwerking en relatiepatronen onderzocht. Op het gebied van civiel-militaire samenwerking, de internationalisering van het veiligheidsonderzoek bij TNO, samenwerking van de 'triple helix'-partijen<sup>2</sup> en de kruisbestuiving tussen Defensie en Buitenlandse Zaken. Dit onderwerp leent zich voor het bij elkaar brengen van betrokken partijen. Dit is dan ook met regelmaat gebeurd.

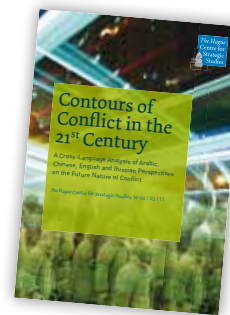


**Veiligheid in een complexe en dynamische veiligheidsomgeving.** De grote dynamiek op technologisch, economisch en sociaal terrein beïnvloedt de wijze waarop we naar veiligheid moeten kijken. De onzekerheid over de aard en bronnen van veiligheidsrisico's is groter dan ooit. In de beginjaren van deze eeuw benadrukten veel waarnemers de voordelen van de globalisering. In recente discussies wordt meer nadruk gelegd op de gevaarlijke kanten – met de recente financiële en economische crises als een goed voorbeeld van hoe dingen op wereldschaal mis kunnen gaan. Analisten en planners worden geconfronteerd met een diepe onzekerheid met betrekking tot welke risico's zich tot echte dreigingen ontwikkelen; de partners waar men mee moet optre-

den; de positie en rollen van de verschillende partijen; en de middelen en werkwijzen die effectief, betaalbaar en inpasbaar zijn. Duiden en prioriseren van dreigingen in een zeer divers risicospectrum vraagt een veelheid aan perspectieven en methoden om de strategische omgeving te monitoren: op patronen voor de langere termijn én op *early warning*-signalen op kortere termijn.

In Strategy & Change is fundamenteel gekeken naar hoe in de toekomst 'conflicten' er uit zullen zien en wat de kenmerken zijn van flexibele en adaptieve organisaties. Concreter zijn onder meer de invloed van de opkomende economieën op de wereldorde en de geopolitieke gevolgen van de schaliegasrevolutie onderzocht.

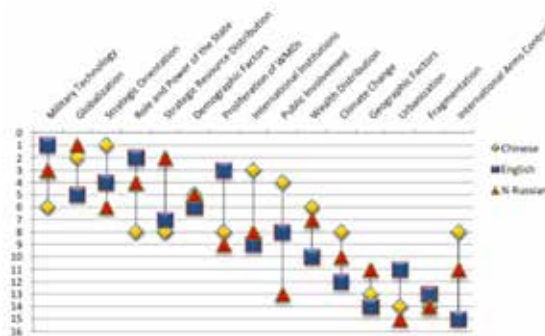
# 2011 DE AARD EN KARAKTERISTIEKEN VAN TOEKOMSTIGE CONFLICTEN



THE STUDIE IS GEKOZEN TOT "MANAGERS CHOICE" ON LINKEDIN'S DEFENSE & SECURITY ANALYSTS NETWORK

De studie *Contours of Conflict in the 21st Century. A Cross-Language Analysis of Arabic, Chinese, English and Russian Perspectives on the Future Nature of Conflict* had als doel een overzicht te geven van hoe experts wereldwijd denken dat conflicten zich de komende decennia gaan ontwikkelen. Hiertoe werden vele honderden foresight-studies uit vier taaldomeinen – Arabisch, Chinees, Engels/Westers en Russisch/Slavisch – geanalyseerd. De veelheid en geografische en culturele spreiding van de bronnen, alsmede de methode gebruikt om deze bronnen te ontsluiten maakt deze studie uniek.

Voor een goed inzicht in de toekomstige aard van conflicten is het van het grootste belang om verder te kijken dan de eenvoudig toegankelijke Westerse bronnen. Het is waarschijnlijk dat een Russische schrijver een ander beeld van de toekomstige aard van het conflict zal schilderen dan zijn Engelse tegenhanger. Chinese experts zien ongetwijfeld andere vormen van conflict ontstaan dan Arabische waarnemers. Deze verschillende beelden voeden het strategisch debat in de verschillende landen, en bepalen zo mede de verschillende beleids- en planprocessen – en daarmee uiteindelijk ook hoe landen zich gedragen in kwesties van oorlog



HET BELANG VAN DRIJVENDE KRACHTEN VOOR TOEKOMSTIG CONFLICT VOLGENS EXPERTS IN DRIE TAALDOEIMEN

en vrede. Inzicht verkrijgen in de breedte van de opvattingen is dus geen academische exercitie, maar een essentieel onderdeel van de strategische beeldopbouw ten behoeve van de eigen beslisprocessen.

De vele honderden bronnen zijn volgens een vastgelegd protocol geanalyseerd door een netwerk van inheemse sprekers. Daarbij is gebruik gemaakt van textmining tools. De 'toekomstige aard van het conflict' is ontleed langs verschillende dimensies, zoals de strijdende partijen, hun doelstellingen, de strijddomei-

nen en de in te zetten middelen. Ook aspecten als belang, duur, omvang en tempo zijn bekeken. Tenslotte is vergeleken welke drijvende krachten de toekomstige aard van conflicten het meeste beïnvloeden.

De taaldomeinen verschilden duidelijk in welke eigenschappen zij aan toekomstige conflicten toedichten. Het bijgaand figuur links illustreert dit door te kijken naar het belang van drijvende krachten voor toekomstig conflict. Voor ieder van de mogelijke drijvende krachten is de rangorde gegeven voor het Engelse, het Chinese en het Russische taalgebied. Zo is toekomstige militaire technologie in Engelstalige foresight-studies de belangrijkste bepalende factor, de derde in Russische en slechts de zesde in Chinese studies.

“Intrigued by your excellent new study, *Contours of Conflict in the 21st Century*. I seek further exchanges with your organization. I love your methodology particularly the fact that your research covers studies in different languages. Thank you so much!”

DANIEL R. MORTENSEN, PHD. UNITED STATES AIR FORCE RESEARCH INSTITUTE, IN EEN MAIL AAN DE AUTEURS

# 2012 DE INVLOED VAN DE OPKOMENDE ECONOMIEËN OP HET WERELDSYSTEEM



Het rapport *New Players, New Game? The Impact of Emerging Economies on Global Governance* behandelt de politieke, economische en veiligheidsvraagstukken die samenhangen met de snelle groei van opkomende economische machten. Er is gekeken naar acht grote opkomende economieën: Brazilië, Rusland, India, China, Zuid-Afrika, Indonesië, Zuid-Korea en Turkije, verder aangeduid als 'BRICS+'. De studie biedt een breed overzicht van de recente trends in deze landen en hun betekenis voor de wereldwijde geopolitieke en geo-economische orde. De centrale vraag was of deze groep landen zich zou kunnen ontwikkelen tot een samenhangend geopolitiek/geo-economisch blok en wat dit zou kunnen betekenen voor het Westen.

De analyse stelt dat hoewel samenwerking tussen de BRICS+ landen toeneemt, de onderlinge verschillen groot blijven: in economische structuur, in niveau van economische ontwikkeling, in de externe en interne veiligheidssituatie, in de mate van democratie enzovoort. Deze verschillen vormen een aanzienlijke barrière voor het vinden van echte gemeenschappelijke grond en beperken zo de samenwerking tussen de BRICS+ landen op veel onderwerpen. De belangrijkste

reden waarom het hoogst onwaarschijnlijk is dat deze landen in de komende vijf tot tien jaar uitgroeien tot een geo-economisch en geopolitiek alternatief voor het Westen, is het ontbreken van een breed gedeelde positieve agenda.

De BRICS+ landen zijn dus eerder verdeeld dan verenigd. Om verdere blokvorming te voorkomen, moet Europa de handelsbetrekkingen met de BRICS+ landen, met name de anderen dan China, intensiveren.

Dit zal de politieke en economische invloed in deze landen vergroten en tegelijk de dynamiek van economische en geopolitieke integratie tussen de BRICS+ verminderen. Belangrijk voor Europa is het inzetten op een strategische discussie met de BRICS+ over economische governance en de toekomst van het ontwikkelingsbeleid, om zo te zorgen dat de BRICS+ landen zich voegen in de bestaande globale bestuurstructuren in plaats van te proberen ze omver te werpen. De vraag is of Europa wel voorbereid is op deze taak.



2012-2013

# DE GEOPOLITIEKE CONSEQUENTIES VAN DE SCHALIEGASREVOLUTIE

In de studie *The Geopolitics of Shale Gas. The Implications Of The US' Shale Gas Revolution On Intrastate Stability Within Traditional Oil- And Natural Gas-exporting Countries in the EU Neighborhood* zijn de geopolitieke gevolgen geanalyseerd van de spectaculaire stijging van de Amerikaanse schaliegaswinning voor de Europese betrekkingen met belangrijke olie- en gasexporterende landen in de nabije omgeving. Het doel van de studie was om de mogelijke implicaties in kaart te brengen van de schaliegasrevolutie voor de wereldwijde energiemix, de gevolgen die dit heeft voor olie- en gasprijzen, en daarmee voor de stabiliteit in de wereld.

De studie concludeerde dat schaliegas op zich wereldwijd waarschijnlijk geen game changer is zoals in de VS. Hiervoor zijn verschillende redenen: de wijze waarop eigendomsrechten van land is geregeld, plaatselijke oppositie, strengere regelgeving en milieunormen, een meer uitdagende geologie buiten de VS en de langere doorlooptijden die nodig zijn voor de beoordeling van de economisch winbare hoeveelheden schaliegas. Dit betekent echter niet dat de schaliegasrevolutie zonder gevolgen is voor Europa.

**“De PvdA is dus voorwaardelijk akkoord met schaliegas”**  
ROB DE WIJK  
2 MEI 2012  
 Rob de Wijk: “Principebesluit om onderzoek af te wachten is verstandig”

**NO BLOOD FOR OIL?**

Economic Security, Energy Security and the Military

**“Petitie over schaliegas maakt zelfde fout als Club van Rome”**  
ROB DE WIJK  
6 JULI 2012

Rob de Wijk: “Schaliegas is een game changer, of we het in Nederland gaan winnen of niet”

**Volkskrant.nl**  
**Met schaliegas openen we deoos van Pandora**

**Rob de Wijk: “Ambities energieakkoord zijn niet mis”**  
ROB DE WIJK  
1 AUGUSTUS 2012  
 “Ik had liever gezien dat biomassabijzaak helemaal van de baan was”

**Rob de Wijk**

**Discussieer zonder emoties en op basis van feiten over schaliegas**

Door veranderingen in de energiemix, in het bijzonder substitutie van olie door gas op de energiemarkt, kan schaliegas, samen met andere onconventionele energiebronnen, de olieprijs significant onder druk zetten. Er is dan sprake van een destabiliserend effect op belangrijke olie- en gasexporteurs naar de EU, met name Rusland en Algerije. De andere landen beschouwd in de studie zijn minder kwetsbaar dan deze twee landen. Dit omdat ze grotere buffercapaciteiten hebben, een meer gediversifieerde economie, lagere werkloosheidscijfers, een stabielere type regime, of een combinatie van deze factoren.

In de studie is gebruik gemaakt van *Scenario Discovery* met twee *System Dynamics* (SD) modellen. Dit is een techniek om complexe systemen en problemen te modelleren met nadruk op terugkoppelingen en accumulatie (buffers) in een systeem, zonder de aanwezige onzekerheden te kort te doen.

De inbreng vanuit Strategy & Change heeft het debat over de geopolitieke gevolgen van de schaliegasrevolutie gevoerd en van een feitelijke en kwantitatieve onderbouwing voorzien. Op uitnodiging van de NAVO hebben de auteurs op het NAVO-hoofdkwartier in Brussel de





gevolgen van de schaliegasrevolutie voor de internationale veiligheid besproken met beleidsmakers van de NAVO, defensieplanners van de lidstaten en met vertegenwoordigers van de Europese instellingen. De discussie ging in het bijzonder over wat veranderingen in de wereldwijde energiemix betekenen voor de exportinkomsten, met een koppeling naar de stabiliteit, van belangrijke olie- en gasexporterende landen in de buurt

van Europa. Het was voor veel van de aanwezige landenvertegenwoordigers de eerste keer dat ze met de mogelijkheid van een sterk afnemende olieprijs werden geconfronteerd en de gevolgen die dit kan hebben voor de landen waar Europa voor de energievoorziening van afhankelijk is. De realiteit van een afnemende olieprijs heeft sinds de publicatie van het rapport voor veel van de bevindingen bevestigd.

# THEMA WELVAART & WELZIJN

---

## De maatschappij in de steigers

Onze samenleving verandert snel. We staan voor de uitdaging om in de globale economie werk en welvaart te behouden en op een redelijke manier te verdelen. Als altijd vernietigt én schept technologie banen. Nieuw is dat over een breed gebied vooral de middenklasse getroffen wordt in werk en inkomen. Onder de noemer van de 'participatiemaatschappij' verandert er veel aan de sociaal-maatschappelijke inrichting van ons land. Dit als gevolg van een terugtrekkende en bezuinigende (centrale) overheid, maar ook als experiment om, door decentralisatie en burgerparticipatie, veel directer tegemoet te komen aan lokale en individuele behoeften en onze maatschappij zo nieuwe stabiliteit te geven.

De maatschappelijke ontwikkelingen in Nederland en daarbuiten worden bepaald door een aantal drijvende krachten. De belangrijkste zijn in Strategy & Change onderzocht en hun implicaties voor groei, gezondheid, welzijn, identiteit en privacy in kaart gebracht. De focus lag op vergrijzing en ontgroening, op globalisering en internationalisering en op de gevolgen van snelle technologische ontwikkelingen. TNO heeft een brede kennisbasis op een groot aantal relevante terreinen: farmacie, genomics, voeding, veiligheid, gezondheid, intelligente systemen etc. Strategy & Change heeft deze basis verder verdiept in samenwerking met andere kennisorganisaties.

**Vergrijzing.** De verhouding tussen het aantal economisch actieven en inactieven gaat sterk veranderen, met grote consequenties voor inkomens, pensioenen, het vervullen van vacatures, zorgbehoefte en nog veel meer. Daarnaast lijkt er sprake van een verdere toename van de levensverwachting met ongeveer één jaar per decennium, vooral na 65 jaar. Overigens is in sommige delen van de wereld geen sprake van vergrijzing, maar juist van sterke bevolkingsgroei. De onevenwichtigheden die hiermee gepaard gaan zijn eveneens onderwerp van aandacht.

De **globalisering** van de wereldeconomie heeft grote consequenties voor een exportland als Nederland. De opkomst van landen als Brazilië, India en vooral China als nieuwe economische grootmachten biedt zowel kansen als gevaren. Dit zal vergaande consequenties hebben voor de toekomst in wat wel de 'Pacific Century' of de 'Eeuw van Azië' genoemd wordt. Globalisering leidt ertoe dat gebieden in de wereld zich zijn gaan richten op bepaalde typen economische activiteiten (regionale specialisatie), waarmee ze op de wereldmarkt kunnen concurreren. Globalisering is ook een van de drivers voor de verdergaande urbanisatie in de wereld, onder meer in megasteden.

De **snelle ontwikkelingen in wetenschap en technologie** hebben belangrijke implicaties voor groei, werk, gezondheid, privacy en zelfs voor onze menselijke identiteit. Wellicht de belangrijkste notie is dat we naar een wereld gaan waarin alles met alles verbonden is. ICT convergeert met sensortechnologie en robotica om een internet der dingen te vormen. In het verlengde richt de zogenaamde 'Industrie 4.0'-strategie zich op de integratie van cyber-physical systems. Zo kunnen verschillende specialismen gemakkelijk worden gekoppeld om snel te vernieuwen en, desnoods real time, de wensen van eindgebruikers te honoreren. 3D-printing faciliteert dit proces.

### BELANGRIJKSTE ONDERZOEKSLIJNEN

**Nederland in de eeuw van Azië.** De verschuiving van de economische en politieke macht van het Westen naar het Oosten heeft grote gevolgen voor Nederland en Europa. Vooral China laat zich internationaal sterk gelden, bijvoorbeeld in de strijd om grondstoffen zoals olie en metalen, maar ook fosfaat en landbouwproducten. De invloed van China in Afrika op het gebied van mijnbouw en landbouw groeit sterk, waarbij 'land grabbing' aan de orde is. Een ander voorbeeld is het conflict tussen de Chinese overheid en Google.

De groeiende welvaart in Azië heeft tegelijk ook grote baten en biedt veel kansen. Toerisme uit Azië en groeiende afzetmarkten voor traditionele Europese kwaliteitsproducten zijn belangrijk. Daarnaast wordt in de VS gesproken van het WalMart effect: goedkope importen uit China hebben een belangrijk inkomenseffect voor de laagste inkomensgroepen – en compenseren gedeeltelijk het verlies van koopkracht door flexibilisering en outsourcing.

Een kernvraag rond de globalisering en de gevolgen van de achtereenvolgende crises is: wie komt op kortere en langere termijn beter en slechter uit de recessie? Het antwoord verschilt per deel van de wereld met als gevolg verdere verschuivingen in concurrentievermogen, comparatieve productievoordelen, globale en regionale politieke verhoudingen, nationale politieke verhoudingen (winnaars en verliezers van globalisering), culturele identiteiten en ethische en normatieve vraagstukken.

Strategy & Change heeft onderzocht hoe nieuwe patronen van concurrentie en samenwerking zich ontwikkelen en hoe technologische en sociale innovatie kunnen bijdragen aan het versterken van de positie van Nederland in de wereld. Dit is gebeurd in samenwerking met onderzoekers, ondernemers en beleidsmakers uit Europa én uit Azië.

VERSCHUIVING  
VAN HET ZWAARTEPUNT  
VAN DE WERELDECONOMIE<sup>3</sup>

AD 1 TO 2025



**Technologisering van het leven.** Technologische ontwikkelingen gaan steeds sneller en grijpen steeds dieper in op het menselijk lichaam en het menselijk leven. Belangrijke drijvende krachten vinden we in de ICT (o.a. internet der dingen), in de vorm van nieuwe materialen (bio, nano), en in de cognitieve wetenschappen. Met name de convergentie van deze technologieën en wetenschapsgebieden leidt tot radicale nieuwe toepassingen. Het nieuwe industrieparadigma 'Industrie 4.0' maakt het mogelijk en rendabel om kleine series of zelfs unieke, klantspecifieke producten en diensten op de markt te brengen, in onder meer de gezondheidszorg en voedings- en 'lifestyle'-industrie. Met 'the \$1000 genome' kan binnenkort ieder individu een volledige genetisch profiel laten maken. Dit is de basis voor het individueel toespitsen van geavanceerde functionele voedingsmiddelen, vervanging van menselijke organen en allerlei 'human enhancement'-toepassingen.

Ter illustratie: een toekomstverkenning voor de arbeidsmarkt presenteerde de volgende 20 nieuwe beroepen voor 2030:<sup>4</sup>

- **Body part maker**
- **Nano medic**
- **Pharmer of genetically engineered crops and livestock**
- **Old age wellness manager/consultant**
- **Memory augmentation surgeon**
- **'New science' ethicist**
- **Space pilots, tour guides and architects**
- **Vertical farmers**
- **Climate change reversal specialist**
- **Quarantine enforcer**
- **Weather modification police**
- **Virtual lawyer**
- **Avatar manager / devotees / virtual teachers**
- **Alternative vehicle developers**
- **Narrowcasters**
- **Waste data handler**
- **Virtual clutter organiser**
- **Time broker / Time bank trader**
- **Social 'networking' worker**
- **Personal branders**



## 2011 DE OPKOMST VAN AZIË EN DE GEVOLGEN VOOR EUROPA

De opkomst van Azië bepaalt het gezicht van de 21e eeuw en heeft ingrijpende gevolgen voor de manier waarop Europeanen leven en zaken doen. Tegen de achtergrond van de veranderingen in de mondiale machtsverhoudingen, demografische verschuivingen en groeiende schaarste van hulpbronnen, staan Westerse sociale, economische en politieke modellen ter discussie. Ook het mondiale innovatielandschap zal veranderen. Dit vormde het onderwerp van studie in *The Rise of Asia. An Assessment and Strategic Questions for Europe*.

In deze studie is de Aziatische transformatie geanalyseerd in termen van demografie, hulpbronnen, economie, wetenschap, technologie en innovatie, politieke stabiliteit, internationale betrekkingen en internationale veiligheid. Nadruk lag op de gevolgen voor Europa en op vier belangrijke koppelvlakken die laten zien hoe deze transformaties verbonden zijn.

- De schaarste van grondstoffen en de toegang ertoe is een centraal onderwerp in de economische en industriële ontwikkeling voor de komende decennia. Op het koppelvlak van grondstoffschaarste en wetenschap en technologie zijn er belangrijke innovatievraagstukken rond de ontwikkeling van groene technologieën en de ver-

vinging van schaarse en dure materialen met goedkopere materialen.

- Demografische verschuivingen vormen een belangrijk kenmerk van de eerste helft van de 21e eeuw. Terwijl de wereldbevolking blijft groeien, is de snelle vergrijzing van de samenleving in Europa en veel landen in Oost-Azië zonder precedent.
- Economische groei is een belangrijk instrument in de binnenlandse en buitenlandse politiek. Groei als beleidsinstrument staat centraal in het Chinese ontwikkelingsmodel, dat bekend staat als de *Beijing consensus*. Dit model is gebaseerd op het idee dat vrijheid en democratie ondergeschikt zijn aan economische groei en de daaruit voortvloeiende welvaart en financiële zekerheid van grote delen van de bevolking.
- Behoud van de internationale veiligheid in de multipolaire orde van de 21ste eeuw verdient onze volle aandacht. Het openhouden van aanvoerlijnen en het verzekeren van toegang tot grondstoffen is slechts een stukje van de puzzel. Handhaving van de stabiliteit van het internationale systeem vereist verder dat de 'bevroren conflicten' in Azië niet ontploffen. Effectieve samenwerking tussen Aziatische en Westerse landen en de ontwikkeling van nieuwe structuren voor internationaal bestuur kan dit voorkomen.



Op 23 en 24 maart 2011 heeft Strategy & Change met steun van het Ministerie van Economische Zaken het congres *China en Europa: concurrentie en samenwerking in innovatie* georganiseerd. Dit congres bracht meer dan twintig sprekers en meer dan honderd deelnemers uit China en Europa bijeen om innovatievraagstukken en de mogelijkheden voor een effectieve samenwerking te bespreken. De uitkomsten van het hier besproken onderzoek zijn op die bijeenkomst gepresenteerd en bediscussieerd.



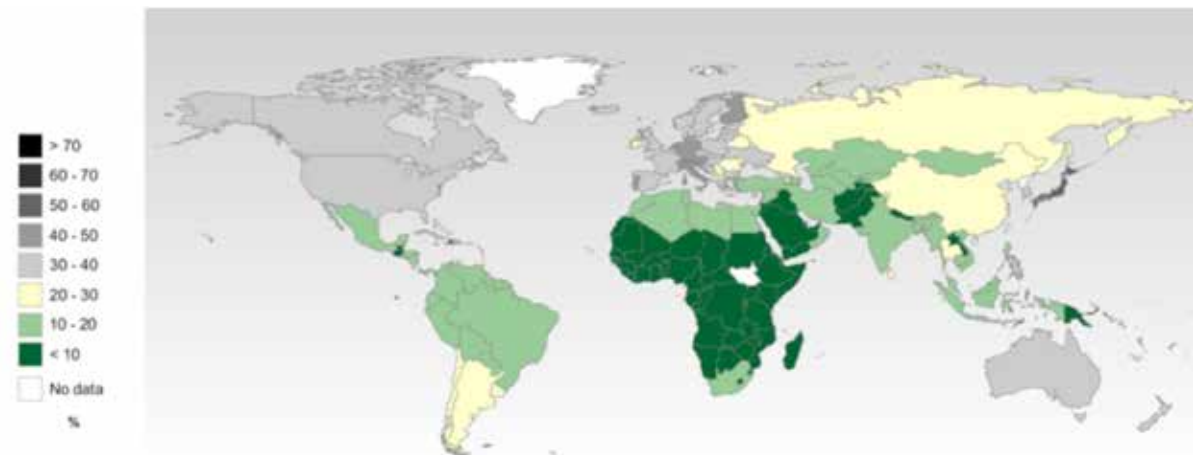
## 2012-2014 VERGRIJZING ALS PROBLEEM ÉN ALS KANS

In Strategy & Change zijn diverse studies rondom het thema 'vergrijzing' uitgevoerd. De projecten *Omgaan met Vergrijzing* en *Vergrijzing: onzekerheden en oplossingen* richtten zich op in kaart brengen van de gevolgen van de grote demografische veranderingen in Nederland en de wereld. In het bijzonder is gekeken naar de toekomst van arbeid en werk, sociale voorzieningen, gezondheidszorg en wonen. Vergrijzing wordt vooral als een bedreiging gezien. Het zet de houdbaarheid van de overheidsfinanciën en pensioenen op het spel en leidt tot tekorten op de arbeidsmarkt (handen aan het bed), problemen op de woningmarkt en explorerende zorgkosten. Het onderzoek toont overigens aan dat niet al deze problemen zonder meer zijn toe te schrijven aan de vergrijzing.

Het figuur rechts geeft een indicatie hoe in 2030 wereldwijd de verhouding senioren-beroepsbevolking zal zijn.<sup>5</sup> Een score van 30% betekent dat voor elke 3 personen van 65 jaar en ouder (vaak gepensioneerd) er 10 mensen zijn tussen de 14-64 (vaak werkend). Dit figuur is ontleend aan een interactieve monitor waarin diverse indicatoren zijn opgenomen voor uitdagingen verbonden aan veroudering.



VERGRIJZING ALS SUCCESVERHAAL  
IN TEGENLICHT



## 2012-2013 HET SUCCES VAN DE VERGRIJZING

In het visiepaper *Het succes van de vergrijzing* wordt gesteld dat Nederland de uitdaging van de vergrijzing goed aankan, mits wordt ingezet op versterking van de weerbaarheid en de wendbaarheid van economie en samenleving. Vergrijzing is het succesvolle resultaat van meer dan een eeuw investeren in onderwijs, gezondheidszorg, infrastructuur (riolering) en economie. Daarbij speelt sociale en technologische innovatie de hoofdrol. In de studie *Vergrijzing: onzekerheden en oplossingen* zijn scenario's en oplossingen verkend om de vergrijzing betaalbaar te houden. Een combinatie van maatregelen is hiervoor nodig, waaronder het verhogen van de arbeidsproductiviteit van de beroepsbevolking; het verhogen van de pensioenleeftijd, gecombineerd met maatregelen die arbeidsparticipatie van ouderen vergroten en parttime werken door ouderen verminderen; en het vergroten van de productiviteit in de langdurige zorg.

Een van de Haagse Strategische Beraden (zie kader) over de Topsectoren onder leiding van oud-minister Laurens-Jan Brinkhorst ging over vergrijzing. Dit debat vond plaats op 28 maart 2012. Er werd met vertegenwoordigers van overheid, bedrijfsleven en kennisinstututen gesproken over mogelijke oplossingen voor de betaalbaarheid van de vergrijzing. Volgens de meeste

**Haags Strategisch Beraad.** Een HSB is een concept dat HCSS reeds jaren effectief toepast in de agendering van strategische vraagstukken. Een HSB is een 'hands on'-bijeenkomst van een relatief kleine groep (ca. 12-15 personen) beslissers, belanghebbenden, terzakekundigen en opinieleiders in diverse samenstellingen. Daarbij biedt HCSS een neutrale en inspirerende omgeving waarin vrijelijk (op persoonlijke titel) en inhoudelijk gericht kan worden gedebatteerd. HSBs vinden meestal plaats onder Chatham House Rule: "Participants are free to use the information received, but neither the identity nor the affiliation of the speaker(s), nor that of any other participant, may be revealed."

deelnemers was een cultuuromslag nodig om beter te kunnen inspelen op de gevolgen van vergrijzing. Om ervoor te zorgen dat sociale voorzieningen en zorg betaalbaar blijven, is het belangrijk het aantal arbeidsjaren, betaald en onbetaald, per Nederlander te vergroten. Het verhogen van de pensioenleeftijd, een leven lang leren en scholing kunnen daaraan bijdragen. Een andere suggestie die werd gedaan betrof het betrekken van 'jongere ouderen' in de hulp voor andere ouderen. Verder werd opgemerkt dat beleid zich ook zou moeten richten op dat deel van de bevolking dat structureel aan de zijlijn van de Nederlandse economie blijft staan. Er bestond consensus over het feit dat Nederland internationaal achterloopt bij het inspelen op kansen die vergrijzing biedt.



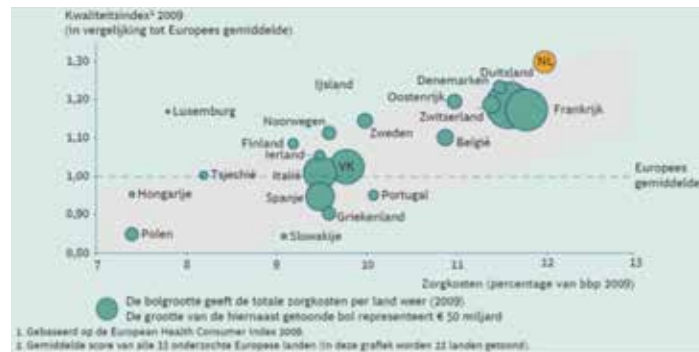
HET SUCCES VAN DE VERGRIJZING IN TROUW,  
23 AUGUSTUS 2013



## 2013 INNOVEREN VOOR GEZONDHEID

De Nederlandse gezondheidszorg behoort tot de wereldtop. Dat geldt zowel voor de uitgaven als voor de prestaties. De zorg is een complexe sector die in Nederland werk biedt aan circa 1,2 miljoen mensen. En waar de *high tech* van uiterst geavanceerde apparatuur de *low tech* van een luisterend oor en het helpen met aankleden ontmoet. De complexiteit is het gevolg van het ingewikkelde stelsel, van de voortdurend veranderende (financiële) regelgeving en van de snelle veranderingen in medische technologie.

Op 11 juni 2013 hebben Strategy & Change en TNO in Corpus Oegstgeest een groot symposium *Innoveren voor Gezondheid* georganiseerd. Het rapport *Innoveren voor gezondheid. Technologische en sociale vernieuwing in preventie en zorg*, gepubliceerd naar aanleiding van dit symposium en verstrekt aan de deelnemers, gaat onder meer in op de TNO-visie op innovatie in gezondheid en zorg. Deze visie richt zich op het nieuwe 'P4'-concept voor gezondheid en zorg: participatief, preventief, persoonlijk en predictief. Preventie en gezond gedrag staan voorop. De doorbraken in de medische technologie en informatica maken het opstellen van een gedetailleerd individueel socio-psychologisch pro-



ZORGKOSTEN EN KWALITEIT IN EEN AANTAL  
EUROPESE LANDEN<sup>6</sup>

fiel mogelijk. Hierdoor worden preventieve leefregels en therapieën veel trefzekerder en effectiever en zijn er minder schadelijke bijwerkingen. Daarnaast worden drie kerndoelen voorgesteld als leidraad voor een nieuwe kijk op gezondheid:

- verbetering van de door de patiënt ervaren zorgkwaliteit;
- verbetering van de gezondheid / vitaliteit van een zoveel mogelijk mensen; en
- vermindering van de kosten per capita (of in ieder geval beheersing van de kosten).



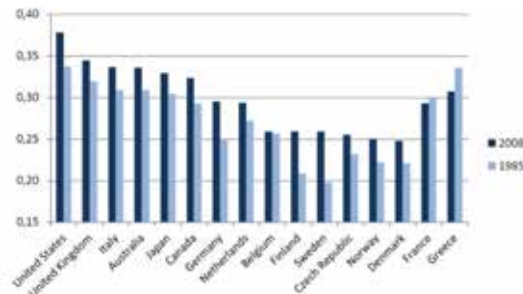
Het rapport toont verder aan dat technologische doorbraken een groot en groeiend stempel drukken op de gezondheidszorg. Deze technologische innovatie is onverbreekbaar verbonden met sociale innovatie: nieuwe manieren van het organiseren van kennisontwikkeling, kennisdeling en kennisoepassing en nieuwe manieren van het organiseren van de zorg zelf. Voor Nederland liggen hier kansen, bijvoorbeeld in de biotechnologie.

## 2013-2014 TECHNOLOGIE, DE ARBEIDSMARKT EN SOCIALE ONGELIJKHEID

In de studie *The European Labor Market and Technology: Employment, Inequality, And Productivity* is de impact van technologie op de Europese arbeidsmarkt onderzocht. Het rapport beschrijft hoe technologische innovatie, in een proces van 'creatieve destructie', zowel bestaand werk vernietigt als nieuwe banen schept. Dit proces is van alle tijden. Met de opvolgende crises en de snelle technologische vooruitgang lijken we echter momenteel iets nieuws te zien, namelijk dat vooral op het *middenniveau* een grootschalige vernietiging van banen optreedt en, mede als gevolg daarvan, een aanzienlijke stijging van de inkomensongelijkheid (zie het figuur links).

De studie toont tevens aan dat de EU haar arbeidsproductiviteit moet verhogen. Het productiviteitsniveau in de EU-15 is gedaald ten opzichte van de Verenigde Staten. Een van de redenen hiervoor kan zijn dat het ICT-gebruik in Europa lager ligt dan in de VS. Een andere reden is de andere afweging tussen meer werkgelegenheid en productiviteitsstijging.

Het rapport concludeert dat er echt sprake is van grote verschuivingen op de arbeidsmarkt gecreëerd door de digitale revolutie. De digitale revolutie creëert nieuwe groepen van winnaars en verliezers op de arbeids-



GROEIENDE INKOMENSONGELIJKHEID IN EEN AANTAL LANDEN<sup>7</sup>

markt. Technologische verandering is verantwoordelijk voor een hogere ongelijkheid, en verhoogt het risico van structureel hogere werkloosheid. Een ander probleem is dat een aantal van de aanpassingen op de arbeidsmarkt niet op een langzame, geleidelijke manier ontstaan, maar plotseling, tijdens recessies. De belangrijkste aanbeveling is dat beleidsmakers het risico van hoge technologische werkloosheid, met name in combinatie met werkpolarisatie en grotere ongelijkheid, heel serieus moeten nemen. Dit is niet alleen een economisch probleem – het beïnvloedt het hele wezen van onze samenleving. Beleidsmaatregelen moeten worden uitgewerkt om dit scenario te voorkomen – althans in zijn meer extreme vormen – en de meest ontwrich-



tende gevolgen ervan te verzachten. Het rapport is besproken met minister Asscher van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. De minister heeft het vraagstuk vervolgens tijdens het SZW congres over de robotisering van arbeid op 29 september 2014 indringend aan de orde gesteld, met veel media-aandacht tot gevolg.





Verwacht wordt dat de wereldbevolking de komende decennia groeit tot ca. 11 miljard mensen en de gemiddelde levensstandaard per hoofd van de bevolking toeneemt. Wanneer al deze wereldburgers het

Westerse welvaartspeil nastreven, dan gaat dit de draagkracht van één planeet Aarde te boven. Ingrijpende vernieuwing is nodig in productieketens, in consumptiepatronen en in de exploitatie van natuurlijke hulpbronnen. Dit is de kern van duurzaamheid: het streven naar economische ontwikkeling zonder nadelige effecten voor mens en milieu, hier noch elders, nu noch later. Daarbij gaat het in essentie om de noodzaak tot trendbreuken in drie met elkaar verbonden vraagstukken:

- de wereldwijd groeiende behoefte aan **energie** die leidt tot hoge uitstoot van CO<sub>2</sub> (klimaatverandering) en de uitputting van goedkoop winbare olie- en gasvoorraden;
- de wereldwijd groeiende behoefte aan **grondstoffen** die nu al leidt tot schaarste van enkele mineralen en tot schade aan mens en milieu door verspreiding van materialen in de biosfeer; en
- de wereldwijd groeiende behoefte aan **voedsel**, die het verlies aan biodiversiteit tot gevolg heeft en bovenmatig beslag legt op natuurlijke hulpbronnen.

# THEMA DUURZAME GROEI

## Transitie naar een duurzame economie

Bij de aanpak van deze vraagstukken laten de veranderende geopolitieke verhoudingen en de achtereenvolgende crises hun invloed gelden. De klimaatoppen tonen aan dat opkomende machten hun zeggenschap opeisen. De crises leggen grote druk op de publieke middelen die beschikbaar zijn voor de omschakeling naar een duurzame economie. Ook versterken ze de conflicten tussen landen over de toegang tot energie, materialen en voedsel, terwijl juist samenwerking nodig is om tot duurzame oplossingen te komen. Maar deze vraagstukken bieden ook nieuwe kansen voor business en groene groei.

### BELANGRIJKSTE ONDERZOEKSLIJNEN

**Naar een duurzame energievoorziening.** Aan de huidige energievoorziening zijn twee kernproblemen verbonden: klimaatverandering en uitputting van rendabel winbare voorraden fossiele brandstoffen. Het eerste is het meest acute probleem.

Om klimaatverandering te beperken moet de uitstoot van schadelijke stoffen, met name CO<sub>2</sub>, sterk worden gereduceerd. Dit kan door een combinatie van drie strategieën:

- vergaande energiebesparing: reducties van 50 tot 70% in de belangrijkste sectoren;

**Klimaatverandering** wordt veroorzaakt door wat men de 'broeikasgassen' noemt: koolstofdioxide, methaan, lachgas, ozon en CFK's. Met uitzondering van die laatste, die inmiddels niet meer toegepast mogen worden, komen deze gassen vrij bij natuurlijke processen. Grootschalige inzet van aardolie, aardgas en steenkool in de energievoorziening hebben er echter toe geleid dat de atmosferische concentratie van CO<sub>2</sub> van een pre-industrieel niveau van 280 ppm is gestegen tot het huidige niveau van 385 ppm. Tijdens de Klimaatop in Kopenhagen is besloten dat de gemiddelde temperatuur maximaal 2<sup>o</sup> Celsius mag stijgen t.o.v. het pre-industriële niveau. Volgens het IPCC komt dit overeen met een maximale CO<sub>2</sub>-concentratie van 450 ppm.

- afvang, opslag en immobilisatie van CO<sub>2</sub>; en
- grootschalige introductie van duurzame energiedragers: van het huidige aandeel van 3% tot minimaal 20% van het nationaal energiegebruik in 2020.

Dit laatste biedt ook een oplossing voor het tweede probleem: de uitputting van rendabel winbare voorraden aardolie en aardgas. Aardgas en aardolie zijn samen verantwoordelijk voor ca. 80% van de mondiale

energievoorziening. De Nederlandse energievoorziening is voor 95% afhankelijk van olie, gas en kolen.

Het programma Strategy & Change heeft getracht beter zicht te krijgen op de mogelijke gevolgen van de opschaling en integratie van duurzame energiebronnen. Er bestaat nog veel onzekerheid over de gevolgen waar we de komende 15 jaar mee te maken krijgen. Zo is niet bekend bij welk aandeel van stroomopwekking uit wind en zon problemen kunnen ontstaan met het handhaven van de betrouwbaarheid van onze stroomvoorziening. Ook stelt de opschaling van hernieuwbare energiebronnen nieuwe eisen aan energiemarkten. Beter zicht op de mogelijke gevolgen is nodig zodat overheden en bedrijven kunnen anticiperen op structurele veranderingen in ons energiesysteem.

**Naar een duurzaam materiaalgebruik.** Onze mondiale economie draait op het gebruik van niet-vernieuwbare, minerale grondstoffen. Hieraan zijn twee kernproblemen verbonden. Het eerste is de toenemende schaarste van metaalmineralen. Dit probleem vormt een van de grootste bedreigingen in de komende decennia, maar wordt nog onvoldoende onderkend.

**De schaarste aan metaalmineralen** wordt veroorzaakt door een onbalans in vraag en aanbod. De vraag naar metaalmineralen zoals chroom, koper, ijzer en platina wordt sterk gedreven door economische groei. Daarnaast stimuleert de overgang naar een duurzame energievoorziening de vraag naar metaalmineralen zoals gallium (voor zonnecellen), platina (voor brandstofcellen) en lithium (voor batterijen). Het aanbod van deze mineralen neemt echter sterk af. De mineralen die schaars worden komen in aanzienlijk lagere ertsgraden voor en de energie die nodig is om die ertsen te winnen neemt dan exponentieel toe. Bovendien heeft deze schaarste een belangrijke geopolitieke dimensie. De primaire productie van zeldzame metaalmineralen vindt vrijwel volledig plaats in China, dat ongeveer een-derde van de winbare voorraden bezit. Sinds 2004 hanteert China echter exportquota's voor schaarse mineralen ten behoeve van de eigen economie.

Bij de eerste drie strategieën speelt technologische innovatie een sleutelrol. Doorslaggevend is de bereidheid van het bedrijfsleven om hierin te investeren. De derde en vierde strategie zijn gericht op het realiseren van een duurzaam voorraadbeheer van schaarse materialen. Dit is bij uitstek een politieke kwestie.

Het tweede is verontreiniging door de ongecontroleerde verspreiding van materialen tijdens het productieproces en in het afvalstadium van producten. Deze verspreiding in de biosfeer kan leiden tot schadelijke effecten voor mens en milieu. De vier belangrijkste strategieën voor realisatie van een duurzaam materiaalbeheer zijn:

- materiaalbesparing door middel van een verhoging van de efficiëntie van materiaalgebruik;
- het voorkomen van lekverliezen en afval door het sluiten van materiaalkringlopen;
- materiaalsubstitutie van schaarse, eindige materialen door hernieuwbare materialen of door niet-vernieuwbare materialen die overvloedig op aarde aanwezig zijn; en
- organisatie van strategisch voorraadbeheer van schaarse materialen.

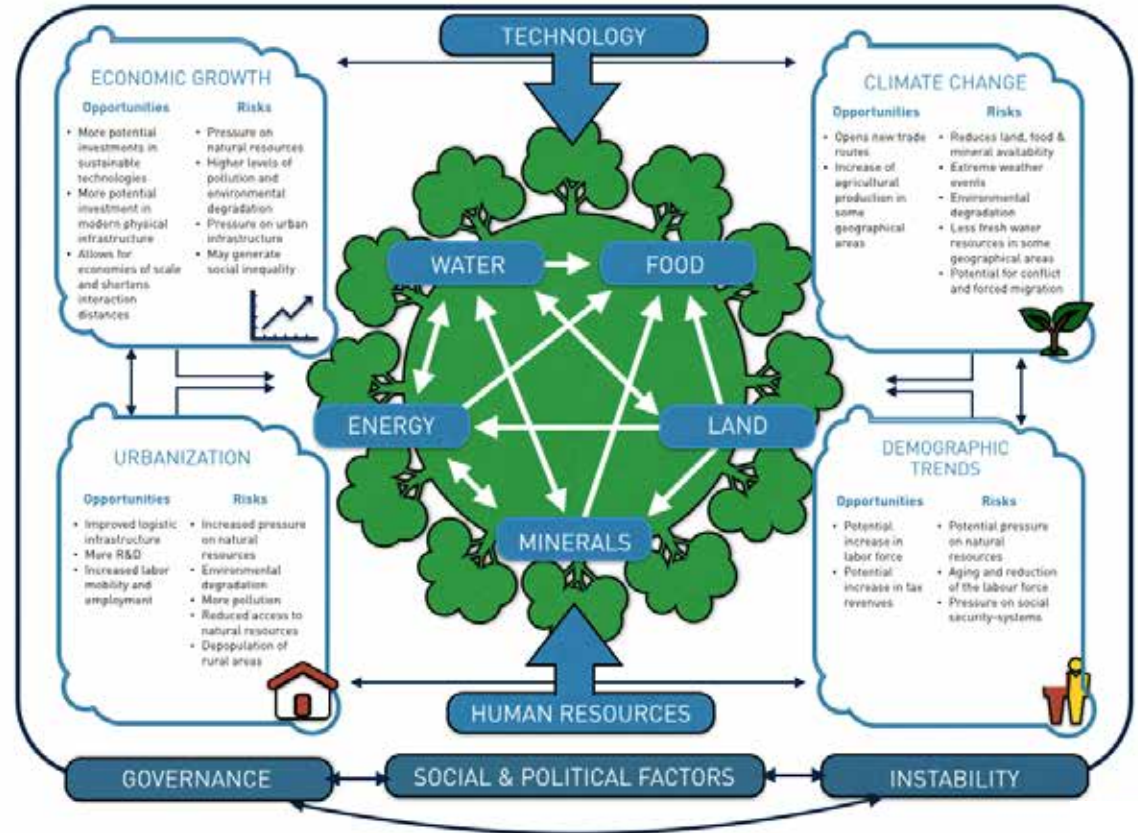
Tegelijkertijd is met de huidige kennis nog onvoldoende scherp te bepalen welke schaarse mineralen in de komende jaren cruciaal zijn voor duurzame economische ontwikkeling en hoe strategisch voorraadbeheer op nationale, Europese en mondiale schaal gestalte zou kunnen krijgen.

**Biomassa** wordt in verschillende vormen al eeuwen door de mens gebruikt als voedsel, brandstof, vezels, geneesmiddelen enzovoorts. Gedurende lange tijd is het menselijk gebruik van biomassa gering geweest ten opzichte van de mondiaal beschikbare hoeveelheid. Met de groei van het aantal mensen en de veranderingen in samenstelling en omvang van de consumptie per persoon is het aandeel van de menselijke soort sterk toegenomen. Geschat wordt dat de mensheid in 2020 beslag legt op circa 40% van de mondiale (primaire en dierlijke) productie, terwijl een beslag van circa 20% als duurzaam wordt beschouwd.

Strategy & Change heeft duurzaam grondstoffengebruik op de agenda gezet bij overheden en bedrijven. De oprichting van het expertisecentrum grondstoffen (Centre of Expertise on Resources) was hierin een belangrijke stap.

**Naar een duurzame voedselvoorziening.** Het voeden van een groeiende wereldbevolking heeft de afgelopen eeuwen een steeds groter beslag gelegd op duurzame hulpbronnen zoals water, bodem en lucht, maar ook biomassa, natuur en open ruimte.

Door ontbossing, overbevinging en klimaatverandering loopt de biodiversiteit in hoog tempo terug. Overigens is nog veel onbekend over de totale soortendiversiteit op de aarde en over de impact van menselijk handelen. Zo lopen de schattingen van het tempo waarmee soorten uitsterven uiteen van 365 soorten tot 65.000 soorten per jaar. Maar dát biodiversiteit fors terug loopt staat vast.



CONCEPTUEEL KADER VOOR HET BEGRIJPEN EN ANALYSEREN VAN DE WERELDWIJDE GRONDSTOFFENNEXUS

Strategy & Change heeft zich onder meer gericht op het beter inzichtelijk maken van de samenhang tussen voedselproductie en het gebruik van land, water, energie en mineralen in het licht van een 'people-planet-profit'-benadering. De problematiek van het samenko-

men van al deze grondstoffen en beleidsdoelen wordt aangeduid als de 'grondstoffennexus' ('resource nexus', zie het bovenstaande figuur). Deze nexus leidt tot hele complexe beleidsproblemen die in Strategy & Change zijn gemodelleerd en geïllustreerd.





# 2012 TUSSEN GOUDEN BERGEN EN GROENE BUSINESS

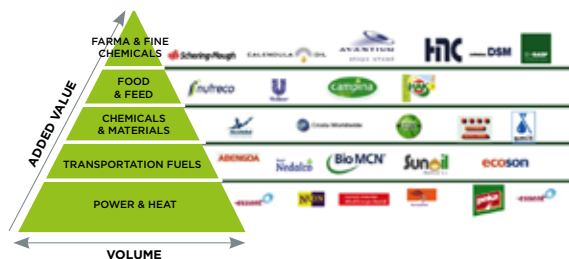
Het rapport *Tussen gouden bergen en groene business. Systeemverkenning van een bio-based economie* heeft de mogelijkheden en ontwikkelingen voor een bio-based economie in Europa en Nederland verkend. In een bio-based economie worden plantaardige en dierlijke grondstoffen en reststromen op grote schaal (her)gebruikt. Niet alleen als voeding voor mens en dier, maar ook voor sectoren als de chemie, bouw, gezondheidszorg en energievoorziening.

Wereldwijde trends als de mondiale bevolkingsgroei, een toenemende vraag naar grondstoffen, aandacht voor grondstofefficiëntie, recycling en materiaalketen-beheer bij bedrijven en meer milieubewustzijn bij consumenten bieden duidelijke kansen voor de ontwikkeling van een economie gebaseerd op vernieuwbare grondstoffen. Maar zonder aanvullende prikkels zijn deze trends onvoldoende krachtig om de bio-based economie te kunnen aanjagen en op grote schaal werkelijkheid te laten worden.

Het wenkend toekomstperspectief voor de lange termijn is dat van een bio-based economie waarin hoogwaardige producten voor voeding, farma en fijnchemie rechtstreeks worden gewonnen uit algen en planten,

terwijl de restfracties worden benut voor de productie van materialen en bulkchemicaliën en voor energie-doeleinden. Het figuur hieronder brengt deze waarden-piramide in beeld.

De belangrijkste aanbevelingen van de studie zijn de volgende. Ten eerste het vormen van een Europees beleidskader dat de integratie van afzonderlijke beleidsdossiers (energie, klimaat, landbouw, handel, afval en grondstoffen, biodiversiteit, innovatie) versterkt en het bestaande instrumentarium zodanig omvormt dat een stabiel en uitnodigend investeringsklimaat ontstaat voor bio-based bedrijvigheid. Ten tweede het vertalen van een langetermijnperspectief naar transitiepaden vanuit de situatie nu naar de bio-based economie in 2050.



Ten derde het kritisch analyseren van de vraag of de zich ontwikkelende markt voor bio-based transportbrandstoffen gaat bijdragen aan de ontwikkeling van een bio-based bulkchemie met een substantiële betekenis voor Nederlandse economie en werkgelegenheid. En tenslotte het ontwikkelen van een actief innovatiebeleid bestaande uit kennisplatformen, een systematisch overzicht van de initiatieven van kennisinstellingen en ondernemers, de vergroting van de experimenteer-ruimte voor veelbelovende pilots en het bevorderen van de vorming van *lead markets* voor biomaterialen.



## 2014 NAAR EEN TOEKOMSTBESTENDIG ENERGIESYSTEEM

Toekomstscenario's laten zien dat onze energievoorziening de komende decennia sterk verandert als de opschaling en integratie van wind- en zonne-energie in het Nederlandse energiesysteem doorzet. Wanneer en bij welk aandeel van deze fluctuerende bronnen problemen ontstaan met de systeembalans voor elektriciteit en met de handhaving van de spanningskwaliteit is echter niet bekend. Het is daarmee ook onzeker op welke termijn en in welke mate Nederland maatregelen moet nemen om de huidige betrouwbaarheid in de levering van elektriciteit te kunnen blijven borgen. Op dit moment worden wel al beslissingen genomen over investeringen, innovatieprogramma's en regelgeving die de betrouwbaarheid en betaalbaarheid van ons toekomstige energiesysteem bepalen. Door nu



te anticiperen op een flexibel energiesysteem kunnen desinvesteringen worden voorkomen en kan ons land een sterke positie opbouwen ten opzichte van omringende landen.

Er zijn diverse opties om snel in te spelen op fluctuaties in vraag en aanbod van stroom. Deze opties variëren van continu reguleerbare energieopwekking, via dynamiseren van de elektriciteitsvraag en een betere verbinding tussen energienetwerken, tot realisatie van energieopslag. Deze opties hebben sterk verschillende eigenschappen en toepassingsmogelijkheden. Strategy & Change heeft een technische karakterisering van de verschillende soorten bronnen gemaakt. Vooral de tijdsdimensie is belangrijk: hoe ver vooruit kan een bepaalde optie worden ingepland, hoe lang kan een bron worden ingezet, hoe snel kan een ingezette bron worden afgebouwd. Daarnaast speelt het vermogen dat de bron in stabiele toestand per tijdseenheid kan produceren, opslaan of zelfs consumeren (negatieve productie). Een derde dimensie van karakterisering is het geografische kader van een flexibiliteitsbron. Zo maakt het veel uit of een bron op gebouw-, wijk- of nationaal niveau kan worden ingezet. Wanneer we rekening houden met deze karakteristieken wordt zichtbaar dat elke flexibiliteitsbron een eigen specifieke functionaliteit en toepassing kent. Een combinatie van

opties is nodig om flexibiliteit op alle systeemniveaus mogelijk te maken, rekening houdend met kosten, energetisch vermogen, ruimtelijke schaal en dynamiek in de tijd.

De essentie van de transitie naar een toekomstbestendig (duurzaam, betrouwbaar en betaalbaar) energiesysteem is dat het systeem zich zodanig ontwikkelt dat het flexibel inspeelt op fluctuaties in vraag en aanbod van energie. De studie *Naar een toekomstbestendig energiesysteem* maakt duidelijk dat technologische innovatie de voorwaarden kan scheppen, maar dat ook een transitie in economie en gedrag nodig is. De energiemarkt moet zo worden ingericht dat marktpartijen flexibel vermogen kunnen aanbieden of kopen wanneer dit nodig en rendabel is. Dat is nu niet het geval. Grootschalige windparken en kleinschalige zonnedaken vereisen een radicale omslag in het functioneren van de energiemarkt. Een omslag van *centrale, stabiele levering naar flexibiliteit met waarde*. Dit vraagt om toelating van nieuwe marktpartijen, een transparante energiemarkt, fluctuerende energieprijzen en business modellen die het mogelijk maken om flexibel vermogen te verhandelen waar en wanneer dit nodig en rendabel is. Een geïntegreerde systeembenadering is nodig om verschuiving van problemen of onnodige kosten te voorkomen.



2011-2014

## EFFICIËNT GEBRUIK GRONDSTOFFEN

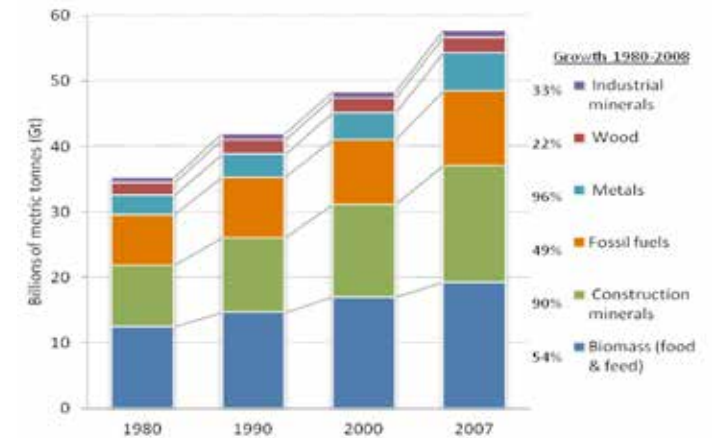
Natuurlijke hulpbronnen als mineralen, water, energie en bebouwbare grond vormen de basis voor menselijke samenlevingen. Gedurende de 20<sup>e</sup> eeuw heeft de groei van de wereldbevolking geleid tot een toename van het gebruik van fossiele brandstoffen met een factor 12, en tot 34 keer meer materiële hulpbronnen. Als gevolg daarvan verandert het klimaat, neemt de visstand af en de ontbossing toe, stijgen energieprijzen en sterven soorten uit. De mensheid heeft te maken met de grenzen van groei.

De manier waarop onze samenleving omgaat met energie en grondstoffen is diep geworteld in het economische proces van produceren en consumeren. Dit is mede gebaseerd op goedkope en tot nu toe onbeperkte beschikbaarheid van natuurlijke hulpbronnen én op een hoge mate van maatschappelijke acceptatie van afval en milieuverontreiniging. Behalve om een *economisch* vraagstuk gaat het bij onze omgang met grondstoffen ook om de *ecologische* (milieuverontreiniging, verlies van biodiversiteit en klimaatverandering) en *sociale* (negatieve effecten van winning/teelt grondstoffen elders) druk die de exploitatie van grondstoffen veroorzaakt. Een trendbreuk in onze omgang met natuurlijke hulpbronnen vormt een essentiële schakel in de

transformatie naar een duurzame samenleving. Innovatie is essentieel om de patstelling te doorbreken die ontstaat wanneer een groeiend aantal wereldburgers met een stijgend niveau van welvaart een steeds groter beroep doet op de grondstoffen die onze aarde te bieden heeft.

Voor wat betreft de sociale dimensie komt daarbij dat de verdeling van die ecologische footprint zeer ongelijk is. De footprint per inwoner van de ontwikkelde landen (OECD) is ruim drie maal zo groot als die per inwoner van een van de landen van de rest van de wereld. Het langetermijnperspectief is een grondstoffenhuishouding die voldoet aan economische voorzieningszekerheid, het ecologisch draagvermogen niet overschrijdt en rekening houdt met sociale rechtvaardigheid.

Zorgen over de ecologische en economische houdbaarheid van de grondstoffenhuishouding zijn niet nieuw. Al vele jaren wordt gewerkt aan oplossingsstrategieën. In Nederland heeft dat zijn oorsprong in het afvalbeleid van de vorige eeuw, waarin oplossingen als hergebruik en afvalpreventie een plek kregen. Dit verbreedde zich in de jaren negentig naar de productieketen met oplossingen die aangrijpen binnen het productieproces



ONTWIKKELING IN GEBRUIK VAN VERSCHILLENDE GRONDSTOFFEN\*

(integraal ketenbeheer) en in het product (milieugericht ontwerpen).

In het begin van deze eeuw zagen we de opkomst van diensten die een ont koppeling beogen tussen de aanschaf en het gebruik van een product (denk aan deelauto's), of zelfs de functie van een product over-



nemen (denk aan e-readers). Ook de praktijk van integraal ketenbeheer ontwikkelde zich verder, onder meer in het concept 'Cradle2Cradle' dat door diverse bedrijven is omhelst. Rode draad in alle oplossingsrichtingen is een combinatie van de versterking van de functionaliteit van materialen en een verhoging van de efficiëntie waarmee materialen worden geproduceerd en toegepast. Het in Strategy & Change gemaakte boek *Resources for our Future* beschrijft 21 inspirerende best practices uit uiteenlopende sectoren als de chemie, de voedingsmiddelenindustrie, de bouw, de textiel en de metaalelektro. Deze business cases laten zien dat met innovatie en ondernemerschap substantiële verbeteringen in efficiënt gebruik van grondstoffen te bereiken zijn. Het eerste exemplaar van het boek is in ontvangst genomen door minister Ploumen van Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking en VNO-NCW voorzitter Bernard Wientjes.

“With this excellent publication *Resources for our Future* TNO and HCSS explore the implications of recent developments and inspire entrepreneurs to start a journey in the world of resources. The publication gives practical examples of how entrepreneurs deal with issues of scarcity of raw materials, and how they make their businesses more economically sustainable. I support their ideas on how to tackle problems with security of supply of critical resources, and I commend their creative and innovative approach with new business models.”

BERNARD WIJNTJES, PRESIDENT VNO-NCW



OVERHANDIGING VAN HET EERSTE EXEMPLAAR *RESOURCES FOR OUR FUTURE* AAN MINISTER PLOUMEN EN B. WIJNTJES



2013-2014

# SAMENHANG EN VERBANDEN TUSSEN TYPEN GRONDSTOFFEN: DE RESOURCE NEXUS

Vraag en aanbod van verschillende typen grondstoffen werken op elkaar in. Bovendien is er een wisselwerking met wereldwijde megatrends, met positieve en negatieve effecten op internationale economische, sociale en milieuvraagstukken. Het complexe samenspel van al deze wederzijdse afhankelijkheden wordt aangeduid met de term 'grondstoffennexus'. Inzicht in deze nexus is relevant voor een vraagstuk dat in verschillende gedaanten de kop opsteekt in Strategy & Change: de duurzame leveringszekerheid van grondstoffen in het kader van de economische veiligheid van ons land.

De studie *The global resource nexus. Impact on sustainable security of supply of agri-food imports for the Netherlands* heeft als belangrijke boodschap dat het vraagstuk van de grondstoffenzekerheid niet alleen vanuit de economische dimensie moet worden beschouwd, maar dat ook sociale en milieufactoren moeten worden meegenomen. Het rapport stelt dat de duurzame leveringszekerheid van grondstoffen onder druk kan komen te staan door:

- economische risico's, zoals problemen rondom de beschikbaarheid, toegang, prijs of levering van grondstoffen;

- sociale risico's, zoals mensenrechtenschendingen, uitbuiting en armoede geassocieerd met de winning of het productieproces van grondstoffen; en
- ecologische risico's, zoals milieuvervuiling en verlies aan biodiversiteit als gevolg van grondstoffenwinning of de productie van grondstoffen.

De studie richtte zich op de wederzijdse afhankelijkheden tussen vraag en aanbod van vijf essentiële natuurlijke hulpbronnen: grond, voedsel, energie, water en mineralen. De studie diende drie doelen. Ten eerste inzicht geven in de complexe wisselwerking tussen vraag en aanbod van de vijf hulpbronnen, en de directe en indirecte effecten van deze interdependenties. Ten tweede de urgentie en relevantie voor Nederland van de dynamiek van de wereldwijde grondstoffennexus aantonen, vooral in het kader van de voorzieningszekerheid van de voor de Nederlandse economie belangrijke agri-food grondstoffen. En tenslotte inzichtelijk maken hoe het conceptuele raamwerk van de grondstoffennexus kan bijdragen aan het maken van beleid op het gebied van grondstoffen.

In de studie is het conceptuele kader van de grondstoffennexus toegepast in drie casussen over agri-food grondstoffen. Nederland is een van de grootste producenten van groenten en fruit van de wereld en na de VS de grootste exporteur van agrarische producten. Agri-food grondstoffen waren in 2011 goed voor 12% van de totale Nederlandse invoer. De duurzame leveringszekerheid van deze grondstoffen is voor Nederland van levensbelang. In de toekomst kan dit steeds lastiger worden. Een van de grootste uitdagingen van deze eeuw is om een groeiende wereldbevolking met een stijgend welvaartsniveau van voldoende voedsel te voorzien. Dit leidt tot een groeiende vraag naar grondstoffen. Nederland zal steeds meer moeten concurreren met andere landen om de import zeker te stellen.

Specifiek is gekeken naar hoe de dynamiek van de wereldwijde grondstoffennexus de Nederlandse import van soja, cacao en palmolie beïnvloedt. Cacao (8%), soja (7%) en palmolie (4%) behoren tot de grootste importstromen van Nederland. Het zijn belangrijke bulkgoederen in de mondiale voedsleconomie en de vraag naar deze grondstoffen zal alleen maar toenemen. De beschouwde casussen, soja uit Brazilië, cacao uit





Ivoorkust en palmolie uit Maleisië, illustreren hoe de nexus-dynamiek diverse economische, sociale en milieuhistorische creëert voor de duurzame voorzieningszekerheid van agrarische grondstoffen van groot belang zijn voor de Nederlandse agro-food sector.

In het kader van deze studie is gedurende het onderzoek verschillende gesprekken met belanghebbenden en experts gevoerd. Zo werd een Haags Strategisch Beraad (zie kader op pagina 26) georganiseerd waarvoor beleidsmakers van de ministeries van Infrastructuur & Milieu, Buitenlandse Zaken en Economische Zaken waren uitgenodigd om feedback te geven. De zo verzamelde input is gebruikt om de rapportage te finaliseren.

De gesprekken met belanghebbenden en experts toonden aan dat het nexus-raamwerk inderdaad kan helpen om uitdagingen rondom de duurzame voorzieningszekerheid van grondstoffen te analyseren en aan te pakken. De casussen geven concreet inzicht in hoe de grote systeemrends en internationale ontwikkelingen inwerken op de nexus-problematiek; hoe early warning-signalen kunnen worden vastgesteld en



geduid en hoe via beleid kan worden geanticipeerd op ontwikkelingen die de duurzame leveringszekerheid van grondstoffen aantasten. De resultaten van dit onderzoek kunnen worden gebruikt om bestaande initiatieven voor ter bevordering van een duurzame toeleveringsketen te versterken en om de beleidsvorming op het gebied van duurzaam grondstoffenbeheer te ondersteunen.

BELANGRIJKSTE BRONLANDEN VOOR SOJA (GROEN),  
CACAO (BRUIN) EN PALMOLIE (ORANJE)<sup>9</sup>

# THEMA TECHNOLOGIE & INNOVATIE

---

## Groei door innovatie met focus en massa

Voor Nederland en Europa geldt dat economische groei in de komende decennia niet vanzelfsprekend is omdat de beroepsbevolking krimpt en de economische macht verschuift naar de opkomende economieën. Groei moet dan komen uit verbetering van de arbeidsproductiviteit door het toepasbaar maken van nieuwe technologie. Innovatie en kennisontwikkeling is bovendien nodig voor het aanpakken van maatschappelijke uitdagingen zoals de verduurzaming van onze energievoorziening, het klimaatbestendig maken van onze delta en het betaalbaar houden van ons zorgstelsel. Nederland is wat betreft R&D-investeringen slechts een middenmoter. Ook draagt veel kennisontwikkeling niet bij aan versterking van de economie: de kennisparadox. Opgeteld vormt dit alles een stevig risico voor de toekomst van Nederland.

Nederland staat voor de uitdaging zijn nationaal innovatiesysteem te vernieuwen en, in het verlengde, opnieuw zijn rol in het Europees innovatiesysteem te bepalen. Omdat de maatschappelijke complexiteit enorm is toegenomen en een aantal maatschappelijke problemen hardnekkig blijkt, ontwikkelen zich nieuwe inzichten over de aanpak van innovatie. Verder is het tempo van ontwikkelingen in wetenschap en technologie enorm hoog. Onderzoek gebeurt steeds meer in

een mondiale kennissamenleving, waarin samenwerking én competitie tussen hoogwaardige onderzoeksgroepen de kwaliteit en productiviteit aanjagen. Bovendien ontstaan echte doorbraken meer en meer op raakvlakken van kennisgebieden. De mondiale context wordt gekarakteriseerd door drie dominante trends.

**Meer openheid van economieën.** Internationale barrières voor goederen, diensten, kapitaal, arbeid en kennis worden lager, zowel door de eenwording van markten als door technologische vernieuwing. De concurrentie neemt dus verder toe. Dit zorgt voor toenemende internationale handel maar ook voor steeds meer werknemers uit het buitenland en migratie van bedrijven naar lagelonenlanden.

**Toenemende schaarste.** Voor diverse grondstoffen is op korte termijn vooral sprake van relatieve – tijdelijke en plaatselijke – schaarste door de cycli en werking van de wereldmarkt. Het zijn niet alleen bedrijven en speculanten, maar ook steeds meer nationale regeringen die zich deze problematiek aantrekken en actieve beïnvloeding nastreven. We spreken over internationale politieke economie, of geo-economie, om deze vermenging van geopolitiek en economie aan te duiden.

**Maatschappelijke problemen steeds complexer.** De problemen waar we als samenleving mee kampen, zoals bereikbaarheid, veiligheid, milieu, energie en gezondheid, worden steeds complexer en hardnekkiger. De overheid kan deze problemen niet alleen oplossen maar heeft andere partijen nodig, waaronder ondernemers en werknemers.

Alle aanleiding dus om (de discussie over) het technologie-, innovatie- en industriebeleid een nieuwe impuls en samenhang te geven. Het programma Strategy & Change was hierbij één van de aanjagers. De belangrijkste opgave is te komen tot een toekomstbestendige industrie- en dienstensector. Een ondernemend en innovierend bedrijfsleven dat internationaal excelleert en zich onderscheidt, onder meer door unieke (technologische) kennis, en tegelijk bijdraagt aan de oplossing van maatschappelijke problemen en duurzaam produceert.

### BELANGRIJKSTE ONDERZOEKSLIJNEN

**Door focusering naar een unieke internationale positie.** Om binnen het internationale speelveld een concurrentiepositie te bereiken is focus en massa van innovatie-inspanningen op nationale schaal nodig. Dit kan in belangrijke mate door voort te bouwen op gebieden waar Nederland sterk in is. Nederland is



mondiaal de zesde exporteur, op agrofoodgebied zelfs tweede. Rotterdam is de petrochemische draaischijf van de wereld. De high-tech maakindustrie rondom Brainport Eindhoven heeft een uitzonderlijk sterke positie in complexe optische mechatronische systemen. Onze kennis en kunde in de waterbouw is uniek. In het verlengde van deze sterktes hebben universiteiten en GTI's krachtige technologieposities opgebouwd. In dit kader zijn de volgende vragen relevant: welke technologiegebieden zouden *moeten* worden uitgebouwd vanuit de (toekomstige) behoefte van bedrijfsleven en de markt in brede zin? Welke technologiegebieden zouden het beste *kunnen* worden uitgebouwd vanuit het oogpunt van een internationale concurrentiepositie? En welke technologiegebieden sluiten het best aan op maatschappelijke innovatie-

agenda's en de Europese Grand Challenges, gericht op maatschappelijke vraagstukken als duurzaamheid, veiligheid en gezondheid? En, tenslotte, hoe kunnen deze economische en maatschappelijke drijfveren het beste worden verenigd?

Strategy & Change heeft zich scherp en proactief in het debat over het focuseringsvraagstuk gemengd en met de Staat van Nederland Innovatieland een gezaghebbende positie opgebouwd.

**De toekomst van de industrie.** Strategy & Change heeft veel aandacht besteed aan de noodzaak tot het opwaarderen van de maakindustrie. Verhoging van de arbeidsproductiviteit is in de industriële sector beter te realiseren dan in de dienstensector. Iedere baan in de industrie creëert een baan in de dienstensector. Bovendien is de industrie de motor achter onze export en, omdat zij veel investeert in R&D, aanjager van de kenniseconomie. Groei van kennisintensieve industriële bedrijvigheid, die bovendien niet vervuilend is en bijdraagt aan het oplossen van maatschappelijke vraagstukken, is alleen te realiseren als er fors en gericht in innovatie en ontwikkeling wordt geïnvesteerd. Een belangrijk zorgkind van de Nederlandse economie is dat eenmaal opgedane kennis moeizaam een weg

vindt naar marktgerichte toepassingen: de kennisparadox. Om deze aan te pakken moet de gehele kennis-keten worden versterkt: van voorschoolse educatie en een leven lang leren, via excellent wetenschappelijk onderzoek, tot innovatief ondernemerschap.

**Regionale allianties voor unieke innovaties.** Een belangrijke ontwikkeling in het streven naar meer focus en massa is het bundelen van kennis- en innovatiekracht op regionaal niveau, vergelijkbaar met het Holst Centrum op de High Tech Campus in Eindhoven. Door vroegtijdige betrokkenheid van de industrie is het mogelijk kennis sneller naar de markt te vertalen. Innovatieve publiek-private samenwerkingsverbanden tussen overheden, bedrijven en kennisinstellingen vormen een groot potentieel voor ontwikkeling van nieuwe producten en product-dienstcombinaties.

Strategy & Change heeft een impuls gegeven aan onderzoek en beleid dat zich richt op het versterken van bestaande publiek-private clusters en het identificeren en mobiliseren van nieuwe allianties. Het succes van de nationale veiligheidscluster The Hague Security Delta, met kernen rond Den Haag, in Brabant en in Twente, is mede het resultaat van deze inspanning.



# 2012 DE STAAT VAN NEDERLAND INNOVATIELAND

Het rapport *De Staat van Nederland Innovatieland 2012* beoogde inzicht geven in de factoren die de dynamiek en vernieuwing van de Nederlandse economie bepalen, en die het innovatievermogen en de (arbeids) productiviteit in ons land kunnen verhogen. Net als vergelijkbare monitors is *De Staat van Nederland Innovatieland* gebaseerd op nationaal en internationaal beschikbare en vergelijkbare data. Maar de selectie en structurering van de gegevens gebeurt vanuit een specifiek perspectief. Drie uitgangspunten daarbij waren:

- Een toekomstgerichte 'van buiten naar binnen' benadering. Succes van innovatie en innovatiebeleid wordt steeds meer door mondiale trends en ontwikkelingen bepaald.
- Recht doen aan verscheidenheid, weg van gemiddelden en grootste gemene delers. Innovatie is een complex proces dat een gedifferentieerde blik en dito beleid vereist. Verschillende sectoren kennen verschillende onderliggende trends en drijvende krachten die toekomstig succes bepalen.
- Monitoring als cyclisch proces. De inzichten die volgen uit de analyse van de verzamelde gegevens werpen een nieuw licht op wat belangrijk is om te volgen. Zo scherpt het proces van verzamelen en analyseren voortdurend zijn eigen perspectief aan.

## Korte karakterisering (stand 2012) van het Nederlandse kennis- en innovatiesysteem:

- Nederland is internationaal een innovation follower. Qua R&D-intensiteit is Nederland een middenmoter in Europa. Zie bijgaand figuur.
- De omvang van private en publieke R&D-uitgaven staat onder druk.
- Op het gebied van octrooien draait Nederland in de wereldtop mee.
- De technologieabsorptie en -transfer kunnen beter.
- De beschikbaarheid van durfkapitaal geeft een gedifferentieerd beeld, maar is belangrijk lager dan voor de crisis.
- Op wetenschappelijk gebied scoort Nederland goed.
- Het toekomstig arbeidsaanbod geeft een gemengd beeld; vooral het arbeidsaanbod in exacte wetenschap en techniek ontwikkelt zich ongunstig.
- Nederland trekt onvoldoende buitenlands talent.

## Belangrijkste mondiale systeemrends en hun betekenis voor kennis en innovatie in Nederland:

- Maatschappelijke vraagstukken vereisen een innovatieve aanpak, onder meer gericht op verduurzaming. De overheid heeft hier een actieve rol.
- Bij een vergrijzende bevolking wordt stijging van de arbeidsproductiviteit nog belangrijker om welvaart te blijven garanderen.
- Er is toenemende wereldwijde concurrentie op kennisintensieve producten en diensten. Nederland en andere EU-landen missen daarbij schaalvoordelen voor innovatie.
- Ondanks de globalisering blijft Europa verreweg onze belangrijkste handelspartner.
- Er is een trend naar een grotere overheidsrol op innovatiegebied. In het algemeen is een grotere verstrengeling van (internationale) politiek en economie zichtbaar.



INNOVATIEPRESTATIES VAN DE EUROPESE LIDSTATEN<sup>10</sup>

Het belang van kennis en innovatie in Nederland wordt door velen onderkend. Tegelijkertijd moet geconstateerd worden dat onze gezamenlijke kennis- en R&D-uitgaven reëel gezien juist afnemen. Nederland schiet tekort op zijn eigen doelstellingen en dreigt daarmee zijn rol van kennisintensieve en innovatieve voorloper te verliezen. De laatste jaren ligt er in het publieke debat een sterke nadruk op het belang van sociale innovatie. Sociale innovatie is echter geen substituut voor R&D. Beide zijn nodig om onze welvaart ook in de toekomst te kunnen continueren. Een sterkere inzet op R&D en innovatie in ons land is noodzaak. Daarbij betekent verdere globalisering en de opkomst van wereldwijde waardeketens dat schaal in R&D en productie steeds belangrijker wordt. De kritische (minimum) schaalomvang neemt toe. Schaalvergroting door samenwerking binnen Europa kan mogelijk soelaas bieden.

**Nederlandse kenniseconomie scoort middelmatig**

Door redactie  
9-6-12 - 17:00 Bron: ANP

Nederland presteert economisch goed, maar scoort wat betreft concurrentie- en innovatievermogen in de Europese middenmoot. Dat blijkt uit een vandaag gepubliceerd rapport van onderzoeksbureau TNO.

Hoewel Nederland nog steeds investeert in de ontwikkeling van de kenniseconomie, is het aandeel van mensen werkzaam in innovatieberoepen de afgelopen jaren onder het EU-gemiddelde gezakt. Vooral het arbeidsaanbod in de exacte wetenschappen en techniek ontbreekt zich ongunstig. Rolstoel/wieling studenten, vooral weinig vrouwen, kiezen voor bitavakken. Opvallend is daarnaast dat buitenlandse bedrijven een toekomend deel van de

**Waarom haken jongens af? De mannen van TNO weten het niet**

© ANP

Op het moment van schrijven of industry spreidt de angst in Nederland weerom te raken. De high-techsector, de grote zakelijke, die wereldwijde ondernemers het zijn wijdest uitzicht mogelijk. Maar wijding bleek uit het rapport De staat van Nederland innovatiejaar 2012 dat dit soort van heren niet lang meer kan duren. Missie: jaren toe spijelen van innovatie om ons land te verbeteren.

Ons land zit in de voorhoede van de moderne diensteneconomieën in de wereld. Toch is de maakindustrie onmisbaar voor een toekomstbestendige economie. De grote industriële bedrijven van ons land zijn ook de grootste R&D-investeerdere en als 'spin in het web' essentieel voor het behoud van een goed kennis- en innovatieklimaat. De grote bedrijven continueren hun R&D-inspanningen in ons land, maar zetten hun kaarten ook meer en meer in op het buitenland. Minder positief is de daling in R&D-uitgaven en innovatie-inspanningen door het midden- en kleinbedrijf. Ook het aantal nieuwe starters en snelle groeiers blijft achter bij andere landen, waardoor ook de doorgroei naar de nieuwe Original Equipment Manufacturers (OEM's) van de toekomst stopt.

Structureel meer investeren in R&D en innovatie is essentieel. Meer en slimmer geld uitgeven aan R&D en kennis door overheid en bedrijven. Maar ook nauwer en beter samenwerken tussen bedrijven, kennisinstellingen en overheid in 'gouden driehoek'-verband. Politiek en overheid hebben een belangrijke rol in het neerzetten van daadkrachtig, samenhangend en consistent beleid teneinde heldere, faciliterende en richtinggevende randvoorwaarden te scheppen waarin bedrijven en kennisinstellingen kunnen gedijen. Zoals *De Staat van Nederland Innovatieland 2012* in zijn slotzin constateert: "Nederland dreigt achterop te raken – de tijd van handelen is nu."

# 2011 NEDERLANDS CONCURRENTIEVERMOGEN EN MONDIALE KRACHTEN

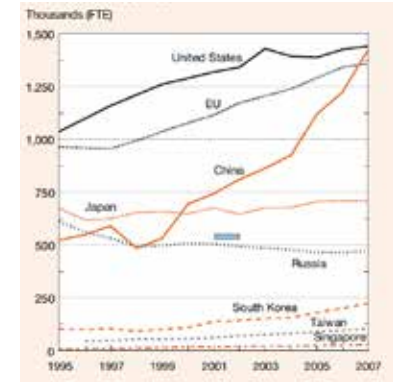
Het regeerakkoord van 2011 tussen VVD en CDA stelde dat in een open wereldeconomie versterking van het concurrentievermogen van de Nederlandse economie essentieel is. De ontwikkeling en groei van de economie bepalen onze werkgelegenheid, welvaart en voorzieningen. Nederland beschikt hierbij over een goede uitgangspositie met bedrijven en sectoren die wereldwijd opereren en exporteren, een goede ligging, een gunstig vestigingsklimaat en een goed opgeleide beroepsbevolking. De ambitie is om deze positie voor de toekomst te verzekeren en uit te breiden. Hiertoe ontwikkelde de overheid een integrale agenda voor het versterken van de belangrijkste economische gebieden waarop Nederland mondiale concurrentiekracht heeft of kan bewerkstellingen, de zogenaamde topsectoren. De topsectoren zijn: Chemie, Creatieve Industrie, Energie, High Tech Systems, Logistiek, Life Sciences, Tuinbouw, Voedsel, Water. Het kabinet wil voor deze topsectoren een brug slaan tussen de snel veranderende internationale omgevingsfactoren en een slagvaardige, toekomstgerichte strategie van innovatie.

Voor ieder van de topsectoren betekent de huidige fase van globalisering met zijn krachtige nieuwe spelers een nieuwe economische en innovatiedynamiek. Dit levert winnaars en verliezers op. Om tot de winnaars te blijven

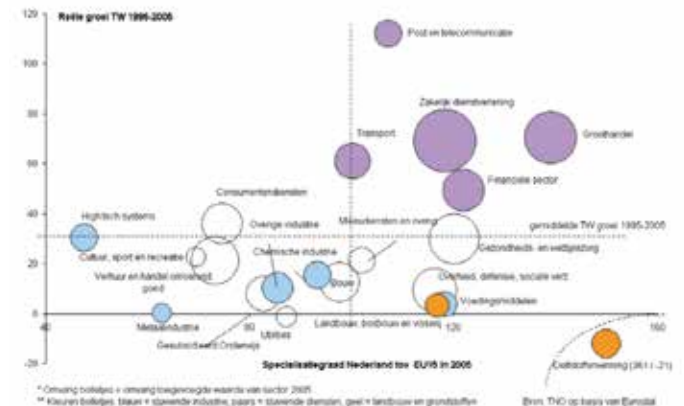
behoren dient Nederland zich bewust te zijn van de nieuwe regels van het spel en het beleid hierop te ijken. Bijgaand figuur is één van de maten die zijn gebruikt om de relatieve en absolute groei van de innovatie-inspanningen van opkomende economieën, vooral van China, te illustreren.

Het figuur hieronder komt uit het rapport *Versterk het Industriële Hart* en geeft een indicatie van de belangrijke sectoren in Nederland. In dit figuur is de groei en de relatieve omvang van de toegevoegde waarde in Nederlandse sectoren vergeleken met de van de EU-lidstaten tot 2005 (EU-15). Deze specialisatiepatronen zijn over de tijd vrij constant en daarom maar matig gevoelig voor sturing van buitenaf. Het kwadrant linksboven betreft sectoren waarin Nederland een bovengemiddelde omvang en groei heeft ten opzichte van de EU-15. Het betreft vrijwel volledig dienstverlenende sectoren. Omdat uit analyses<sup>11</sup> blijkt dat innovatie en productiviteitsgroei veelal begint in de maakindustrie, heeft Nederland een uitdaging. Een van de belangrijkste boodschappen die Strategy & Change bij voortduring heeft herhaald, is dat Nederland zijn maakindustrie moet versterken als middel voor toekomstige concurrentiekracht en groei.

ONTWIKKELING AANTAL ONDERZOEKERS TUSSEN 1995 EN 2007<sup>12</sup>



Strategy & Change heeft een debatreeks georganiseerd over Topsectoren in Perspectief. De vijf bijeenkomsten stonden onder leiding van Laurens-Jan Brinkhorst, voormalig minister van Economische Zaken. Aan de debatten namen leden van de topteam deel, (top)ambtenaren, vertegenwoordigers van industrie, MKB en maatschappelijk middenveld en wetenschappers. Aan de orde kwamen de onderwerpen grondstoffenschaarste, het Nederlandse industriebeleid, het innovatiebeleid van China, het verband tussen topsectoren en Nederlands buitenlands beleid en Nederlands concurrentievermogen in een vergrijzende samenleving.



SPECIALISATIEPATOORN NEDERLAND TEN OPZICHTE VAN GEMIDDELDE EU-15, 2005

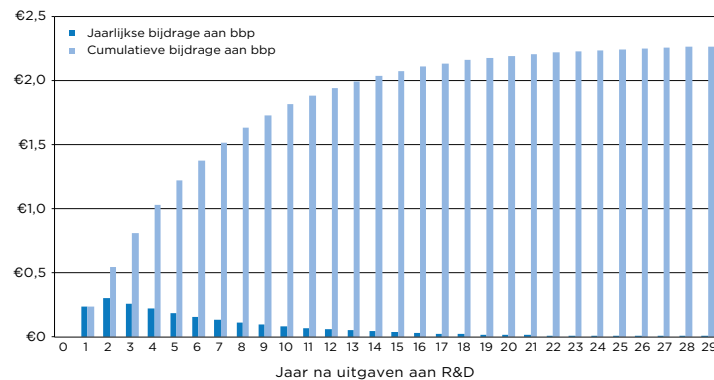


R&D en innovatie worden door velen gezien als een belangrijk middel om de economie op lange termijn te versterken. Maar kan deze relatie ook daad-

werkelijk worden gelegd en gekwantificeerd? In het rapport *De Staat van Nederland Innovatieland. R&D: impuls voor economische groei* is de relatie tussen economische groei en R&D nader verkend. Er is een analyse gemaakt van de economische situatie en de potentie van R&D voor toekomstige economische groei. Hieruit zijn een aantal conclusies voortgekomen:

- Voor hernieuwde economische ontwikkeling op lange termijn neemt de noodzaak van R&D toe.
- De R&D-intensiteit in Nederland ontwikkelt zich positief, maar niet bij de R&D-intensieve industriële sectoren zoals de elektrotechnische industrie, chemie en pharma. Positieve uitzondering vormt de machine-industrie (ASML).
- Het effect van R&D op lange termijn economische groei is meetbaar en significant. Zie bijgaand figuur.

## 2013 R&D ALS IMPULS VOOR GROEI



RENDEMENT VAN UITGAVEN AAN R&D VAN ÉÉN EURO

Op basis van deze conclusies werd aanbevolen om het effect van R&D op economische groei structureel mee te nemen in (ex-ante) evaluaties van het innovatiebeleid. Nederland zal een omslag moeten maken naar een Rijnlans groeimodel dat is gebaseerd op extra investeringen in R&D en in kennis. Private R&D-positities in R&D-intensieve industriële sectoren moeten versterkt worden, zonder dat dit ten koste gaat van R&D in de kennisintensieve dienstensectoren.



# CONCLUSIE

## Geleerde lessen benutten

Het voorgaande illustreert dat Strategy & Change veel heeft teweeggebracht. Het programma heeft belangrijke vraagstukken voor de toekomst gesignaleerd, onderwerpen op de publieke en politieke agenda gezet en partijen bij elkaar gebracht die elkaar niet zo snel vanzelf zouden treffen. Ook binnen TNO heeft Strategy & Change wezenlijke veranderingen in werking gezet. Het is van belang een aantal geleerde lessen vast te houden voor de toekomst.

Een eerste les betreft de keuze van de onderwerpen die in het programma centraal hebben gestaan. Deze keuze moet gebaseerd worden op verkenningen die tot doel hebben beter zicht te bieden op opkomende en maatschappelijk relevante vraagstukken. In het bijzonder moet een programma als Strategy & Change mikken op vraagstukken die van grote invloed kunnen zijn op onze samenleving en waar rond bovendien nog veel onzekerheid bestaat. Het zijn juist deze opkomende vraagstukken die niet vanzelf op de politieke agenda komen en die – vanwege hun interdisciplinaire karakter – ook bij de programmering van onderzoek makkelijk tussen wal en schip kunnen vallen.

De tweede les is dat een programma als Strategy & Change een goede verankering in een kennisorganisatie

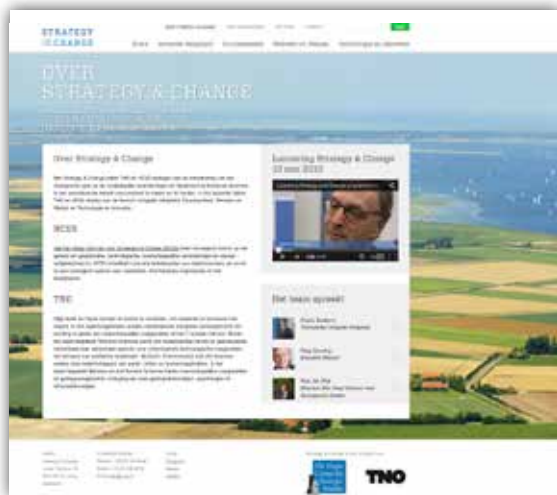
als TNO vereist. Het programma dient immers een externe oriëntatie toe te voegen aan de strategische programmering en dat vereist een intensieve dialoog met de experts en leidinggevenden van de organisatie. Ook overstijgen of doorkruisen maatschappelijke, interdisciplinaire vraagstukken vaak de bestaande organisatiestructuur, zodat extra inspanningen nodig zijn om een samenhangende aanpak van deze vraagstukken te borgen. Tot slot vereist agenderen een goede timing, de juiste toon en gevoel voor dosering. Gebeurtenissen maken dat bepaalde onderwerpen ‘opeens’ actueel worden en dan snel moeten worden opgepakt in wellicht een net andere vorm en combinatie dan vooraf gedacht. Bestaande structuren en processen moeten daarbij soms met gezag – van bovenaf – worden overruled.

De derde les heeft betrekking op de gewenste balans tussen dynamiek en diepgang die nodig is om impact te bereiken. Voor een organisatie als TNO met een focus op technologie, vaak langlopende programma's en veel specialistische eenheden, is snel schakelen en sensitief optreden in een politieke omgeving vaak lastig. Dit is voor een goede agenderende functie echter wél noodzakelijk. Omgekeerd is voor HCSS, dat deze kenmerken juist als kerncompetenties koestert, de link naar TNO van belang omdat deze organisatie de inhoudelij-



ke diepgang kan leveren die in staat stelt met autoriteit en visie ingewikkelde onderwerpen te agenderen. Het bereiken van de vereiste diepgang kost tijd, bij sommige vraagstukken zelfs een inspanning van meerdere jaren. Een programma als Strategy & Change bereikt juist zijn impact in de combinatie van continuïteit en diepgang in de analyse met een actueel zicht op de dynamiek in de omgeving.





Omdat de context waarin kennisorganisaties opereren voortdurend verandert, blijven de functies *signaleren* van opkomende trends, *agenderen* van wezenlijke vraagstukken, *positioneren* in het publieke en politieke debat en *verbinden* met partners en stakeholders ook de komende jaren van belang voor TNO en HCSS. Het recente WRR-rapport *Naar een lerende economie* bevestigt dit beeld.<sup>13</sup> Dit rapport vraagt aandacht voor het verdienvermogen van Nederland, dat volgens het rapport een optelsom is van het vermogen om toekomstige kansen te benutten en toekomstige bedreigingen het hoofd te bieden en van het vermogen adequaat te kunnen inspelen op wisselende omstandigheden. Dit spoor geeft “de meest robuuste kans op economische groei, het past bij een steeds complexere wereld, en het biedt bovendien de beste mogelijkheden voor het voeren van eigenstandig beleid”. Het sleutelbegrip bij

het organiseren van dit verdienvermogen is responsiviteit: de vaardigheid om snel en adequaat in te spelen op nieuwe omstandigheden. Met de ervaringen van Strategy & Change kan geconstateerd worden dat voor deze responsiviteit de nauwe samenwerking tussen TNO en HCSS een prima instrument was, is en blijft.

# OVERZICHT PUBLICATIES

De blauw gemarkeerde publicaties verwijzen naar een online beschikbare versie van het rapport.

## Gepubliceerde Strategy & Change-rapporten/papers 2010

Rapport **De Uitdaging waar Nederland voor Staat**. Visie bij de Start van het Programma Strategy & Change  
Rapport **STRONG in the 21st Century**. Strategic Orientation and Navigation Guidance under Deep Uncertainty  
Rapport **Pas op de plaats voor Defensie**. Een pleidooi voor handhaving van het defensiebudget  
Rapport **The Maritime Future of the Indian Ocean**. Putting the G back in Great Power politics  
Rapport **Rare earth elements and strategic mineral policy**  
Paper **A Narrative For The Age of Multipolarity**

## Thema

Strategy & Change  
Strategy & Change  
Veiligheid  
Veiligheid  
Duurzame Groei / Veiligheid  
Strategy & Change

## Gepubliceerde Strategy & Change-rapporten/papers 2011

Rapport **Contours of Conflict in the 21st Century**. A Cross-Language Analysis of Arabic, Chinese, English and Russian Perspectives on the Future Nature of Conflict  
Rapport **Contouren van een biobased economy**  
Rapport **Kernvisie vergrijzing en ontgroening**  
Rapport **Versterk het industriële hart**. Clusters in Noord-Brabant  
Rapport **Vision for the future**  
Rapport **Nederlands concurrentievermogen en mondiale krachten**. Een eerste verkenning van de topsectoren  
Rapport **Op weg naar een Grondstoffenstrategie**. Quick Scan ten behoeve van de grondstoffennotitie  
Future issue **Demographic shifts**  
Future issue **Cybersecurity**  
Future issue **Biosphere**  
Future issue **Livability and Sustainability in large urban regions**  
Future issue **Strategic use of innovation by China**  
Future issue **Big society, big data**. The radicalisation of the network society  
Issue Brief **Een nieuwe generatie van logistiek**. Kansen voor Nederland  
Issue brief **Dealing with Cyber Security: Accept vulnerability**  
Issue brief **The Resource Scarcity Nexus: Challenges for the 21st Century**  
Issue brief **The Beijing Consensus: An alternative approach to development**  
Issue brief **The Global Financial Crisis and the End of the Free Market**  
Issue brief **Liberal Democracy: Up to the challenges of the 21st century?**  
Issue brief **Environmental Migration: Security Implication of Climate Change**  
Issue brief **Urban Black Holes: The changing face of state failure**  
Issue brief **Violent Non-state Actors: Emerging threat to economic infrastructure**  
Issue brief **Drugs, Crime and Terror: A thriving business**  
Quick topic report **Nano-scale batteries**  
Quick topic report **Stem cell research**  
Quick topic report **Electronic cars**  
Quick topic report **Do it yourself biology**  
Quick topic report **Mobile access**  
Quick topic report **Medical scarcity**  
Quick topic report **Mobile access**

## Thema

Foresight / Veiligheid  
  
Duurzame Groei  
Welvaart & Welzijn  
Technologie & Innovatie  
Strategy & Change / Technologie & Innovatie  
Technologie & Innovatie  
Duurzame Groei  
Duurzame Groei / Welvaart & Welzijn  
Veiligheid  
Duurzame Groei  
Welvaart & Welzijn / Duurzame Groei  
Welvaart & Welzijn / Technologie & Innovatie  
Welvaart & Welzijn / Technologie & Innovatie  
Welvaart & Welzijn / Duurzame Groei  
Veiligheid  
Welvaart & Welzijn / Duurzame Groei / Veiligheid  
Welvaart & Welzijn / Veiligheid  
Welvaart & Welzijn  
Strategy & Change  
Veiligheid / Duurzame Groei  
Veiligheid  
Veiligheid  
Veiligheid  
Foresight  
Foresight  
Foresight  
Foresight  
Foresight  
Foresight  
Foresight  
Foresight  
Foresight

## Gepubliceerde Strategy & Change-rapporten/papers 2011 (vervolg)

	Thema
Quick topic report <b>Self healing materials</b>	Foresight
Quick topic report <b>Computer vision</b>	Foresight
Quick topic report <b>Drug-resistant enzymes</b>	Foresight
Quick topic report <b>Stealth technologies</b>	Foresight
Quick topic report <b>Holographic displays</b>	Foresight
Paper <b>China and Europe: partners and rivals in innovation</b>	Welvaart & Welzijn
Paper <b>Anticiperen op onzekere transities</b>	Duurzame Groei
Paper <b>Duurzaam Aruba</b>	Duurzame Groei
Paper <b>Food Security</b>	Duurzame Groei / Welvaart & Welzijn
Paper <b>Livability and Sustainability in Delhi, case study</b>	Duurzame Groei
Paper <b>Rapport Models for the Dutch security system</b>	Veiligheid
Paper <b>Visie security innovatiecentra</b>	Veiligheid / Technologie & Innovatie
Paper <b>Nederland innovatieland: naar een nieuw innovatiemonitor</b>	Technologie & Innovatie
Paper <b>Topsectoren in Perspectief: Grondstoffen en topsectoren</b>	Strategy & Change / Technologie & Innovatie
Paper <b>Topsectoren in Perspectief: Reinventing industry</b>	Strategy & Change/ Technologie & Innovatie
Paper <b>Topsectoren in Perspectief: Innoveren door Chinese ogen</b>	Strategy & Change/ Technologie & Innovatie
Paper <b>Topsectoren in Perspectief: Vergrijzing als kans</b>	Strategy & Change/ Technologie & Innovatie
Paper <b>Topsectoren in Perspectief: Concurrentievermogen en buitenlandbeleid</b>	Strategy & Change/ Technologie & Innovatie
Paper <b>Brainport 2020 - SER Brabant - BZW</b>	Technologie & Innovatie

## Gepubliceerde Strategy & Change-rapporten/papers 2012

	Thema
Rapport <b>Samen op weg naar een duurzaam mobiliteitssysteem</b>	Duurzame Groei
Rapport <b>Sustainability: Challenges and trends</b>	Duurzame Groei
Rapport <b>Geopolitics, Innovation and China. The Strategic nature of Innovation</b>	Foresight / Technologie & Innovatie
Rapport <b>Livability and Sustainability in large urban Regions</b>	Duurzame Groei / Welvaart & Welzijn
Rapport <b>Food Security</b>	Duurzame Groei / Welvaart & Welzijn
Rapport <b>De Staat van Nederland Innovatieland 2012</b>	Technologie & Innovatie
Rapport <b>Vergrijzing: onzekerheden en oplossingen</b> . Exploratie van scenario's en oplossingen voor de betaalbaarheid van de vergrijzing	
Rapport <b>Het succes van vergrijzing</b> . Een visie op de toekomst van werk, zorg, wonen en voorzieningen	Welvaart & Welzijn
Rapport <b>Tussen gouden bergen en groene business</b> . Systeemverkenning van een bio-based economie	Duurzame Groei
Rapport <b>Defensie in het stemhokje</b>	Veiligheid
Rapport <b>From Farm to Fork and Further</b> . Research Tackling the Grand Challenge of Food Safety in Europe	Strategy & Change
Rapport <b>Innovation in a warming world</b> . Research tackling Europe's grand challenge of climate change	Strategy & Change
Rapport <b>New players, New Game?</b> The Impact of Emerging Economies on Global Governance	Welvaart & Welzijn / Veiligheid / Technologie & Innovatie
Rapport <b>Benchmark Future Security R&amp;D Policies: priority setting in defence and security R&amp;D: context, process and outcomes</b> .	Veiligheid
Rapport <b>Benchmark Future Security R&amp;D Policies: priority setting in defence and security R&amp;D: Unmanned systems</b>	Veiligheid
Rapport <b>Benchmark Future Security R&amp;D Policies: priority setting in defence and security R&amp;D: Cyber Security</b>	Veiligheid
Rapport <b>Benchmark Future Security R&amp;D Policies: priority setting in defence and security R&amp;D: Urban Security</b>	Veiligheid
Rapport <b>Benchmark Future Security R&amp;D Policies: priority setting in defence and security R&amp;D: Training &amp; simulation</b>	Veiligheid
Rapport <b>Benchmark Future Security R&amp;D Policies: priority setting in defence and security R&amp;D: Advanced materials</b>	Veiligheid
Paper / Georisq Monitor <b>Frustrating a European Generation</b>	Foresight
Paper / Georisq Monitor <b>Humanitarian Catastrophes</b>	Foresight

## Gepubliceerde Strategy & Change-rapporten/papers 2012 (vervolg)

Paper / Georisq Monitor **Maladies of prosperity**  
Paper / Georisq Monitor **Food safety performance monitor**  
Paper **Topsectoren in Perspectief: Kansen en Bedreigingen**  
Paper **The future of health care: an international perspective**  
Paper **Vergrijzing als Kans**  
Paper **Anywhere in the World**  
Paper **Societal Aging in the Netherlands: Exploratory System Dynamics Modeling and Analysis**  
Paper **Turkije: Een businesscase voor TNO?**  
Paper **Medical Scarcity**

## Thema

Foresight  
Foresight  
Technologie & Innovatie  
Welvaart & Welzijn  
Welvaart & Welzijn  
Strategy & Change  
Foresight / Welvaart & Welzijn  
Strategy & Change  
Foresight

## Strategy & Change-rapporten en overige publicaties 2013

Rapport **Taking Care of Our Health**. Research Tackling Europe's Grand Challenge of Future Health Issues  
Rapport **Shades of Graying**. Research Tackling Europe's Grand Challenge of Aging  
Rapport **Detecting Elusive Criminals**. Research Tackling Europe's Grand Challenge of Transnational Organized Crime  
Rapport **Innoveren voor Gezondheid**. Technologische en Sociale Vernieuwing in Preventie en Zorg  
Rapport **Resources for our Future**. Key Issues And Best Practices In Resource Efficiency  
Rapport **Regions of Growth and Scarcity of Resources**. Two Sides of the Same Coin  
Rapport **The European Labor Market and Technology**. Employment, Inequality, and Productivity  
Rapport **The Geopolitics of Shale Gas**. The Implications of the US' Shale Gas Revolution on Intrastate Stability within Traditional Oil- and Natural Gas-Exporting Countries in the EU Neighborhood  
Rapport **It's Business, Stupid! Creating Shared Value**  
Rapport **Sustainable (re)construction the potential of the renovation market**  
Issue Brief **Innovation for Prevention and Health**  
Issue Brief **Innovation for Personalization in Health Care**  
Paper **Nederland 2025-2030: een innovatievisie**  
Paper **Return to business. R&D expenditures in the Netherlands**  
Paper **Zorgkosten onhoudbaar? Over kosten, baten en kwaliteit van gezondheid en zorg**  
Hoofdstuk in boek Samen toekomst maken met Techniek, SIC 2 oktober 2013: Nederland 2028 en onze keuzen in 2013.  
**De stem van de maatschappij voor de industrie**

## Thema

Strategische Oriëntatie / Welvaart & Welzijn  
Strategische Oriëntatie / Welvaart & Welzijn  
Strategische Oriëntatie / Veiligheid  
Welvaart & Welzijn  
Duurzame Groei  
Strategy & Change  
Welvaart & Welzijn / Technologie & Innovatie  
Veiligheid / Duurzame Groei  
  
Strategy & Change  
Welvaart & Welzijn  
Welvaart & Welzijn  
Welvaart & Welzijn  
Technologie & Innovatie  
Technologie & Innovatie  
Welvaart & Welzijn  
Technologie & Innovatie

## Strategy & Change-rapporten en overige publicaties 2014

Rapport **The European Labor Market and Technology**. Employment, Inequality, and Productivity  
Rapport **De staat van Nederland Innovatieland**. R&D: impuls voor economische groei  
Rapport **The global resource nexus**. Impact on Dutch supply security of agri-food imports  
Rapport **Innovating for prevention and health**  
Rapport **Naar een toekomstbestendig energiesysteem**  
Rapport **The Netherlands and Virtual Water Trading**  
Rapport **Beyond The Welfare State**  
Rapport **Technologie, gezondheid en participatie**  
Annotated Briefing **Big data for Foreign affairs**  
Paper **The Fission of Power: Flex in Flux**. Agency and Power in an Age of Fragmentation  
Paper **Market-based forward-looking raw material criticality analysis**  
Paper Energy security. **Brussels, stop dreaming about the market and confront Russia and China geopolitically**

## Thema

Welvaart & Welzijn / Technologie & Innovatie  
Technologie & Innovatie  
Foresight / Duurzame Groei / Welvaart & Welzijn / Veiligheid  
Welvaart & Welzijn  
Duurzame Groei  
Duurzame Groei / Welvaart & Welzijn / Veiligheid  
Welvaart & Welzijn  
Welvaart & Welzijn  
Technologie & Innovatie  
Foresight / Veiligheid  
Foresight / Duurzame Groei  
Duurzame Groei / Welvaart & Welzijn / Veiligheid

# EINDNOTEN

- 1 Zie [www.hcss.nl/files/products-and-services\\_meta-foresight.pdf](http://www.hcss.nl/files/products-and-services_meta-foresight.pdf)
- 2 De 'triple helix' of 'gouden driehoek' wordt gevormd door overheden, bedrijven en kennisinstututen die samen publieke-private samenwerkingsverbanden opzetten. Vanaf 2013 heeft Strategy & Change nauw samengewerkt met *The Hague Security Delta*.
- 3 Bron McKinsey Global Institute met data van de Universiteit Groningen. Het economische zwaartepunt wordt berekend door het BBP van landen/regio's gewogen te projecteren op het aardoppervlak.
- 4 Zie [fastfuture.com/wp-content/uploads/2010/01/future\\_jobs\\_sheet.pdf](http://fastfuture.com/wp-content/uploads/2010/01/future_jobs_sheet.pdf)
- 5 Bron: United Nations, 2011.
- 6 Bron: Boston Consulting Group, *Zorg voor waarde*, 2011
- 7 De grafiek geeft Gini-coëfficiënt van inkomensongelijkheid voor het besteedbaar inkomen. Bron: OECD, 2011.
- 8 Bron: OECD, 2008.
- 9 Bron: FAOSTAT, *Detailed Trade Matrix*. Percentages als fractie van de gehele import van de betreffende grondstof.
- 10 Bron: Innovation Union Scoreboard 2011
- 11 Onder meer de Strategy & Change rapporten *De Staat van Nederland Innovatieland 2012* en *De Staat van Nederland Innovatieland 2013*, die verderop behandeld worden.
- 12 Bron: OECD.
- 13 Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, *Naar een lerende economie. Investeren in het verdienvermogen van Nederland*, november 2013.





