

## Naar een CO<sub>2</sub>-neutrale Industrie

Position paper TNO voor het rondetafelgesprek over Klimaattafel Industrie, op 11 april 2018

### **TNO: oplossen maatschappelijke vraagstukken en versterken concurrentiekracht**

TNO is een publieke toegepaste onderzoeksorganisatie. Wij verrichten onafhankelijk onderzoek en zetten wetenschappelijke concepten om in praktische innovaties, die door bedrijven naar de markt worden gebracht. Daarmee draagt TNO bij aan (1) de versterking van de concurrentiekracht van Nederland en (2) de oplossing van maatschappelijke vraagstukken zoals klimaatverandering, vergrijzing en (on)veiligheid. De transitie naar een CO<sub>2</sub>-neutrale industrie is voor TNO een hoofdonderwerp.

### **Inleiding en analyse**

De Nederlandse industrie staat voor een grote uitdaging om de CO<sub>2</sub>-besparingsdoelstellingen te bereiken. Een CO<sub>2</sub>-reductie van 14,3 Mton in 2030 is een grote opgave, maar ook nog maar het begin: richting 2050 moet het bijna helemaal CO<sub>2</sub>-neutraal. Onderzoek en innovatie zijn onmisbaar om nieuwe manieren van produceren (verder) te ontwikkelen en om de kosten te verlagen. Er zijn in het Klimaatakkoord meerdere oplossingsrichtingen geïdentificeerd en die zijn ook allemaal noodzakelijk. Investerings in nieuwe technologieën zijn nodig, door de overheid en het bedrijfsleven. De tijdshorizon voor de implementatie verschilt per technologie.

### **Oplossingsrichtingen en belangrijkste technologieën**

Om de industrie te verduurzamen zullen de fossiele *grondstoffen* olie en gas vervangen moeten worden door duurzame varianten:

- Circulaire grondstoffen, biomassa, CO<sub>2</sub> en 'groene' waterstof, geproduceerd met duurzaam opgewekte elektriciteit.

De fossiel gebaseerde energievoorziening voor de industrie zal ook vervangen moeten worden:

- Elektriciteit van zon en wind gebruiken om producten en brandstoffen te maken, met elektrochemische processen. Elektriciteit gebruiken voor de opwekking van warmte en opwaardering van restwarmte.
- Gebruik van geothermie en groen gas voor proceswarmte.
- Gebruik van waterstof als energiedrager.

De tijdige omschakeling van de industrie naar het gebruik van elektriciteit is essentieel; een belangrijke voorwaarde is dat deze ook voldoende beschikbaar zal zijn.

Verduurzamen huidige processen en op kortere termijn:

- Proces efficiëntie vergroten, industriële warmte-integratie en restwarmte opwaardering.
- Toepassen CO<sub>2</sub>-afvang en opslag (CCS) in de industrie en bij afvalverbrandingsinstallaties.

Voor alle technologieën is het belangrijk om ze effectief en versneld naar de markt brengen door innovatie, demonstratie en pilots. Belangrijke *sleutel*technologieën voor deze transitie zijn ten eerste zogenaamde 'Chemische Technologieën' en daarbinnen in het bijzonder elektrificatie en procestechnologie; ten tweede zogenaamde 'Geavanceerde Materialen'<sup>1</sup>.

### **De industrie is cruciaal voor de optimale benutting van duurzame elektriciteit**

De belangrijkste duurzame energiebronnen in het Klimaatakkoord zijn zonne- en windenergie. Om die optimaal in te zetten is het belangrijk dat ook de energie-intensieve industrie overschakelt op

---

<sup>1</sup> Door experts in samenwerking met NWO en TNO is een lijst van 50 sleutel technologieën in acht kennisvelden gedefinieerd en gekeken waarin Nederland wetenschappelijk sterk is en/of waarin de komende jaren genoeg wetenschappelijke vooruitgang en economische kansen te verwachten zijn. Chemische Technologieën en Geavanceerde Materialen zijn twee van deze acht kennisvelden. Elektrificatie en procestechnologie zijn cruciale technologieën binnen het kennisveld Chemische Technologieën.

elektriciteit als energiebron en voor flexibele vraag zorgt, die fluctuaties in het aanbod kan opvangen. Dat vraagt om innovaties van processen zoals hybride boilers of elektrochemische productie van synthetische brandstof. Kennis van deze afhankelijkheden op systeemniveau is onmisbaar. 'Regie' door de overheid is noodzakelijk om de ontwikkeling van het aanbod en de afname optimaal op elkaar af te stemmen in termen van infrastructuur, hoeveelheid, soort energiedrager en beschikbaarheid in de tijd.

### ***Een CO<sub>2</sub>-neutrale industrie biedt kansen voor bestaande én nieuwe bedrijven***

De energietransitie is niet alleen een uitdaging, maar brengt ook veel kansen mee voor de industrie. Bedrijven en consumenten zullen naar verwachting steeds meer duurzaam geproduceerde producten vragen. Dit betreft de hele keten van duurzame producten, brandstoffen, materialen en grondstoffen. Nieuwe waardeketens zullen ontstaan, met nieuwe business modellen. Het gebruik van biomassa, circulaire producten en CO<sub>2</sub> als grondstof zal toenemen. Daardoor ontstaan er nationaal en internationaal kansen, voor bestaande en nieuwe bedrijven.

### **Welke maatregelen zijn nodig; voorbij het debat over een CO<sub>2</sub>-heffing**

- Er is, zeker na de mededeling van het kabinet op 13 maart, veel discussie over de aangekondigde heffing op CO<sub>2</sub>-uitstoot in de industrie. Uit verkennende berekeningen<sup>2</sup> is gebleken dat een minimum CO<sub>2</sub>-prijs kan leiden tot lagere CO<sub>2</sub>-emissies door de industrie. Dat komt ten dele door de implementatie van energiebesparende maatregelen, maar ook door het verplaatsen van productie én bijbehorende CO<sub>2</sub>-emissies naar het buitenland. Een CO<sub>2</sub>-prijs leidt niet automatisch tot de noodzakelijke implementatie van innovatieve, CO<sub>2</sub>-neutrale industriële processen. Het blijft nodig om met missiegedreven innovatieprogramma's, gerichte bedrijfsplannen en een subsidietender de vereiste grote stappen te zetten richting bijvoorbeeld elektrificatie van de industrie, circulariteit en biobased processen.
- Op weg naar 2050 is een sterk en langdurig stabiel innovatiebeleid nodig voor coördinatie van en regie over de ontwikkelingen en de noodzakelijke innovaties. Er zal bovendien op een breed scala aan technologieën moeten worden ingezet. Bij tegenvallende resultaten ten opzichte van de doelstellingen van één technologie moet het mogelijk zijn over te schakelen op alternatieven waarmee de doelen wel te halen zijn. Te hoge verwachtingen of zelfs een lock-in op één technologie, zoals CCS, moet worden voorkomen.
- Ook is het noodzakelijk om ontwikkelingen af te kunnen maken. Er blijven nu teveel duurzame innovaties steken in de ontwikkelingsfase, omdat bijvoorbeeld mogelijkheden om de technologie te demonstrenen ontbreken of er geen incentives zijn voor bedrijven om te investeren in energiebesparing. Een concreet voorbeeld waarover onzekerheid is en TNO op dit moment in gesprek is over financiering, is het opschalen van het publiek-private samenwerkingsverband Biorizon, waar wordt gewerkt aan biobased grondstoffen voor kunststoffen. Veelbelovende ontwikkelingen moeten de gehele kennisketen van fundamenteel en toegepast onderzoek, pilot/demonstratie en implementatie door de industrie samen met de toeleverende waardeketen (o.a. apparatenproducenten) kunnen doorlopen. Het financieringsinstrumentarium moet daar optimaal op afgestemd zijn. Invest-NL kan hier een (deel)oplossing bieden; TNO hoopt op een spoedige behandeling door het parlement. Het gehele instrumentarium is tot slot erg complex, het zou goed zijn als dit versimpeld wordt.
- Samenwerking tussen overheid, industrie en kennisinstellingen in de triple helix en tussen bedrijven onderling is noodzakelijk. Het creëren van ambitieuze fysieke ecosystemen gericht op opschaling en demonstratie is een middel waarmee doorbraken kunnen worden gerealiseerd. Een voorbeeld van een bestaand ecosysteem is de Brightlands Chemelot Campus. Hier werken

<sup>2</sup> Notitie 'Effecten minimum CO<sub>2</sub>-prijs in verschillende sectoren' (16 augustus 2018)

kennisinstellingen, overheid en bedrijven samen in publieke-private samenwerking (PPS-) constructies. Hier is infrastructuur aanwezig, faciliteiten kunnen gedeeld worden en er worden innovatieprogramma's uitgevoerd. In de context van het Klimaatakkoord wordt daar nu een nieuw initiatief opgezet genaamd 'BrightSite'. Dit is gericht op de ontwikkeling en commerciële toepassing van technologieën in de chemische industrie. Om zo efficiënt mogelijk met de beschikbare middelen om te gaan, is het noodzakelijk om te voorkomen dat op meerdere plaatsen in concurrentie aan dezelfde onderwerpen wordt gewerkt, door de activiteiten in (regionale) clusters op elkaar af te stemmen.

- De overheid speelt een belangrijke rol. Vanuit universiteiten en toegepast onderzoek organisaties zal samen met de markt veel technologie nog verder ontwikkeld moeten worden. Directe, gerichte overheidsinvesteringen in langjarige PPSverbanden zijn nodig om demonstratie van nieuwe technologieën versneld mogelijk te maken. Ook kan vanuit de overheid, geadviseerd door de kennisinstellingen, regie voeren over de kennis- en implementatie agenda om zo de ambitieuze doelen van 2030 en 2050 te halen.
- Het klimaat is geen nationaal probleem. Samenwerking met onze buurlanden, en in het bijzonder met spelers in het ARRRRA-cluster (Antwerpen/Rotterdam/RheinRhur), is essentieel. Het afstemmen van de strategie tussen de betrokken overheden, het bedrijfsleven en de kennisinstellingen kan een belangrijke bijdrage leveren aan de resultaten die we in Nederland moeten boeken. Samenwerking over de grens zou daarbij vergemakkelijkt moeten worden, door de financiële instrumenten van de landen op elkaar af te stemmen en te zorgen dat wetgeving het uitwisselen van circulaire stromen mogelijk maakt. TNO heeft de handschoen al opgepakt en is in gesprek met de zusterorganisaties in België (VITO) en Duitsland (Fraunhofer) over grensoverschrijdende samenwerking in de Triple Helix.

### **Conclusie**

Een CO<sub>2</sub>-neutrale industrie is haalbaar. Hiervoor is een grote inspanning nodig, vergelijkbaar met de Deltawerken. Er is een veelheid aan technologieën beschikbaar die tot verdere ontwikkeling en demonstratie moeten komen. Er zijn forse aanpassingen in de infrastructuur noodzakelijk. Hiervoor is het nodig om met vereende krachten en gerichte investeringen in onderzoek en PPS-verbanden de handen ineen slaan in de gouden driehoek van bedrijven, kennisinstellingen en overheden.

Peter Wolfs, Directeur Duurzame Chemische Industrie ([peter.wolfs@tno.nl](mailto:peter.wolfs@tno.nl))

Contactpersoon: Rogier van Keulen, directeur Public Affairs ([rogier.vankeulen@tno.nl](mailto:rogier.vankeulen@tno.nl))