



## Kennis- en Innovatieagenda Energie

### Uitdaging en ambitie

Ons energiesysteem is in transitie – gedreven door klimaatverandering, schaarste, en de behoefte aan een betaalbare, betrouwbare en duurzame energievoorziening maken fossiele brandstoffen plaats voor duurzame, hernieuwbare bronnen. Dit heeft consequenties voor de wijze waarop energie wordt opgewekt, getransporteerd, opgeslagen, geconsumeerd en bespaard. Methoden van duurzame opwekking, integratie van energiedragers, de mogelijkheden van ICT en het gedrag van energiegebruikers veranderen. Hierdoor kennen energie-innovaties niet alleen een technologisch karakter, maar spelen ook economische en sociale aspecten een belangrijke rol.

De topsector Energie is de drijvende kracht achter de innovaties die nodig zijn voor de transitie naar een betaalbaar, betrouwbaar en duurzaam energiesysteem. Dit doet de sector door het stimuleren van innovaties die de transitie naar een volledig duurzame energievoorziening versnellen. Hiermee creëren we tegelijkertijd nieuwe bedrijvigheid versterken we de internationale concurrentiepositie. Dit gebeurt samen met partijen uit het bedrijfsleven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en overheden.

Vanuit de dubbele doelstelling (energietransitie en groei) sluiten de ambities van de sector aan bij het Energieakkoord en de Europese energiedoelstellingen. Het Energierapport, dat eind 2015 verschijnt en een visie van het kabinet zal bevatten op de realisatie van de Europese doelstelling 2050, kan van invloed zijn op de Kennis- en Innovatieagenda van de topsector Energie. De transitie naar een schone, betrouwbare en betaalbare energievoorziening is gebaat bij nieuwe technologieën, maar ook bij efficiëntere en goedkopere bestaande duurzame technieken. Naar 2050 zal op alle TRL<sup>1</sup>-niveau's op innovatie moeten worden ingezet.

#### Energieakkoord doelstellingen 2020/2023:

- 16% duurzame energie in 2023
- 100PJ energiebesparing in het finale gebruik in 2020 ten opzichte van het niveau van 2013
- 15.000 extra banen netto in de energiesector
- In 2030 heeft NL top tien positie in internationale Clean Tech ranking
- In 2020 vier keer meer economische waarde energietechnologieketen t.o.v. 2010

#### Europese doelstelling 2030:

- 40% reductie broeikasgasemissie t.o.v. 1990
- 27% hernieuwbare energie
- 30% energiebesparing

#### Europese doelstelling 2050:

- volledig duurzame energievoorziening en
- 80-95% reductie CO<sub>2</sub>-emissies ten opzichte van het niveau 1990

### Kennis- en Innovatieagenda 2016-2019

Energiebesparing (industrie en gebouwde omgeving), windenergie op zee, zonne-energie, gebruik van biomassa, systeemveranderingen (integratie, *smart grids*, sociale innovatie) en gas als transitie-brandstof vormen de speerpunten van de topsector Energie. Vijf van de thema's worden vanuit een programmerend TKI aangestuurd; voor het thema systeemintegratie, dat raakvlakken met alle andere thema's heeft, ligt er 'aan de voorkant' één integraal programma, aan de 'achterkant' wordt dit gevoed en begeleid door de samenwerkende TKI's binnen de topsector Energie zodat maatwerk kan worden geleverd.

#### Wind op Zee

De TKI Wind op Zee streeft naar betaalbare, betrouwbare en maatschappelijk verantwoorde realisatie van een substantiële bijdrage van offshore windenergie aan de energievoorziening.

De inzet is gericht op vijf programmalijnen en twee thema's.

Programmalijnen zijn (1) ondersteuningsconstructies, (2) windturbines en windcentrale, (3) intern elektrisch netwerk en aansluiting op het hoogspanningsnet, (4) transport, installatie en logistiek en (5) beheer en onderhoud. De leidende thema's zijn demonstratiefaciliteiten en strategische werkstromen (niet-technische activiteiten).

#### Gas

Nederland is een gasland, waarbij ook de handel in gas van grote betekenis is. Optimale benutting en verduurzaming leidt tot een agenda met de volgende programmalijnen:

- Groen Gas Vergisting én Groen Gas Vergassing, dit thema zet in op een productie van 750 mln. Nm<sup>3</sup> groen gas in 2020 en tenminste 3 miljard Nm<sup>3</sup> in 2030.
- Upstream Gas heeft als ambitie om Nederlands gas beschikbaar te maken tegen minimale maatschappelijke impact.
- Small Scale LNG, gericht op de inzet van vloeibaar aardgas voor mobiliteit in het zwaar transport (weg en water), te weten 1 mld. m<sup>3</sup> gas als LNG in 2020 en 3-4 mld. in 2030.
- CCUS richt zich op innovatievragen rond implementatie van CCUS en verkent hergebruik van CO<sub>2</sub>. Damprojecten moeten helpen deze vragen uit te werken en internationaal te adresseren.
- Waterstof: inzet is om het gassysteem klimaatneutraal te maken.
- Systeemintegratie, als topsector-breed programma, heeft als centraal onderwerp de systeemrol van gas.

#### Urban Energy

De innovatiethema's zijn gekozen op basis van de impact die zij hebben op de ambities en omdat ze een onderlinge verbondenheid kennen: opwekking, integratie en slim omgaan met het energiesysteem, inclusief de infrastructuur, vormen de verbinding voor de gewenste innovatieve beweging. Prioriteit ligt bij de onderwerpen

<sup>1</sup> TRL = Technology Readiness Level (van fundamenteel onderzoek, via R&D en demonstraties naar marktintroductie)

die een zo groot mogelijk effect hebben op de energietransformatie in de gebouwde omgeving maar ook een goede basis hebben binnen de Nederlandse industrie van machinebouwers en toeleveringsindustrie tot toepassing en de kennisinstellingen. De vijf programmalijnen zijn zonnestroomtechnologie (PV), warmte- en koude-installaties, multifunctionele bouwdelen, flexibele energie-infrastructuur, energieregelsystemen en –diensten.

#### ISPT

Energiebesparing in de industrie richt zich op efficiëntere processen en hergebruik van warmte. Binnen ISPT wordt met een groot aantal grote en MKB-bedrijven samengewerkt om de processen in de industrie slimmer en efficiënter te maken. Programmalijnen zijn gericht op energiebesparing in de industrie (nieuwe generatie warmtesystemen, scheidingstechnologie, droogprocessen, en dergelijke), transitie naar gebruik duurzame energie (*power to heat, power to products*) en industriële symbiose.

#### BBE

De biobased economy werkt langs de cascaderingsprincipes, waarbij voedsel en diervoeding bovenaan staan en in de farmacie en de chemie een hogere toegevoegde waarde te verwachten valt dan bij de inzet van biomassa voor energie. Biobased economy is daarmee een cross-over tussen AgriFood, Chemie en Energie. Programmalijnen zijn raffinage en thermische conversie van biomassa, raffinage en chemisch katalytische conversietechnologie, raffinage en biotechnologische conversietechnologie en *Solar Capturing & biomass production*.

#### Systeemintegratie

Systeemintegratie is gebaseerd op de verwachting dat de scheiding tussen diverse energiesystemen steeds verder gaat vervagen: van elektriciteit kun je gas (waterstof) maken, maar ook ammoniak, warmte en koude. Conversie tussen energiedragers zal bijdragen aan de flexibiliteit van systemen en dat is nodig om prijspieken en –dalen op te vangen, die bij een toenemend aandeel duurzaam te verwachten zijn. Bovendien kan elektriciteit op die manier ook bijdragen aan de verduurzaming van de warmtevraag, de transport en mobiliteit.

#### Cross-sectorale samenwerking

De topsector Energie werkt op velerlei gebieden samen met andere topsectoren. Duurzame mobiliteit vraagt bijvoorbeeld samenwerking met de topsectoren HTSM en Logistiek (elektrisch vervoer en *smart grids* - de auto als batterij op wielen; LNG, waterstof en biodiesel/kerosine). Ook wordt er met topsector HTSM intensief samengewerkt aan materialenstudies (*biosolarcells*; composieten; perovskiet voor zonnecellen), nanotechnologie en zonne-energie. Datzelfde geldt voor topsector Chemie, waarbij de samenwerking gericht is op materialen *biobased* processen en energiebesparing. Samen met Chemie heeft topsector Energie daarnaast InnovatieLink opgericht, een steunpunt voor het MKB. Ontwikkelingen rond *big data, smart grids* en bijvoorbeeld SCADA-systemen bij windenergie op zee en in de industrie vereisen samenwerking met ICT. Inzichten uit de Creatieve industrie dragen verder bij aan ontwerp (aansluiting bij de

consument) en strategieën voor marktintroductie. Samen met de topsector Water wordt gewerkt aan energie uit water (bijvoorbeeld stromingsenergie, zoet-zoutosmose, wind op zee).

In de stad van de toekomst zullen de cross-overs tussen energie, (drink)water, afvalverwerking, logistiek, ICT en groen- en voedselvoorziening een plek krijgen. Met het beeld dat Nederland een *Sustainable Urban Delta* wil zijn werkt de topsector Energie samen met andere topsectoren aan integrale oplossingen.

#### Maatschappelijke uitdagingen

De agenda van de topsector Energie raakt aan vrijwel alle maatschappelijke uitdagingen. De voornaamste zijn echter veilige, schone en efficiënte energie, klimaat, hulpbronefficiëntie en grondstoffen en slim, groen geïntegreerd vervoer.

#### Strategische PPS-en

De verschillende programmalijnen van de topsector vinden hun weerslag in publiek-private samenwerkingsprogramma's. Enkele aansprekende voorbeelden zijn de grootschalige samenwerking op het gebied van CO<sub>2</sub>-opslag en –valorisatie, het consortium systeemintegratie (*power2heat, power2products*) onder ISPT waaraan zo'n 20 bedrijven deelnemen, *bio solar cells* (9 kennisinstellingen en 35 bedrijven), het CATO-platform (*carbon capture & storage*), het Nationaal LNG platform, Solliance (zo'n 30 private en 8 publieke deelnemers), Green IT Amsterdam Region, Dutch Power, het Upstream Gas Consortium, SiCC (netwerk gericht op PV-onderzoek) en BE-Basic – een internationale PPS waarbij zo'n 40 bedrijven en kennisinstellingen zijn aangesloten, gericht op *biobased* oplossingen.

#### Verbinding met de Nationale Wetenschapsagenda

Nu al wordt er vanuit de samenwerking met de wetenschap in verschillende NWO-programma's ingespeeld op meer fundamentele vragen voor de toekomstige energievoorziening. Vragen betreffen onder meer gaswinning in relatie tot de inrichting van de ondergrond (waar door het groter aantal gewenste toepassingen zoals olie- en gaswinning, CO<sub>2</sub>-opslag, infrastructures, (diepe) geothermie en waterwinning de complexiteit toeneemt); toekomstverkenningen en nieuwe, duurzame materialen voor zonne-energie; het ontrafelen van kunstmatige fotosynthese en betrouwbare, slimme energie-infrastructuur en nieuwe business modellen voor systeemintegratie. Belangrijk zijn daarnaast het succesvol accommoderen van maatschappelijke consequenties en acceptatie van de energietransitie. Voor de toekomst blijven deze onderwerpen om fundamentele, vernieuwende kennis vragen. Deze kennisbehoefte sluit aan bij de ontwikkeling van de Nationale Wetenschapsagenda: thema's als energie en duurzaamheid zijn van grote maatschappelijke relevantie en zijn rode draden gebleken in het proces tot nu toe.

#### Website

De volledige Kennis- en Innovatieagenda van de topsector Energie is beschikbaar op:

<http://topsectorenergie.nl/gereed-de-kennis-en-innovatieagenda-2016-2019>



Thema's	Maatschappelijke uitdagingen	Cross-sectoraal	Strategische Publiek-Private (PPS) programma's
Urban Energy	Veilige, schone en efficiënte energie	Duurzame mobiliteit (HTSM, Logistiek)	CO <sub>2</sub> -opslag en -valorisatie
Wind op Zee	Klimaat, hulpbronefficiëntie en grondstoffen	Materialenstudies, nanotech. en zonne-energie (HTSM)	Consortium systeem-integratie ( <i>power2heat</i> , <i>power2products</i> )
Gas	Slim, groen, geïntegreerd vervoer	Energie en ICT (ICT)	Bio Solar Cells
ISPT (procestechnologie)		Sustainable Urban Delta (Water, Logistiek, ICT)	CATO
Biobased Economy		Ontwerp, marktintroductie (Creatief)	Solliance
Systeemintegratie		InnovatieLink (Chemie)	BE-Basic