



Topsector Energie

NWO-bijdrage 2016-2017

Inhoudsopgave

Inleiding	1
Kennis- en Innovatieagenda en aanpak en totstandkoming NWO-bijdrage	1
Inventarisatie aanknopingspunten voor de wetenschap met de TKI's	1
Vertaling aanknopingspunten naar NWO-programma's	1
Voorgestelde activiteiten 2016-2017	2
Publiek-private samenwerking PPS 2 en 3 – Topsector Strategische meerjarige partnerschappen	
ARC – Chemical Building Blocks Consortium (CBBC) – Chemie/Energie	2
Publiek-private samenwerking PPS 2 en 3 – Topsector specifieke programma's	
Maatschappelijke impact van de energietransitie:	2
Samenwerkingsprogramma: Maatschappelijke aspecten van de energietransitie	2
Uitwisselingsprogramma University of California-Berkeley	2
Materialen / Materials for sustainable energy	3
IPP Magneto-calorische materialen (FOM – BASF)	3
High-efficiency hybrid tandem solar cells and new PV-applications: vervolg JSP II	3
IPP Dispersed multiphase flows/ISPT (vervolg)	4
Nationaal programma Kennisontwikkeling Diepe Ondergrond (KoDO-NL)	4
Magnetic Density Separation	4
URSES+ programma	5
RAAK mkb-call voor Energie	5
Publiek-private samenwerking PPS 2 en 3 – Programma's relevant voor meerdere topsectoren	
Materialen/Materials for sustainable energy	5
Materials for sustainability – Chemie/Energie	5
Partnership Hightech Materialen – Chemie/Energie/HTSM	6
Opslag groene stroom in kunstmatige brandstoffen (DIFFER – Syngaschem BV) – Chemie/Energie	6
Bio-geïnspireerde energieopslag in chemische bindingen (Solar to Products) – Chemie/Energie	6
Maatschappelijk Verantwoord Innoveren – alle TS	7
Systeemintegratie en het toekomstige energiesysteem – Energie/ICT	7
Sloshing van LNG (SLING) – STW Perspectief programma – Energie/Water	7
Lectorenposities bij NWO-instituten – Energie/HTSM/Water/ICT	8
Publiek-private samenwerking PPS 2 en 3 – Bijdrage vanuit de NWO-instituten	
DIFFER	8
AMOLF	8
CWI	8
Publiek-private samenwerking – PPS 1	
Open Technologieprogramma – alle TS	9
CWI	9
Publiek-private samenwerking PPP – Topsector specifieke programma's	
Platforms praktijkgericht onderzoek voor de Topsector Energie	9
Verkenningstudies	9

Privaat-publieke programmering PPP – Topsector Internationale programma's	
ERA-NET COFUND Sustainable Process technology/Energy efficiency – Chemie/Energie	10
ERA-NET COFUND Smart Grids – Energie/ICT	10
M-ERA.net Cofund – Energie/HTSM/Chemie	10
ERA-NET Cofund on Biotechnologies – Chemie/Energie/A&F/T&U/HTSM/LSH	10
Samenwerking met India: NWO-DST Programma: 'Data-driven science – computational and data sciences – for smart and sustainable energy research' – Energie/ICT	10
Privaat-publieke programmering PPP – Bijdrage vanuit de NWO-instituten	
DIFFER	11
AMOLF	11
CWI	11
Vrij onderzoek gericht op de topsectoren	11
Topsector Energie: concrete acties voor 2016-2017	12
Schematische weergave van de publiek-private samenwerkingsprogramma's binnen NWO voor de Topsector Energie 2016-2017	13

Contactpersoon / meer informatie

Inleiding

Funderend energieonderzoek bestrijkt vrijwel het hele spectrum van wetenschappelijke disciplines. Daardoor vragen veel onderwerpen binnen de Topsector Energie om een thematische benadering op basis van een gebalanceerde betrokkenheid van alle relevante wetenschappelijke gebieden. Via het NWO-thema Duurzame Energie wordt de NWO-brede thematische samenwerking rondom het energieonderzoek gecoördineerd. In het themabestuur zijn vertegenwoordigers van alle relevante gebiedsbesturen van de NWO-gebieden opgenomen.

De voorgenomen activiteiten in het kader van de NWO bijdrage voor de Topsector Energie 2016–2017 zijn tot stand gekomen in samenspraak tussen het NWO-thema Duurzame Energie en de TKI's en het Topteam van de Topsector Energie.

Kennis- en Innovatieagenda en aanpak en totstandkoming NWO-bijdrage

Inventarisatie aanknopingspunten voor de wetenschap met de TKI's

Ter voorbereiding van de onderzoeksactiviteiten voor de Topsector Energie voor de komende twee jaar is door de trekker van het NWO-thema Duurzame Energie en betrokken NWO-beleidsmedewerkers gesproken met de TKI- en thematrekkers van de Topsector Energie. Tijdens deze gesprekken stond een verkenning van de wensen en aanknopingspunten voor wetenschappelijk onderzoek en de koppeling hiervan aan de Kennis- en innovatieagenda 2016-2019 centraal.

Vertaling aanknopingspunten naar NWO-programma's

Deze onderzoeksvragen zijn uitgewerkt en vormgegeven in de publiek-private samenwerkingsprogramma's en opgenomen in de NWO-propositie voor de Topsector Energie 2016-2017. Enerzijds gebeurt dit in wetenschappelijke programma's die specifiek gekoppeld zijn aan de innovatieagenda's van de TKI's. Anderzijds worden meer generieke, topsector-brede vragen geadresseerd (bijvoorbeeld omtrent maatschappelijke acceptatie van de energietransitie en systeemintegratie), waarvan de resultaten van het onderzoek enabling zijn voor het succes van de hele sector. Materialenonderzoek, gevat onder het thema 'Materials for sustainable energy' is een breed gedragen, centraal thema in de propositie. Er is gestreefd naar een zekere mate van clustering van onderwerpen om versnippering te voorkomen en kruisbestuiving te stimuleren, zowel over de inhoudelijke thema's van de topsector als over de wetenschappelijke disciplines binnen NWO (bijlage 1). Ook is er aandacht voor cross-overs met de topsectoren Chemie, HTSM en Water en met het thema ICT. Naar verwachting zal de programmering goed aansluiten bij de Nationale wetenschapsagenda, die eind 2015 wordt gepubliceerd.

Na ondertekening van de innovatiecontracten 2016–2017 in oktober 2015 zal NWO de voorgestelde programmering actief worden vormgegeven. Evenals voor de lopende energieprogramma's uit de NWO-proposities 2012-2013 en 2014-2015, zal monitoring van de voortgang en uitrol van deze nieuwe initiatieven plaatsvinden via het NWO-thema Duurzame Energie. Het topteam van de Topsector Energie zal met regelmaat worden geïnformeerd over de stand van zaken omtrent de NWO-programmering.

Voorgestelde activiteiten 2016-2017

Publiek-private samenwerking PPS 2 en 3 – Topsector Strategische meerjarige partnerschappen

ARC – Chemical Building Blocks Consortium (CBBC) – Chemie/Energie

Vanuit de topsector Chemie wordt een Advanced Research Center (ARC) opgericht voor chemische bouwstenen op het gebied van procestechnologie, katalyse en synthese met maximale impact voor de samenwerkende private en academische partners en met een internationale uitstraling. De wetenschappelijke basis ligt in twee NWO Zwaarte-kracht-consortia. Het ARC wordt opgezet met een aantal toonaangevende bedrijven in de chemie. Naast het bedrijfsleven zijn NWO, het ministerie van Economische Zaken (EZ) en de universiteiten belangrijke partners die de Gouden Driehoek van onderzoekers, bedrijfsleven en overheid compleet maken. Uit de transitie-middelen van de topsector is een budget van M€ 5,5 geoordeeld voor CBBC. CBBC kent verbindingen met BBE, de topsector Energie en de NWO-uitdaging Circulaire Economie en met Materialenonderzoek. **Verwachte private cofinanciering: 50%**
Budget NWO: M€ 5,25

Publiek-private samenwerking PPS 2 en 3 – Topsector specifieke programma's

Maatschappelijke impact van de energietransitie:

Samenwerkingsprogramma: Maatschappelijke aspecten van de energietransitie
Uitwisselingsprogramma University of California-Berkeley

Samenwerkingsprogramma: Maatschappelijke aspecten van de energietransitie

De maatschappelijke impact van energie-innovaties wordt in toenemende mate gezien als een cruciale factor bij het vormgeven van de energietransitie. Het voorstel om rondom dit thema een coherent wetenschappelijk onderzoeksprogramma met voldoende massa op te zetten, wordt breed gedragen door de TKI's van de topsector. Dit open 'partnership-programma' zal worden opgezet in samenwerking met een privaat consortium, waarbij Eneco een trekkende rol vervult. Dit omvangrijke programma, waarbij gedacht wordt aan een orde van grootte van 15 PhD's, helpt bij het creëren van een sterke community binnen het Nederlandse onderzoeklandschap binnen dit TKI-overstijgende thema. Er zal ook worden afgestemd met het sociale innovatieprogramma 'Samenwerking Topsector Energie en Maatschappij' (STEM) van de Topsector Energie. Verwachte private cofinanciering Eneco en andere partijen: M€ 2,25 (50% op programmaniveau).

Budget NWO: 2,25 M€

Uitwisselingsprogramma University of California-Berkeley

In samenhang met bovengenoemd programma zal een uitwisselingsprogramma worden opgezet met de University of California/Berkeley in de VS, een van de leidende wetenschappelijke onderzoeksinstituten op het gebied van energie onderzoek. Vanuit NWO zullen een aantal (orde drie à zes) postdocs worden gestationeerd op Berkeley; vanuit Berkeley zal hiertegenover eenzelfde inzet staan (gefinancierd door Berkeley) van drie postdocs, gestationeerd in Nederland. Met dit programma wordt de internationale kennisuitwisseling bevorderd met een kennisintensieve regio (Silicon Valley), waar ook de belangrijkste onderzoekscentra op energiegebied gevestigd zijn (UC Berkeley, Lawrence Berkeley Lab) en waar de komende jaren vanuit de Californische overheid zwaar ingezet gaat worden op verduurzaming. Dit biedt voor Nederland op lange termijn mogelijk marktkansen, met name op het gebied van smart grids, solar fuels etc. De onderzoeksonderwerpen zullen derhalve in de lijn van smart grids (in lijn met de programmering van de TKI Switch2SmartGrids) en de maatschappelijke aspecten van de energietransitie liggen, waarbij mogelijk materiaalonderzoek zal worden betrokken. Inbedding in het PhD-programma 'Maatschappelijke aspecten van de energietransitie' zal de binding en aansluiting met het Nederlandse onderzoeksveld waarborgen. Verwachte private cofinanciering Eneco en andere partijen: M€ 0,6 (50% op programmaniveau).

Budget NWO: 0,6 M€

Materialen / Materials for sustainable energy

Materialenonderzoek is een kracht van Nederland. Materialenonderzoek is typisch een cross-disciplinair onderzoeksveld met groot belang voor de maatschappij en het bedrijfsleven. Nieuwe materialen zijn een drijvende kracht achter vernieuwende ontwikkelingen en oplossingen voor belangrijke maatschappelijke en technologische uitdagingen zoals op het gebied van voedsel, gezondheid, duurzame energie, transport en schaarste van grondstoffen. Het veld omvat veel verschillende disciplines en organisaties. Materialenonderzoek in de breedte is van belang voor verschillende van de NWO uitdagingen: Circulaire economie, Bouwstenen van Leven, Complexiteit, Veerkrachtige Samenleving, Big Data en Kwaliteit van Leven. In het binnenkort te verschijnen NWO verkenningsrapport Materialen wordt vanuit een brede strategische blik het belang van het materialenonderzoek voor Nederland beschreven. Het multidisciplinaire materialeninitiatief dient ertoe dit veld nationaal verder tot ontwikkeling te brengen. Binnen het brede Materialen initiatief zal door verschillende onderdelen van NWO worden samengewerkt om materiaalvraagstukken op te lossen, waarbij nadrukkelijk ook de verbinding wordt gezocht met engineering.

Onderzoek naar nieuwe en betere materialen voor duurzame, hernieuwbare energie is bij uitstek een 'enabler' voor een breed scala aan innovatieve technologieën binnen de Topsector Energie. Onder dit type onderzoek vallen bijvoorbeeld nieuwe materialen voor zonnecellen, energie conversie en opslag, solar fuels en windenergie. Hierbij moet gedacht worden aan schaalgrootte-effecten (het ontwerpen van nanomaterialen voor zonnecellen, maar ook het werken op zeer uiteenlopende schaalgroottes in windturbinebouw), maar ook de recycling van materialen gebruikt voor het opwekken en opslaan van energie speelt een belangrijke rol ('cradle-to-cradle' principe). Binnen een nieuw op te zetten NWO-breed programma op het thema 'Materialen' is onderzoek naar 'Materials for sustainability/sustainable energy' een van de pijlers.

Binnen 'Materials for sustainable energy' zijn, naast brede programmering zoals geschetst onder de paragraaf " Publiek-private samenwerking PPS 2 en 3 -Programma's relevant voor meerdere topsectoren", ook een aantal publiek-private programma's ondergebracht die focuseren op een specifieke probleemstelling binnen het materiaal onderzoek relevant voor de Topsector Energie:

- IPP Magneto-calorische materialen (FOM - BASF)
- High-efficiency hybrid tandem solar cells and new PV-applications: vervolg JSP II
- IPP Dispersed multiphase flows/ISPT (vervolg)

IPP Magneto-calorische materialen (FOM – BASF)

In het huidige publiek-private programma worden magneto-calorische materialen geoptimaliseerd en onderzoek gedaan naar integratie richting energiearme warmtepompen. Er is vanuit de TKI EnerGO veel belangstelling om op de expertise in het huidige FOM-IPP met BASF op het gebied van de magneto-calorische materialen voort te bouwen. Private partner: BASF. Verwachte private cofinanciering: M€ 0,6 (50% op programmaniveau)

Budget NWO: 0,6 M€

High-efficiency hybrid tandem solar cells and new PV-applications: vervolg JSP II

Vraag-gestuurd ondersteunend onderzoek voor de TKI Solar. Het doel van dit strategisch programma is om mogelijkheden te vinden voor de ontwikkeling van hybride tandem zonnecellen met een efficiëntie die hoger ligt dan de beste op silicium gebaseerde zonnecellen. Het onderzoek richt zich enerzijds op de ontwikkeling van nieuwe materialen en materiaal-combinaties, aan de andere kant op nieuwe technologieën om zonlicht zowel ruimtelijk als energetisch te manipuleren ('light management'). Tegelijkertijd zullen de nieuwe materialen en light-management technologieën worden gebruikt om de opwekking van stroom uit zonlicht in de gebouwde en natuurlijke omgeving (BIPV/EIPV) verder te optimaliseren. Dit programma is de uitvoering van het 'IPP-Zon' uit de NWO-propositie voor 2014-2015, met een start zo mogelijk begin 2016. Verwachte private cofinanciering: M€ 0,5 (20% op programma niveau)

Budget NWO: 2,0 M€

IPP Dispersed multiphase flows/ISPT (vervolg)

Fundamente(n) voor een energie-efficiënte industrie betreft een publiek-privaat programma over met name onderwerpen uit de procestechologie. Het voorstel is hier het vervolg van het FOM IPP 'Dispersed multiphase flows' te realiseren, de partner hierbij is ISPT. Dit programma is een (aangepaste) uitvoering van het IPP 'Controlling multiphase flow' uit de NWO-propositie voor 2014-2015. Verwachte private cofinanciering: M€ 0,8 (50% op programma niveau)

Budget NWO: 0,8 M€

Nationaal programma Kennisontwikkeling Diepe Ondergrond (KoDO-NL)

Geoscience is een thema dat naar voren komt bij met name het TKI Gas, maar kennis van de diepe ondergrond is ook belangrijk voor TKI Wind op Zee. Naast de specifieke interesse in aardwetenschappelijk onderzoek gemotiveerd vanuit de Topsector Energie (TKI-Gas, mede in verband met de 'license to operate' voor de gasector) bestaat er in Nederland de wens om de geowetenschappen zowel in de breedte als in de diepte te versterken. Ook geven de recente ontwikkelingen rond de gaswinning in Groningen directe aanleiding om dit maatschappelijk zeer relevante onderwerp op te pakken – dit is een van de aanbevelingen van de Onderzoeksraad voor de Veiligheid van februari 2015. Hier wordt een nationaal onderzoeksprogramma voorgesteld voor de diepe ondergrond, met als kernlocaties drie universiteiten (Universiteit Utrecht, Rijksuniversiteit Groningen, Technische Universiteit Delft) die nauw met elkaar samenwerken, met een bijdrage van Shell en eventuele andere private partners in geotechnische bedrijfstakken. Het programma heeft een structureel karakter en een lange looptijd.

Dit nationaal programma voorziet in financiering van promovendi, postdocs, materiële budgetten en apparatuur. Ook nieuwe leerstoelen, vaste wetenschappelijke staf, tenure trackers en (toegang tot) rekenfaciliteiten behoren nadrukkelijk tot de mogelijkheden. Het doel van het programma is tweeledig. Ten eerste om de wetenschappelijke kennisbasis op het gebied van geïnduceerde seismiek in Nederland verder te versterken. Ten tweede om grensverleggend onderzoek te entameren, waardoor Nederland op dit vakgebied binnen tien jaar internationaal een wetenschappelijke voortrekkersrol vervult. Naast de directe relevantie voor energie en beleid kan ook additionele spin-off voor het Nederlandse bedrijfsleven worden gegenereerd, bijvoorbeeld op het gebied van sensor technologie. Vergroten van de geofysische kennis is bovendien ook van belang voor Warmte-Koude Opslag, en daarmee voor de TKI EnerGO, en voor de diepe geo-thermie.

Binnen het voorgestelde programma gaat NWO samenwerken met private partners (waarvan Shell een substantiële bijdrage levert) aan onafhankelijk wetenschappelijk en toegepast onderzoek met een focus op computationele en experimentele geosciences. De private bijdrage in dit publiek-private programma genereert een substantieel bedrag aan TKI-toeslag, dit bedrag zal als top-up toegevoegd worden aan het programmabudget. Behaalde onderzoeksresultaten in dit programma kunnen naast wetenschappelijke impact ook direct maatschappelijke waarde hebben rondom o.a. het gasvraagstuk in Groningen. De maatschappelijke en politieke gevoeligheid van dit onderwerp vereist van de private partijen waarborgen voor wetenschappelijke onafhankelijkheid bij beoordeling, selectie en uitvoering van onderzoek binnen een gezamenlijk vast te stellen inhoudelijk raamwerk en het publiceren van de resultaten die daaruit voortkomen. Shell heeft verklaard deze onafhankelijkheid van het wetenschappelijk onderzoek te garanderen. Ook is uiteraard afstemming nodig met het Ministerie van Economische Zaken.

Verwachte private cofinanciering van o.a. Shell: M€ 15,0; Totaal programma budget: circa M€ 30,0.

Budget NWO: 3,0 M€ plus pm

Magnetic Density Separation

In dit voorgestelde STW Perspectief programma wordt onderzoek gedaan naar innovaties die alternatieve productieroutes voor hoogwaardige materialen mogelijk maken vanuit secundaire grondstoffen/bronnen, die rijkelijk voorhanden zijn binnen Europa (e.g. in de Rotterdamse haven). Deze nieuwe technieken zijn gebaseerd op geavanceerde fysische principes, waaronder supergeleidende magneten, vloeistofdynamica en dilute magnetische vloeistoffen. Met deze innovaties kan energie bespaard worden en banen gecreëerd. Verwachte private cofinanciering: k€ 420 in cash, k€ 420 in kind.

Budget NWO: 2,30 M€

URSES+ programma

In het 'Uncertainty Reduction in Smart Energy Systems' (URSES) programma uit de NWO-propositie 2012-2013 staan ontwikkeling van nieuwe, slimme energiesystemen centraal. Als vervolg hierop wordt een programma opgezet voor de implementatie van kennis opgedaan in de lopende URSES projecten. In URSES+ zouden 'implementatie-projecten' van circa twee jaar moeten komen waarin de wetenschappelijke resultaten uit URSES vertaald worden naar de praktijk (zwaartepunt ligt bij TRL5 of hoger). AMS (Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions; opgezet door verschillende academische, publieke en private partners) en Shell hebben concrete interesse in het door ontwikkelen richting toepassingen van de wetenschappelijke inzichten voortgekomen uit URSES. De projecten moeten wel aantoonbare relevantie hebben voor metropoolregio Amsterdam. Dit programma wordt geheel privaat gefinancierd, maar uitgevoerd door kennisinstellingen en bedrijfsleven samen. Dit programma past goed binnen de scope van de TKI Switch2SmartGrids. Verwachte publieke cofinanciering: M€ 0,4; verwachte private cofinanciering: M€ 1,0.

Budget NWO: 0 M€

RAAK mkb-call voor Energie

Er zal een RAAK mkb-call voor de Topsector Energie worden uitgevoerd door het NRPO SIA. In het RAAK programma dient een hbo-lector namens een consortium met tenminste drie mkb-bedrijven en een kennisinstelling (NWO-instituut/universiteit) een onderzoeksvorstel in dat aansluit bij de programmering van de TKI's binnen de Topsector Energie. Het onderwerp vloeit voort uit de vraagstelling van de beroepspraktijk, de gewenste verdieping van de strategische onderzoeksagenda van de hogeschool en uit de behoefte van versterking van verbinding met het onderwijs. Het doel is om hiermee lectoren die voor 0,5 fte per jaar zijn aangesteld op relevante NWO-instituten te voorzien van onderzoeksbudget. De verwachte cofinanciering is 25%, de bijdrage vanuit de hogescholen eveneens 25%.

Budget NWO: 1,50 M€

Publiek-private samenwerking PPS 2 en 3 – Programma's relevant voor meerdere topsectoren

Materialen/Materials for sustainable energy

Binnen het eerder genoemde Materials for sustainable energy zijn, naast topsector specifieke programmering zoals hierboven geschetst, ook een aantal publiek-private programma's met een brede focus (deels) ondergebracht:

- Materials for sustainability
- Partnership High Tech Materialen
- Opslag groene stroom in kunstmatige brandstoffen (DIFFER - Syngaschem BV)
- Bio-geïnspireerde energieopslag in chemische bindingen (Solar to Products)

Materials for sustainability – Chemie/Energie

In het NWO-brede Materialen initiatief zal er een omvangrijk programma worden opgezet voor 'Materials for sustainability'. Materialenonderzoek speelt een rol in diverse topsectoren. Voor Chemie betreft het alle roadmaps van het TKI Chemie, m.n. de roadmap Chemistry of Advanced Materials, maar ook de andere drie. Bij Energie is vanuit de TKI's Solar, Gas, EnerGO en Wind op Zee materialenonderzoek specifiek genoemd als belangrijk thema voor onderzoek binnen de wetenschappelijke programmering voor de komende jaren. Ook de door ISPT ingezette lijn Power2Products past hierbinnen. Ook de HTSM roadmap High Tech Materials richt zich volledig op materialenonderzoek.

Het NWO Verkenningsrapport Materialen, dat binnenkort zal verschijnen, beschrijft de trends en de uitdagingen voor Nederland. Voor de periode 2016-2017 zal worden gestart met een topsector-overschrijdend initiatief voor één van de uitdagingen: een programma Materials for sustainability is voor de topsectoren Chemie, Energie en HTSM van belang. Binnen een dergelijk programma kunnen zowel chemici, fysici, als technisch onderzoekers en mogelijke onderzoekers uit de levenswetenschappen terecht. De topteams Chemie en Energie zijn overeengekomen dat een gezamenlijk programma uit drie compartimenten zou kunnen bestaan: materialen voor energie, materialen voor chemie en een gemeenschappelijk deel. Belangrijke cross-over onderwerpen tussen Chemie en Energie die van belang kunnen zijn voor het gemeenschappelijk deel betreffen i) energiedragers en ii) functionele materialen (bijv. voor energieopslag) zoals membranen, katalysatoren en batterijen. Verwachte private cofinanciering ca. 25%.

Budget NWO: 9,0 M€

Partnership Hightech Materialen – Chemie/Energie/HTSM

De STW Hightech Materialen calls uit de vorige periode (voor HTSM) zullen in 2016 en 2017 op een iets gewijzigde manier worden voortgezet. In aansluiting op het hierboven genoemde breed gedragen cross-sectorale NWO-initiatief op het gebied van materialenonderzoek zal de scope en planning van de HTM-partnership-calls nader worden bepaald. Dat wil zeggen in afstemming op initiatieven die met andere topsectoren en andere NWO-gebieden nog verder worden ontwikkeld (o.a. topsector Chemie en de topsector Energie). Voor de cross-over wordt aangesloten op de HTSM-roadmap HighTech Materials, de roadmap Chemistry of Advanced Materials van de topsector Chemie en het thema Materials for Sustainable Energy binnen de topsector Energie. Verwachte private cofinanciering: 50%.

Budget NWO: 6,0 M€

Opslag groene stroom in kunstmatige brandstoffen (DIFFER – Syngaschem BV) – Chemie/Energie

In dit publiek private programma gaan het FOM-instituut voor funderend energieonderzoek DIFFER en Syngaschem BV samenwerken aan de opslag van groene stroom in de vorm van kunstmatige brandstoffen. Syngaschem BV en DIFFER hebben over deze samenwerking in april 2015 een memorandum of understanding getekend. Opslag van elektriciteit uit wisselvallige energiebronnen als zon en wind is een grote technologische uitdaging voor de toekomstige duurzame energievoorziening. Het concept van DIFFER en Syngaschem BV gebruikt groene stroom om water en kooldioxide om te zetten in syngas. Via het Fischer-Tropsch-proces is dit mengsel om te zetten in verschillende schone brandstoffen, zoals diesel, benzine, brandstof voor vliegtuigen, methanol of dimethylether. Vanuit de TKI BBE en de TKI Gas is er belangstelling voor dit programma, dat wordt opgezet in samenwerking met de Topsector Chemie. Mogelijkheden voor kruisbestuiving met de Power2Products route van de TKI ISPT zullen verkend worden. Verwachte private cofinanciering: M€ 0,76 + mogelijk in kind (50% op programmaniveau).

Budget NWO: 0,76 M€

Bio-geïnspireerde energieopslag in chemische bindingen (Solar to Products) – Chemie/Energie

De langetermijn doelstellingen om a) in de energieketen een cross-over van biomassa naar biomassavrije systemen te bewerkstelligen, b) een robuust en flexibel opslagmedium/mechanisme voor energie in chemische bindingen te hebben en c) te streven naar een CO₂-neutrale energieketen, definiëren een brede onderzoeksthematiek, die binnen de Topsector Energie en de Topsector Chemie/TKI NCI met name gekoppeld is aan de innovatieagenda's van de TKI BBE en de TKI Gas. De kern van dit programma richt zich op het bio-geïnspireerd opslaan van (duurzame) energie in chemische bindingen en platformmoleculen voor de productie van brandstoffen en hoogwaardige chemicaliën. Dit onderwerp ligt in het overlappende gebied tussen Topsector Chemie en Topsector Energie. De reeds lopende NWO-programma's 'CO₂-neutral fuels' en 'Towards Biosolar Cells' zijn hiermee nauw verweven. Het voorstel is voort te bouwen op dit onderzoek en via TKI BBE, TKI NCI en TKI Gas in de periode 2016-2017 tot een 'cross-over' programma te komen. Het schrijven van een programma-scope is reeds in gang gezet, zodat dit programma vlot van start kan gaan in 2016. Dit programma is de uitvoering van het programma uit de NWO-propositie voor 2014-2015, aangevuld met extra financiële middelen vanuit de Energie en Chemie proposities om tot een sterker programma met meer massa te komen, dat snel gerealiseerd kan worden. Verwachte private cofinanciering: M€ tot 1,67 (10-25%).

Budget NWO: 5,0 M€

Maatschappelijk Verantwoord Innoveren – alle TS

In het programma 'Maatschappelijk Verantwoord Innoveren' (MVI) wordt al in de ontwikkelingsfase van een innovatie onderzocht welke ethische en maatschappelijke aspecten een rol spelen, en welke maatschappelijke context nodig is om de innovatie te doen slagen. Dit zorgt voor een groter maatschappelijk draagvlak en voorkomt dat innovaties onnodig stranden. Bovendien worden door dit onderzoek complexe en kostenverhogende aanpassingen achteraf voorkomen. Zo ontstaan kansen voor betere producten en diensten die beter aansluiten bij behoeften in de maatschappij door sociaal geïnspireerde innovaties.

Voor de Topsector Energie zal dit in nauwe samenhang gebeuren met het sociale innovatieprogramma STEM. De middelen zullen specifiek worden ingezet voor de energie-gerelateerde programmering binnen MVI. De uitvoering van het MVI-programma borduurt voort op de MVI-programmering voor de Topsector Energie uit de NWO-propositie 2014-2015. Binnen het MVI programma zijn crossovers mogelijk met bijvoorbeeld de TS Chemie op het gebied van energieopslag (in chemische bindingen) en energiedragers (brandstoffen).

Naast de programmering die gericht is op specifieke topsectoren, zal MVI ook vraagstukken programmeren die voor alle topsectoren relevant zijn. Deze vraagstukken worden uitgewerkt binnen de aan MVI deelnemende topsectoren.

Budget NWO: 6,15 M€

Systeemintegratie en het toekomstige energiesysteem – Energie/ICT

Systeemintegratie en het toekomstige energiesysteem verwijst naar een zeer brede en multidisciplinaire thematiek van waaruit allerlei fundamentele vragen kunnen worden gesteld rondom het toekomstige 'slimme' energiesysteem met decentrale opwekking van energie, waarin gas een belangrijke rol als opslagmedium voor energie heeft. Systeemintegratie is bovendien een centraal thema in de Topsector Energie. De verwachting is dat vanuit de wetenschap grote waarde kan worden toegevoegd door dit TKI-doorsnijdende onderwerp op te pakken. Rijke wetenschappelijke vraagstellingen zijn mogelijk, zowel op gebied van informatietechnologie, modelmatige optimalisatie van vraag en aanbod, bèta-technisch onderzoek, maar ook op sociaaleconomisch en juridisch vlak. NWO is gevraagd funderend onderzoek op het gebied van systeemintegratie en big-data mee te nemen in de programmering. De topsector doorsnijdende uitdaging big-data (via het meerjarige samenwerkingsverband COMMIT2DATA) heeft mede als doel de verschillende activiteiten op dit gebied met elkaar te verbinden en te versterken, zowel voor fundamenteel/toegepast onderzoek als voor valorisatie en disseminatie. Het hier genoemde programma gaat deel uitmaken van dat ecosysteem, gerelateerd aan het Topsector-thema ICT. Daarnaast wordt er onderzoek aan het (bèta) technische, meer toegepast aspect van systeemintegratie gestimuleerd. Voor maatschappijwetenschappelijke aspecten wordt een nauwe afstemming met eerder genoemde programma's nagestreefd. Verwachte private cofinanciering: M€ 0,43 (10% op projectniveau)

Budget NWO: 3,85 M€

Slushing van LNG (SLING) – STW Perspectief programma – Energie/Water

Het voorgestelde publiek-private STW Perspectief programma SLING betreft een cross-sectoraal vraagstuk dat betrekking heeft op het toenemende gebruik van vloeibaar aardgas (LNG) als brandstof voor o.a. schepen. Vanuit de Nederlandse overheid is het streven om gasemissie te reduceren ten behoeve van het milieu en positieve gezondheidseffecten. Een overgang naar LNG als brandstof kan het CO₂ niveau tien procent tot twintig procent verlagen en de luchtkwaliteit significant verbeteren. Kostenreductie is nodig voor toepassing van LNG-technologie, waaronder het ontwerp van veilige brandstoftanks. Membraantanks kunnen een oplossing zijn voor een dergelijk veilig ontwerp. Door innovatieve test setups, metingen en modellering zal dit programma dit optimalisatie vraagstuk adresseren. Een consortium van onderzoekers en gebruikers is gevormd: TUD, RUG, TU/e, UT, National LNG Platform, MARIN, Heerema, Shell, Total, Damen Shipyards Group, ACCEDE BV, Argos Bankering BV, Demcon-BuNova, Femto Engineering, Gaztransport & Technigaz (GTT) en Nippon Kaiji Kyokai (ClassNK). Het programma ligt op het snijvlak van de Topsectoren Energie en Water (TKI Maritiem).

Budget NWO: 3,60 M€

Lectorenposities bij NWO-instituten – Energie/HTSM/Water/ICT

Uit een uitgebreide NWO-verkenning blijkt dat bij hogescholen en bij alle NWO-instituten de wens leeft om samenwerking tussen hogescholen en deze NWO-instituten te versterken. Die samenwerking dient twee doelen:

- a. Versterken van onderzoek in de keten.
- b. Beschikbaarheid van technisch talent. Dit is een speerpunt in de Human Capital Agenda van de drie betrokken topsectoren Energie, HTSM/ICT en Water. De ambitie van de hogescholen is daarnaast om de kwaliteit van opleidingen te verbeteren doordat uitdagende onderzoeksstages kunnen worden aangeboden en doordat hogescholen een betere (toegang tot) de onderzoekinfrastructuur ontwikkelen.

De lectoren worden aangesteld voor 0,5 fte voor vier jaar. Zij krijgen de opdracht praktijkgericht onderzoek te doen bij de instituten en daarbij verbinding te zoeken met (mkb-)bedrijven en aandacht te schenken aan talentontwikkeling. De andere helft van zijn/haar tijd (0,5 fte) is de lector werkzaam bij een hogeschool.

Budget NWO: 1,31 M€

Publiek-private samenwerking PPS 2 en 3 – Bijdrage vanuit de NWO-instituten

DIFFER

FOM-instituut DIFFER ontwikkelt verschillende activiteiten in samenwerking met bedrijven met een significante in-kind en/of in-cash bijdrage.

- Solar Fuels/Fischer-Tropsch process
Inzet NWO: 0,15 M€
- CO2 neutrale staalproductie
Inzet NWO: 0,17 M€
- Gasscheiding met membranen
Inzet NWO: 0,15 M€

AMOLF

FOM-instituut AMOLF ontwikkelt NRPO-SIA activiteiten in samenwerking met bedrijven met een significante in-kind en/of in-cash bijdrage.

- Silicon solar panels w/enhanced efficiency
Inzet NWO: 0,15 M€

CWI

Energie is één van de vijf strategische onderzoeksthema's van het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI). De toenemende inzet van duurzame maar fluctuerende energiebronnen zoals wind en zon, creëert nieuwe uitdagingen voor planning en beheer van de energie infrastructuur. Productie vindt niet langer alleen centraal en onder de controle van een handvol operatoren plaats, maar wordt op steeds grotere schaal decentraal opgewekt. Hierdoor ontstaan complexe netwerken die ondanks de inherente onzekerheid, heel robuust en betrouwbaar moeten opereren. CWI-onderzoekers werken aan wiskundige methodologieën om die onvermijdelijke onzekerheid en complexiteit beter te begrijpen, kwantificeren en controleren. Voorbeelden hiervan zijn de ontwikkeling van efficiënte numerieke algoritmes die grote hoeveelheden scenario's kunnen doorrekenen om optimale oplossingen en de bijhorende risico's in kaart te brengen. Scientific computing wordt ook intensief gebruikt bij het modelleren van ingewikkelde fysische processen die van groot belang zijn voor de toekomstige energie voorziening. Denk hierbij aan hybride netwerken waarin gelijkstroom en lokale opslag een steeds prominenter rol zullen spelen. De beslissingen die verschillende belanghebbende partijen binnen een energienetwerk dienen te nemen vertonen een ingewikkeld dynamiek omdat zowel competitie als samenwerking mogelijk is. Hoe kunnen geavanceerde wiskundige methoden zoals stochastische optimalisatie en agent-systemen hierbij helpen? Bovendien komen er door de snel toenemende ontwikkelingen in ICT en sensor technologie steeds meer data beschikbaar, zowel over de technische infrastructuur als het gedrag van gebruikers. Data analytics en computationele intelligentie spelen daardoor een alsnog grotere rol bij het aansturen van zulke complexe systemen. Onderzoek naar bovenstaande

energievraagstukken wordt binnen CWI breed gedragen. Enerzijds in autonome onderzoeklijnen van CWI wetenschappers die zich vooral toeleggen op lange termijn doelen, hierbij geïnspireerd door nationale en internationale roadmaps (PPP). Anderzijds wordt er intensief met industriepartners samengewerkt aan concrete problemen, zowel in Nederlands als Europees verband (PPS).

Inzet NWO: 0,518 M€

Publiek-private samenwerking – PPS 1

Open Technologieprogramma – alle TS

Het Open Technologieprogramma (OTP) is bedoeld voor projecten over de hele breedte van het technisch-wetenschappelijke onderzoek. Er zijn geen thema's in het OTP en er vindt geen oormerking vooraf plaats. Indienen van onderzoeksaanvragen kan het hele jaar door. Hoogstaande wetenschappelijke kwaliteit én utilisatie zijn de twee criteria waarop aanvragen door internationale onafhankelijke referenten worden beoordeeld. Bij elk project wordt een Gebruikerscommissie ingesteld. Het OTP leidt tot PPS-projecten variant 1 of 2. Op grond van stabiele historische verdeling kan voor grote topsectoren goed vooraf worden ingeschat hoeveel middelen per topsector besteed zullen gaan worden.

Budget NWO: 36,0 M€

CWI

Voor een uitgebreide beschrijving van de werkzaamheden voor de Topsector Energie zie de beschrijving van de activiteiten van het CWI onder het kopje PPS.

Inzet NWO: 0,277 M€

Publiek-private samenwerking PPP – Topsector specifieke programma's

Platforms praktijkgericht onderzoek voor de Topsector Energie

NWO financiert tijdelijk twee platforms voor de Topsector Energie, waarbij een platform voor 'Urban Energy' wordt voorzien en een platform voor de onderwerpen 'Wind op Zee, Gas, Energiebesparing in de industrie en Biobased Economy', aansluitend bij de TKI's in de topsector. Het platform is bedoeld voor vraagsturing, agendasetting, kennisdeling en kennisverspreiding.

Budget NWO: 0,30 M€

Verkenningstudies

Vanuit de TKI Solar wordt verzocht om 'horizonverkenningen' mogelijk te maken binnen de NWO-programmering. Er bestaat behoefte aan een degelijke, zij het snelle screening van nieuwe ontwikkelingen. In deze kortlopende verkenningstudies (drie tot zes maanden) kunnen nieuwe ontwikkelingen op een bepaald (sub-)thema worden verkend en uitgediept. Deze verkenningstudies zijn uiteraard, naast voor de TKI Solar, voor elk TKI een uitgelezen middel om 'horizonverkenningen' op hun thema te laten plaats vinden.

In dit pilot-programma voor verkenningstudies zal een dedicated expert worden aangesteld om verkenningen uit voeren. De wetenschappelijke inbedding wordt gewaarborgd door deze expert, die ten dienste staat van alle TKI's, onder te brengen op het FOM-instituut DIFFER. Dit pilot-programma is nog volop in de ontwikkelingsfase, waarbij de wijze van aandragen en de selectie van mogelijke onderwerpen die hiervoor in aanmerking komen nog moet worden uitgewerkt.

Budget NWO: 0,25 M€

Privaat-publieke programmering PPP – Topsector Internationale programma's

ERA-NET COFUND Sustainable Process technology/Energy efficiency – Chemie/Energie

Het betreft een ERA-NET consortium in ontwikkeling met een focus op energie efficiency maatregelen in non-SPIRE proces industrie sectoren. Als topics worden overwogen: 'glass, paper and pulp and food industry, building materials and textiles'. Van belang voor het TKI ISPT, met cross-overs met de Topsector Chemie.

Budget NWO: 1,0 M€

ERA-NET COFUND Smart Grids – Energie/ICT

Een vervolg op het huidige ERA-NET Smart Grids Plus. Dit ERA-NET heeft als doel de integratie van smart grids systeem technologieën, de acceptatie door belanghebbenden en de marktwerking te verbeteren en daarmee Europa te helpen bij de verwezenlijking van haar korte, middellange en lange termijn energiedoelstellingen. Cross-sectorale en interdisciplinaire systeeminnovatie is essentieel voor het realiseren van deze doelstellingen. Met name van belang voor het TKI Smart Grids, er is ook een link met het doorsnijdend thema COMMIT2DATA/Big Data/ICT.

Budget NWO: 1,3 M€

M-ERA.net Cofund – Energie/HTSM/Chemie

Internationale component van topsectoroverstijgend initiatief Materialen, links met topsectoren Chemie (Chemical Nanotechnology & Devices, Chemistry of Advanced Materials), Energie en HTSM.

Budget NWO: 1,5 M€

ERA-NET Cofund on Biotechnologies – Chemie/Energie/A&F/T&U/HTSM/LSH

Samenvoeging ERA-IB, EraSynBio en EraSysAPP – internationale component van topsectoroverstijgend initiatief Bouwstenen van Leven, links met topsectoren Chemie (Chemistry of Life, Chemical Conversion, BBE), LSH, Agri&Food, T&U, Energie en HTSM.

NWO-budget: 1,0 M€

Samenwerking met India: NWO-DST Programma: 'Data-driven science – computational and data sciences – for smart and sustainable energy research' – Energie/ICT

Het doel van deze call is om langjarige, bestendige onderzoekssamenwerking tussen India en Nederland op te bouwen voor gezamenlijke projecten rond het thema 'Data-driven science – computational and data sciences – for smart and sustainable energy research'. Het verbinden van de computationele en data wetenschappen is in het bijzonder een doel van deze call. Het aanbrenge van een specifiekere scope binnen deze grenzen is onderdeel van een gezamenlijke workshop in 2015 en een call in 2016.

Budget NWO: 1,5 M€

Privaat-publieke programmering PPP – Bijdrage vanuit de NWO-instituten

DIFFER

DIFFER (Dutch Institute for Fundamental Energy Research) is het instituut in Nederland op het gebied van funderend energie onderzoek. Een groot deel van de instituutsmiddelen wordt derhalve ook besteed aan energie onderzoek en met name aan vraag gestuurde Topsector gerelateerde activiteiten. DIFFER werkt in dit kader samen met een scala aan universitaire groepen, instituten en industriële partners. Het gaat hierbij om onderzoek aan materialen voor energieonderzoek en aan systemen waarmee energie opwekking en opslag kan plaatsvinden. De exploitatie van de experimentele opstellingen binnen DIFFER en bij de industriële partners op het gebied van energieonderzoek in de publiek-private samenwerkingen geschiedt met instituutsmiddelen.

Inzet NWO: 7,4 M€

AMOLF

AMOLF doet fundamenteel onderzoek naar de ontwikkeling van efficiëntere en goedkopere zonnecellen. Dit onderzoek vindt plaats binnen de energiefocusgroep Light Management in new Photovoltaic Materials (LMPV). Binnen deze groep wordt onderzocht hoe de interactie van licht en fotonvoltaïsche materialen door middel van nanostructurering kan worden geoptimaliseerd. Hierdoor kan het licht in veel minder fotonvoltaïsch materiaal worden geabsorbeerd en wordt de efficiëntie van de collectie van de ladingsdragers verhoogd. Ook wordt er onderzoek gedaan naar hele nieuwe fotonvoltaïsche materialen waaronder nanodraden en moleculaire systemen waarvoor een enkel foton leidt tot de generatie van meerdere ladingsdragers. De focusgroep omvat vier onderzoeksgroepen en vormt daarmee een belangrijk deel van het onderzoeksprogramma van AMOLF. De focusgroep werkt nauw samen met de afdeling Solar van ECN en onderhoudt via het TKI Solar relaties met verschillende bedrijven in de sector. Naast de focusgroep wordt er ook onderzoek gedaan naar de eigenschappen van protongeleidende membranen (Nafion) die een essentieel onderdeel vormen van waterstofbrandstofcellen.

Inzet NWO: 3,5 M€

CWI

Voor een uitgebreide beschrijving van de werkzaamheden voor de Topsector Energie zie de beschrijving van de activiteiten van het CWI onder het kopje PPS.

Inzet NWO: 1,55 M€

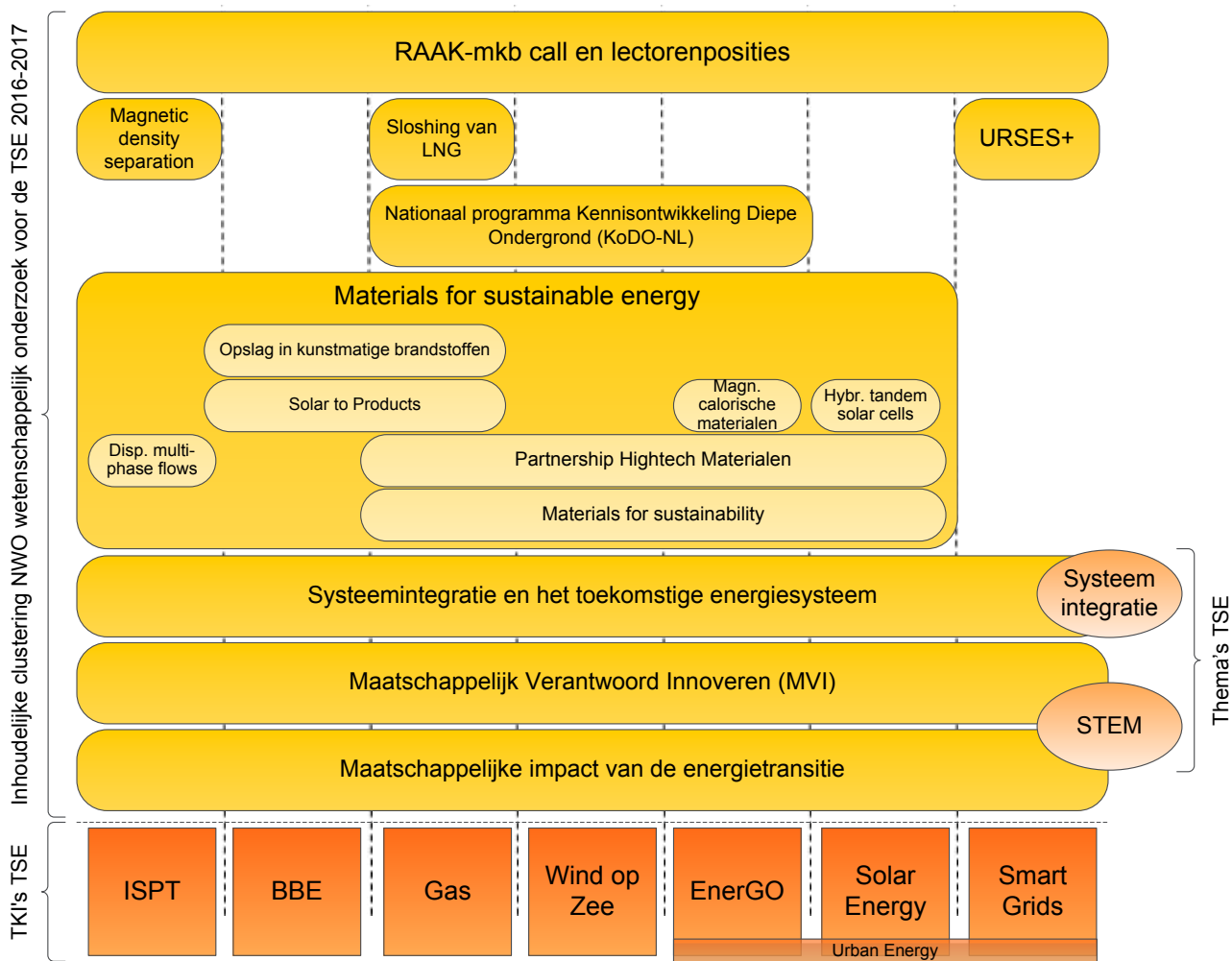
Vrij onderzoek gericht op de topsectoren

Een deel van de bijdrage komt uit brede calls voor ongebonden, nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek. Belangrijke instrumenten zijn bijvoorbeeld de vrije FOM-programma's en de FOM-projectruimte (m.n. HTSM, Energie, LSH en Chemie), de TOP-subsidies (voor Chemie, ICT en LSH) en talentprogramma's zoals de Vernieuwingsimpuls. Van deze investeringen wordt na toekenning vastgesteld in hoeverre deze bijdragen aan de innovatiecontracten. NWO zal de aandelen en inhoudelijke aansluiting op de strategische agenda's actief monitoren en hierover op reguliere basis contact onderhouden met de topsectoren en TKI's en tevens de resultaten van de projecten actief onder de aandacht van bedrijven brengen, met het oog op snelle doorstroom van kennis en kunde en potentiële nieuwe PPS.

Topsector Energie: concrete acties voor 2016-2017

Activiteit	PPS	Relatie met Innovatiecontract	Raakvlak met andere topsectoren	NWO inzet Energie (M€)	Totale NWO inzet (M€)
Strategische meerjarige partnerschappen					
ARC – Chemical Building Blocks (CBBC)	3		Chemie		5,25
TS specifieke PPS calls					
Maatschappelijke impact van de energietransitie: – PhD programma – Uitwisselingsprogramma UC Berkely	3	topsector-breed/STEM		2,25 0,6	
Materialen/Materials for sustainable energy: – IPP Magneto-calorische materialen – High-efficiency hybrid tandem solar cells and new PV-applications: vervolg JSP II – IPP Dispersed multiphase flows/ISPT (vervolg)	3	EnerGO Solar ISPT		0,6	2,0 0,8
Nationaal programma Kennisontwikkeling Diepe Ondergrond (KoDO-NL)	3	Gas (WoZ, EnerGO)		2,0	3,0 + pm
Magnetic Density Separation	2	ISPT		2,3	
URSUS + programma	2	Smart Grids			
RAAK MKB Energie	2	topsector-breed		1,5	
PPS calls relevant voor meerdere TS					
Materialen/Materials for sustainable energy: – Materials for sustainability	2	Solar, Gas, EnerGO, WoZ (ISPT)	Chemie, HTSM	6,30	9,0
– Partnership High Tech Materialen	3	BBE, Gas	HTSM, Chemie	2,0	6,0
– Opslag groene stroom in kunstmatige brandstoffen	2-3	BBE, Gas	Chemie	0,38	0,76
– Bio geïnspireerde energieopslag in chemische bindingen (Solar to Products)	2		Chemie	1,0	5,0
MVI	2	topsector-breed/STEM	Alle TS	1,0	6,15
COMMIT2DATA: – Systeemintegratie en het toekomstige energiesysteem	2	systeem integratie	ICT	3,85	
Sloshing van LNG	2	Gas	Water	1,80	3,6
Lectorenposities	2	topsector-breed	HTSM; ICT; Wa	0,16	1,31
PPS bijdrage instituten					
DIFFER	2-3	Gas, BBE (ISPT)		0,47	
AMOLF	2-3	Solar		0,15	
CWI	2-3	Smart Grids, WoZ		0,518	
PPS 1					
CWI Instituutsbijdrage	1	WoZ, Smart Grids		0,28	
OTP	1	topsectorbreed	Alle topsectoren		36,0
PPP calls					
Platform Praktijkgericht Energieonderzoek	PPP	topsectorbreed		0,30	
Verkenningstudies	PPP	topsectorbreed		0,25	
PPP internationaal					
COMMIT2DATA: – ERA-NET COFUND Smart Grids	PPS	Smart Grids	ICT	1,30	
ERA-NET COFUND Sustainable Process technology/Energy efficiency	PPS	ISPT	Chemie	1,0	
Materialen: – M-ERA-net Cofund	PPS-PPP		HTSM; Chemie		1,50
Bouwstenen van leven: – ERA-NET Cofund Biotechnologies	PPP		LSH;A&F; T&U; Chemie; HTSM		1,0
Samenwerking met India	PPP		ICT		1,5
PPP bijdrage instituten					
DIFFER	PPP			7,4	
AMOLF	PPP			3,5	
CWI	PPP			1,55	
Totaal				42,46	

Schematische weergave van de publiek-private samenwerkingsprogramma's binnen NWO voor de Topsector Energie 2016-2017



Contactpersoon / meer informatie

Christa Hooijer, directeur a.i.
 T: +31(0) 30 600 12 26
 E: christa.hooijer@fom.nl