



## **Regeling van de Minister van Economische Zaken van 24 februari 2017, nr. WJZ/17027422, tot wijziging van de Regeling nationale EZ-subsidies en de Regeling openstelling EZ-subsidies 2017 in verband met de openstelling van de subsidiemodules inzake Topsector energieprojecten en enkele wijzigingen ervan**

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op de artikelen 2, tweede lid, 4, onderdelen a en h, 5, 16, 17, derde lid, 23, onderdeel b, 25, 34, eerste lid, en 44, tweede lid, van het Kaderbesluit nationale EZ-subsidies;

Besluit:

### **ARTIKEL I**

De Regeling nationale EZ-subsidies wordt als volgt gewijzigd:

A

In artikel 4.2.20, onderdeel a, wordt 'duurzame energieproductie in 2023' vervangen door: hernieuwbare energieproductie in 2030.

B

In de definitie van 'DEI-project' in artikel 4.2.64 vervalt: industrieel onderzoek,.

C

Artikel 4.2.66, eerste lid, wordt als volgt gewijzigd:

1. Onderdeel b vervalt.
2. Onderdeel c wordt geletterd b.

D

In artikel 4.2.69, onderdeel d, vervalt: industrieel onderzoek,.

E

Het opschrift van paragraaf 4.2.11 komt te luiden:

*§ 4.2.11. Systeemintegratie op de Noordzee*

F

Artikel 4.2.73 wordt als volgt gewijzigd:

1. Aan het eerste lid wordt, onder vervanging van de punt aan het slot van onderdeel b door een puntkomma, een onderdeel toegevoegd, luidende:
  - c. 80% van de subsidiabele kosten voor zover deze betrekking hebben op niet-economische activiteiten van onderzoeksorganisaties.
2. In het tweede, derde en vierde lid wordt 'in het eerste lid genoemde percentages' vervangen door: in het eerste lid, onderdelen a en b, genoemde percentages.
3. In het vijfde lid wordt '€ 500.000' vervangen door: € 350.000.



## G

In artikel 4.2.74 vervalt de zinsnede: per programmalijn, genoemd in bijlage 4.2.10,.

## H

In artikel 4.2.75 wordt '3 jaar' vervangen door: 4 jaar.

## I

In artikel 4.2.76, onderdeel a, wordt '12 punten' vervangen door: 9 punten.

## J

Artikel 4.2.77, eerste lid, wordt als volgt gewijzigd:

1. Onderdeel a komt te luiden:

- a. het project meer bijdraagt aan de doelstellingen van het programma, genoemd in bijlage 4.2.10;.

2. Onderdeel c vervalt.

3. Onderdeel d wordt geletterd c.

## K

Aan artikel 4.2.83 wordt, onder vervanging van de punt aan het slot van onderdeel d door een puntkomma, een onderdeel toegevoegd, luidende:

- e. de aanvraag betrekking heeft op programmalijn 2 (Systeemintegratie – Flexibilisering en elektrificatie) of programmalijn 3 (Circulariteit) van bijlage 4.2.11 en na toepassing van artikel 4.2.84, eerste lid, niet tot de drie hoogst gerangschikte aanvragen voor deze programmalijnen behoort.

## L

In artikel 4.2.87, vijfde lid, wordt '€ 1.000.000' vervangen door: € 500.000.

## M

In artikel 4.2.90, onderdeel d, wordt 'programmalijn 2 (Windturbines en windcentrale)' vervangen door: programmalijn 6 (Wind op zee en de omgeving).

## N

Onder vernummering van het derde tot vierde lid, wordt in artikel 4.2.91 een lid ingevoegd, luidende:

3. Voor de rangschikking wordt het aantal punten gegeven voor het eerste lid, onderdeel a, vermenigvuldigd met 2.

## O

In artikel 4.2.106 wordt in de definitie van 'early adopter-project' de zinsnede 'experimentele ontwikkeling' vervangen door: industrieel onderzoek, experimentele ontwikkeling, of een combinatie van deze vormen.

## P

Artikel 4.2.108 wordt als volgt gewijzigd:

1. In het eerste lid wordt '25% van de subsidiabele kosten' vervangen door: 50% van de subsidiabele kosten voor zover deze betrekking hebben op industrieel onderzoek of 25% van de subsidiabele kosten voor zover deze betrekking hebben op experimentele ontwikkeling.
2. In het tweede en derde lid wordt de zinsnede 'Het in het eerste lid genoemde percentage wordt'



vervangen door: De in het eerste lid genoemde percentages worden.

3. In het vierde lid wordt de zinsnede 'wordt het in het eerste lid bedoelde percentage' vervangen door: worden de in het eerste lid genoemde percentages.

Q

De bijlagen 4.2.2, 4.2.8, 4.2.10, 4.2.11, 4.2.12, 4.2.15 en 4.2.16 worden vervangen door de bij deze wijzigingsregeling gevoegde bijlagen 4.2.2, 4.2.8, 4.2.10, 4.2.11, 4.2.12, 4.2.15 en 4.2.16.

## ARTIKEL II

In de tabel van artikel 1 van de Regeling openstelling EZ-subsidies 2017 worden onder de rij van titel 3.18 de volgende rijen ingevoegd, luidende:

Titel 4.2: Topsector energieprojecten	4.2.9	Biobased Economy en Groen Gas: Innovatieprojecten	1. Chemisch katalytische conversietechnologie 2. Biotechnologische conversietechnologie	03-04-2017 t/m 19-09-2017	€ 2.900.000
			3. Groen gas vergisting 4. Groen gas vergassing	03-04-2017 t/m 19-09-2017	€ 1.050.000
Titel 4.2: Topsector energieprojecten	4.2.16	Hernieuwbare Energie		03-04-2017 t/m 31-03-2018	€ 50.000.000
Titel 4.2: Topsector energieprojecten	4.2.23	Maatschappelijk Verantwoord Innoveren Energie		03-04-2017 t/m 17-10-2017	€ 1.000.000
Titel 4.2: Topsector energieprojecten	4.2.58	Urban Energy	1. Zonnestroomtechnologieën (PV)	03-04-2017 t/m 12-09-2017	€ 3.985.000
			2. Warmte en koude installaties	03-04-2017 t/m 12-09-2017	€ 2.940.000
			3. Multifunctionele bouwdelen	03-04-2017 t/m 12-09-2017	€ 2.310.000
			4. Flexibele energieinfrastructuur	03-04-2017 t/m 12-09-2017	€ 2.780.000
			5. Energieregelsystemen en -diensten	03-04-2017 t/m 7 12-09-2017	€ 3.920.000
Titel 4.2: Topsector energieprojecten	4.2.65	Demonstratie energie-innovatie (DEI) 1 <sup>e</sup> tender		03-04-2017 t/m 25-04-2017	€ 20.000.000
Titel 4.2: Topsector energieprojecten	4.2.72	Systeemintegratie op de Noordzee		03-04-2017 t/m 23-05-2017	€ 1.000.000
Titel 4.2: Topsector energieprojecten	4.2.79	Energie en industrie: joint industry projects		03-04-2017 t/m 30-05-2017	€ 6.250.000
Titel 4.2: Topsector energieprojecten	4.2.86	Wind op zee: R&D-projecten		03-04-2017 t/m 02-05-2017	€ 4.700.000
Titel 4.2: Topsector energieprojecten	4.2.107	Energie en industrie: Early adopterprojecten		03-04-2017 t/m 03-10-2017	€ 300.000
Titel 4.2: Topsector energieprojecten	4.2.113	Systeemintegratiestudies		03-04-2017 t/m 03-10-2017	€ 500.000



---

Titel 4.2: Topsector energieprojecten	4.2.121	ERA-NET energiecall SOLAR-ERA.NET, te raadplegen op <a href="http://www.rvo.nl/solareranet">www.rvo.nl/solareranet</a>	03-04-2017 t/m 20-06-2017	€ 1.000.000
---------------------------------------	---------	--	---------------------------------	-------------

### ARTIKEL III

Deze regeling treedt in werking met ingang van 1 april 2017.

Deze regeling zal met de toelichting in de Staatscourant worden geplaatst.

*'s-Gravenhage, 24 februari 2017*

*De Minister van Economische Zaken,  
H.G.J. Kamp*



## BIJLAGEN BEHOREND BIJ ARTIKEL I, ONDERDEEL Q

### Bijlage 4.2.2., behorende bij artikel 4.2.15 van de Regeling nationale EZ-subsidies (Hernieuwbare energieprojecten)

#### *Doelstelling*

De paragraaf Hernieuwbare Energie wil de energiedoelstellingen in 2030 kosteneffectiever realiseren via innovatieve projecten. Hernieuwbare energieprojecten moeten leiden tot hernieuwbare energieproductie in 2030 en tot een besparing op de toekomstige uitgaven aan subsidies in het kader van het Besluit stimulering duurzame energieproductie (SDE+). Die besparing moet groter zijn dan de subsidie die voor het project aangevraagd wordt (zie art. 4.2.20, onderdeel a).

#### *Hernieuwbare energie*

Hernieuwbare energie houdt het volgende in:

- energie geproduceerd met installaties die uitsluitend gebruik maken van hernieuwbare energiebronnen;
- het aandeel energie (in calorische waarde) dat een hybride installatie opwekt uit hernieuwbare bronnen. Hieronder valt ook de voor accumulatiesystemen gebruikte hernieuwbare elektriciteit, maar niet elektriciteit die accumulatiesystemen voortbrengen.

#### *Bronnen van hernieuwbare energie*

Hernieuwbare energiebronnen die in aanmerking komen zijn de volgende hernieuwbare, niet-fossiele energiebronnen: windenergie, zonne-energie, aerothermische (lucht), geothermische (bodem), hydrothermische (oppervlaktewater) energie en energie uit de oceanen, waterkracht, biomassa, stortgas, rioolwaterzuiveringsgas en biogas.

#### *Technology Readiness Level (TRL) focus 6 t/m 8*

De paragraaf Hernieuwbare Energie richt zich met name op ontwikkeling en demonstratie, technology readiness levels (TRL) 6 t/m 8; projecten met werkpakketten gericht op TRL 4 of 5 worden daarbij niet uitgesloten.

#### *Projecten die binnen de doelstelling kunnen passen*

Binnen de doelstelling kunnen projecten passen die:

1. de productie van hernieuwbare energie goedkoper maken via technieken zoals genoemd in de Regeling aanwijzing categorieën duurzame energieproductie (de SDE+ aanwijzingsregeling) voor enig kalenderjaar, hierna: **SDE+ technieken**;
2. de **opwekking en opslag** van hernieuwbare energie combineren;
3. de **opwekking en slimme regeling** (smart grids) van hernieuwbare energie combineren op **decentraal** niveau;
4. hernieuwbare energie-opties betreffen die **niet in de SDE+** zitten én waarop **additionele productie** haalbaar kan zijn door innovatie. Dit betreft de opties zonnewarmte, kleinschalige (<15 kWp) of niet aan het net gekoppelde zon PV-systemen, ondiepe bodemenergie (<500m) en buitenluchtwarmte (de laatste twee gebruiken warmtepompen als techniek).

Opties 2 tot en met 4 worden hierna 'Overige hernieuwbare energieopties' genoemd.

#### *Ad 1. Voorwaarden bij SDE+ technieken*

Projecten die zich richten op een SDE+ techniek of spin-off's hiervan moeten in 2030 leiden tot daadwerkelijke hernieuwbare energieproductie. De verwachte besparing op de SDE+ uitgaven moet groter zijn dan de innovatiesubsidie die gevraagd wordt.

Besparing op de SDE+ uitgaven treedt op als het door de innovatie te realiseren basisbedrag van een SDE+ techniek lager wordt dan het huidige basisbedrag én lager is dan 13 ct/kWh (voor hernieuwbaar gasprojecten staat dit gelijk aan 89,7 ct/Nm<sub>3</sub> of 10,2 ct/kWh.). Voor wind op zee-projecten geldt in 2017 een basisbedrag van 6 ct/kWh op basis van de recente ontwikkelingen bij wind op zee. Dit is exclusief de kosten van de netaansluiting op het elektriciteitsnet op land.

#### *Ad 2., 3., en 4. Voorwaarden bij overige hernieuwbare energieopties*

Voor de hierboven genoemde overige hernieuwbare energieopties geldt dat projecten of spin-offs ervan kunnen besparen op de toekomstige SDE+ uitgaven als deze door de innovatie in 2030 leiden tot



additionele hernieuwbare energieproductie. Additionele hernieuwbare energieproductie kan ontstaan als er sprake is van:

- bredere toepassingsmogelijkheden; de techniek komt binnen bereik van andere doelgroepen in de markt;
- een aantoonbare vergroting van de mogelijkheid om hernieuwbare energie op te wekken, bijvoorbeeld op decentraal niveau waar de grenzen bereikt zijn van wat er ingepast kan worden in het net;
- een schaa sprong in de techniek die bij normale uitontwikkeling niet verwacht zou zijn, bijvoorbeeld in de efficiency van een warmtepomp.

Er wordt bespaard op de SDE+ uitgaven als de gevraagde innovatiesubsidie kleiner is dan de SDE+ subsidie die de overheid naar verwachting zou betalen voor eenzelfde productie van hernieuwbare energie via een SDE+ techniek met een basisbedrag van 13 ct/kWh. Dit is het maximale basisbedrag in de SDE+.

### ***Onderbouwing kostenbesparing***

Voor alle projecten geldt, dat de verwachte kostenbesparing moet zijn onderbouwd met een berekening conform de rekenmodellen die RVO.nl beschikbaar stelt. Uitgangspunt voor de berekening van de verwachte verlaging van het basisbedrag van een SDE+ techniek zijn de basisbedragen voor het kalenderjaar waarin deze subsidiemodule opengaat. Voor de besparing op de SDE+ uitgaven tellen niet alleen kostenbesparingen door het project zelf mee, maar ook door spin-off projecten en herhalingsprojecten. Ook kostenreducties die zijn gerealiseerd voor 2030 en doorlopen na 2030 tellen mee. De gehele looptijd van de SDE+ subsidie telt dus mee.

Projecten moeten voldoende inzicht bieden in de resultaten van vooronderzoek op labschaal. Het vooronderzoek toont de technische haalbaarheid aan van de voorgestelde innovatie en onderbouwt de claims die in het projectplan gedaan worden over de werking van de techniek (kwaliteit van het project, blijvend uit de uitwerking van aanpak en methodiek).

### ***Projecten die niet passen binnen de doelstelling***

Hernieuwbare energieprojecten die niet in aanmerking komen voor subsidie zijn:

- projecten op het gebied van biobrandstoffen die onder de bijmengverplichting vallen (vastgelegd in het Besluit en de Regeling hernieuwbare energie vervoer); dit betreft ook bio-LNG projecten;
- energiedemonstratieprojecten die de werking aantonen van productiemachines voor energiebesparende of hernieuwbare energieproducten;
- energiedemonstratieprojecten die groter zijn dan nodig om de werking van een innovatie in de praktijk aan te tonen.

## **Bijlage 4.2.8., behorende bij artikel 4.2.57 van de Regeling nationale EZ-subsidies (Programmalijnen Urban Energy-projecten)**

### ***Aanleiding***

In de gebouwde omgeving wordt door energiebesparing de vraag naar warmte sterk ingeperkt terwijl door toenemende inzet van elektrische apparaten, elektrische voertuigen en warmtepompen de vraag naar elektriciteit groeit. Het energiesysteem zal 'slimmer' worden geregeld om een balans te houden tussen variabele vraag en variabel energieaanbod vanuit wind en zonne-energie. Informatietechnologie en het benutten van 'big data' zijn niet meer weg te denken. Al deze ontwikkelingen komen samen in het bredere domein van de gebouwde omgeving, het werkgebied van de TKI Urban Energy (de bundeling van de TKI's EnerGO, Solar Energy en Switch2SmartGrids).

Het potentieel om binnen de gebouwde omgeving een groot deel van de benodigde energie duurzaam op te wekken, vooral door inzet van zonne-energie en verschillende warmteopties, is groot. Energieopslag in allerlei vormen wordt daarbij essentieel, net zoals nieuwe manieren om het energiesysteem meer vanuit een integrale aanpak intelligent te managen. De ontwikkelingen moeten worden geplaatst binnen een internationale context, want de transformatie van het energiesysteem vindt op veel plaatsen in de wereld plaats. Daarmee worden samenwerken met koplopers, internationale samenwerking en commercieel opereren extra belangrijk. Het biedt kansen voor gezamenlijke innovatieprojecten, maar evenzeer voor export van in Nederland ontwikkelde kennis, producten, systemen en diensten.

De innovaties, die hiermee ontstaan, leiden tot groei van werkgelegenheid. Een opleidingsaanbod, dat aansluit op deze innovaties en op de vraag op de arbeidsmarkt, zal deze werkgelegenheid versterken.



Eerdere projecten in het werkgebied van TKI Urban Energy hebben al resultaten in zich, die (kunnen) bijdragen aan deze ontwikkelingen en de toekomstige en noodzakelijke innovaties daarvoor. Naast nieuwe innovaties zijn ook vervolgstappen op eerdere projecten van belang die deze resultaten kunnen consolideren en een basis bieden voor schaalvergroting van en vervolg op deze resultaten.

### ***Focus van de regeling***

Het zwaartepunt van Urban Energy projecten ligt op industrieel onderzoek en experimentele ontwikkeling. Demonstratieactiviteiten in Urban Energy projecten zijn praktijkproeven die niet groter zijn dan noodzakelijk om de ontwikkeling aantoonbaar te beproeven. Daarmee is het Urban Energy programma complementair aan de programma's van NWO (met meer nadruk op fundamenteel onderzoek), aan de DEI regeling (paragraaf 4.2.10 Demonstratie energie-innovatie, met meer nadruk op demonstratie van innovaties) en aan hernieuwbare-energieprojecten (paragraaf 4.2.3 Hernieuwbare energie, met nadruk op het kostenefficiënter behalen van de Nederlandse doelstelling van 16% hernieuwbare energie in 2023). Projecten in de zin van de regeling betreffen dan ook geen hernieuwbare energieprojecten die uiterlijk in 2023 leiden tot daadwerkelijke duurzame energieproductie, aangezien deze projecten in aanmerking voor subsidie kunnen komen onder paragraaf 4.2.3.

Een Urban Energy project kan worden ingediend in slechts één van de vijf hieronder beschreven programmalijnen:

1. Zonnestroomtechnologieën (PV);
2. Warmte en koude installaties;
3. Multifunctionele bouwdelen;
4. Flexibele energie-infrastructuur;
5. Energieregelsystemen en -diensten.

Een Urban Energy project kan zich richten op één of meer van de thema's (verder 'programma's' genoemd) onder de gekozen programmalijn.

### ***1. Zonnestroomtechnologieën (PV)***

#### *Aanleiding en programmalijndoelstellingen*

Het is de uitdaging én de grote kans voor de Nederlandse PV-sector is om innovatieve, concurrerende oplossingen te leveren aan een snel groeiende mondiale maakindustrie, in het bijzonder ten aanzien van geavanceerde PV cellen en -panelen, productieprocessen en -apparatuur, materialen en PV-halffabricaten en -eindproducten. Daarmee draagt de sector tevens bij aan het beschikbaar maken van kosteneffectieve PV-oplossingen voor toepassing in Nederland,

De belangrijkste doelstellingen van deze programmalijn zijn:

- het verlagen van de opwekkosten door het verlagen van fabricagekosten, het verhogen van elektriciteits-opbrengst (per m<sup>2</sup> en/of per Watt geïnstalleerd vermogen), het verder verlengen van de levensduur en het verhogen/behouden van stabiliteit en verlagen van kosten voor onderhoud en beheer. *Bankability* van oplossingen is een belangrijk afgeleid doel;
- het vergroten van de toepasbaarheid door het verhogen van de esthetische kwaliteit, maat- en vormvrijheid en functie-integratie en door het verder verbeteren van integrale duurzaamheid.

Voor eindgebruikers zijn de opwekkosten een belangrijke grootte, die in belangrijke mate wordt bepaald door de samenstellende componenten én het gehele systeem. De TKI Urban Energy maakt daarom voor elk technologiegebied onderscheid tussen doelen op het niveau van PV-panelen/folies en doelen op het niveau van PV-systemen.

Deze programmalijn levert de technologie die noodzakelijk is voor (de productie van) componenten van zonnestroomsystemen. Programmalijn 3 is voor wat betreft de integratie in zonnestroomleverende multifunctionele bouwdelen complementair hieraan. Uiteindelijk beogen de resultaten van alle programmalijnen samen bij te dragen aan een energieneutraal of energieleverend gebouw of gebied.

#### *2017 programma's en doelstellingen*

In programmalijn 1 wordt gewerkt aan het verder verlagen van de productiekosten van PV-panelen tot 0,3–0,4 EUR/Wp (bij grootschalige fabricage), waarbij deze panelen in 2020 een gegarandeerde levensduur hebben van 30 jaar en bruikbaar zijn in een groot aantal verschillende toepassingen (waaronder BIPV en I<sup>2</sup>PV toepassingen – zie Programmalijn 3). Op systeemniveau moeten deze ontwikkelingen leiden tot turn-key systeemkosten van 0,6–1,0 EUR/Wp, waarmee in Nederland



opwekkosten van zonnestroom van 0,06–0,07 EUR/kWh<sup>1</sup>) worden bereikt. Voor de verschillende technologievelen zijn aparte ontwikkeldoelstellingen gedefinieerd.

Urban Energy projecten, in de zin van de regeling, dienen te passen binnen de volgende programma's en hun doelstellingen:

### **Programma 1a: Wafergebaseerde kristallijn-silicium (xSi) PV-technologieën**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmaliijndoelstellingen, het verhogen van het omzettingsrendement tot 24% voor hoogstrendement xSi PV-panelen en 22% voor laagste-kosten xSi PV-panelen.

In dit programma worden innovatieve technologieën ontwikkeld voor (de productie van) silicium, ingots, wafers, cellen en modules. De focus ligt op de ontwikkeling en toepassing van nieuwe materialen, geavanceerde cel- en moduleconcepten, gerelateerde productieprocessen en -apparatuur, en duurzaamheidsaspecten zoals recycling en 'design for sustainability'. Tevens worden technologieën ontwikkeld die nieuwe toepassingen mogelijk maken, bijvoorbeeld met schaduwlineariteit en vorm- en kleurvariatie.

### **Programma 1b: Dunne-film (TF) PV-technologieën**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmaliijndoelstellingen, het verhogen van het omzettingsrendement tot 18% voor hoogstrendement dunne-film PV-panelen en 12% voor laagste-kosten dunne-film PV-panelen (getallen indicatief).

In dit programma worden innovatieve technologieën ontwikkeld voor (de productie van) dunne film cellen en modules. De focus ligt op de ontwikkeling en toepassing van nieuwe materialen, geavanceerde cel- en moduleconcepten, gerelateerde productieprocessen en -apparatuur en duurzaamheidsaspecten zoals recycling en 'design for sustainability'. Tevens worden technologieën ontwikkeld die nieuwe toepassingen mogelijk maken, zoals semitransparante of vormvrije panelen en folies.

### **Programma 1c: Nieuwe, hybride en generiek toepasbare PV-technologieën**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmaliijndoelstellingen, het verhogen van het omzettingsrendement tot voorbij de limieten van individuele, bestaande PV-technologieën tot voorlopig 28% met een tandemstructuur van xSi en TF PV-technologieën.

In dit programma worden generiek toepasbare PV technologieën en concepten ontwikkeld, en specifieke concepten en technologieën ontwikkeld voor (de productie van) PV-modules met zeer hoge rendementen, in het bijzonder (maar niet exclusief) hybriden van xSi en TF PV-technologieën. De focus ligt op toepassing van nieuwe materialen, nieuwe cel- en moduleconcepten, gerelateerde productieprocessen en -apparatuur, en duurzaamheidsaspecten, recycling en 'design for sustainability'.

### **Programma 1d: PV-systeemcomponenten**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is het ontwikkelen van innovatieve PV systeemcomponenten (niet zijnde PV cellen en modules) die bijdragen aan een optimale opbrengst van PV systemen waarmee de waarde van zonnestroom wordt verhoogd, de veiligheid van PV systemen wordt verbeterd, monitoring en control van PV systemen mogelijk wordt gemaakt en grootschalige implementatie van PV wordt gefaciliteerd. Waar de focus in programma's 1a, 1b en 1c vooral ligt op de ontwikkeling van innovaties rondom de (productie van) PV-cellen en -modules, ligt de focus in dit programma vooral op het niveau van een PV-systeem. Omdat combinaties met opslagsystemen de waarde van zonnestroom aanzienlijk kunnen verhogen en grootschalige implementatie van PV kan faciliteren, richt dit programma zich ook op daarvoor benodigde concepten en technologieën.

## **2. Warmte en koude installaties**

### *Aanleiding en programmaliijndoelstellingen*

Deze programmaliijn richt zich op het verlagen van het energiegebruik voor warmte/koude opwekking

<sup>1</sup> Bij 900 kWh/kWp/jr, levensduur 30 jaar, O&M 2%/jr, reële WACC 4% (grote systemen), resp. 0% (kleine systemen bij particulieren).





in gebouwen en het verhogen van de inzetbaarheid en prestaties van duurzame warmte/koude-systemen (o.a. compacter, koppeling met warmteopslag) in vooral de bestaande gebouwde omgeving.

De belangrijkste doelstellingen van deze programmalijn zijn:

- het ontwikkelen van kleine, hoog efficiënte, componenten geschikt voor de bestaande bouw (woningen en utiliteitsbouw). Bijv. een warmtepomp die 1,5 keer efficiënter is dan de huidige generaties warmtepompen;
- het ontwikkelen van ventilatiesystemen die zelf energiezuinig zijn, én energiezuinige gebouwconcepten mogelijk maken, én werkelijk goed worden toegepast door een gebruiksgemakkelijk ontwerp (geluid, onderhoud);
- het ontwikkelen van combinaties van duurzame conversie naar warmte met warmteopslag d.m.v. een 'warmtebatterij'. Eén van de TKI Urban Energie ambities is om een warmteopslagsysteem te ontwikkelen dat warmte 5 keer compacter kan opslaan dan water.
- het beter verbinden van energiemodaliteiten 'warmte' en 'elektriciteit' in het nieuwe systeem.

Voor een effectieve inzet van conversie, opslag en ventilatie is een goede integrale regeling van installaties cruciaal. Deze regelingen worden in programmalijn 5 ontwikkeld. Daarnaast kunnen de in deze programmalijn ontwikkelde compacte warmte-koude systemen in programmalijn 3 worden geïntegreerd in multifunctionele bouwdelen. Uiteindelijk beogen de resultaten van alle programmalijnen samen bij te dragen aan een energieneutraal of energieleverend gebouw of gebied.

### *2017 programma's en doelstellingen*

Urban Energy projecten, in de zin van de regeling, dienen te passen binnen de volgende programma's en hun doelstellingen:

#### **Programma 2a: Warmtepompen en warmteafgifte**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmalijndoelstellingen, het ontwikkelen van compacte, hoog efficiënte, warmteconversie-oplossingen (m.n. warmtepompen en warmteafgifte). Prominente innovatiethema's in dit programma zijn:

- materialen incl. produceerbaarheid voor conversie naar warmte;
- miniaturisatie van componenten (w.o. warmtewisselaar) en complete systeem;
- geluidreductie;
- nieuwe principes en nieuwe toepassingen van bestaande technieken die efficiënter, stiller, schoner, compacter en/of goedkoper zijn: thermo-akoestische koeling, sorptiekoeling en -warmtepompen; warmtewisselaar met nano-fluids, magneto-calorische warmtepompen;
- EU regelgeving F-gassen: warmtepomp met andere koudemiddelen.

#### **Programma 2b: Zonnecollectoren**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmalijndoelstellingen, het ontwikkelen van zonnecollectoren voor tot nu toe weinig benutte oppervlaktes (met name gevels) en nieuwe zonnewarmte concepten gericht op verdere kostprijsverlaging per opgewekte kWh<sub>th</sub> op gebruikstemperatuur niveau van 70 gr+. Overigens: voor de combinatie met opwekking van zonnestroom en de combinatie met opslag zie programmalijn 3 en programma 2e.

#### **Programma 2c: Ventilatiesystemen**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmalijndoelstellingen, het ontwikkelen van ventilatiesystemen met verhoogd comfort (geluid, luchtkwaliteit en onderhoud), installatiegemak, compactheid en lagere kosten en energiegebruik (tevens energiezuinige gebouw concepten mogelijk maken). Focus is vooral op de bestaande bouw waarvan de luchtdichtheid bij renovatie sterk vergroot wordt. Prominente innovatiethema's in dit programma zijn:

- reductie van geluid en tochtklachten;
- plug en play concepten;
- vermindering ruimtebeslag kanalen;
- filtertechnieken voor betere zuivering, minder energiegebruik en minder onderhoud;
- warmteterugwinning bij natuurlijk gedreven ventilatie;
- gestuurd ventileren alleen dan en daar waar nodig (sensoren).

#### **Programma 2d: Warmte/koude opslag**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene



programmaliijndoelstellingen, het ontwikkelen van compacte thermische opslag, significant compacter dan water (uiteindelijk een factor 5 compacter) die fluctuerend warmte-aanbod (collectoren, warmtewarmte-net) en -vraag kan helpen koppelen en flexibiliseren, en door een combinatie met elektrisch aangedreven warmtesystemen (warmtepompen) de onbalans en impact van variabel duurzame energieaanbod in het elektriciteitssystemen kan reduceren. Prominente innovatiethema's in dit programma zijn:

- compacte opslagmaterialen;
- compacte opslagreactor;
- goedkopere vaten;
- alternatieve technieken ter bestrijding van legionella.

Het gaat hierbij om compacte opslaginstallaties. Warmte/koude opslag in de ondergrond is onderdeel van programmalijn 4.

### **Programma 2e: Integratie van componenten en systeemefficiency**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmaliijndoelstellingen, het ontwikkelen van gecombineerde en geïntegreerde apparaten waarin compacte opslag, warmteafgifte, en compacte warmtepomp en/of zonnewarmtesysteem zijn samengebracht. Prominente innovatiethema's in dit programma zijn:

- gecombineerde opwekking van zonnewarmte en zonnestroom;
- emulator als ondersteuning bij gerichte ontwikkeling van componenten en systemen.

Het gaat hierbij om ontwikkeling van gecombineerde en geïntegreerde apparaten. De functie-integratie in een multifunctioneel bouwdeel valt onder programmalijn 3.

### **3. Multifunctionele bouwdelen**

#### *Aanleiding en programmaliijndoelstellingen*

Convenanten en regelgeving in de bouw vormen een steeds sterkere drijvende kracht in de markt. Voorbeelden zijn de implementatie van het Nationaal Energieakkoord, Stroomversnelling, aangescherpte normen, prestatiecontracten tussen gemeenten en woningbouwcorporaties en het nationaal beleid op 'bijna energieneutraal bouwen' (BENG). Programmalijn 3 faciliteert deze ontwikkeling voor de utiliteitsbouw, de woningbouw en de civiele infrastructuur

Grootschalige toepassing van duurzame energie en energiebesparing in een dichtbebouwd land als Nederland zijn alleen mogelijk als technologieën daarvoor worden geïntegreerd in de leefomgeving (i.c. de gebouwde omgeving en de civiele infrastructuur). Beschikbare producten brengen op dit moment nog te hoge kosten of ruimtebeslag met zich mee en/of teveel ongemak doordat energetische renovatie via maatwerk en vele verschillende losse componenten tot stand moet komen. Een industriële aanpak zoals gebruikt voor grootschalige nieuwbouw zou zorgen voor kostenbesparing, maar is niet geschikt voor de grote diversiteit van de bestaande bouw. Via 'gestandaardiseerd maatwerk', een 'industriële aanpak' geschikt voor series van één, wordt aangesloten bij de diversiteit in de bestaande bouw en worden tegelijkertijd de kosten beperkt.

De belangrijkste doelstelling van deze programmalijn is het ontwikkelen van multifunctionele energiebesparende en/of energieleverende bouwdelen. Ze integreren functies zoals isolatie, duurzame-energieopwekking, afgifte van warmte/koude, energieopslag en ventilatie in bouwdelen die tevens functies zoals stijfheid en sterkte, en wind- en waterdichtheid vervullen. Multifunctionele bouwdelen kunnen worden toegepast in bijvoorbeeld daken, gevels, wanden, vloeren en infrastructuurelementen zoals geluidsschermen, dijken of wegdekken. Zo'n multifunctioneel bouwdeel beperkt ongemak en (kostbare) (ver)bouw en installatietijd. Ook zorgt het ervoor dat het ruimtebeslag van nieuwe energieoplossingen in het gebouw beperkt blijft (belangrijk bij bestaande bouw). Belangrijk aandachtspunt hierbij is compatibiliteit in levensduur. Dat geldt ook voor milieuprestaties over levensduur, inclusief embodied energy en circulariteit. Onderzoek en ontwikkeling op dit punt zijn deels technisch van aard (zoals modulariteit en aansluitingen), maar betreffen ook zaken als standaardisatie, uitwisselbaarheid, certificering en (her)verzekering van prestaties.

Multifunctionele bouwdelen maken gebruik van de ontwikkelingen in andere programmalijnen zoals PV-technologie in programmalijn 1 en/of warmte en koude installaties in programmalijn 2. Uiteindelijk beogen de resultaten van alle programmalijnen samen bij te dragen aan een energieneutraal of energieleverend gebouw of gebied.

#### *2017 programma's en doelstellingen*

In 2017 wordt gezocht naar innovatieprojecten waarin multifunctionele bouwdelen worden ontwikkeld die functies als energieopwekking (elektriciteit, warmte) uit duurzame bronnen (zon, bodem),



energieafgifte en opslag (elektriciteit, koude en warmte), isolatie, en ventilatie integreren met functies als stijfheid en sterkte, en wind- en waterdichtheid.

Urban Energy projecten, in de zin van de regeling, dienen te passen binnen de volgende programma's en hun doelstellingen:

### **Programma 3a: Zonnestroom producerende bouwdelen (BIPV)**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmalijndoelstellingen, het ontwikkelen van multifunctionele bouwdelen, waarmee tevens zonnestroom kan worden opgewekt. Dergelijke multifunctionele bouwdelen kunnen worden toegepast in bijvoorbeeld daken of gevels van gebouwen. Belangrijke eisen daarbij zijn: esthetisch aantrekkelijk, flexibel toepasbaar en tegen marktconforme prijzen aan te bieden (beperkt duurder dan standaardoplossingen). Denk hierbij ook aan ECO-labeling!

### **Programma 3b: Infrastructuur geïntegreerde zonnestroomsystemen (I<sup>2</sup>PV)**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmalijndoelstellingen, het ontwikkelen van multifunctionele infrastructuurelementen, waarmee tevens zonnestroom kan worden opgewekt. Denk hierbij aan toepassing van zonne-energie in-, op-, naast-, en tussen- wegen en spoorwegen, en in-, op- of langs- wateroppervlaktes (evt. zelfs offshore toe te passen).

Belangrijke eisen daarbij zijn: multifunctionaliteit, energieopbrengst, plaatsingspotentieel, robuustheid voor externe weersomstandigheden en andere calamiteiten, levensduur, esthetische eigenschappen, standaardisatie, certificering, mogelijkheid (her)verzekering en kosten.

### **Programma 3c: Thermisch actieve bouwdelen**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmalijndoelstellingen, het ontwikkelen van multifunctionele bouwdelen die tevens thermisch actief zijn: naast zeer goed isoleren kunnen ze warmte inwinnen of juist reflecteren voor optimaal binnenklimaat en winning van energie. Benutten van passieve zonne-energie en actieve toepassing voor warmtewinning, ook geschikt voor combinaties in multifunctionele bouwdelen die stroom opwekken, ventileren etc. Het integreren vraagt nieuwe technische oplossingen voor installaties en materialen en ook om het ontwikkelen en integreren van schakelbare materialen en coatings (van glas en andere façade-oppervlakken).

### **Programma 3d: Plug & play multifunctionele bouwdelen**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmalijndoelstellingen, het samenbrengen van meerdere functies in multifunctionele bouwelementen met (zeer) hoge isolatiewaarden, 'plug and play' inpasbare oplossingen voor energiewinning, opslag, ventilatie, verwarming en koeling. Hiervoor zijn zowel technisch nieuwe oplossingen/ materialen nodig als integratietechniek en productieprocessen. Ontwikkeling van generaties producten met vraagstukken in diverse TRL's:

- integratieaspecten van energieopslag in bouwelementen;
- combinaties van verschillende materialen onder sterk wisselende fysische omstandigheden
- kostenreductie;
- integrale benadering van levensduur en vervangbaarheid van samenstellende delen;
- compatibiliteit, modulariteit en gestandaardiseerde aansluitingen;
- industriële productie, integratie van functies en bouwfysisch gedrag van verschillende gecombineerde onderdelen;
- milieu-impact, betrouwbaarheid, geluid;
- praktijkproeven ten behoeve van het productieproces, installatiegemak, esthetische kwaliteit, noodzakelijk onderhoud en kosten.

## **4. Flexibele energie-infrastructuur**

### *Aanleiding en programmalijndoelstellingen*

De huidige energie-infrastructuur is onvoldoende toegesneden op (toekomstige ontwikkelingen in) duurzame energie. Hiervoor moet de huidige energie-infrastructuur flexibeler, betrouwbaarder en kwalitatief beter worden, geoptimaliseerd naar kosten en prestaties. De ambitie volgens het Energieakkoord voor duurzame groei 2013 van een energieneutrale gebouwde omgeving in uiterlijk 2050 heeft tot gevolg, dat keuzes moeten worden gemaakt voor een energie-infrastructuur met de laagste maatschappelijke kosten.



De belangrijkste doelstelling van deze programmalijn is het ontwikkelen van:

- informatie & data tools – bijvoorbeeld voor het verwerken van grote hoeveelheden data ('big data') – om de conditie van de energie-infrastructuur beter te kennen en om op het juiste moment en locatie passende maatregelen te kunnen nemen om de energie-infrastructuur verder te flexibiliseren.
- innovatieve vermogenslektronica en meet- en regeltechnieken waardoor de energievoorziening beter bestand wordt tegen (ver)storingen. Daarnaast kunnen ook DC opties worden ontwikkeld voor de elektriciteitsvoorziening o.a. om omzettingsverliezen terug te brengen.
- flexibele componenten en inzet van vraagsturing en opslag, zodat warmtepompen, elektrisch vervoer en decentrale opwekking op grote schaal, veilig en tegen lagere kosten kunnen worden ingepast in de bestaande energie-infrastructuur.
- oplossingen voor de transitie van aardgas naar (collectieve) CO<sub>2</sub> vrije warmtevoorziening voor uiteindelijk een groot deel (circa 50%) van de bestaande gebouwde omgeving.
- nieuwe warmteoplossingen, zoals ondiepe geothermie (<1000 meter), opslag op hogere temperaturen en lage temperatuur warmtenetten. Hierbij wordt ook de transitie naar andere temperaturniveaus nader onderzocht en ontwikkeld, zodat duurzame warmte en 'echte' restwarmte beter benut kunnen worden. Doel: CO<sub>2</sub> vrije warmtevoorziening.
- cluster warmte- en koude systemen, die onderling warmte kunnen uitleveren en beter bestand zijn tegen uitval, waardoor efficiënter gebruik kan worden gemaakt van de beschikbare energie.

Bovengenoemde doelstelling heeft tot gevolg dat de noodzaak van intelligentie voor en in de energie-infrastructuur ('smart grids') toeneemt. Daarnaast vragen keuzes voor (her)investeringen in de energie-infrastructuur om een integrale afweging van energiedragers, besparingen en hybride oplossingen.

Het is belangrijk dat de beheerder van de energie-infrastructuur een beroep kan doen op een flexibele energiemarkt om netcongesties voor te zijn en/of om in te spelen op fluctuaties in energievraag en -aanbod. Hierdoor ontstaat een relatie tussen de energie-infrastructuur uit programmalijn 4 en de energieregelsystemen en -diensten volgens programmalijn 5.

Om optimaal gebruik te kunnen maken van warmte en koude uit de ondergrond dient er daarnaast een nauwe relatie te bestaan tussen de energie-infrastructuur en de ontwikkelingen in programmalijn 2 waarin de warmte en koude installaties worden ontwikkeld.

Uiteindelijk beogen de resultaten van alle programmalijnen samen bij te dragen aan een energieneutraal of energieleverend gebouw of gebied.

### *2017 programma's en doelstellingen*

Urban Energy projecten, in de zin van de regeling, dienen te passen binnen de volgende programma's en hun doelstellingen:

#### **Programma 4a: Concepten en tools voor (her)ontwerp van hybride energie-infrastructuur**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmalijndoelstellingen, het ontwikkelen van concepten en tools voor de planning van ontwikkelingen in de (locale) energie-infrastructuur met aandacht voor: aanpassing van netten, verandering in energiedrager, DC ('direct current') versus of in combinatie met AC ('alternating current'), lokale energiebesparing, duurzame opwekking en/of opslag in diverse vormen waaronder warmteopslag, elektrisch vervoer en systeem integratie met hybride netten. Uiteindelijk doel van dit programma voor de gebruikers van de concepten en tools is:

- optimalisatie en een transitie van de lokale energie-infrastructuur;
- inzicht in effecten, kosten en baten van keuzes voor energiedragers;
- terugbrengen van onzekerheid bij het (her)ontwerp van energie-infrastructuur;
- gevolgen kunnen bepalen van de zekerheden en de onzekerheden voor de planning van de energie-infrastructuur en systeemkeuzes;
- verlaging complexiteit van het (her)ontwerp van energie-infrastructuur;
- financieringsmodellen;
- in algemene zin: een basis voor (her)ontwerp en planning van de energie-infrastructuur.

#### **Programma 4b: Monitoring en control van energienetten**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmalijndoelstellingen, de ontwikkeling van flexibele netcomponenten, systemen en sensoren voor de energienetten. Uiteindelijk doel voor het netbeheer is het beperken van de noodzaak tot investeringen, verlagen van operationele kosten van toekomstbestendige elektriciteits- en warmtenet-



ten, conditiemetingen, patroonherkenning en voorspelling, analyse en correctie van (potentiële) problemen in de energie-infrastructuur, zelfherstellende functionaliteiten, componenten die de flexibiliteit van de energienetten vergroten en het beperken van de effecten storingen met (tijdelijk) eilandbedrijf.

Data en ICT zullen hierbij een grote rol spelen en het beheer van energienetten optimaliseren:

- tijdig in beeld brengen van dreigende congesties in de energie-infrastructuur;
- zoveel mogelijk voorkomen van verstoringen;
- beperken van de effecten van verstoringen en het herstellen van verstoringen;
- optimale gebruik van de activa in de energie-infrastructuur.

#### **Programma 4c: Warmtedistributie bestaande bouw**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmadoelstellingen, het ontwikkelen van producten voor het omvormen van vooral bestaande wijken en gebouwen naar (duurzame) warmtenetten, w.o. gebouwaansluitingen (incl. integratie met de binnenhuisinstallatie) van gas naar warmte, lage temperatuur, clusterwarmte, 4<sup>e</sup> generatie netten. De beperkte ruimte in gebouwen, flexibiliteit, legionella en regelgeving zijn aandachtspunten in dit programma.

#### **Programma 4d: Betere benutting ondergrond voor opwekking & opslag thermische energie**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmadoelstellingen, het ontwikkelen van oplossingen voor de opslag van warmte in de ondergrond, bij hogere temperaturen dan 30°C en het onderzoeken van de bijbehorende exploitatie-mogelijkheden hiervan. Ook biedt dit programma ruimte voor onderzoek naar en ontwikkeling van de mogelijkheden voor ondiepe geothermie (<1000 meter) als duurzame energiebron. Bodemprocessen (thermisch, combinatie met vervuiling, met waterwinning, bodemleven) en daarmee samenhangende vergunningen zijn aandachtspunten in dit programma.

#### **Programma 4e: Framework voor een slimme energie-infrastructuur**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmadoelstellingen, het ontwikkelen van 'frameworks' en ICT platformen, informatie- en datasystemen, al dan niet via de slimme meter, zodat data en informatie het beheer en de bedrijfsvoering van een flexibele energie-infrastructuur en van de energieregelsystemen en -diensten volgens programmaliijn 5 faciliteren.

De frameworks bieden een naadloze aansluiting en interoperabiliteit tussen 'slimme' en flexibele energie-infrastructuur enerzijds en energieregelsystemen en -diensten volgens programmaliijn 5 anderzijds. Hiermee wordt het mogelijk dat beheerders van energie-infrastructuur op de diensten volgens programmaliijn 5 een beroep doen en/of dat deze diensten (wel of niet via aggregatie) worden verhandeld op bestaande en nieuwe marktplaatsen voor energie en onbalans.

#### *Aandachtspunten bij de programma's van deze programmaliijn*

Een Urban Energy project in programmaliijn 4, houdt rekening met en speelt in op de volgende aandachtspunten, voor zover nodig voor een succesvolle toepassing van de projectresultaten (gedeeltelijk komen de aandachtspunten overeen met die van programmaliijn 5):

- Markt- en verdienmodel.
- Herhaalbaarheid van oplossingen met bijbehorende (internationale) standaardisatie; dit speelt in het bijzonder voor de ICT-aspecten en de bijbehorende data, maar ook voor oplossingen met sensortechnologie en voor concepten van warmte- en koudesystemen.
- Schaalbaarheid van oplossingen. Een project waarbij die schaalbaarheid gerealiseerd kan worden biedt extra mogelijkheden om snelle en grote bijdragen te leveren aan de energietransitie.
- Eerdere projecten op het gebied hebben geleid tot resultaten, zoals de mogelijkheid om met vraagsturing piekbelasting van energie-infrastructuur te matigen, knelpunten te verlichten en storingen te voorkomen. Van belang is nader uit te werken hoe partijen deze resultaten kunnen consolideren en kunnen opnemen in bedrijfsvoering om energie-infrastructuur daadwerkelijk te flexibiliseren.
- Interoperabiliteit om geografische schalen en verschillende organisaties te verbinden.
- Privacy, eigendom van data en 'security' (de beveiliging van de goede werking van de energie-infrastructuur).
- 'Resilience' van de energie-infrastructuur, het vermogen om te herstellen van (ver)storingen, negatieve effecten ervan te beheersen, 'back up' (opgestelde reserve).
- 'Open data' en 'open ICT platforms': beperkingen minimaliseren voor hergebruik van data voor



meerdere doeleinden, zodat dit nieuwe inzichten en nieuwe verdienmodellen mogelijk maakt, en samenhang in informatie brengt.

## **5. Energieregelsystemen en -diensten**

### *Aanleiding en programmalijndoelstellingen*

Een energieneutrale gebouwde omgeving vraagt om 'intelligente' energiebesparing en optimale inzet van duurzame energie. Het gebruik van decentraal, in toenemende mate door consumenten zelf, opgewekte duurzame energie kan worden geoptimaliseerd door het toepassen van prijsmechanismen, het waarderen van 'flexibiliteit' en het benutten van energieopslag (inclusief het gebruik van batterijen in elektrische auto's). Hierbij is het van belang dat dit lokaal organiseren van de energievoorziening (productie, opslag, handel, gebruik) niet leidt tot verlies aan comfort in woon- en werkomgeving en dat 'intelligente' energiebesparing wordt gerealiseerd (d.w.z. energiebesparing in combinatie met een optimaal binnenklimaat, veiligheid en beschikbaarheid).

De belangrijkste doelstelling van deze programmalijn is het:

- ontwikkelen van (zelflerende) intelligente energieregelsystemen en -diensten voor optimaal energiegebruik, gezond en comfortabel binnenmilieu, optimale inzet van duurzame energie, 'ontsluiting van flexibiliteit', energiebesparing en kostenverlaging.
- ontwikkelen van innovatieve producten en diensten op het gebied van 'flexibiliteit' waaronder energieopslag zoals batterijmanagementdiensten, garantiediensten, flexibiliteitsdiensten, laad- en ontladprotocollen.
- ontwikkelen van oplossingen voor slimme sturing vanuit de (auto)batterij in het net met bijvoorbeeld een 'open mobility services platform'. Eigenaren van elektrische auto's kunnen hun (auto)batterij hiervoor beschikbaar stellen.
- ontwikkelen van nieuwe energiemarktmodellen met 'incentives' om de energievoorziening duurzamer in te richten, flexibiliteit aan te bieden, en het gebruik van energie dat binnen de eigen 'gemeenschap' is opgewekt te stimuleren (bijv. door inzet van prijsmechanismen).
- gebruik van data (inclusief 'big data') in al haar verschijningsvormen als één van de manieren om bovengenoemde ontwikkelingen te faciliteren. Waarbij rekening moet worden gehouden met standaardisatie, interoperabiliteit, 'open data', privacy en security.

Uiteindelijk beogen de resultaten van alle programmalijnen samen bij te dragen aan een energieneutraal of energieleverend gebouw of gebied. De andere Urban Energy programmalijnen zijn vooral gericht op componenten en producten. Programmalijn 5 is een verbindende schakel en richt zich op systemen en diensten. De gebruiker staat centraal; data en ICT zijn belangrijke verbindende elementen. Compacte warmte opslag wordt bijvoorbeeld ontwikkeld in programmalijn 2 en warmte koude opslag ondergronds in programmalijn 4. In programmalijn 5 worden diensten ontwikkeld voor de optimale inzet van de opslag. De verschillende programma's binnen programmalijn 5 versterken elkaar: intelligente regelsystemen en -diensten in 5a kunnen uiteindelijk aanwezige energiediensten van en voor elektrisch vervoer benutten die worden ontwikkeld in 5b, inspelen op prijsmechanismen die worden ontwikkeld voor flexibiliteit volgens 5c en/of worden ingepast in de slimme energiesystemen volgens 5d.

### *2017 programma's en doelstellingen*

Urban Energy projecten in de zin van de regeling passen binnen de volgende programma's en hun doelstellingen:

#### **Programma 5a: (Zelflerende) intelligente energieregelsystemen en -diensten**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmalijndoelstellingen, het ontwikkelen van intelligente energieregelsystemen en ondersteunende producten en diensten voor energiebesparing en optimaal energiegebruik op gebouw- en gebiedsniveau. Producten en diensten dienen, binnen gestelde marges voor de te leveren prestatie, te zorgen voor het regelen van de energievraag, het continu optimaal inzetten van (decentrale) duurzame energie, en/of het optimaliseren van het binnenklimaat (ventilatie, temperatuur, licht). Ze verbeteren daarmee de energieprestatie als geheel op gebouw- en gebiedsniveau. Daarbij zijn producten en diensten nodig voor inzage in en sturing van actueel energiegebruik, het vaststellen en verhogen van de actuele waarde van (decentraal beschikbare) energie en/of de waarde van beschikbare 'flexibiliteit' in de energievraag (en eventueel ook van het energieaanbod). Schaalbare en/of repliceerbare oplossingen zijn belangrijk. Standaarden en interoperabiliteit zijn hiervoor een voorwaarde.



## **Programma 5b: Energiediensten van en voor elektrisch vervoer (EV)**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmaliijndoelstellingen, het leveren van energiediensten aan de eigenaar en/of gebruiker van EV's (elektrische voertuigen) en – als verbijzondering van programma 5c – het optimaal opvangen van toenemende fluctuaties in energieaanbod en -vraag door het benutten van batterijen in EV's en het gebruik van relevante data (denk aan de actuele status van de batterij, de prijs van elektriciteitsmarkten, de status van het lokale elektriciteitsnet en de 'agenda' voor het gebruik van het voertuig).

Innovatiethema's relevant voor dit programma zijn:

- 'open mobility services platform';
- laad- en ontlaadprotocollen, bijvoorbeeld voor het voorkomen van congesties in het elektriciteitsnet, voor het zo goed mogelijke behoud van de goede werking en de levensduur van de batterij en voor de kwaliteit van de oplaaddienst om het voertuig volgens de agenda weer te kunnen gebruiken;
- tools en standaarden om de energievoorziening voor combinaties van gebouwen, eigen opwekking en/of meerdere EV's te optimaliseren.

## **Programma 5c: Verhogen flexibiliteit in het energiesysteem**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmaliijndoelstellingen, het optimaal opvangen van toenemende fluctuaties in energieaanbod en -vraag door het benutten van opslagtechnologieën (warmte en elektriciteit), sturing van vraag naar en aanbod van energie en prijsmechanismes. Innovatiethema's relevant voor dit programma zijn:

- dynamische verrekeningstechnieken;
- nieuwe markt- en business modellen;
- efficiëntie van energiegebruik in (clusters van) gebouwen gecombineerd met een gezond en comfortabel binnenmilieu;
- batterijmanagement, laad- en ontlaadprotocollen;
- (garanties voor) eigenschappen van de opslag, zoals tijdsduur van de opslag (seconde, uur, etmaal, seizoen), energie en vermogen, laadcyclus en levensduur. En reactietijden na vraag om te laden of te ontladen;
- optimaal gebruik van data zoals gebruiks- en weersverwachtingen. Waar komt energie vandaan bij winterdagen zonder wind en lage PV opbrengst;
- stimuleren van het gebruik van energie die binnen de eigen gemeenschap is opgewekt.

Voor deze doelstelling zijn nieuwe producten en diensten nodig voor inzage in en sturing van actueel energiegebruik, het vaststellen en verhogen van de actuele waarde van (decentraal beschikbare) energie en/of de waarde van beschikbare 'flexibiliteit' in de energievraag (en eventueel ook van het energieaanbod).

## **Programma 5d: Slimme en resiliënt energiesystemen (smart energy)**

De belangrijkste doelstelling van dit programma is, naast de hierboven genoemde algemene programmaliijndoelstellingen, het ontwikkelen van energiesystemen die gebruik maken van diverse databronnen om elektriciteitsmarkten – en mogelijk ook markten voor andere energiedragers – flexibel en toekomstbestendig te maken. Bijvoorbeeld door real-time prognostiseren, analyseren, controleren en waar nodig sturen van deze markten zodat deze stabiel blijven dan wel zichzelf corrigeren onder alle omstandigheden en onder de voorwaarde dat alle partijen inclusief consumenten kunnen participeren in deze markten. Relevante thema's zijn:

- big data inclusief exogene data als resource, niet als asset;
- informatiesystemen, platformen en tools voor het maken van prognoses, analyses, en controle- en sturingsmechanismes;
- optimaliseren van energiediensten voor het kosteneffectief, betrouwbaar en flexibel gebruik van energiesystemen;
- motiveren van gebruikers om te participeren in genoemde energiesystemen;
- patroonherkenning, terugbrengen onzekerheid en verlagen complexiteit voor ontwikkelaars en gebruikers van diensten.

De energiesystemen en de bijbehorende informatiesystemen volgens dit programma kunnen gebruik maken van de in programma 4e genoemde frameworks. En ze kunnen de in programma 4b genoemde functionaliteiten van energienetten ondersteunen.

### *Aandachtspunten bij de programma's in deze programmaliijn*

Een Urban Energy project in programmaliijn, houdt rekening met en speelt in op de volgende aandachtspunten, voor zover nodig voor een succesvolle toepassing van de projectresultaten (gedeeltelijk komen de aandachtspunten overeen met die van programmaliijn 4):

- Markt- en verdienmodel.



- Herhaalbaarheid van oplossingen met bijbehorende (internationale) standaardisatie; dit speelt in het bijzonder voor de ICT-aspecten en het intelligente gebruik van data.
- De schaalbaarheid van oplossingen met ook de nadruk op de niet-functionele aspecten als privacy, eigendom van data en 'security' maar zeker ook resilience.
- Eerdere projecten op het gebied hebben geleid tot resultaten, zoals energiebesparing, inzicht in kosten en baten van flexibiliteit, positieve betrokkenheid van consumenten bij experimenten met de energievoorziening in wijken, effecten van tarieven en beschrijving van een marktplaats voor flexibiliteit. Van belang is nader uit te werken hoe partijen deze resultaten kunnen consolideren om met nieuwe energieregelsystemen en -diensten een energieneutrale gebouwde omgeving daadwerkelijk te realiseren.
- Integrale benadering in plaats van werken naar point-to-point oplossingen.
- Interoperabiliteit om geografische schalen en verschillende organisaties te verbinden.
- Interoperabiliteit om interactie met andere vitale infrastructuren te kunnen realiseren zoals water en life sciences en health (LSH).
- Wet- en regelgeving.
- (Gedrag van) energie 'prosumenten'; de consument (en prosumant) heeft een centrale positie in het nieuwe energiesysteem en is veel meer dan een eindgebruiker.
- 'Open data' en 'open ICT platforms': beperkingen minimaliseren voor hergebruik van data voor meerdere doeleinden, zodat dit nieuwe inzichten en nieuwe verdienmodellen mogelijk maakt en samenhang in informatie brengt.
- Creëren of benutten van testfaciliteiten voor nieuwe producten en diensten. Uit te bouwen naar een referentiearchitectuur.
- Mogelijkheden voor nieuwe producten en diensten in samenwerking tussen energie- en ICT sector.

#### **Bijlage 4.2.10., behorende bij artikel 4.2.71 van de Regeling nationale EZ-subsidies (Systeemintegratie op de Noordzee)**

##### ***Aanleiding en doelstelling***

In 2016 hebben TKI Gas en TKI Wind op Zee samengewerkt op het terrein van systeemintegratie op de Noordzee. Hieruit blijkt dat er kansen liggen om de transitie te versnellen door gebruik te maken van de synergiemogelijkheden die activiteiten op de thema's wind en gas (en olie) bieden. Ook in de industrie speelt dit thema wat blijkt uit een op 15 juni 2016 getekende overeenkomst tussen NWEA, NOGEPA, Stichting Natuur & Milieu, Tennet en TNO. Via een specifiek op die synergiemogelijkheden gerichte tender wil de subsidiemodule Systeemintegratie op de Noordzee onderzoek en ontwikkeling op dit gebied ondersteunen.

Het doel van deze onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten is het creëren van meerwaarde door samenwerking tussen offshore windparken en gas- (en olie-) activiteiten op de Noordzee. Deze meerwaarde bestaat uit:

- de reductie van de kosten van windenergie op zee en integratie in het energiesysteem,
- versnelling van de energietransitie door samenwerking tussen offshore windparken en gas- (en olie-) activiteiten zodat CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelen eerder worden gehaald, of
- vergroting van het potentieel voor offshore wind.

##### ***Onderzoeksonderwerpen***

Het onderzoek heeft betrekking op onderwerpen zoals het delen van ruimte, infrastructuur, energieopslag- en conversie. In aanvulling op dit onderzoek kan binnen onderzoeksprojecten ook de bijdrage aan het creëren van meerwaarde in de ruimtelijke planning door samenwerking met andere stakeholders zoals bijvoorbeeld de scheepvaart, natuurbehoud, visserij en recreatie worden onderzocht.

Projecten leveren bij voorkeur zo snel mogelijk resultaat en mogelijke implementatie, maar onderzoeksresultaten zullen uiterlijk binnen 4 jaar bekend moeten zijn terwijl de implementatie van de onderzoeksresultaten in de praktijk binnen 10 jaar mogelijk moet zijn.

Voorbeelden van onderzoeksonderwerpen zijn:

1. Fysieke netwerken (energie-hubs en verbindingen)
2. Mede- en hergebruik van de bestaande en nieuw aan te leggen offshore infrastructuur voor olie, gas en windenergie, o.a. gericht op optimalisatie van de Life Cycle Cost van de offshore infrastructuur.
3. Service en onderhoud
4. Verbeteren en/of versnellen van de integratie van windenergie op zee in het in het energiesysteem, waarbij offshore energieopslag, vraagsturing en conversie onderdelen kunnen vormen.
5. Health, Safety & Environment (gezondheid en veiligheid, uitstoot en milieu – in het bijzonder





emissies naar lucht en in zee) als onderdeel van bovengenoemde onderwerpen.

### ***Samenwerking***

Een grotere bijdrage van ondernemingen in de uitvoering van het project dan wel als financier van het project wordt als positief beoordeeld onder het rangschikkingscriterium 'kwaliteit van het project'. Van belang is dat de samenwerking als voldoende evenwichtig wordt beschouwd.

### **Bijlage 4.2.11., behorende bij artikel 4.2.78 van de Regeling nationale EZ-subsidies (Programmalijnen Energie en industrie: joint industry projects (JIP))**

#### ***Aanleiding***

Nederland dankt zijn welvaart mede aan een hoogontwikkelde (proces)industrie. Belangrijke sectoren zijn chemie, raffinage, staal, voeding, en bouwproducten. Dit heeft geleid tot grote industriële activiteit, grote werkgelegenheid en regionale welvaart. Het aandeel van de energie-intensieve industrie in het Nederlandse energiesysteem is hierdoor relatief groot.

Rondom deze bedrijven bestaan clusters van hoog ontwikkelde toeleverende industrieën van materialen, componenten, apparaten en processen en diensten. Hierdoor is een groot ecosysteem ontstaan van kennis en technologische ontwikkeling rondom deze industrie. Dit ecosysteem bestaat uit kennisnetwerken van bedrijven, universiteiten, onderzoeksinstituten, ingenieursbureaus, technologieleveranciers waaronder innovatieve MKB bedrijven. De Nederlandse economie is daarom gebaat bij een blijvend sterke industriële sector, die duurzaam, efficiënt en competitief is.

De energie-intensieve industrie staat richting 2050 voor een complexe set uitdagingen. De netto CO<sub>2</sub> uitstoot van de industrie moet verregaand worden teruggebracht om de Nederlandse doelstellingen voor 2050 (80–95% reductie t.o.v. 1990) te halen. De grondstoffen veranderen, kringlopen moeten worden gesloten, en de producten verschuiven naar nog hogere toegevoegde waarde. Tegelijk verschuift de energievoorziening van fossiele brandstoffen naar (duurzaam opgewekte) elektriciteit. In een geglobaliseerde economie moet de industrie economisch concurrerend blijven om Nederlandse werkgelegenheid te kunnen borgen. Verwacht mag worden dat het karakter van verschillende industriële sectoren ingrijpend zal veranderen.

Technologische en maatschappelijke innovaties zijn een vereiste voor deze noodzakelijke transitie. Daarbij is een hoog tempo geboden. In feite is 2050 slechts enkele industriële investeringscycli weg. Er moet rekening worden gehouden met zeer uitdagende tussendoelen voor 2035. Dit vereist een enorme inspanning van de industrie en andere spelers in het cluster, de overheid en kennisinstellingen.

#### ***Ambitie***

Het is de ambitie van het programma Energie en Industrie om innovaties aan te jagen die de procesindustrie helpen te verduurzamen, die de blijvend grote bijdrage van deze industrie aan de Nederlandse economie mogelijk maken, en die de exportpositie van deze industrie en van de toeleverende bedrijven versterken. Het einddoel is een innovatieve, energie-efficiënte en competitieve Nederlandse procesindustrie en toeleverende keten met een optimale koolstof footprint, die een positie hebben in de wereldtop. Daarbij hoort een andere rol van de industrie als integraal onderdeel van het energiesysteem en daarmee in het hart van de energietransitie. De industrie zal naast de bestaande producten (zoals materialen, brandstoffen, halffabricaten) ook leverancier worden van energiediensten en -producten (zoals energieopslag, flexibiliteit, duurzame brandstoffen, warmte).

#### ***Focus van de regeling***

De focus van de Energie en industrie: joint industry projects (JIP) ligt op toegepaste R & D voor producten, diensten en processen, waarbij partijen zich in een samenwerkingsverband van bedrijven (eindgebruikers, technologieleveranciers, ingenieursbureaus) en kennisinstellingen richten op innovaties die bijdragen aan de programmatische doelen van het TKI Energie en Industrie. Er wordt een substantiële participatie van bedrijven verwacht.

Het programma is complementair aan de programma's van NWO (met meer nadruk op fundamenteel onderzoek) en aan de DEI regeling (met meer nadruk op demonstratie van innovaties) en bestrijkt Technology Readiness Levels (TRL's) van 3 tot 7. Van belang is hierbij op te merken dat de DEI regeling (paragraaf 4.2.10 Demonstratie energie-innovatie) voor energiebesparingsprojecten in de industrie naast investeringsprojecten ook pilotprojecten toelaat. Het betreffen in de DEI proefprojecten in omgevingen die representatief zijn voor het functioneren onder reële omstandigheden. Deze projecten



moeten indicaties opleveren of de energiebesparende maatregelen werken zoals gedacht en definitief opgenomen kunnen worden in het productieproces.

De JIP projecten vallen binnen de scope van de hieronder genoemde programmalijnen van het TKI-Energie & Industrie gericht op de verduurzaming van de industriële energiehuishouding.

### **Programmalijnen en criteria**

Om de CO<sub>2</sub>-reductiedoelen te halen en tegelijk aan de andere uitdagingen te voldoen zijn technologische en maatschappelijke innovaties nodig op de volgende thema's/programmalijnen:

**Warmte:** reductie van het fossiel energiegebruik voor warmteproductie en -gebruik via energie efficiency en procesvernieuwing.

**Systeemintegratie:** inzet van hernieuwbare energie via elektrificatie en flexibilisering van processen.

**Circulariteit:** het sluiten van kringlopen, o.a. via industriële symbiose en hergebruik van afval- en processtromen.

De regeling stimuleert doorbraken en implementatie gericht op deze energiedoelen in combinatie met het creëren van additionele economische activiteit en groei van werkgelegenheid. Er wordt gekeken naar vier aspecten; 1) Bijdrage CO<sub>2</sub> reductiedoel, 2) Economische potentie, 3) Innovatiepotentieel en 4) Projectkwaliteit (inclusief kennisverspreiding en consortiumvorming). De eerste 3 criteria bepalen de potentiële impact van de innovatie, terwijl het criterium projectkwaliteit gaat over de waarschijnlijkheid dat het project zal slagen.

#### **1. Bijdrage duurzaamheid**

Projecten dienen bij te dragen aan de Nederlandse CO<sub>2</sub> reductiedoelen via:

- Energiebesparing en daarmee besparing op (fossiele) energiebronnen.
- Versnellen van de elektrificatie van de industrie en daarmee het gebruik van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen.
- Het uitwisselen van reststromen van energie, water en materialen om daarmee een netto reductie van CO<sub>2</sub> uitstoot over de keten mogelijk te maken.

Voor alle opties wordt het besparingspotentieel onderbouwd door te vergelijken met de huidige praktijk en, indien van toepassing, het beste technische alternatief, via bijvoorbeeld een exergie analyse. Het gedeelte van de energie dat in het ideale geval in arbeid omgezet kan worden, wordt ook wel het arbeidspotentieel, of, met andere woorden, exergie genoemd.

Ook moet de time-to-market worden onderbouwd. Als onderdeel van dit criterium is de herhaalbaarheid van belang: de technologie en/of ontwikkelde kennis dienen breed toepasbaar te zijn, zodat grote CO<sub>2</sub> emissiereductie wordt gerealiseerd bij het uitrollen in de markt.

Naast de directe besparing in een specifiek productieproces geldt de regeling ook voor besparing of efficiencyverbetering in de productieketen, of buiten de productieketen als besparingen buiten de productieketen het gevolg zijn van een aanpassing binnen de industrie. Elektrificatie en flexibilisering in productieprocessen faciliteren de inpassing van duurzame elektriciteit in de industriële energiehuishouding en leiden tot een lager fossiel energiegebruik. Industriële symbiose levert een directe besparing en ketenbesparing op.

#### **2. Economische potentie**

Het project dient bij te dragen aan het creëren van economische waarde voor zowel de deelnemers als de Nederlandse economie door:

- Het versterken van de Nederlandse concurrentiepositie, door verlaging van de energiekosten in het product.
- De uitbouw van banen en omzet in de proces industrie en de toeleverende sector. Doelstelling van het TKI is om het aantal banen uit te breiden naar 330.000 waar het niveau van 2013 ongeveer 290.000 is;
- Creëren van exportpotentieel voor de toeleverende industrie. Doelstelling van het TKI is om 2000 extra banen te realiseren bij met name MKB-ers. Een actieve rol van midden- en klein bedrijf in het project wordt dan ook positief gewaardeerd bij de scoring.

Het project maakt een inventarisatie van het economisch potentieel (bijvoorbeeld extra banen en nieuwe omzet bij de technologie ontwikkelaar, groei bij de eindgebruiker, of export van technologie). In het voorstel wordt een schets gevraagd van het economisch ontwikkelpad van de innovatie, inclusief het type partners dat in de verschillende stadia van de ontwikkeling nodig is.



### 3. Innovatiepotentieel

De projecten dienen betrekking te hebben op innovatie, dat wil zeggen de projecten zijn vernieuwend, zijn gericht op implementatie, en hebben een duidelijke tijdshorizon. Het strekt tot aanbeveling om hiervoor roadmaps voor de innovatie aan te leveren. Deze roadmaps moeten een onderbouwing geven wat de impact van de innovatie op de energietransitie en dus op de CO<sub>2</sub> reductiedoelen van 80–95% in 2050 zal zijn. De status van de innovatie is bepalend voor het gevraagde detailniveau. Bij ontwikkelingen met lagere TRL's wordt minder detail gevraagd, maar wel een duidelijke onderbouwing onder welke omstandigheden de genoemde potentiële haalbaar zijn. Bij hogere TRL's wordt een meer nauwkeurige inschatting gevraagd.

### 4. Projectkwaliteit

Dit criterium waardeert de waarschijnlijkheid dat de projectdoelen gehaald worden. Dit is dus meer een randvoorwaarde, terwijl criterium 1-3 de impact van de innovatie waarderen. De kwaliteit wordt beoordeeld aan de hand van de kwaliteit van het projectplan en de projectopzet, alsmede van de expertise van de betrokken kennisaanbieders. Mogelijke vervolgstappen, kennisuitwisseling en de samenstelling van het consortium zijn hierbij van groot belang.

- Het project dient een oplossing te bieden voor de vragen vanuit de industrie zoals hieronder beschreven. De mate waarin dit aansluit op de vraag zal meegenomen worden in de weging. Concretisering van het innovatietraject, hoe het project en de vervolgstappen leiden tot brede implementatie, beïnvloedt de beoordeling positief.
- De *waardeketen* moet voldoende zijn vertegenwoordigd in het projectconsortium. Het consortium moet voldoende geloofwaardig maken dat de beoogde stap in het innovatietraject succesvol kan zijn met deze partijen. Van belang is dat de juiste partners voor deze stap in de ontwikkeling aanwezig zijn. Brede toepasbaarheid over verschillende sectoren is een pre, zolang dit niet ten koste gaat van de slagkracht van het consortium. Als de voorgestelde activiteiten gecombineerd worden met soortgelijke activiteiten in buitenlandse netwerken wordt dit positief beoordeeld.
- Helder onderbouwde *participatie* van ondernemingen in de uitvoering van het project (financieel of inhoudelijk) wordt als positief beoordeeld. Van belang is dat de samenwerking als voldoende evenwichtig wordt beschouwd.
- Beschrijven van de *kennisuitwisseling* is een vereiste, met een beschrijving van welke communicatie uitingen worden gedaan en waarom. Denk hierbij aan; publicaties, nieuwsbrieven en deelname aan congressen. Daarnaast moet aandacht geschonken worden aan interactieve bijeenkomsten, kennisnetwerken en relaties met het hoger onderwijs.

In de volgende paragrafen zijn de onderzoeksvragen beschreven zoals die zijn gedefinieerd in samenspraak met de relevante stakeholders uit de procesindustrie, maakindustrie en kennisinstellingen.

#### 1. Warmte

Het hoofddoel van deze programmalijn is een sterke verlaging van de netto CO<sub>2</sub> uitstoot van de (energie-intensieve) proces industrie door:

- Energie-efficiënte en duurzame productie van warmte en koude door manipulatie en opslag van warmte (programmalijn 1a)**
- Vermindering van de warmte- en koudevraag door vergaande verhoging van de proces efficiency (programmalijn 1b)**

Drijfveer achter deze programmalijn is het feit dat meer dan 70% van het NL industriële energiegebruik ingezet wordt voor de productie van warmte boven de 100°C (hoge temperatuur warmte). Deze wordt aan het einde van het proces geloosd als restwarmte. De lijnen 1a en 1b zijn complementair: de eerste is gericht op de verduurzaming van het warmteaanbod en de tweede op de vermindering van de vraag.

De ambitie van deze programmalijn is het opbouwen van een dynamisch en evenwichtig portfolio aan innovatieve en energiezuinige apparaten en processen. De basis is een set technologische opties op de lage TRL's en tegelijk sterke aandacht voor de doorgroei naar hoge TRL's tot aan implementatieondersteuning. Veiligheid, betrouwbaarheid en behoud van productkwaliteit zijn absolute randvoorwaarden.

#### *Programmalijn 1a. Warmte – Warmtemanipulatie en -opslagtechnologie*

##### **Aanleiding en programmalijndoelstellingen**

Doel van deze lijn is het ontwikkelen van economisch haalbare technologische opties voor een optimale industriële warmtehuishouding met minimale restwarmte-emissie. Hergebruik van indus-



triële proces- en restwarmte door opwaardering naar nuttige producten (proceswarmte, koeling/koude, elektriciteit) speelt hierin een belangrijke rol. Verduurzaming van het warmteaanbod is een directe route naar CO<sub>2</sub>emissiereductie, waarbinnen flexibel gebruik van hernieuwbare bronnen zoals elektriciteit en geothermie een belangrijke rol spelen. Tenslotte kan koppelen van vraag en aanbod en werken aan energiebuffering/opslag het energiegebruik over de keten verlagen.

Deze programmalijn is generiek voor de hele procesindustrie. Door de opwaardering van restwarmte wordt lozing van warmte vermeden en wordt effectief op de inzet van fossiele energiedragers bespaard. Warmteopwekking op basis van biomassa valt onder de subsidiemodule Biobased Economy en Groen Gas: Innovatieprojecten (paragraaf 4.2.2).

## 2017 programma's en doelstellingen

- **Ontwikkeling en veldtesten industriële warmtepompen**  
Ontwikkeling en demonstratie van warmtepompen c.q. warmtetransformatoren voor hoge bedrijfstemperatuur (> 100°C) en warmte- of koude-productie. De op te lossen issues zijn schaal-groote, modulariteit, efficiency, apparaat- en integratiekosten, uitbreiding van het temperatuurgebied (JIP, TRL 4–6). Opschaling en voorbereiding van veldtesten met koppeling van warmtepompen aan een industrieel proces (TRL 6), fabricagetechnologie voor gestandaardiseerde productie ten behoeve van voorbereiding van DEI projecten..
- **Verduurzamen warmteaanbod**  
Ontwikkeling en demonstratie van innovatieve concepten en technologieën (JIP, TRL 4–6) voor het verhogen van efficiency van de productie van warmte of gebruikmakend van hernieuwbare bronnen (elektriciteit, geothermie) (TRL 5–6).
- **Industriële warmteopslag (TRL 4–6)**  
De ontwikkeling van technisch en economisch haalbare en maakbare systeemconcepten voor hoge temperatuur (> 100°C) warmteopslag.
- **Terugwinning restwarmte uit 'moeilijke' stromen (TRL 3–6)**  
Ontdekken & ontwikkeling van innovatieve concepten en technologieën voor terugwinnen van restwarmte uit moeilijke toegankelijke stromen (corrosief, vervuilend, hoge temperatuur, vaste materialen).
- **Innovatieve conversies van restwarmte (vanaf TRL 3)**  
Ontdekken van innovatieve concepten en technologieën voor de conversie van restwarmte in nuttige producten (warmte, koude, elektriciteit, chemicaliën).

### *Programmalijn 1b: Warmte – Efficiënte procestechnologie*

#### **Aanleiding en programmalijndoelstellingen**

Energie-efficiency verhoging van (energie-intensieve) productieprocessen is van cruciaal belang voor de transitie naar een industrie met een lage koolstof footprint. Dit geldt zowel voor de korte/middellange termijn als voor de lange termijn. In dat opzicht werkt deze programmalijn aan echte no-regret opties. Continue innovatie van componenten, apparaten, systemen en processen is daarvoor bittere noodzaak.

Doelstelling is onderzoek en ontwikkeling van kennis en technologie op specifieke speerpunten met leidend tot een gemiddelde van 40% energievraagreductie en 10% hogere materiaal efficiency. De R&D en D wordt gericht op die processen (of procesdelen) waar de bijdrage aan dit doel zo hoog mogelijk is. De potentiële besparing op de hoeveelheid primaire energie in Nederland is leidend. Het zwaartepunt ligt op scheidings- en droogprocessen en verbetering van conversieprocessen.

## 2017 programma's en doelstellingen

Concreet vallen onder deze programmalijn:

- **Nieuwe procesontwerpen en concepten; innovatieve procesbeheersing (TRL 3–6)**  
Onderzoek naar nieuwe procesontwerpen en concepten waarin nieuwe doorbraaktechnologieën worden meegenomen (TRL 3–4). Onderzoek naar energiebesparingspotentieel van Advanced Process Control (TRL 5–6).
- **Efficiënte scheidingstechnologie als alternatief voor destillatie (TRL 3–6)**  
Ontwikkeling, opschaling en voorbereiding van veldtesten voor toepassing membraantechnologie voor bulkproces toepassingen in een industrieel proces (TRL 5–6), inclusief fabricagetechnologie voor gestandaardiseerde kostenefficiënte productie ten behoeve van voorbereiding van DEI projecten op TRL 7–8. Ontwikkeling en voorbereiding pilots van hybride scheidingstechnologie voor retrofit toepassingen (TRL 5–6). Onderzoek en ontwikkeling van sortatie en extractietechnologie inclusief kosten efficiënte fabricagetechnologie (TRL 3–5)
- **Efficiënte droog en ontwaterings-processen (TRL 5–6)**



Ontwikkeling en opschaling Rotating Fluidized Bed (vortex) technologie. Ontwikkeling en toepassing van retrofittechnieken voor sproeidrogers en voorbereiding pilots voor innovatieve ontwateringstechnieken.

- **Efficiënte conversie/reactortechnologie (TRL 4–6)**  
Toepassing van externe krachten velden: rotating packed bed en spinning disk technologie (TRL 5–6), combinaties van reactie en scheiding (TRL 4–6) en de ontwikkeling van geavanceerde reactoren met 3-D gestructureerde elementen (TRL 5–6).

## **2. Systeemintegratie – Elektrificatie en Flexibilisering**

### *Anleiding en programmalijndoelstellingen*

De doelen van deze programmalijn zijn tweeledig: 1) het maximaliseren van de inzet van hernieuwbare elektriciteit om de netto CO<sub>2</sub> uitstoot van de industrie te verlagen en 2) het flexibiliseren van gebruik in de industrie om op grote schaal demand-response vermogen te kunnen leveren aan het elektriciteitssysteem.

Deze programmalijn levert op korte termijn bewustwording bij de stakeholders (industrie, overheid, toeleveranciers) over de potentie van de (elektrificatie van de) processing industrie in een duurzame energiehuishouding. Daarnaast wordt gestreefd naar een aantal concrete procesopties, inclusief een overzicht van de belangrijkste financiële, institutionele of keten-gerelateerde barrières voor implementatie, en mogelijke oplossingen.

Het einddoel is een optimaal geëlektrificeerde, energie-efficiënte en flexibele NL procesindustrie. Daarmee speelt de industrie in op het fluctuerend aanbod aan hernieuwbare elektriciteit en is ze een onmisbare speler in een kosteneffectief, duurzaam energiesysteem. Daarbij spelen de volgende issues:

- Vanwege de druk op CO<sub>2</sub> emissies via beprijzing of andere prikkels wordt het gebruik van hernieuwbare elektriciteit voor industriële processen belangrijker.
- Door de industrie instrumenteel te maken in de balancerings van gebruik en productie van duurzame elektriciteit ontstaat een haalbaar businessmodel voor duurzame energie.
- Op basis van de benodigde investeringen zijn vaak veel bedrijfsuren nodig voor elektrificatie opties, terwijl de verdiensten komen van een beperkt aantal uren met grote prijsspieken en -dalen.

Deze programmalijn vormt de invulling van het thema systeemintegratie van Topsector Energie voor de technologische industrie.

### *2017 programma's en doelstellingen*

De aanpak is de ontwikkeling van een technologie en kennisportfolio van elektrisch aangedreven processen en demand response opties (modulaire en flexibele processen, apparaten, regelsystemen en modellen) en stimulering van de implementatie door consortia van industriële eindgebruikers, partijen uit de maakindustrie, technologieproviders, E-bedrijven en kennisinstellingen.

De activiteiten bestaan uit verkenningen, studies, modelvorming, technologisch onderzoek en ontwikkeling, ontwikkeling van verdienmodellen, diensten en nieuwe (lokale) markten, veldtesten, pilots en (het aanjagen van) demonstratieprojecten.

Concreet vallen onder deze programmalijn:

- **Ontsluiten flexibiliteits-potentieel van de procesindustrie (TRL 6–7)**  
De introductie van hybride energie concepten, ontwikkeld voor de gebouwde omgeving in een industriële omgeving. Daarbij hoort ook het toepasbaar maken van demand response systemen voor de schaal en vermogens van industriële processen. Naast de technologische aspecten spelen marktontwerp, rollen en diensten een belangrijke rol in deze innovaties. Afhankelijk van schaal-grootte karakter en TRL passen onderwerpen in de JIP dan wel de DEI regeling.
- **Integratie van warmteopslag & directe elektrische verwarming in warmtesystemen (TRL 5–7 en 4–6)**  
Pilots van WKK systemen met warmteopslag, om een ontkoppeling van elektriciteit en warmte te bewerkstelligen (TRL 5–7). De ontwikkeling van business cases en het onderbouwen van het herhaalbaarheidspotentieel zijn met name van belang. Kostenreductie van stabiele fase-overgangsmaterialen (PCM's) met een werkgebied boven de 100 °C (TRL 4–6).
- **Ontwikkeling en toepassing van electrolyzers voor duurzame waterstofproductie (TRL 4–6)**  
Het voorbereiden van pilots en demonstraties via bijvoorbeeld uitrolscenario's en ontwerpstudies voor de huidige generatie electrolyzers in staal, raffinage, kunstmest industrieën, zodat schaalvoordelen leiden tot kostenreductie. Ontwikkeling van kosteneffectieve electrolyzers, gericht op een kostenreductie tot onder de 1000 Euro/kW, via nieuwe componenten, nieuwe stackconcepten of inspanning in nieuwe waardeketens. Het onderzoeken en ontwikkelen van nieuwe concepten die leiden tot nieuwe verdienmodellen die de hoge investeringskosten en het aantal te verwachten



economisch rendabele bedrijfsuren in acht nemen. De ontwikkeling en onderbouwing van procesketens van H<sub>2</sub> uit elektrolyse naar brandstoffen en chemicaliën.

- **Power to chemicals (TRL 4–6)**  
Ontwikkeling van procesroutes en reactoren voor (elektro)chemische conversies. Hieronder vallen directe conversies via elektrochemie naar de producten, maar ook indirecte input van elektrische energie in reactoren, bijvoorbeeld via elektromagnetische straling of weerstandsverwarming. In alle gevallen is een onderbouwing nodig hoe het voorstel bijdraagt aan het verlagen van de CO<sub>2</sub> uitstoot van de procesketen.

### 3. Circulariteit

#### *Aanleiding en programmalijndoelstellingen*

De onderwerpen industriële symbiose en het terugwinnen van waardevolle componenten vallen vanaf 2017 onder de programmalijn Circulariteit. De afbakening van circulariteit onder het TKI E&I is proces-gerelateerd cascaderen en ultiem sluiten van materiaal- en grondstoffenkringlopen. Een belangrijk kenmerk van een schone en flexibele industrie is maximale efficiency, ook in grondstoffen.

#### *2017 programma's en doelstellingen*

- **Terugwinning van waardevolle componenten uit reststromen (TRL 5–6).**  
De doorontwikkeling en pilot-toepassing van technologieën en procesketens waarmee waardevolle componenten worden teruggewonnen, zodat minder nieuwe grondstoffen nodig zijn of minder energie nodig is voor de opwerking. Concrete technologische opties zijn membranen voor nanofiltratie en pervaporatie of forward osmosis, adsorptie en ion-selectieve technologieën. Toepassingen zijn o.a. terugwinning van zouten en andere componenten uit waterige of organische stromen.
- **Industriële symbiose, technologie voor lokale optimalisatie van afval en grondstoffen. (TRL 3–6)**  
Naast energiebesparing en CO<sub>2</sub>-emissiereductie binnen de hekken, zijn vaak veel grotere besparingen mogelijk door een integrale systeemoptimalisatie. In de deze zogenaamde *industriële symbiose* komen de volgende opties voor: (duurzame) energieopwekking, cascadering in warmtebenutting, (warm) wateruitwisseling, reststroomverwerking en/of transport. Er wordt gevraagd naar onderzoek en ontwikkeling van concrete symbiose-opties, met een technologische invulling en een heldere onderbouwing van de impact op het proces. Voorbeelden zijn bijvoorbeeld processen voor de verwaarding van restgassen uit bijvoorbeeld staalproductie en raffinage voor energetische of producttoepassingen, met aandacht voor de CO<sub>2</sub> uitstoot, lang cyclische toepassingen, en energiegebruik over de keten.

#### **Bijlage 4.2.12., behorende bij artikel 4.2.85 van de Regeling nationale EZ-subsidies (Programmalijnen Wind op zee)**

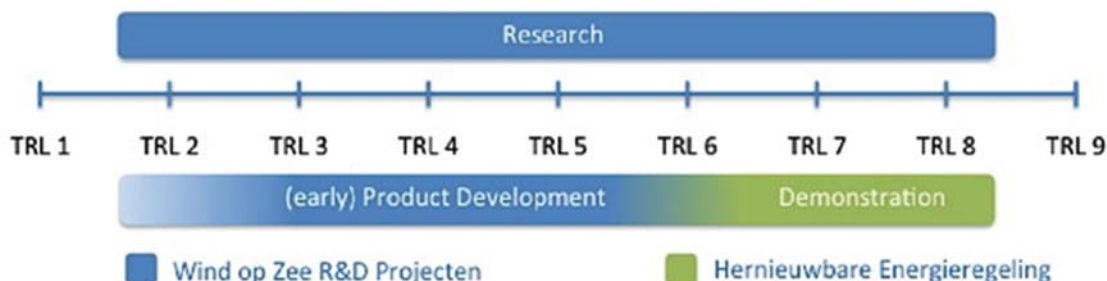
##### ***Aanleiding en doelstelling***

Het TKI Wind op Zee programma heeft als doel de bijdrage van de Nederlandse offshore windindustrie aan de kostenbesparingsdoelstellingen en implementatie van offshore wind in Nederland te vergroten en hun concurrentiepositie in de internationale export markt te versterken. Onder kostenreductie wordt een reductie van de Levelised Cost of Energy (LCOE) verstaan. Reductie van de LCOE kan worden bereikt door het verlagen van de kosten (bijvoorbeeld CAPEX, OPEX, financieringskosten) of het verhogen van de inkomsten (energieproductie, waarde).

Het programma van het TKI Wind op Zee bestaat uit 2 delen: 'Research en (early) product Development' en 'Demonstration', beiden binnen de kaders van de TKI Wind op Zee programmalijnen.

De paragraaf wind op zee R&D-projecten biedt subsidiemogelijkheden voor het 'Research en (early) product Development' programma. Dit programma is gericht op onderzoek en ontwikkeling met als doel om de kostprijs van windenergie op zee op langere termijn te reduceren zonder demonstratiemogelijkheden. Dit betreft projecten die verder van de markt staan en mogelijk pas na 2023 tot daadwerkelijke toepassing zullen leiden. Het programma richt zich voor productontwikkeling met name op TRL 4 t/m TRL 6, maar projecten die ook werkpakketten hebben gericht op lagere TRL-niveaus worden niet uitgesloten. Onderzoek dat gericht is op kennisontwikkeling ter verbetering van bestaande technologie of methoden kan gerelateerd zijn aan elk van de TRL-niveaus.

Projecten in de zin van de regeling onderscheiden zich van projecten zoals beoogd worden met het 'Demonstration' programma. Dit programma is juist gericht op ontwikkeling en demonstratie met als doel om kostenreductie van windenergie op zee binnen de termijnen van het Energieakkoord (2023) te realiseren. Het programma richt zich met name op TRL 6 t/m TRL 8, maar projecten die ook werkpakketten hebben gericht op TRL 4 of 5 worden niet uitgesloten. De subsidiemogelijkheden daarvoor zijn opgenomen in paragraaf 4.2.3 Hernieuwbare energie. Daarnaast ontwikkeld het TKI Wind op Zee test- en demonstratiefaciliteiten voor innovaties in de hogere TRLs.



### Programmalijnen

De zes TKI Wind op Zee innovatiethema's of programmalijnen zijn:

1. Ondersteuningsconstructies
2. Windturbines en windcentrale
3. Intern elektrisch netwerk en aansluiting op het hoogspanningsnet
4. Transport, Installatie en Logistiek
5. Beheer en Onderhoud
6. Wind op Zee en de omgeving

Binnen de zes thema's is een gebalanceerd portfolio van activiteiten gedefinieerd, die ieder bijdragen aan één of meerdere van de schakels discovery, development en deployment van de innovatieketen.

#### 1. Ondersteuningsconstructies

##### 1.1 Het belang

Nederland heeft sterke spelers en een goed ontwikkelde MKB supply chain met innovatieve productielijnen voor ondersteuningsconstructies van windturbines. Deze bedrijven zijn soms al marktleider, en willen hun positie borgen en verder uitbouwen.

Naast het optimaliseren van bestaande ondersteuningsconstructies door middel van de juiste ontwerpmethoden en toepassing van integrale ontwerp- en optimalisatie tools, is kostendaling mogelijk door het ontwerpen van geheel nieuwe typen ondersteuningsconstructies en op het gebied van optimale fabricage door middel van bouwresearch.

##### 1.2 De R&D onderwerpen

- a) Ontwerptools: Ontwikkelen van betere en goedkopere constructies dankzij verbeterde ontwerp-tools gebaseerd op de nieuwste 'state-of-the-art' ontwerpstandaarden. Door onderzoek en metingen in de praktijk kunnen ontwerpregels met betrekking tot corrosie, vermoeiing en veiligheidsmarges worden geverifieerd en aangescherpt. Het valideren en de certificeren van ontwerptools valt ook onder deze activiteit.
- b) Zee (bodem) onderzoek: Vergaren van meer kennis over ondergrond en golven en hun interactie met de fundering. De modellen waarmee ondersteuningsconstructies worden berekend kunnen verder worden geoptimaliseerd door testen in de proeftuin.
- c) Nieuwe concepten: Ontwerpen en testen van nieuwe concepten en varianten (zowel bottom fixed als floating), geïntegreerd ontwerp van fundatie en toren, onderzoek naar innovatieve verbindings-technieken (bijvoorbeeld de slip-joint) ter vervanging van grout, toepassing van andere componenten en materialen (composietmaterialen, sandwichconstructies, hybride materialen)
- d) Life cycle aspecten: ontwerp van ondersteuningsconstructies met het oog op end-of-life, life-time extension, repowering, decommissioning en re-cycling. Onderzoek naar corrosie (waaronder Microbial Induced Corrosion) en ontwikkeling van verbeteringen van de corrosion protection.
- e) Bouwresearch: snelle, efficiënte serieproductie en assemblage van de ontwerpen zowel onshore als offshore.
- f) Monopile: doorontwikkeling van het ontwerp, de fabricage, transport en installatie van de monopile voor grotere windturbines en grotere waterdiepte.



## 2. Windturbines en windcentrale

### 2.1 Het belang

De windturbine is een complex product samengesteld uit vele onderdelen. R&D voor windturbines gebeurt deels door de Original Equipment Manufacturers (OEM's), deels door de toeleveranciers van componenten.

Nederlandse bedrijven spelen een grote rol op het vlak van die componenten én kunnen hun positie op de windturbine markt ontwikkelen door de introductie van nieuwe technologie passend in de trend naar grotere windturbines en grotere rotoren, hogere beschikbaarheden en verbeteringen in het transmissiesysteem. Binnen deze programmalijn vallen zowel volledig nieuwe windturbines als de componenten.

Een offshore windpark zou moeten worden ontworpen als een 'wind power station', maar is nu vooral een gecoördineerde samenbouw van componenten met een verschillende achtergrond. Het geïntegreerd ontwerpen op basis van de laagste 'cost of energy' van het gehele windpark staat nog in de kinderschoenen. Voorbeelden van integratieaspecten zijn: innovaties gericht op verhoging van de betrouwbaarheid en levensduur van het windpark, geïntegreerd ontwerpen van turbine plus ondersteuningsconstructie plus netwerk en optimalisatie van de windcentrale. Dit laatste steunt onder andere op een hogere mate van regelbaarheid van iedere turbine en de afstemming van de turbines op elkaar en op de integratie met het elektriciteitsnetwerk.

### 2.2 De R&D onderwerpen

- Multidisciplinaire analyse van windturbines en windcentrale (aerodynamica, dynamica, materialen en regeltechniek) en een meer geïntegreerde ontwerpaanpak.
- Innovaties van componenten van windturbines (bv. grotere rotoren, lagers, generatoren, transmissiesystemen) onder andere gericht op het vergroten van de betrouwbaarheid, opbrengsten en levensduur (bv. erosie bescherming). Hierbij horen ook het ontwikkelen van nieuwe materialen en coatings naast de life cycle aspecten van de windturbine componenten.
- Ontwikkeling en demonstratie van de volgende generatie windturbines, zoals bijvoorbeeld op basis van Vertical Axis (VAWT) en Airborne technologie, voor zover de proof-of-conceptfase al is gepasseerd.
- Optimalisatie van de windcentrale als geheel, gericht op een verlaging van de cost of energy.
- Verbeteren kennis offshore metocean en windklimaat o.a. door meten en modelleren.

## 3. Intern elektrisch netwerk en aansluiting op het hoogspanningsnet

### 3.1 Het belang

De elektrische verbinding tussen de windturbine en het elektriciteitsnetwerk is een complex systeem. Technologische uitdagingen liggen op het gebied van bekabeling, HVAC, HVDC, blindstroomcompensatie systemen, DC-schakelapparatuur, vermogenselektronica en elektrotechnische beveiliging en besturing (SCADA).

Ontwikkelingen die een rol spelen zijn o.a. hogere spanningsniveaus, de beschikbaarheid en kwaliteit van het infield netwerk en de export kabels, afwijkende frequenties en hogere beschikbaarheidseisen. Het ontstaan van een offshore netwerk met e-hubs zorgt voor koppeling van offshore windparken en van de Europese markten. Het fluctuerende gedrag van wind wordt steeds meer bepalend voor de energiestromen in het Europese net. Een oplossing hiervoor is het smart transmission grid (of smart super grid), een net waarin op transmissieniveau slimme besturings- en regelmogelijkheden zijn ingebouwd. Hierbij kan de verbinding gemaakt worden met het Systeemintegratie programma van de Topsector Energie waarvan energieopslag, vraagsturing en conversie onderdeel vormen. In het bijzonder kan dat zijn toepassing vinden in samenwerking op zee.

### 3.2 De R&D onderwerpen

- Het verhogen van de beschikbaarheid en capaciteit van het aansluitnetwerk, bijvoorbeeld door middel van monitoring van de integriteit van de kabels, redundantie, beveiliging en andere technieken.
- Smart transmission grid. Het ontwikkelen en demonstreren van slimme besturings- en regelmogelijkheden op het niveau van windturbine-, windpark en onderstation. Het inzetten van windturbine en windpark voor het leveren van ancillary services, zoals bijvoorbeeld verbeterde flexibiliteit van de productie, ondersteuning van de netspanning en onderlinge coördinatie tussen windparken in clusters.
- Optimalisatie en kostenreductie van het offshore grid waarbij het samenspel van windturbines, windparken en internationale interconnectie een rol spelen. Dit omvat zowel ontwerpen, demon-



strenen en standaardiseren van de technologie, inrichting van elektriciteitsmarkten en aanpassen van regelgeving.

- d) **Systeemintegratie** -het creëren van meerwaarde door samenwerking tussen offshore windparken en andere gebruikers op de Noordzee. Hierbij kunnen onderwerpen als het delen van ruimte, infrastructuur, energieopslag- en conversie aan bod komen. Het onderzoek leidt tot reductie van kosten, versnelling van de energietransitie of vergroting van het potentieel voor offshore wind.

#### *4. Transport, Installatie & Logistiek*

##### **4.1 Het belang**

Nieuwe schepen en equipment zijn nodig om de steeds grotere turbines en fundaties sneller en bij hogere zeegang te kunnen installeren. Bestaande en nieuwe funderingstypes kunnen sneller geïnstalleerd worden, waarbij het effect op de omgeving van b.v. heigeluid gereduceerd kan worden. Aansluiting van elektriciteitskabels op fundatie/windturbines en het offshore onderstation blijkt een uitdaging te zijn. Kabels kunnen doeltreffender worden gelegd en ingegraven. Een goede infrastructuur voor de logistiek draagt bij aan 'kostenreductie. Hierbij kan aanpassing of nieuwbouw van havens op land of in zee noodzakelijk blijken.

Op dit moment is nog geen ervaring met decommissioning van grote windparken op zee. In de nabije toekomst zullen materieel en methodieken nodig zijn voor deze decommissioning. Hiervoor is afstemming van materieel, infrastructuur en methodieken voor installatie en decommissioning van belang.

##### **4.2 De R&D onderwerpen**

- a) Nieuwe gespecialiseerde schepen en equipment voor installatie, O&M en decommissioning. Bijvoorbeeld schepen voor het vervoeren van complete windturbines, voor nieuwe fundatietechnieken zoals boren, en schepen die sneller en bij hogere zeegang kunnen installeren.
- b) Verbeterde installatiemethoden; bijvoorbeeld gericht op hoger heitempo, geluidsreductie, alternatieve inbrengingsmethoden (boren, trillen), het verbeteren van scour protection oplossingen en betere verwijderbaarheid.
- c) Onderzoek naar decommissioning, gericht op risicoreductie en kostenverlaging.
- d) Betrouwbaardere en betere methodes van het ingraven (of boren) én aansluiten van de elektriciteitskabels en voor het verwijderen aan het einde van de levensduur.
- e) Het verbeteren van de interfaces tussen componenten die offshore geïnstalleerd worden.
- f) Onderzoek naar betere infrastructuur (incl. havens, clustering) en de logistieke keten, in het bijzonder voor de uitrol op grotere schaal en grotere afstanden tot de kust.

#### *5. Beheer en Onderhoud*

##### **5.1 Het belang**

Circa een kwart van de kosten van offshore windenergie is gerelateerd aan het beheer en onderhoud van windparken. Beheer en onderhoud kan, ook door de grotere schaal van de sector, geoptimaliseerd gaan worden. Dit vormt een belangrijk aangrijpingspunt in het verlagen van de kosten. Veel grote en kleine Nederlandse MKB bedrijven zijn actief op dit gebied, of willen dat worden. Ook de Nederlandse kennisinstellingen zijn actief op dit gebied en hebben een goede kennispositie. Door effectief onderhoud kan de beschikbaarheid van windturbines verder worden opgevoerd wat direct leidt tot hogere productie en lagere Cost of Energy.

##### **5.2 De R&D onderwerpen**

- a) O&M methodiek uitwerken in concept en toetsen in de praktijk in bestaande parken en de proeftuin, ontwerp van stabielere O&M schepen, hotelschepen voor accommodatie, en optimalisatie van de onderhoudsstrategie door betere kennis van metocean omstandigheden. Hierbij spelen ook de Human Factors en de relatie met Crew Performance en veiligheid een rol.
- b) Ontwikkelen van nieuwe transport- en overstapsystemen en het verbeteren van monitorings- en survey technologieën en reparatiemethoden, voor zover de proof-of-conceptfase al is gepasseerd.
- c) Verzamelen van operationele prestatiegegevens ten behoeve van benchmarking. Modelleren, meten/monitoren en voorspellen van de toestand en de slijtage van componenten om gepland onderhoud te doen en ongepland onderhoud zo veel mogelijk te vermijden (condition based maintenance) en door aanpassingen in de regelstrategie de productie van turbines (in deellast) tot het moment van (gepland) onderhoud mogelijk te maken.
- d) Ontwikkelen en demonstreren van systemen voor geautomatiseerd uitvoeren van inspecties en reparaties door robotics en AI.
- e) Optimaliseren van de onderhoudslogistiek (service logistics)



- f) Organiseren van O&M bases in Nederlandse havens, in samenspraak met lijn 4: onderzoek naar kunstmatige werkeilanden op zee, clusteren van een onderhoudsbasis.

## 6. Wind op Zee en de omgeving

### 6.1 Het belang

Offshore windenergie speelt een steeds grotere rol in de energietransitie. In toenemende mate worden de kosten van offshore windenergie beïnvloed door omgevingsfactoren. Dit wordt in eerste instantie duidelijk door locatiekeuze. Hierbij worden afwegingen gemaakt met betrekking tot andere gebruikers van de Noordzee, beleving vanaf het land, ecologie etc. De uiteindelijke keuze van een locatie bepaalt mede de kosten (bodemcondities, waterdiepte, afstand tot de kust en havens, windklimaat, golfklimaat etc). Ook de hoeveelheid beschikbare ruimte voor offshore windenergie speelt hierbij een rol (totale omvang en vermogensdichtheid).

Uiteindelijk kan de interactie tussen windparken en de omgeving terecht komen in vergunningsverplichtingen. In sommige gevallen is er beperkte kennis van de feitelijke impact op de ecologie. In dat geval worden uit voorzorg maatregelen voorgeschreven door de overheid. Deze maatregelen kunnen tot hoge kosten leiden. Voorbeelden zijn de stilstandsverplichting onder bepaalde condities die leiden tot een risico op inkomstenderving of mitigerende maatregelen voor onderwatergeluid die in de aanleg fase tot hogere kosten leiden.

### 6.2 De R&D onderwerpen

- Onderzoek naar de effecten op en gevolgen voor het ecosysteem van al of niet verwijdering na het einde van de levensduur, zoals bijvoorbeeld de riffunctie van steenbestorting en fundaties.
- Onderzoek en ontwikkeling van methoden of systemen voor effectieve afschrikking van dieren die slachtoffer dreigen te worden van aanvaringen met windturbines. Onderzoek en ontwikkeling van methoden of systemen om aanvaringen door dieren te voorkomen. Dit betreft bijvoorbeeld de ontwikkeling, optimalisatie en verificatie van Acoustic Deterrent Devices (ADDs) voor verschillende diersoorten (bruinvissen, zeehonden, vissen, vleermuizen), verlichting (vogels) of kleuren (mensen).
- Ontwikkeling van methoden of systemen voor mitigatie van impact zoals bijvoorbeeld noise mitigation (onderwatergeluid), detectie van vogels en vleermuizen (o.a. infrarood, radar) gekoppeld aan de windturbine besturing.

Onderzoek binnen deze programmalijn kan alleen voor zover het niet onder het Wind op Zee Ecologisch Programma (WOZEP; generiek onderzoeksprogramma) valt.

### **Bijlage 4.2.15., behorende bij artikel 4.2.106 van de Regeling nationale EZ-subsidies (Programmalijnen Energie en industrie: Early adopterprojecten)**

#### ***Aanleiding***

Nederland dankt zijn welvaart mede aan een hoogontwikkelde (proces)industrie. Belangrijke sectoren zijn chemie, raffinage, staal, papier, voeding, en bouwproducten. Dit heeft geleid tot grote industriële activiteit, grote werkgelegenheid en regionale welvaart. Het aandeel van de energie-intensieve industrie in het Nederlandse energiesysteem is hierdoor relatief groot.

Rondom deze bedrijven bestaan clusters van hoog ontwikkelde toeleverende industrieën van materialen, componenten, apparaten en processen en diensten. Hierdoor is een groot ecosysteem ontstaan van kennis en technologische ontwikkeling rondom deze industrie. Dit systeem bestaat uit kennisnetwerken van bedrijven, universiteiten, onderzoeksinstituten, ingenieursbureaus, technologieleveranciers waaronder innovatieve MKB ondernemingen. De Nederlandse economie is daarom gebaat bij een blijvend sterke industriële sector, die duurzaam, efficiënt en competitief is.

De energie-intensieve industrie staat richting 2050 voor een complexe set uitdagingen. De netto CO<sub>2</sub> uitstoot van de industrie moet verregaand worden teruggebracht om de Nederlandse doelstellingen voor 2050 (80–95% reductie t.o.v. 1990) te halen. De grondstoffen veranderen, kringlopen moeten worden gesloten, en de producten verschuiven naar nog hogere toegevoegde waarde. Tegelijk verschuift de energievoorziening van fossiele brandstoffen naar elektriciteit. In een geglobaliseerde economie moet de industrie economisch concurrerend blijven om Nederlandse werkgelegenheid te kunnen borgen. Verwacht mag worden dat het karakter van verschillende industriële sectoren ingrijpend zal veranderen.

Technologische en maatschappelijke innovaties zijn een vereiste voor deze noodzakelijke transitie. Daarbij is een hoog tempo geboden. In feite is 2050 slechts enkele industriële investeringscycli weg. Er



moet rekening worden gehouden met zeer uitdagende tussendoelen voor 2035. Dit vereist een enorme inspanning van de industrie,, de overheden en kennisinstellingen.

### **Ambitie**

Het is de ambitie van het programma Energie en Industrie om innovaties aan te jagen die de processing industrie helpen te verduurzamen, die de blijvend grote rol van deze industrie in de Nederlandse economie mogelijk maken, en die de exportpositie van deze industrie en van de toeleverende bedrijven versterken.

Het einddoel is een innovatieve, energie-efficiënte en competitieve Nederlandse procesindustrie met een optimale koolstof footprint, die een positie heeft in de wereldtop. Daarbij hoort een andere rol van de industrie als integraal onderdeel van het energiesysteem en daarmee in het hart van de energietransitie. De industrie zal naast de bestaande producten (zoals materialen, brandstoffen, halffabricaten) ook leverancier worden van energiediensten en -producten (zoals energieopslag, flexibiliteit, duurzame brandstoffen, warmte en koude).

### **Doelstelling van Early adopterprojecten (EAP projecten)**

In de visie van TKI Energie en Industrie spelen kleine en middelgrote hoogtechnologische bedrijven een cruciale rol in het snel omzetten van energie- en procestechnologische kennis in nieuwe implementeerbare technologieën, componenten, producten en processen. Op deze manier vervullen zij een belangrijke rol in de innovaties voor de energietransitie.

EAP projecten zijn specifiek toegesneden op MKB technologieleveranciers dan wel op consortia waarin een onderzoeksorganisatie die als technologie-eigenaar (IP leverancier) optreedt en een MKB-onderneming die deze technologie op de markt wil brengen. Zij hebben als doel:

- Stimuleren van industrieel onderzoek naar en experimentele ontwikkeling van energie- en procestechnologische oplossingen door MKB bedrijven,
- Validatie van technologie op lab en/of kleine pilotschaal,
- Doorontwikkeling en vertaling naar industriële praktijk in de vorm van prototypes of pilots,
- Testen en veldtesten in specifieke toepassingen,
- Het maximaliseren van de toepassing van technologische oplossingen alsook het opdoen van nieuwe kennis en vaardigheden met het oog op de ontwikkeling van nieuwe producten, procedés of diensten, of om bestaande producten, procedés of diensten aanmerkelijk te verbeteren.

De projecten zijn toepassingsgericht en omvatten bijvoorbeeld kleinschalige testen op reële stromen bij bijvoorbeeld partnerbedrijven van ISPT (Institute for Sustainable Process Technology), NL GUTS (Netherlands Group of Users of Technology for Separation) of PIN NL (Process Intensification Network) of NWGD (Nederlandse Werkgroep Drogen) om inzicht te krijgen in de technologische levensvatbaarheid van een technologie of procestechnologische concepten, bij voorkeur in nieuwe toepassingsgebieden.

De projecten vallen binnen de scope van de programmalijnen van het TKI Energie & Industrie die zijn gericht op de verduurzaming van het industriële energiesysteem door verbetering van de industriële energie-efficiency, bevorderen van de elektrificatie van de industrie en stimuleren van circulariteitsoplossingen. Hieronder volgt een beschrijving van deze programmalijnen.

#### **Programmalijn 1. Warmte**

Het hoofddoel van deze programmalijn is een sterke verlaging van de netto CO<sub>2</sub> uitstoot van de (energie-intensieve) procesindustrie door:

- Energie-efficiënte en duurzame productie van warmte en koude door manipulatie en opslag van warmte (programmalijn 1a)
- Vermindering van de warmte- en koude vraag door vergaande verhoging van de proces efficiency (programmalijn 1b)

#### **Programmalijn 1a. Warmte – Warmtemanipulatie en -opslagtechnologie**

Doel van deze lijn is het ontwikkelen van economisch haalbare technologische opties voor een optimale industriële warmtehuishouding met minimale restwarmte-emissie. Hergebruik van industriële proces- en restwarmte door opwaardering naar nuttige producten (proceswarmte, koeling/koude, elektriciteit) speelt hierin een belangrijke rol. Warmteopwekking op basis van biomassa valt niet onder deze programmalijn, maar onder het programma van de TKI BBE. Concreet gaat het om de volgende onderwerpen:

- **Ontwikkeling en veldtesten industriële warmtepompen**

Ontwikkeling en demonstratie van warmtepompen c.q. warmtetransformatoren voor hoge bedrijfstemperatuur (> 100°C) en warmte- of koude-productie. De op te lossen issues zijn schaal-grootte, modulariteit, efficiency, apparaat- en integratiekosten, uitbreiding van het temperatuurgebied. Opschaling en voorbereiding van veldtesten met koppeling van warmtepompen aan een industrieel proces, fabricagetechnologie voor gestandaardiseerde productie.

- **Verduurzamen warmteaanbod**

Ontwikkeling en demonstratie van innovatieve concepten en technologieën voor het verhogen van efficiency van de productie van warmte of voor het gebruik maken van hernieuwbare bronnen (elektriciteit, geothermie).

- **Industriële warmteopslag**

De ontwikkeling van technisch en economisch haalbare en maakbare systeemconcepten voor hoge temperatuur (> 100°C) warmteopslag.

- **Terugwinning restwarmte uit 'moeilijke' stromen**

Ontdekken & ontwikkeling van innovatieve concepten en technologieën voor terugwinnen van restwarmte uit moeilijke toegankelijke stromen (corrosief, vervuילend, hoge temperatuur, vaste materialen).

- **Innovatieve conversies van restwarmte**

Ontdekken van innovatieve concepten en technologieën voor de conversie van restwarmte in nuttige producten (bijvoorbeeld warmte, koude, elektriciteit, chemicaliën).

### *Programmaliijn 1b: Warmte – Efficiënte procestechnologie*

Doelstelling is onderzoek en ontwikkeling van kennis en technologie op specifieke speerpunten met leidend tot een gemiddelde van 40% energievraagreductie en 10% hogere materiaal efficiency. De potentiële besparing op de hoeveelheid primaire energie in Nederland is leidend. Het zwaartepunt ligt op scheidings- en droogprocessen en verbetering van conversieprocessen. Concreet vallen onder deze programmaliijn:

- **Nieuwe procesontwerpen en concepten; innovatieve procesbeheersing**

Onderzoek naar nieuwe procesontwerpen en concepten waarin nieuwe doorbraaktechnologieën worden meegenomen, evenals in-line sensor technologie en Advanced Process Control.

- **Efficiënte scheiding-technologie als alternatief voor destillatie**

Ontwikkeling, opschaling en voorbereiding van veldtesten voor toepassing membraantechnologie voor bulkproces toepassingen in een industrieel proces, inclusief fabricagetechnologie voor gestandaardiseerde kostenefficiënte productie van daarvoor benodigde componenten en apparaten. Ontwikkeling en voorbereiding pilots van hybride scheidingstechnologie voor retrofit toepassingen. Onderzoek en ontwikkeling van sorptie en extractietechnologie inclusief kostenefficiënte fabricagetechnologie bijvoorbeeld van sorbentia en extractievloeistoffen.

- **Efficiënte droog en ontwaterings-processen**

Ontwikkeling en opschaling van sterk innovatieve droogtechnologieën zoals Rotating Fluidized Bed (vortex) technologie. Ontwikkeling en toepassing van retrofittechnieken voor sproeidrogers en voorbereiding pilots voor innovatieve ontwateringstechnieken.

- **Efficiënte conversie/reactortechnologie**

Toepassing van externe krachten velden: rotating packed bed en spinning disk technologie, combinaties van reactie en scheiding, als PEF met extractie of ultrageluid en kristallisatie, en de ontwikkeling van geavanceerde reactoren met 3-D gestructureerde elementen.

### *Programmaliijn 2. Systeemintegratie – Elektrificatie en Flexibilisering*

De doelen van deze programmaliijn zijn tweeledig: 1) het maximaliseren van de inzet van hernieuwbare elektriciteit om de netto CO<sub>2</sub> uitstoot van de industrie te verlagen en 2) het flexibiliseren van gebruik in de industrie om op grote schaal demand-response vermogen te kunnen leveren aan of onttrekken van het elektriciteitssysteem. Concreet vallen onder deze programmaliijn:

- **Ontsluiten flexibiliteits-potentieel van de procesindustrie**

De introductie van hybride energieconcepten, ontwikkeld voor de gebouwde omgeving, in een industriële omgeving. Daarbij hoort ook het toepasbaar maken van demand response systemen voor de schaal en vermogens van industriële processen. Naast de technologische aspecten spelen marktontwerp, rollen en diensten een belangrijke rol in deze innovaties.

- **Integratie van warmteopslag & directe elektrische verwarming in warmtesystemen**

Pilots van WKK systemen met warmteopslag, elektriciteitsopslag en combinaties daarvan om een ontkoppeling van elektriciteit en warmte te bewerkstelligen. De ontwikkeling van business cases en het onderbouwen van het herhaalbaarheids-potentieel zijn met name van belang. Kostenreductie van stabiele fase-overgangsmaterialen (PCM's) met een werkgebied boven de 100°C.

- **Ontwikkeling en toepassing van electrolyzers voor duurzame waterstofproductie**

Het voorbereiden van pilots en demonstraties via bijvoorbeeld uitrolscenario's en ontwerpstudies voor de huidige generatie electrolyzers in staal, raffinage, kunstmest industrieën, zodat schaalvoordelen leiden tot kostenreductie. Ontwikkeling van kosteneffectieve electrolyzers, gericht op



een kostenreductie naar 1000 Euro/kW, via nieuwe principes en componenten, nieuwe stackconcepten of inpassing in nieuwe waardeketens. De ontwikkeling en onderbouwing van procesketens van H<sub>2</sub> uit elektrolyse naar brandstoffen en chemicaliën.

- **Power to chemicals**

Ontwikkeling van procesroutes en reactoren voor (elektro)chemische conversies. Hieronder vallen directe conversies via elektrochemie naar de producten, maar ook indirecte input van elektrische energie in reactoren, bijvoorbeeld via elektromagnetische straling of weerstandsverwarming. In alle gevallen is een onderbouwing nodig hoe het voorstel bijdraagt aan het verlagen van de CO<sub>2</sub> uitstoot van de procesketen.

### *Programmaliijn 3. Circulariteit*

De afbakening van circulariteit onder het TKI E&I is proces-gerelateerd cascaderen en uitiem sluiten van materiaal- en grondstoffenkringlopen. Een belangrijk kenmerk van een schone en flexibele industrie is maximale efficiency, ook in grondstoffen. Onderdelen zijn:

- **Terugwinning van waardevolle componenten uit reststromen**

De doorontwikkeling en pilot-toepassing van technologieën en procesketens waarmee waardevolle componenten worden teruggewonnen, zodat minder nieuwe grondstoffen nodig zijn of minder energie nodig is voor de opwerking. Concrete technologische opties zijn membranen voor nanofiltratie en pervaporatie of forward osmosis, extractie, adsorptie en ion-selectieve technologieën. Toepassingen zijn o.a. terugwinning van zouten en andere componenten uit waterige of organische stromen.

- **Industriële symbiose, technologie voor lokale optimalisatie van afval en grondstoffen**

Naast energiebesparing en CO<sub>2</sub>-emissiereductie binnen de hekken, zijn vaak veel grotere besparingen mogelijk door een integrale systeemoptimalisatie. In de deze zogenaamde *industriële symbiose* komen de volgende opties voor: (duurzame) energieopwekking, cascadering in warmtebenutting, (warm) wateruitwisseling, reststroomverwerking, fractionering en/of transport. Er wordt gevraagd naar onderzoek en ontwikkeling van concrete symbiose-opties, met een technologische invulling en een heldere onderbouwing van de impact op het proces. Voorbeelden zijn bijvoorbeeld processen voor de verwaarding van restgassen uit bijvoorbeeld staalproductie en raffinage voor energetische of producttoepassingen, met aandacht voor de CO<sub>2</sub> uitstoot, lang cyclische toepassingen, en energiegebruik over de keten.

### **Beoordelingsaspecten**

De regeling stimuleert doorbraken en implementatie gericht op genoemde energiedoelen in combinatie met het creëren van additionele economische activiteit en groei van werkgelegenheid. Er wordt gekeken naar vier aspecten; 1) Bijdrage duurzaamheid 2) Economische potentie, 3) Innovatiepotentieel en 4) Projectkwaliteit (inclusief kennisverspreiding en consortiumvorming). De eerste 3 criteria bepalen de potentiële impact van de innovatie, terwijl het criterium projectkwaliteit gaat over de waarschijnlijkheid dat het project zal slagen.

#### *1. Bijdrage duurzaamheid*

Projecten dienen bij te dragen de Nederlandse CO<sub>2</sub> reductiedoelen via:

- Energiebesparing en daarmee besparing op (fossiele) energiebronnen.
- Versnellen van de elektrificatie van de industrie en daarmee het gebruik van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen.
- Het uitwisselen van reststromen van energie, water en materialen om daarmee een netto reductie van CO<sub>2</sub> uitstoot over de keten mogelijk te maken.

In de EAP projecten moet aannemelijk worden gemaakt welke bijdrage aan (een van de) bovengenoemde doelen wordt verwacht. Als onderdeel daarvan is de herhaalbaarheid van belang: de technologie en/of ontwikkelde kennis dienen breed toepasbaar te zijn.

Naast de directe besparing in een specifiek productieproces geldt de regeling ook voor besparing of efficiencyverbetering over de productieketen. Elektrificatie en flexibilisering in productieprocessen faciliteren de inpassing van duurzame elektriciteit in de industriële energiehuishouding en leiden tot een lager fossiel energiegebruik. Dit onderwerp is expliciet onderdeel van de regeling. Industriële symbiose levert een directe en ketenbesparing op. Signaleren van deze mogelijkheden en verduidelijking hiervan sterkt tot aanbeveling.

#### *2. Economische potentie*

Het project dient bij te dragen aan het creëren van economische waarde voor zowel de deelnemers als de Nederlandse economie door:



- Het versterken van de Nederlandse concurrentiepositie, door verlaging van de energiekosten in het product.
- De uitbouw van banen en omzet in de proces industrie en de toeleverende sector; Doelstelling van het TKI is om het aantal banen uit te breiden naar 330.000 waar het niveau van 2013 ongeveer 290.000 is;
- Creëren van exportpotentieel voor de toeleverende industrie. Doelstelling van het TKI is om 2000 extra banen te realiseren bij met name MKB-ers.

Het project maakt aannemelijk wat het economisch potentieel (bijvoorbeeld extra banen en nieuwe omzet bij de technologie ontwikkelaar, groei bij de eindgebruiker, of export van technologie) is op hoofdlijnen.

### 3. Innovatiepotentieel

De projecten dienen betrekking te hebben op innovatie, dat wil zeggen de projecten zijn vernieuwend, zijn gericht op implementatie, hebben een duidelijke tijdshorizon en passen binnen de geschetste programmalijnen. Mogelijke toepassing binnen verschillende sectoren strekt tot voordeel.

### 4. Projectkwaliteit

Dit criterium waardeert de waarschijnlijkheid dat de projectdoelen gehaald worden. Dit is dus meer een randvoorwaarde, terwijl criterium a tot en met c de impact van de innovatie waarderen. De kwaliteit wordt beoordeeld aan de hand van de kwaliteit van het projectplan en de projectopzet, alsmede van de expertise van de betrokken kennisaanbieders. Mogelijke vervolgstappen, kennisuitwisseling en de samenstelling van het consortium zijn hierbij van groot belang.

- a. Het project dient een oplossing te bieden voor de vragen vanuit de industrie zoals hierboven beschreven. De mate waarin dit aansluit op de vraag zal meegenomen worden in de beoordeling.
- b. De *waardeketen* moet voldoende zijn vertegenwoordigd in het projectconsortium. Het consortium moet voldoende geloofwaardig maken dat de beoogde stap in het innovatietraject succesvol kan zijn met deze partijen.
- c. Helder onderbouwde *participatie* van ondernemingen in de uitvoering van het project (financieel of inhoudelijk) wordt als positief beoordeeld. Van belang is dat de samenwerking voldoende evenwichtig is.
- d. Beschrijven van de *kennisuitwisseling* is een vereiste, met een beschrijving van communicatie-uitingen. Denk hierbij aan publicaties, nieuwsbrieven en deelname aan congressen. Daarnaast moet aandacht geschonken worden aan interactieve bijeenkomsten, kennisnetwerken en relaties met het hoger onderwijs.

## **Bijlage 4.2.16., behorende bij artikel 4.2.112 van de Regeling nationale EZ-subsidies (Programmalijnen Systeemintegratiestudies)**

### 1. Achtergrond

De energietransitie stelt de maatschappij voor zeer grote uitdagingen. 'Deze transitie is zo veelomvattend en fundamenteel dat veranderingen op systeemniveau nodig zijn'.<sup>2</sup> De productie van duurzame elektriciteit uit wind en zon neemt toe, het conventionele productiepark voor elektriciteit wordt anders ingezet dan voorheen, consumenten gaan zelf elektriciteit produceren, warmte wordt steeds duurzamer opgewekt, enzovoorts. Per functionaliteit van energie zullen zich verschillende transitiepaden op verschillende schaalniveaus ontwikkelen. De Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (RLI) schetst het volgende beeld van de toekomst van het energiesysteem:

'De energievoorziening bestaat in 2035 voor een groter deel dan nu uit schonere productiemiddelen en is deels nog gebaseerd op nu al bestaande technologie. Een aantal nieuwe technologieën is marktrijp en doorgebroken, maar er zijn ook technologieën die het, ondanks veelbelovende perspectieven, niet hebben gered. Rond 2035 is het duidelijker wat de huidige inzet op innovatie heeft opgeleverd en welke technologieën potentie hebben na 2035. Zonne-energie breekt door als een snel groeiende bron van energie en kan in dit tijdsbestek een aandeel van enkele procenten van de totale energievoorziening krijgen. Het aandeel in alleen de elektriciteitsvoorziening is natuurlijk veel groter. Ook van windenergie kan een aanzienlijke bijdrage verwacht worden. In Nederland zal aardgas in 2035 nog een belangrijke rol vervullen in de industrie en zorgen voor de lokale balans in stroom en verwarming. Wel neemt de totale vraag naar aardgas fors af door de inzet van andere energiebronnen

<sup>2</sup> Zie ook: RLI (2015) Rijk zonder CO<sub>2</sub> naar een duurzame energievoorziening in 2050, Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur, Den Haag.



en -dragers. De rol van aardgas verandert daardoor van basislast naar pieklast'.<sup>3</sup>

De technologische ontwikkeling van het integrale energiesysteem speelt zich op grofweg drie schaalniveaus af:

- het *lokale of decentrale niveau*, waarmee de gebouwde omgeving wordt bedoeld;
- het *regionale niveau*, gekoppeld aan distributienetten voor elektriciteit en gas, maar ook aan warmte- en stoomnetten;
- het *nationale niveau* waarbij grootschaligheid kenmerkend is, gekoppeld aan transmissienetten voor elektriciteit en gas. Ook internationale verbindingen (interconnectie) en verbindingen naar het continentale plat voor productie offshore worden onder deze categorie geschaard.

Deze ontwikkelingen vormen een uitdaging voor de energiesector en sectoren die met het energiedomein verbonden zijn; ze scheppen kansen voor ondernemers om producten en diensten aan te bieden die op deze ontwikkelingen inspelen. Ook ontstaat er behoefte aan nieuwe 'spelregels'<sup>4</sup> en eventueel 'speelvelden' die nieuwe ruimte geven aan deze ontwikkelingen, zoals faciliterend beleid en het wegnemen van belemmeringen in de wet en regelgeving. Er is behoefte aan meer kennis en inzicht in deze ontwikkelingen, het effect ervan op het systeem en hoe de kansen die dit scheidt zo goed mogelijk benut kunnen worden.

Het thema systeemintegratie van de Topsector Energie wil op deze ontwikkelingen inspelen door de ontwikkeling van innovatieve technische concepten te ondersteunen en kennis over en inzicht in het systeem en de veranderingen die daarin plaatsvinden te genereren. De achterliggende gedachte is dat een betere integratie zowel binnen het energiesysteem als op de verbindingen met andere sectoren, bijdraagt aan oplossingen om het energiesysteem duurzamer te maken en tegelijkertijd betrouwbaar en betaalbaar te houden. Op deze wijze zou het bereiken van de nationale en Europese doelstellingen in 2030 en 2050 met zo laag mogelijk integrale of maatschappelijke kosten bereikt kunnen worden.

Systeemintegratie kan omschreven worden als het proces van integratie tussen schakels en spelers in de energiewaardeketens, tussen verschillende energiedragers, tussen actoren in de waardeketen en met aanpalende sectoren in het systeem, waardoor oplossingen voor knelpunten worden geboden en waardoor er kansen ontstaan voor nieuwe producten en diensten.

De TKI's van de Topsector Energie erkennen deze kansen en de behoefte aan kennis en inzichten. Het programma voor 2017 borduurt voort op de basis die in 2014 is gelegd (de inhoudelijke discussies en de resultaten van de subsidietenders) en de resultaten van vier studies die in de periode november 2014 – maart 2015 zijn uitgevoerd in het kader van het thema systeemintegratie op de terreinen productie, energieopslag, infrastructuur en eindgebruik. Ook is er in 2016 een inventarisatie gemaakt van institutionele barrières en een overzicht van de ontwikkeling van de energietransities in onze buurlanden. Op [www.rvo.nl/systeemintegratie](http://www.rvo.nl/systeemintegratie) zijn de rapporten van deze studies te downloaden.

## 2. Doelstellingen

De Nederlandsche Bank heeft onlangs in een studie<sup>5</sup> de noodzaak om zo spoedig mogelijk de transitiepaden verder te concretiseren naar voren gebracht. Dit om investeringsrisico's te verkleinen en excessief waardeverlies te vermijden. Het inslaan van deze transitiepaden is noodzakelijk om de CO<sub>2</sub>uitstoot reductiedoelstellingen in 2030 en 2050 te bereiken. Ook zullen nieuwe technische innovaties nodig zijn. Het planbureau van de leefomgeving stelt vast dat 'de komende 10 jaar al voor een groot deel bepalen hoe het Nederlandse energiesysteem eruitziet in 2050<sup>6</sup>'. 'Het is daarom van belang dat er voldoende wordt geïnvesteerd in innovatieve technieken die op korte termijn nog relatief duur zijn maar op de lange termijn onmisbaar om het doel te kunnen halen'. Het programma systeemintegratie van de Topsector Energie heeft daarom twee doelen:

- het ondersteunen van de integratie van innovatieve producten/diensten en technologieën uit de topsectoren in de 'systemen' van de energievoorziening (economisch, juridisch, institutioneel en evt. technisch);
- het ondersteunen van die energie-technologieën die in de TKI's van de topsectoren (nog) geen plek hebben in de kennis en innovatie agenda's.

Het kennisprogramma systeemintegratie wil door haalbaarheidsonderzoek uit te lokken nieuwe

<sup>3</sup> Zie ook: RLI (2015) Rijk zonder CO<sub>2</sub> naar een duurzame energievoorziening in 2050, Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur, Den Haag.

<sup>4</sup> Zie ook: Overlegtafel Energievoorziening (2015) Nieuwe spelregels voor een duurzaam en stabiel energiesysteem, Den Haag.

<sup>5</sup> Dicou, D. e.a. (2016) Tijd voor transitie: een verkenning van de overgang naar een klimaat neutrale economie, De Nederlandsche Bank, Amsterdam.

<sup>6</sup> Van Vuuren, D.P. e.a. (2016) Wat betekent het parijssakkoord voor het Nederlandse klimaatbeleid? Planbureau voor de leefomgeving, Den Haag.



technische concepten en ideeën op het gebied van energieopslag en conversietechnologie en het potentieel of de belofte verkennen. De gedachte daarbij is dat het verbeteren van de integratie tussen schakels en spelers de maatschappelijke en economische kosten van de energietransitie minimaliseert. Het gaat hierbij om de integratie van schakels en spelers in de energiewaardeketen, tussen verschillende energiedragers (bijv. warmte, gas, elektriciteit, e.a.), tussen actoren in het gehele systeem; de waardeketen en aanpalende sectoren (denk bijvoorbeeld aan cross overs tussen energie en chemie, agro-food en energie, et cetera).

### **3. Programmalijn: energieopslag- en conversietechnologie**

Energieopslag- en conversietechnologie kan helpen om de integratie tussen schakels en spelers in de energiewaardeketens te verbeteren. Ook kan energieopslag- en conversietechnologie helpen om de flexibiliteit in het energiesysteem te vergroten. Hierdoor kunnen nieuwe toepassingen in het energiesysteem efficiënter en effectiever geïntegreerd worden.

Zowel opslag als conversie van energie heeft betrekking op toepassing op regionaal/centraal niveau (incl. eventuele internationale dimensies, zoals interconnectie) en interacties met en tussen lokaal, regionaal en nationale niveau. De studies in de zin van de regeling kunnen ook toepassingen en optimalisatie over het gebruik van verschillende energiedragers behandelen.

Het gaat in het programma systeemintegratie niet alleen om de technische aspecten, maar ook om economische en juridisch-institutionele aspecten. Studies in de zin van de regeling moeten de volgende punten adresseren:

- technische levensvatbaarheid en oplossend vermogen. Een gedetailleerde beschrijving van de schaalgrootte en werking van de techniek en *welke bijdrage de technologie levert aan de door indiener beschreven toekomstige uitdagingen in de toekomstige energievoorziening*. Hierbij kan het beeld dat het RLI schetst van de energievoorziening in 2035 gebruikt worden. Bijv. op welke wijze draagt de techniek bij aan een vergroting van de flexibiliteit van het energiesysteem? Wat is het technisch potentieel voor toepassing in Nederland en eventueel daarbuiten, op welke wijze en in welke mate draagt de toepassing en technologie bij aan een efficiëntere en effectievere integratie van duurzame energie systemen in het toekomstig energievoorzienings- systeem. Wat zijn mogelijke prestatie-indicatoren?
- indien de studie een technologieontwikkeling betreft: inbedding van de technologie in de energiewaardeketen en eventueel verschillende sectoren
- wat is het economische verdienmodel voor het beschreven technische concept? Onderbouwde schatting van de benodigde investeringen, en beschrijving van exploitatie aspecten en winsten en verliezen die hiermee gemoeid zijn. Onderbouwing hierbij is noodzakelijk. Daarnaast een beschrijving welke partners uit welke sectoren gezocht worden om functionaliteiten in de waardeketen uit te voeren. Dit zijn de financiële/economische kansen (inclusief het verdienmodel dat noodzakelijk is om het concept of de technologie succesvol te kunnen toepassen; het kan ook gaan om de mogelijke verdienmodellen);
- de niet-technologische factoren die een rol kunnen spelen bij de toepassing van het concept of de technologie in de markt en hoe daarmee om te gaan. Essentiële aandachtspunten waar rekening mee gehouden moet worden en op ingespeeld moet worden om het concept in de markt toe te kunnen passen zijn bijvoorbeeld beleid en wet- en regelgeving en maatschappelijke en institutionele issues.





## TOELICHTING

### I. Algemeen

#### 1. Aanleiding en doel

Deze regeling strekt tot wijziging van de Regeling nationale EZ-subsidies (hierna: RNES) en de Regeling openstelling EZ-subsidies 2017. Met deze wijzigingsregeling is het subsidie-instrumentarium van de Topsector Energie (titel 4.2 van de RNES) aangepast en zijn de nieuwe subsidieplafonds voor 2017 vastgesteld. Titel 4.2 RNES voorziet in subsidiëring van een aantal verschillende soorten energieprojecten op het gebied van energiebesparing en hernieuwbare energie, zoals: bio-energie, wind op zee, smart grids, zonne-energie, energiebesparing in de gebouwde omgeving, groen gas en energiebesparing in de industrie. De bijhorende programmalijnen zijn in de bijlagen bij de RNES uitgewerkt.

De achtergrond van dit subsidie-instrumentarium is de volgende. In 2011 heeft het toenmalige kabinet gekozen voor een nieuw bedrijvenbeleid met bijzondere aandacht voor negen topsectoren van de Nederlandse economie. Bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheid werken binnen deze topsectoren samen aan een economisch sterk en internationaal concurrerend Nederland. Ook de energiesector is aangewezen als topsector. De opdracht aan de Topsector Energie is het vergroten van de verdien capaciteit van de sector en de verduurzaming van de energievoorziening. Binnen de Topsector Energie werken de Topconsortia voor kennis en innovatie (TKI's) de hierboven genoemde thema's jaarlijks uit. Onder titel 4.2 vallen ook de subsidiemodules Hernieuwbare energie (paragraaf 4.2.3) en Demonstratie Energie-innovatie (paragraaf 4.2.10) (hierna: de DEI).

Het doel van de subsidiemodule Hernieuwbare energie is om hernieuwbare energieproductie kosteneffectiever te realiseren.

Het doel van de DEI is om in Nederland een 'etalage' van energie-innovaties te creëren waardoor Nederlandse bedrijven gemakkelijker de sprong naar internationaal succes kunnen maken met producten, processen of diensten die zij ontwikkeld hebben. De DEI komt voort uit het Energieakkoord voor Groene Groei en is voor het eerst opengesteld op 1 juli 2014.

De belangrijkste wijzigingen die via deze wijzigingsregeling zijn doorgevoerd, zijn de volgende:

1. De subsidiemodule Hernieuwbare energie (paragraaf 4.2.3) is op een wijze aangepast dat in plaats van projecten die leiden tot duurzame energieproductie in 2023 in het vervolg projecten die leiden tot hernieuwbare energieproductie in 2030 een grotere kans hebben om voor subsidie in aanmerking te komen.
2. In de subsidiemodule DEI komt industrieel onderzoek niet meer voor subsidie in aanmerking, omdat in de praktijk blijkt dat er bij demonstratieprojecten geen sprake is van industrieel onderzoek.
3. In de subsidiemodule Systeemintegratie (paragraaf 4.2.11) is een aantal wijzigingen doorgevoerd om deze subsidiemodule meer te richten op systeemintegratie op de Noordzee en het type projecten dat daarbij aansluit.
4. Het maximale subsidiebedrag voor Wind op zee R&D-projecten (paragraaf 4.2.13) is verlaagd van € 1.000.000 naar € 500.000 om met het beschikbare budget zoveel mogelijk projecten te kunnen honoreren. Ook zijn de afwijzingsgronden en rangschikkingscriteria aangepast.
5. Het toepassingsgebied van de subsidiemodule Energie en industrie: Early adopterprojecten (paragraaf 4.2.16) is verbreed. Ook industrieel onderzoek komt in het vervolg voor subsidie in aanmerking.

#### 2. Regeldruk

Alle aanvragers van subsidie zullen een aanvraagformulier inclusief projectplan en projectbegroting moeten indienen. Alle ontvangers van subsidie zullen daarna met de gebruikelijke taken zijn belast, die onder meer terug te vinden zijn in de RNES en het Kaderbesluit nationale EZ-subsidies (hierna: Kaderbesluit). Er wordt niet afgeweken van de standaardbepalingen en standaardformulieren die zijn ingericht op minimale administratieve lasten. Zo hoeven er geen voorschotaanvragen te worden ingediend, omdat voorschotten automatisch worden uitgekeerd. Voor tussentijdse rapportages geldt een maximum van één rapportage per jaar conform het Kaderbesluit. Voor de controleverklaring zijn uniforme formulieren opgesteld. Op grond van de aangepaste subsidietitel worden circa 290 aanvragen verwacht, waarvan naar verwachting circa 125 aanvragen gehonoreerd kunnen worden. De administratieve lasten voor ondernemingen worden geschat op 2.118.375 miljoen euro. Dit is 2,02% van het totale subsidiebedrag van 104,635 miljoen euro.

De berekening voor het SOLAR-ERA.NET is gedaan voor de informatieverplichtingen die de Nederlandse overheid stelt aan de subsidieontvangende Nederlandse deelnemers. Er komt naast de 1



miljoen euro van Nederland maximaal circa 0,5 miljoen euro beschikbaar vanuit de Europese Commissie voor de Nederlandse deelnemers. Ten opzichte van het totale subsidiebedrag van 1,5 miljoen euro, bedragen de administratieve lasten voor dit ERA-NET dan 2,87%.

	Verwachte aanvragen	Verwachte honoreringen	Administratieve lasten	Subsidieplafond	Percentage
BBEG Innovatieproject	21	11	€ 126.180	€ 3.950.000	3,19%
Hernieuwbare energieproject	75	25	€ 536.625	€ 50.000.000	1,07%
MVI-Energie	20	7	€ 92.040	€ 1.000.000	9,20%
Urban Energy-project	68	30	€ 689.400	€ 15.965.000	4,32%
DEI-project tender 1	25	12	€ 166.770	€ 20.000.000	0,83%
Systeemintegratie op de Noordzee	7	4	€ 36.945	€ 1.000.000	3,69%
Energie en industrie: joint industry project	20	7	€ 175.740	€ 6.250.000	2,81%
Wind op zee R&D-project	20	10	€ 188.400	€ 4.700.000	4,01%
Energie en industrie: early adopterproject	8	6	€ 23.880	€ 300.000	7,96%
Systeemintegratiestudies	15	10	€ 39.375	€ 500.000	7,88%
SOLAR-ERA.NET	9	3	€ 43.020	€ 1.000.000	4,30%
<b>Totaal</b>	<b>288</b>	<b>125</b>	<b>€ 2.118.375</b>	<b>€ 104.635.000</b>	<b>2,02%</b>

### 3. Staatssteun

De wijzigingsregeling is verenigbaar met de maximale steunpercentages van de algemene groepsvrijstellingsverordening<sup>7</sup>. Deze maxima zijn opgenomen in de artikelen 25 (fundamenteel onderzoek, industrieel onderzoek en experimentele ontwikkeling), 38 (energie-efficiëntie), 41 (hernieuwbare energie) en 49 (milieustudies) van de algemene groepsvrijstellingsverordening. In elke subsidiemodule van de regeling wordt verwezen naar de relevante basis in de algemene groepsvrijstellingsverordening. Voorts is de steun transparant en heeft een stimulerend effect.

Voor een aantal subsidiemodules geldt aanvullend dat naast economische activiteiten waarvan de steun gerechtvaardigd wordt door de algemene groepsvrijstellingsverordening ook niet-economische activiteiten van onderzoeksorganisaties gesubsidieerd worden, indien ze door de Minister daadwerkelijk als onafhankelijk onderzoek worden gekwalificeerd. Dit onafhankelijk onderzoek valt conform paragraaf 2.1.1 van het O&O&I-steunkader<sup>8</sup> niet onder de kwalificatie staatssteun.

De onderhavige openstellings- en wijzigingsregeling brengt geen veranderingen in de staatssteunaspecten. Ter gelegenheid van de openstelling van de voormelde subsidiemodules is een aantal wijzigingen aangebracht in de subsidiemodules Hernieuwbare energie, Systeemintegratie op de Noordzee, Wind op zee: R&D-projecten, DEI en Energie en industrie: Early adopterprojecten. De wijzigingen van de eerste drie subsidiemodules (Hernieuwbare energie, Systeemintegratie op de Noordzee en Wind op zee: R&D-projecten) hebben uitsluitend betrekking op de subsidiabele kosten voor niet-economische activiteiten, de rangschikking en de afwijzingsgronden van subsidieaanvragen, de verlenging van een termijn van 2023 naar 2030, de verlaging van subsidiebedragen en een aantal tekstuele verduidelijkingen. Deze wijzigingen hebben geen invloed op de staatssteunaspecten. Daarnaast is in de subsidiemodule DEI de reikwijdte van zogenaamde DEI-projecten beperkt. Als gevolg hiervan zal industrieel onderzoek niet meer voor subsidie in aanmerking komen en zijn ook de steunintensiteiten hierop aangepast. Omdat de gehanteerde steunintensiteiten binnen de marges vallen die op grond van artikel 25, 38 en 41 van de algemene groepsvrijstellingsverordening zijn toegestaan, blijft ook deze subsidiemodule in overeenstemming met het staatssteunrecht. Verder is in de subsidiemodule Energie en industrie: Early adopterprojecten de reikwijdte van de projecten uitgebreid. Naast projecten die gericht zijn op experimentele ontwikkeling komen nu ook projecten die betrekking hebben op industrieel onderzoek voor subsidie in aanmerking. Omdat de gehanteerde steunintensiteiten binnen de marges vallen die op grond van artikel 25 van de algemene groepsvrijstellingsverordening zijn toegestaan, blijft ook deze subsidiemodule in overeenstemming met het staatssteunrecht.

Tot slot brengt ook de openstelling van de overige subsidiemodules geen verandering in de staatssteunaspecten, omdat de voorwaarden van de overige subsidiemodules ongewijzigd blijven.

De nieuwe openstelling van de DEI en de overige subsidiemodules voor Topsector energieprojecten zullen separaat ter kennisneming aan de Europese Commissie worden gemeld, conform artikel 11, onder a, van de algemene groepsvrijstellingsverordening. Indien een subsidie die op grond van deze

<sup>7</sup> Verordening (EU) nr. 651/2014 van de Commissie van 17 juni 2014 waarbij bepaalde categorieën steun op grond van de artikelen 107 en 108 van het Verdrag met de interne markt verenigbaar worden verklaard (PbEU 2014, L 187).

<sup>8</sup> Kaderregeling betreffende staatssteun voor onderzoek, ontwikkeling en innovatie nr. 2014/C 198/01 (PbEU 2014, C 198).



subsidie-modules wordt verleend, staatssteun bevat die door de algemene groepsvrijstellingsverordening wordt gerechtvaardigd, maakt de minister op grond van artikel 1.8 RNES binnen zes maanden na de datum van subsidieverlening de volgende gegevens bekend:

- a. de gegevens, bedoeld in artikel 9, eerste lid, onderdelen a en b, van de algemene groepsvrijstellingsverordening, en
- b. de gegevens, bedoeld in artikel 9, eerste lid, onderdeel c, van de algemene groepsvrijstellingsverordening, voor zover de individuele steun meer bedraagt dan € 500.000.

#### **4. Uitvoering**

De uitvoering van dit subsidie-instrument is in handen van RVO.nl, onderdeel van het Ministerie van Economische Zaken. RVO.nl heeft de regeling getoetst op de doelmatigheid en de gebruiksvriendelijkheid voor subsidie-aanvragers en RVO.nl. Deze wijzigingsregeling wordt uitvoerbaar en handhaafbaar geacht.

## **II. Artikelgewijs**

### **Artikel I**

#### *Onderdeel A (artikel 4.2.20, onderdeel a)*

In artikel 4.2.20 zijn voor de subsidie-module Hernieuwbare energie (paragraaf 4.2.3 RNES) afwijzingsgronden opgenomen. Op grond van onderdeel a werd een subsidieaanvraag onder meer afgewezen indien de aanvrager niet aannemelijk had gemaakt dat het project zou leiden tot duurzame energieproductie in 2023 en zou leiden tot een besparing op de uitgaven aan subsidies in het kader van het Besluit stimulering duurzame energieproductie (hierna: SDE+), die groter is dan de aangevraagde subsidie onder deze subsidie-module. Op grond van de SDE+ wordt exploitatiesubsidie voor de productie van duurzame energie gegeven.

Omdat het jaar 2023 bij de komende (en eventueel daaropvolgende) openstellingen steeds meer nadert, is voormelde termijn verlengd naar 2030. Hiermee wordt voorkomen dat kansrijke innovatieprojecten met een iets langere looptijd niet of nauwelijks meer voor subsidie in aanmerking zouden komen. Dit terwijl deze energie-innovatieprojecten ook van groot belang zijn voor de periode na 2023. Daarbij moet een langere looptijd bijdrage aan het geleidelijk doorzetten van de zogenaamde Energietransitie in de periode 2023–2030. Uit de Energieagenda<sup>9</sup> van het kabinet volgt onder meer dat deze energietransitie<sup>10</sup> gericht is op innovatie die leidt tot verdere kostenreducties voor de uitrol van hernieuwbare energieproductie. Hieraan draagt de langere looptijd van voormelde projecten bij. Tot slot wordt in voormelde afwijzingsgrond ook de term 'duurzame energieproductie' vervangen door 'hernieuwbare energieproductie', omdat dit beter aansluit bij de definities uit de Europese steunkaders.

#### *Onderdelen B tot en met D (artikelen 4.2.64, 4.2.66 en 4.2.69)*

Met de onderdelen B tot en met D is een aantal wijzigingen in de subsidie-module Demonstratie energie-innovatie (DEI) (paragraaf 4.2.10) aangebracht.

Allereerst is artikel 4.2.64 aangepast. In dit artikel werd bepaald dat onder een DEI-project moest worden verstaan energiedemonstratieproject of combinatie van industrieel onderzoek, experimentele ontwikkeling en energiedemonstratieproject, dat respectievelijk paste binnen de in de bijlage 4.2.9 (Demonstratie energie-innovatie) opgenomen beschrijving van demonstratie energie-innovatie. Uit de praktijk blijkt dat er bij DEI-projecten die op een adequate wijze aansluiten bij het oorspronkelijke doel van de subsidie-module (het ondersteunen van de laatste ontwikkeling stappen) er nauwelijks sprake is van industrieel onderzoek. Om ervoor te zorgen dat beter bij het oorspronkelijke doel van de subsidie-module wordt aangesloten, wordt industrieel onderzoek niet langer ondersteund. Hiermee wordt geëxpliciteerd dat uitsluitend de laatste stappen in de ontwikkeling van innovaties voor DEI-subsidie in aanmerking komen.

Ten tweede is artikel 4.2.66 aangepast waarin wordt aangegeven welke steunintensiteiten voor de subsidiabele kosten gehanteerd kunnen worden. Het eerste lid, aanhef en onderdelen b en c, van dit artikel bepaalde al hoeveel de steunintensiteit voor een DEI-project kon bedragen, voor zover deze betrekking hadden op industrieel onderzoek of experimentele ontwikkeling. Omdat industrieel

<sup>9</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/12/07/ea>

<sup>10</sup> De energietransitie is een beleidsplan om van fossiele brandstoffen naar volledig duurzame energiebronnen, zoals zonne- en windenergie over te stappen.



onderzoek niet meer onder de reikwijdte van een DEI-project valt, is de steunintensiteit dat hoort bij dit type onderzoek geschrapt.

Ten derde is artikel 4.2.69 aangepast waarin zich de afwijzingsgronden voor DEI-projecten bevinden. In artikel 4.2.69, onderdeel d, werd bepaald dat een subsidieaanvraag in een bepaald geval werd afgewezen, indien een DEI-project bestond uit een combinatie van industrieel onderzoek, experimentele ontwikkeling en een energiedemonstratieproject. Omdat industrieel onderzoek niet meer onder de reikwijdte van een DEI-project valt, is het onderdeel dat over 'industrieel onderzoek' ging uit deze afwijzingsgrond geschrapt.

#### *Onderdeel E (Het opschrift van paragraaf 4.2.11)*

Het opschrift van de subsidiemodule Systeemintegratie is veranderd naar Systeemintegratie op de Noordzee. Elk jaar wordt binnen de Topsector Energie bepaald waarop de verschillende programma's en programmalijnen binnen de Topsector energie zich inhoudelijk moeten richten. Voor deze subsidiemodule is in 2017 gekozen voor een focus op systeemintegratie op de Noordzee, omdat uit onderzoek van TKI Gas en TKI Wind op Zee blijkt dat hier kansen liggen. Het opschrift van deze subsidiemodule is dan ook aangepast.

#### *Onderdeel F (artikel 4.2.73)*

In artikel 4.2.73 wordt voor de subsidiemodule Systeemintegratie op de Noordzee aangegeven welke steunintensiteiten voor de subsidiabele kosten gehanteerd kunnen worden. Het eerste lid, aanhef en onderdelen a en b, van dit artikel bepaalde al hoeveel de steunintensiteit voor een systeemintegratieproject kon bedragen voor zover deze betrekking had op industrieel onderzoek of experimentele ontwikkeling. Aanvullend is hieraan toegevoegd dat de subsidie 80% van de subsidiabele kosten kan bedragen voor zover deze betrekking hebben op niet-economische activiteiten van onderzoeksorganisaties. Met de uitbreiding naar niet-economische activiteiten van onderzoeksorganisaties moet gestimuleerd worden dat meer onderzoeksorganisaties gebruik zullen gaan maken van deze subsidiemodule. Daarnaast is er gekozen voor een percentage van 80% om private cofinanciering van de resterende 20% aan te moedigen. Ook komt het percentage van 80% overeen met de percentages die in de overige subsidiemodules van titel 4.2 RNES voor de Topsector Energie voor dergelijke niet-economische activiteiten gehanteerd worden.

Ook zijn de verwijzingen in het tweede, derde en vierde lid van artikel 4.2.73 aangepast. Hiermee wordt geëxpliciteerd dat op grond van het toepasselijke Europese steunkader (artikel 25 van de algemene groepsvrijstellingsverordening) de percentages van de steunintensiteit voor industrieel onderzoek en experimentele ontwikkeling, genoemd in artikel 4.2.73, eerste lid, onderdelen a en b, in bepaalde gevallen voor kleine of middelgrote ondernemingen net als bij eerdere openstellingen nog steeds met 20% respectievelijk 10% kunnen worden opgehoogd. Ook wordt door deze aanpassing duidelijk dat de hierin genoemde mogelijke verhogingen van steunintensiteiten niet van toepassing zijn op de niet-economische activiteiten, genoemd in artikel 4.2.73, eerste lid, onderdeel c.

Verder is ook het vijfde lid gewijzigd. In dit lid werd bepaald dat de subsidie maximaal € 500.000 per systeemintegratieproject mocht bedragen. Dit maximale subsidiebedrag is verlaagd naar € 350.000. Op deze wijze kunnen met het beschikbare budget zoveel mogelijk projecten worden gehonoreerd.

#### *Onderdeel G (artikel 4.2.74)*

In artikel 4.2.74, dat ook van toepassing is op de subsidiemodule Systeemintegratie op de Noordzee, werd bepaald dat het subsidieplafond per programmalijn, genoemd in bijlage 4.2.10, verdeeld werd op volgorde van rangschikking van de aanvragen. Elk jaar wordt binnen de Topsector Energie bepaald waarop de verschillende programma's en programmalijnen binnen de Topsector energie zich inhoudelijk moeten richten. Omdat voor deze subsidiemodule thans is gekozen voor één programma voor systeemintegratie op de Noordzee dat niet meer uit afzonderlijke programmalijnen bestaat, vindt in het vervolg de verdeling van het subsidieplafond plaats op volgorde van rangschikking van alle aanvragen die binnen het programma van bijlage 4.2.10 vallen.

#### *Onderdeel H (artikel 4.2.75)*

Voor de subsidiemodule Systeemintegratie op de Noordzee bepaalde artikel 4.2.75 dat de subsidie afgewezen werd indien uit het bij de subsidieaanvraag aangeleverde projectplan bleek dat het project niet binnen drie jaar gerealiseerd zou kunnen worden. Omdat ook projecten met een iets langere realisatietermijn aan de doelstelling van deze subsidiemodule kunnen bijdragen, is ervoor gekozen de realisatietermijn te verlengen naar vier jaar. Daarbij komt deze termijn overeen met de termijn die is



opgenomen in de meeste van de overige subsidiemodules van titel 4.2 van de RNES voor de Topsector Energie.

#### *Onderdelen I en J (artikelen 4.2.76, onderdeel a, en 4.2.77)*

In artikel 4.2.77 zijn voor de subsidiemodule Systeemintegratie op de Noordzee de zogenaamde rangschikkingscriteria opgenomen waarmee projecten beoordeeld en onderling gerangschikt worden. Afhankelijk van de mate waarin de projecten voldoen aan de criteria krijgen deze een aantal punten toegekend.

Bij de vorige openstelling van deze subsidiemodule bepaalde artikel 4.2.77, eerste lid, aanhef en onderdeel a, dat aan een project een hoger aantal punten werd toegekend naarmate het project meer bijdroeg aan de generieke doelstellingen van het programma systeemintegratie en aan de doelstellingen van ten minste één van de programmalijnen, genoemd in bijlage 4.2.10. Omdat er voor deze subsidiemodule geen afzonderlijke programmalijnen meer onderscheiden worden, maar slechts één programma, is dit onderdeel aangepast. In het vervolg worden er meer punten toegekend naarmate het project meer bijdraagt aan de doelstellingen van het programma, genoemd in bijlage 4.2.10.

Daarnaast is onderdeel c uit artikel 4.2.77, eerste lid, geschrapt. Dit onderdeel bepaalde dat aan een project een hoger aantal punten werd toegekend naarmate het project vernieuwender was ten opzichte van de internationale stand van onderzoek of techniek en de Nederlandse kennispositie verder versterkt werd. Dit onderdeel is geschrapt, omdat de projecten op zee naar verwachting technologisch gezien niet heel vernieuwend zullen zijn en zullen bestaan uit technologieën die al op land toegepast zijn. In dat geval zal de toepassing op zee het vernieuwende element zijn waardoor door voormeld rangschikkingscriterium niet in voldoende mate een onderscheid tussen de projecten gemaakt kan worden. Daarbij komt dat gewaarborgd is dat de voormelde projecten überhaupt vernieuwend zullen zijn. De toepassing van bestaande technieken op een nieuwe plaats (in dit geval op zee), alsook het feit dat deze gericht moeten zijn op industrieel onderzoek en experimentele ontwikkeling, onderstrepen al in voldoende mate het vernieuwende element van deze projecten. Omdat onderdeel c (oud) geschrapt is, is onderdeel d (oud) geletterd naar onderdeel c (nieuw).

Voorts is van belang dat zich in artikel 4.2.76 afwijzingsgronden bevinden die gekoppeld zijn aan voormelde rangschikkingscriteria. Zo bepaalde artikel 4.2.76, onderdeel a, dat aanvragen werden afgewezen indien na toepassing van artikel 4.2.77, eerste lid, minder dan 12 punten werden toegekend. De achterliggende gedachte was, dat alleen projecten die voldoende goed scoorden op de rangschikkingscriteria gehonoreerd zouden worden, ook als het subsidieplafond niet bereikt werd. Met vier rangschikkingscriteria en een schaal van 1 tot en met 5 punten werd een score van 12 punten als voldoende beschouwd. Omdat het aantal rangschikkingscriteria van vier naar drie verminderd is, zal in het vervolg een dergelijke afwijzing plaatsvinden indien er minder dan 9 punten zijn toegekend.

#### *Onderdeel K (artikel 4.2.83)*

In onderdeel K van deze regeling is in de subsidiemodule Energie en industrie: joint industry projects (paragraaf 4.2.12 van de RNES) een wijziging doorgevoerd. In artikel 4.2.84 zijn voor deze subsidiemodule de zogenaamde rangschikkingscriteria opgenomen waarmee projecten beoordeeld en onderling gerangschikt worden. Afhankelijk van de mate waarin de projecten voldoen aan de criteria krijgen deze een aantal punten toegekend. In artikel 4.2.83 bevinden zich de afwijzingsgronden die gekoppeld zijn aan voormelde rangschikkingscriteria. Er is een afwijzingsgrond aan dit artikel toegevoegd waaruit volgt dat een subsidieaanvraag wordt afgewezen indien de aanvraag betrekking heeft op programmalijn 2 (Systeemintegratie – Flexibilisering en elektrificatie) of programmalijn 3 (Circulariteit) van bijlage 4.2.11 en na toepassing van artikel 4.2.84, eerste lid, niet tot de drie hoogst gerangschikte aanvragen voor deze beide programmalijnen behoort. Het gaat dus om de hoogst gerangschikte projecten van programmalijn 2 en 3 samen.

Binnen de Topsector Energie wordt elk jaar bepaald op welke programma's en programmalijnen de Topsector wil inzetten en wordt er jaarlijks een budget gereserveerd dat per programmalijn beschikbaar is voor subsidies op grond van de RNES en afzonderlijke opdrachten. Dit is onderdeel van het zogenaamde portfoliomanagement van de Topsector Energie. Om recht te doen aan de beoogde verdeling van de beschikbare budgetmiddelen, over de programmalijnen, genoemd in bijlage 4.2.11, is deze afwijzingsgrond toegevoegd aan deze subsidiemodule.

#### *Onderdeel L (artikel 4.2.87)*

Met betrekking tot de subsidiemodule Wind op zee R&D-projecten bepaalde artikel 4.2.87, vijfde lid, dat de subsidie maximaal € 1.000.000 per wind op zee R&D-project mocht bedragen. Dit maximale subsidiebedrag is verlaagd naar € 500.000. Op deze wijze kunnen met het beschikbare budget zoveel mogelijk projecten worden gehonoreerd.



### *Onderdelen M en N (artikelen 4.2.90 en 4.2.91)*

In artikel 4.2.91 zijn voor de subsidiemodule Wind op zee R&D-projecten de zogenaamde rangschikkingscriteria opgenomen waarmee projecten beoordeeld en onderling gerangschikt worden. Afhankelijk van de mate waarin de projecten voldoen aan de criteria krijgen deze een aantal punten toegekend. Artikel 4.2.91, eerste lid, aanhef en onderdeel a, bepaalt dat aan een project een hoger aantal punten wordt toegekend naarmate het project meer bijdraagt aan de doelstellingen van het programma, opgenomen in bijlage 4.2.12. Om ervoor te zorgen dat projecten met de grootst mogelijke bijdrage aan de kostprijsreductie van windenergie op zee een grotere kans hebben om voor subsidie in aanmerking te komen, is ervoor gekozen om onderdeel a twee keer zo zwaar te laten wegen als de overige onderdelen b en c. Er is dan ook een nieuw derde lid ingevoegd dat bepaalt dat het voor de rangschikking gegeven aantal punten voor het eerste lid, onderdeel a, vermenigvuldigd moet worden met 2.

Voorts is van belang dat zich in artikel 4.2.90 afwijzingsgronden bevinden die gekoppeld zijn aan voormelde rangschikkingscriteria. Zo volgde uit artikel 4.2.90, onderdeel d, dat een subsidieaanvraag werd afgewezen indien de aanvraag betrekking had op programmalijn 2 (Windturbines en windcentrale) van bijlage 4.2.12 en de aanvraag voor het desbetreffende project niet tot de drie hoogst gerangschikte aanvragen binnen die programmalijn behoorde. Thans ziet onderdeel d op programmalijn 6 (Wind op zee en de omgeving).

Binnen de Topsector Energie wordt elk jaar bepaald op welke programma's en programmalijnen de Topsector wil inzetten en wordt er jaarlijks een budget gereserveerd dat per programmalijn beschikbaar is voor subsidies op grond van de RNES en afzonderlijke opdrachten. Dit is onderdeel van het zogenaamde portfoliomanagement van de Topsector Energie. Om recht te doen aan de beoogde verdeling van de beschikbare budgetmiddelen, over de programmalijnen, genoemd in bijlage 4.2.12, is deze afwijzingsgrond toegevoegd aan deze subsidiemodule.

### *Onderdelen O en P (artikelen 4.2.106 en 4.2.108)*

Met de onderdelen N en O van deze regeling is een aantal wijzigingen in de subsidiemodule Energie en industrie: Early adopterprojecten (paragraaf 4.2.16) aangebracht.

Allereerst is het toepassingsgebied van deze subsidiemodule verbreed. In artikel 4.2.106 werd bepaald wat in deze paragraaf onder early adopter-project moest worden verstaan. Deze definitie is aangepast, zodat in het vervolg naast experimentele ontwikkeling ook industrieel onderzoek voor subsidie in aanmerking kan komen. Uit de praktijk blijkt dat ook projecten die industrieel onderzoek bevatten, kunnen bijdragen aan de doelstelling van deze subsidiemodule. Het betreft dan bijvoorbeeld onderzoekopstellingen in een laboratorium waarin wel een specifieke productstroom van een eindgebruiker gebruikt wordt. Daar waar het testen betreft in omgevingen die realistisch zijn voor het functioneren in de praktijk, is er sprake van experimentele ontwikkeling.

Daarnaast zijn de steunintensiteiten in artikel 4.2.108 aangepast, omdat voor industrieel onderzoek een hogere steunintensiteit gehanteerd kan worden dan voor activiteiten inzake experimentele ontwikkeling die voorheen uitsluitend voor subsidie in aanmerking kwamen. De subsidie bedraagt voor een early adopter-project in het vervolg ten hoogste (a) 50% van de subsidiabele kosten voor zover deze betrekking hebben op industrieel onderzoek, en (b) 25% van de subsidiabele kosten voor zover deze betrekking hebben op experimentele ontwikkeling. Aanvullend zijn in het tweede, derde en vierde lid van dit artikel de verwijzingen aangepast. Hiermee wordt geëxpliciteerd dat op grond van het toepasselijke Europese steunkader (artikel 25 van de algemene groepsvrijstellingsverordening) de percentages van de steunintensiteit voor industrieel onderzoek en experimentele ontwikkeling, genoemd in onderdelen a en b, voor kleine of middelgrote ondernemingen met 20 procentpunten respectievelijk 10 procentpunten kunnen worden opgehoogd, alsook met 10 procentpunten voor ondernemers als sprake is van een samenwerking die aan bepaalde voorwaarden voldoet.

### *Onderdeel Q (bijlagen 4.2.2, 4.2.8, 4.2.10, 4.2.11, 4.2.12, 4.2.15 en 4.2.16)*

Deze bijlagen zijn opnieuw vastgesteld.

## **Artikel II**

In de tabel van artikel 1 van de Regeling openstelling EZ-subsidies 2017 is aangegeven in welke periode de diverse subsidiemodules zijn opengesteld en wat het subsidieplafond bedraagt. Met dit artikel is de tabel in artikel 1 van de Regeling openstelling EZ-subsidies 2017 aangepast aan de wijzigingen in de RNES. In de tabel is aangegeven welk type projecten, welke openstellingsperiodes en welke subsidieplafonds in deze tranche worden meegenomen en in welk artikel deze te vinden zijn.



---

### **Artikel III**

Deze regeling treedt in werking met ingang van 1 april 2017.

Met deze datum wordt aangesloten bij de systematiek van de vaste verandermomenten, inhoudende dat ministeriële regelingen met ingang van de eerste dag van elk kwartaal in werking treden. Wel wordt afgeweken van de regel dat een regeling minimaal twee maanden voordien wordt bekendgemaakt. Dat kan in dit geval worden gerechtvaardigd, omdat de doelgroep gebaat is bij spoedige inwerkingtreding.

*De Minister van Economische Zaken,  
H.G.J. Kamp*