

## Missie C: Industrie

### Aanleiding

In het Klimaatakkoord is de visie beschreven om te gaan werken aan een bloeiende, circulaire en mondiaal toonaangevende industrie waar in 2050 de uitstoot van broeikasgassen nagenoeg nul is. Grondstoffen, producten en processen in de industrie moeten netto klimaatneutraal en circulair worden. Richting 2030 moet de industrie indicatief 19,4 Mton CO<sub>2</sub> reduceren. Dit is een combinatie van bestaand beleid en de additionele opgave die is geformuleerd in het Klimaatakkoord.

Volgens het akkoord kan de industrie deze transitie in grote lijnen vormgeven met maatregelen als procesefficiency, CCS (Carbon capture and storage), elektrificatie, gebruik van blauwe en groene waterstof en versnelling van de circulariteit (zoals plastics recycling, biobased grondstoffen of hergebruik van restgassen). Door toepassing van efficiënte processen en de inzet van duurzame energiebronnen kan de huidige fossiele warmtevraag drastisch worden gereduceerd. Daartoe dient de huidige praktijk omgebouwd te worden naar een systeem met maximale toepassing van circulaire warmte – het opwaarderen van restwarmte in plaats van emitteren naar het milieu. Door industriële processen, waar mogelijk elektrisch aan te drijven en meer gebruik te maken van klimaatneutrale (circulaire) grondstoffen kan de industrie in 2030 het variabele vermogen aan duurzame elektriciteit volledig opnemen. En door hergebruik van afval-, materiaal- en productstromen en restgassen kan de industrie ook een belangrijke bijdrage leveren aan deze transitie naar circulair grondstoffengebruik in 2030. Daarvoor is het noodzakelijk om nieuwe (innovatieve) processen en technieken te ontwikkelen.

De voor het klimaatakkoord relevante innovatieopgaven zijn beschreven in de Integrale Kennis en Innovatie Agenda (IKIA) Klimaat en Energie en verder uitgewerkt in dertien meerjarige missie **gedreven innovatieprogramma's (MMIP's)**. Drie daarvan – [MMIP 6<sup>1</sup>, 7<sup>2</sup> en 8<sup>3</sup>](#) – zijn samen met het [waterstofprogramma](#) en MMIP 13 '[Een robuust en maatschappelijk gedragen energiesysteem](#)'<sup>4</sup> voor de innovatieopgaven in de industrie het meest relevant.

**MMIP 6 'Sluiting van industriële ketens' richt zich met name op innovaties in industriële ketens** waarbij ook reststromen worden meegenomen. Daarbij speelt recycling van materialen en de inzet van biograndstoffen naar hoogwaardige producten een belangrijke rol. De transitie naar circulair grondstoffengebruik zal richting 2030 nog vooral via hergebruik van afval-, materiaal- en productstromen en restgassen verlopen. Ook implementatieondersteuning, efficiencyverhoging van CCS en hergebruik van CO/CO<sub>2</sub> is onderdeel van dit programma. Waar nieuwe koolstof nodig is wordt biomassa als hoogwaardige grondstof ingezet of gebruik gemaakt van CO<sub>2</sub> uit de lucht.

**MMIP 7 'Een CO<sub>2</sub>-vrij industrieel warmtesysteem' richt zich op het ontwerp en de (her)inrichting** van klimaatneutrale energie- en warmtesystemen voor en optimale proces-efficiëntie van industriële clusters en bedrijven.

De huidige praktijk moet omgebouwd worden naar een systeem met maximale toepassing van circulaire warmte – het opwaarderen van restwarmte in plaats van emitteren naar het milieu. Tot 2030 richt innovatie zich op het versneld beschikbaar krijgen van technologie voor temperaturen tot ongeveer 300°C, door standaardisatie, modularisatie en de ontwikkeling van een projectmatige aanpak voor ontwerp en implementatie. Tegelijkertijd wordt technologie ontwikkeld die na 2030 in het hoogste temperatuursegment voor een omslag zorgt. Daarnaast wordt kennis opgebouwd voor optimale warmtebenutting in het systeem door het wegnemen van niet- technologische barrières.

**MMIP 8 'Elektrificatie en radicaal vernieuwde processen' is gericht op de ontwikkeling van kennis en** kosteneffectieve innovaties voor volledig klimaatneutrale productieprocessen in 2050, optimaal geëlektrificeerd en volledig geïntegreerd in het duurzame energiesysteem. Door industriele

<sup>1</sup> <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/11/07/mmip6-sluiting-van-industriële-ketens>

<sup>2</sup> <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/11/07/mmip7-eeen-co2-vrij-industrieel-warmtesysteem>

<sup>3</sup> <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/11/07/mmip8-elektrificatie-en-radicaal-vernieuwde-processen>

<sup>4</sup> <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/11/07/mmip-13-eeen-robust-en-maatschappelijk-gedragen-energiesysteem>

processen waar mogelijk elektrisch aan te drijven, gebruik te maken van klimaatneutrale (circulaire) grondstoffen en door de industrie een belangrijke rol te laten vervullen bij de levering klimaatneutrale secundaire grondstoffen, energiedragers, eindproducten, flexibiliteit en energieopslag. Uitdagingen zijn kostenreductie en opschaling elektrische waterstofproductie en de ontwikkeling van klimaatneutrale brandstoffen en moleculen primair op basis van elektrochemische conversie (in samenwerking met MMIP 6 en 11). Ontwikkeling van elektrische apparaten en elektrisch aangedreven processen vergroten de mogelijkheden voor elektrificatie.. Hiervoor zijn niet alleen nieuwe medium-size productiefaciliteiten en een compatibele infrastructuur nodig, maar is ook nieuwe kennis over veiligheid en proces control nodig. Parallel wordt onderzoek gedaan naar maatschappelijke en systeemimplicaties van industriële elektrificatie en wordt nadrukkelijk gestuurd op radicale procesvernieuwing en disruptieve innovaties die na 2030 het verschil moeten gaan maken

Deze bijlage beschrijft de programmatische afbakening van de missiegedreven onderzoek- en ontwikkelingsprojecten voor de verduurzaming van de industrie. Deze subsidiemodule ondersteunt bedrijven en kennisinstellingen die samen willen investeren in missiegedreven onderzoek en **(door)ontwikkeling van de onder subsidiabele thema's genoemde selectie van zeven innovatiethema's.**

#### Doelstelling

De doelstelling van het onderdeel '**Industrie**' binnen de subsidiemodule MOOI is om goedkopere, klimaatneutrale en/of circulaire producten, processen en diensten te ontwikkelen, die uiterlijk in 2030 tot een eerste markttoepassing in een van de voor de klimaatdoelstelling, significante industriële sectoren in Nederland leiden.

De bedoeling van de door het kabinet ingezette publieke innovatiemiddelen is om een aantal van **de in de MMIP's beschreven innovatieopgaven tot een forse kostprijsreductie ten opzichte van de** geschatte kostprijs van technologieën in het basispad van PBL te komen. Voor de slaagkans van de innovatie in de Nederlandse markt en maatschappij moet daarbij expliciet rekening worden gehouden met essentiële waarden van de samenleving, zoals een goede participatie van burgers, een veilige werkomgeving en de kwaliteit van de leefomgeving.

Dat betekent dat de activiteiten erop gericht moeten zijn om tijdens de looptijd van de innovatieprojecten al (de eerste generaties van) producten, processen of diensten op te leveren.

#### Reikwijdte

Aanvragen om subsidie in de zin van dit thema omvatten niet:

- pilot- en demonstratieprojecten. Deze vallen onder de reikwijdte van paragraaf 4.2.10 Demonstratie energie- en klimaatinnovatie (DEI+) van de Regeling nationale EZK- en LNV-subsidies;
- projecten die zich richten op de verlaging van het basisbedrag van een SDE+ categorie (kostprijsverlaging). Deze vallen onder de reikwijdte van paragraaf 4.2.3 Hernieuwbare energie van de Regeling nationale EZK-en LNV-subsidies;
- fundamenteel onderzoek (ook hiervoor zijn andere financieringsvormen, zoals NWO/NWA, Europese middelen, PPS-toeslag).

#### **Subsidiabele thema's**

De hieronder beschreven innovatiethema's zijn gebaseerd op de in MMIP 6, 7 en 8 en het waterstofprogramma beschreven deelprogramma's. Zie voor een korte beschrijving daarvan hieronder en een uitgebreide beschrijving de uitwerking in de desbetreffende MMIPs.

Innovatiethema's Kennis- en innovatievraagstukken	
Innovatiethema 1 – Circulaire kunststoffen [Zoals beschreven in de uitwerking van MMI P 6.1]	
Circulaire kunststoffen: Sluiten van de keten voor de productstromen met het grootste marktaandeel in Europa, zoals PET, PE, PP, PS en PUR, zowel voor zuivere als gemengde materialen en producten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inzicht in nieuwe waardeketens voor kunststoffen en de benodigde systeeminnovaties</li> <li>• Materiaal- en productinnovaties: ontwerp van duurzame nieuwe materialen en producten</li> <li>• Ontwikkeling en optimalisatie van mechanische en chemische recycling, inclusief inzameling, voorbereiden, sorteren en scheiden.</li> <li>• Gedrag en acceptatie rond circulaire producten en ketens, inclusief inbouw van gedragseffecten in economische en impactmodellen.</li> <li>• Ontwikkeling van biobased routes als nieuwe koolstof binnen circulaire kunststofketens.</li> </ul>
Innovatiethema 2 –CCU (Carbon capture and utilisation) [Zoals beschreven in de uitwerking van MMI P 6.3]	
CCU: Hergebruik van CO-, en CO <sub>2</sub> -houdende gasstromen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodieken voor bepalen footprint van CCU producten op systeemniveau.</li> <li>• Processen voor hoogwaardige bulkchemicaliën op basis van CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Processen voor chemicaliën op basis van CO-houdende stromen.</li> <li>• Scheidingstechnologie voor voorbehandeling van gasstromen voor hergebruik.</li> </ul>
Innovatiethema 3. Maximaliseren van procesefficiëntie [Zoals beschreven in de uitwerking van MMI P 7.1]	
Maximaliseren van proces efficiency bij drogen en ontwateren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkeling van kosteneffectieve membranen, en drukgedreven componenten.</li> <li>• Ontwikkeling van nieuwe kosten- en energie-efficiënte technieken en systemen.</li> </ul>
Innovatiethema 4. Warmte-integratieconcepten [Zoals beschreven in de uitwerking van MMI P 7.2 en 7.3]	
Warmte-integratieconcepten, gericht op herhaalbare integratie van geothermie, en van warmtepompen, warmteopslag, en/of warmtetransformatoren in industriële warmtesystemen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaardisatie en seriematige productie door bundeling van vraag en ontwikkeling van modulaire concepten.</li> <li>• Ontwikkeling van leverings- en servicemodellen die uitrol kunnen versnellen.</li> <li>• Ontwikkeling van herhaalbare warmte-integratie concepten in bedrijfsspecifieke situaties.</li> <li>• Combinaties van geothermie met warmte- opwaardering en – opslag.</li> <li>• Ontwikkeling van concepten voor infrastructuur- en distributiesystemen.</li> </ul>
Innovatiethema 5. Toepasbaar maken van waterstofproductie vanuit elektriciteit [zoals beschreven in de uitwerking van MMI P 8.1 en MMI P 13].	
Toepasbaar maken van waterstofproductie vanuit elektriciteit op GW <sub>e</sub> -schaal en inpassing daarvan in productieprocessen, als grondstof en brandstof voor industriële processen, en de integratie daarvan in het energiesysteem <sup>5</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkeling van opschalingsconcepten tot 100 MW en conceptueel ontwerp GW- schaal elektrolyse fabriek.</li> <li>• Ontwikkeling van elektrolyser componenten voor kostenverlaging en efficiencyverhoging.</li> <li>• Ontwikkeling van alternatieve elektrische waterstofproductie concepten.</li> <li>• Acceptatie, inclusiviteit en ruimtebeslag van industriële elektrificatie.</li> </ul>
Innovatiethema 6. Elektrochemische productie van basischemicaliën [Zoals beschreven in de uitwerking van MMI P 8.1].	

5

Elektrochemische productie van basischemicaliën, inclusief onderzoek naar de maatschappelijke en systeemimplicaties van industriële elektrificatie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrochemische cellen en systemen voor productie van basischemicaliën.</li> <li>• Flexibiliseren productiecapaciteit van elektrisch gedreven processen.</li> </ul>
Innovatiethema 7. Elektrische procesroutes als alternatief voor (kraak)fornuizen. [Zoals beschreven in de uitwerking van MMI P 8.3]	
Elektrische procesroutes als alternatief voor (kraak)fornuizen, inclusief onderzoek naar de maatschappelijke en systeemimplicaties van industriële elektrificatie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concept ontwikkeling, screening, techno-economische en duurzaamheidsanalyse, selectie van technologie opties.</li> <li>• Bench scale performance analysis en proof-of-concept.</li> <li>• Applicatie-onderzoek naar diverse hogetemperatuur conversieprocessen.</li> </ul>

### Overige projectactiviteiten op de subsidiabele thema's

Naast de hiervoor beschreven onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten zijn er binnen de **subsidiabele thema's ook overige activiteiten subsidiabel die bijdragen aan de doelstelling van de** subsidiemodule. Voor de definitie van overige projectactiviteiten zie artikel 4.2.43. Voor de slaagkans van de innovatie kan bijvoorbeeld gedacht worden aan:

- *Participatie van belanghebbenden*

Het gaat daarbij onder andere om het vroegtijdig betrekken van alle belanghebbenden (participatie) bij de besluitvorming, en een brede acceptatie van nieuwe (systeem)oplossingen en nieuwe vormen van marktordening.

- *Voorsorteren op marktintroductie*

Om de marktintroductie te versnellen kunnen activiteiten worden ontplooid zoals het opzetten van standaardproposities voor implementatie of integratie, ontwikkelen van business modellen, of het opzetten van nieuwe samenwerkingsverbanden voor commerciële uitrol van de innovatie.

- *Kennisintegratie en -disseminatie*

Bij kennisintegratie en -disseminatie gaat het om integratie- en disseminatie-activiteiten van de binnen het project opgedane kennis op hoofdthemaniveau. Het gaat hierbij niet alleen om technisch-economische kennis maar ook om niet-technische kennis en ervaring zoals met de juridische randvoorwaarden waaronder de ontwikkelde producten of diensten (zouden kunnen) functioneren. Zo kan toekomstige wet- en regelgeving ten dienste staan aan de benodigde producten en diensten. Denk daarbij aan het organiseren van interactieve bijeenkomsten, het schrijven van publicaties voor een congres en/of andere activiteiten ten behoeve van de disseminatie van de binnen het project opgedane maatschappelijke kennis en ervaring.

- *Scholing- en opleidingsactiviteiten*

Bij scholing- en opleidingsactiviteiten gaat het om activiteiten ten behoeve van de competentieontwikkeling van mensen – zowel in het onderwijs als in het werk. Dit zou onder meer kunnen via *learning communities*: samenwerkingsverbanden van onderwijsinstellingen, kennisinstellingen en bedrijven die werken aan innovatiegedreven oplossingen (zoals *centres of expertise*, centra voor innovatief vakmanschap, *field labs* en *living labs*).