



Themabeschrijving MOOI-2024 (onderdeel handleiding)

1. MOOI-missie Elektriciteit

Aanleiding

In het Klimaatakkoord is de visie geformuleerd voor een CO₂-emissieloos energiesysteem in Nederland in 2050. Bij het halen van dit doel is een belangrijke rol weggelegd voor hernieuwbare elektriciteitsopwekking op zowel land als zee.

Voor het opschalen van de opwekking van zon- en windenergie op land en zee zijn versnelling van de uitrol, betaalbaarheid, ruimtegebruik en integratie in het Nederlandse energiesysteem grote uitdagingen.

Voor de benodigde schaalprong naar meer hernieuwbare elektriciteitsopwekking en de uitdagingen op het gebied van systeemintegratie en ruimtelijke inpassing wordt er uitdrukkelijk gekozen voor versnelling van de uitrol en meer kwaliteit door veiligheid (inclusief arbeidsomstandigheden), betrouwbaarheid, circulariteit, verantwoord grondstoffengebruik, sociaalmaatschappelijke impact en verbetering van de ecologie meer op de voorgrond te plaatsten. Daarnaast blijft verdere kostenreductie en de reductie van maatschappelijke kosten belangrijk.

Het integreren van grootschalige zon- en windenergiesystemen in het elektriciteitssysteem is noodzakelijk om de groei van hernieuwbare elektriciteitsproductie voort te zetten. Het is van belang dat het energiesysteem efficiënter (slimmer) benut gaat worden. De weersafhankelijke variabiliteit van zon- en windenergie vraagt dat het energiesysteem, de aanbieders en de gebruikers om kunnen gaan met de wisselende energieproductie, zowel op korte termijn (uur, dag, week) als op lange termijn (seizoenen). Daarvoor is flexibilisering aan de aanbod- en vraagzijde nodig om de balans tussen vraag en aanbod altijd te garanderen en een hoge leveringszekerheid te behouden. Digitalisering is hierbij noodzakelijk voor de integratie in het energiesysteem.

Nederland is een dichtbevolkt land waar de druk op de beschikbare ruimte en de natuur zowel op land als op zee hoog is. De ruimtelijke inpassing van oplossingen is dan ook afhankelijk van maatschappelijke acceptatie op grond van prioritering en keuzes en afspraken over meervoudig ruimtegebruik. Het Noordzeeakkoord is hier een voorbeeld van. Het geeft door leidende principes richting aan het waarborgen van een gezonde en duurzame Noordzee, met ruimte voor beschermde natuurwaarden, een duurzame maritieme voedselsector en de transitie naar een circulaire economie.

Via de Regionale Energie Strategieën (hierna: RES'en) worden keuzes voor grootschalige elektriciteitsopwekking op land richting 2030 beleidsmatig vastgelegd. Binnen deze RES'en worden verschillende belangen integraal afgewogen om te komen tot gedragen keuzes. Hiernaast hebben stikstofreductiedoelstellingen, natuurhersteldoelstellingen en verbetering van waterkwaliteitseisen ook een ruimtelijke impact.

Doelstelling

De doelstelling van het onderdeel 'Elektriciteit' binnen de subsidiemodule MOOI is om onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten op de hierna genoemde innovatiethema's te stimuleren die binnen tien jaar na start van het project tot een eerste toepassing leiden en die structureel bijdragen aan een betaalbare, betrouwbare, duurzame en veilige energievoorziening.

Onder het begrip 'eerste toepassing' wordt verstaan het demonstreren van de oplossing in een operationele omgeving door middel van implementatie van de innovatie binnen een gedeelte van een zonne- of windstroomsysteem. Dit hoeft nog geen grootschalige uitrol van de innovatie te zijn.

Subsidiabele innovatiethema's

Aanvragen voor subsidie moeten passen binnen één van de volgende innovatiethema's.

Innovatiethema 1: Innovaties die ontwikkeling van windenergie op zee versnellen en belemmeringen wegnemen

Dit innovatiethema betreft projecten voor innovaties die de ontwikkeling van windenergie op zee versnellen en belemmeringen voor die ontwikkeling wegnemen.

Deze projecten omvatten in ieder geval windturbines voor productie van elektriciteit, elektrische verbindingen op zee en een aansluiting op het elektriciteitsnet op land. De systemen die nodig zijn voor de aansturing van de windturbines maken ook hier deel van uit. Daarnaast kan een windenergieproject ook het volgende omvatten: elektriciteitsopslag, installaties voor conversie van elektriciteit naar gas (voornamelijk waterstof) en transport en opslag van dat gas.

Projecten binnen dit innovatiethema bevatten ten minste één van de volgende onderzoeks- en ontwikkelrichtingen:

1. integratie in het energiesysteem: gezien de enorme groei van windenergie op zee, zoals geformuleerd in de routekaarten windenergie op zee, is integratie in het energiesysteem een enorme uitdaging. Deze uitdaging is er zowel aan de opwekkant (bijvoorbeeld door een vlakker opwekprofiel) als aan de vraagkant. Ook zit de uitdaging in de ontwikkeling van het netwerk, opslag en conversie. Innovatieve oplossingen die de integratie van grote hoeveelheden windenergie op zee in het energiesysteem verbeteren en bijdragen aan de flexibiliteit van dat systeem aan de aanbod- en vraagkant;
2. versnelling van de bouw van windparken op zee: om de gestelde doelen te halen zal het tempo van de ontwikkeling en aanleg van windparken sterk versneld moeten worden. Dit kan onder andere door industrialisatie en verhoging van de arbeidsproductiviteit door standaardisatie, digitalisering, robotisering en automatisering. Het verminderen van de vraag naar personeel in de ontwerp-, installatie- en exploitatiefase draagt bij aan de versnelling en vraagt om productiviteit verhogende en arbeid besparende innovaties. Hierbij moet de veiligheid van personeel en omgeving gewaarborgd blijven of verbeteren. Innovatieve oplossingen die bijdragen aan de versnelling van de realisatie van windparken op zee waarbij de oplossing betaalbaar en veilig voor mens en omgeving moet zijn;
3. ecologische aspecten in windparken op zee: ecologische aspecten en eisen spelen een steeds belangrijkere rol bij de ontwikkeling en exploitatie van windparken op zee. Wanneer niet aan deze eisen wordt voldaan, zal dit de uitrol van windenergie op zee ernstig belemmeren. Bij de ontwikkeling van windparken op zee zal er voldoende rekening gehouden moeten worden met de ecologische draagkracht van de Noordzee. Denk hierbij aan het voorkomen van negatieve impact, mitigeren, beschermen en versterken van het ecologische systeem op de Noordzee. innovatieve oplossingen die een positieve bijdrage leveren aan de ecologie binnen een windpark op zee of de negatieve effecten op de ecologie van het windpark op zee mitigeren;
4. circulariteit van componenten en grondstoffen: duurzaam grondstoffen gebruik en de milieudruk van grondstoffen wordt steeds belangrijker. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de invloed van grondstof winning op mens en milieu, storten van niet herbruikbare grondstoffen en materialen uit afgedankte windturbines, afval en emissies tijdens de bouw en exploitatie. Deze invloeden zullen verminderd moeten worden. De milieudruk verminderen kan onder andere door efficiënter en circulair gebruik te maken van componenten, materialen en grondstoffen en door deze een langere levensduur te geven. Innovatieve oplossingen die de circulariteit verbeteren van componenten en grondstoffen die in een windpark op zee toegepast worden.

Projecten kunnen ook betrekking hebben op meerdere van deze onderzoeks- en ontwikkelrichtingen tegelijk. In dat geval moeten de innovaties als een samenhangend geheel in het project ontwikkeld worden (dus geen losse projecten in één subsidieaanvraag).

Aandachtspunten die relevant zijn voor de beoordeling van projecten binnen dit innovatiethema:

- toelichten wat de mogelijke effecten van de innovatieve oplossing zijn op de ecologie, milieu en maatschappij. De effecten kunnen neutraal, positief of negatief zijn. In het geval van eventuele negatieve effecten zal een oplossing of oplossingsrichting gegeven moeten worden;

- het aansluiten bij bestaande, of vormgeven van open-innovatie ecosystemen zoals *learning communities*, zodat kennisverspreiding en de vertaling naar onderwijsprogramma's versneld worden.

Innovatiethema 2: Arbeids- en materiaalbesparende innovaties als integraal onderdeel van hernieuwbare elektriciteitsproductie op land

Een belangrijk knelpunt in de energietransitie naar een volledig hernieuwbaar elektriciteitssysteem is de beschikbaarheid van (schaarse) materialen en voldoende en goed opgeleid personeel. De komende jaren zal dit een steeds pregnanter knelpunt worden in de uitrol van zon- en windenergie. Binnen dit innovatiethema worden innovaties gezocht die door efficiënt en slim gebruik van materialen en arbeid de energietransitie ondersteunen.

Dit innovatiethema betreft projecten voor arbeids- of materiaalbesparende innovaties die een integraal onderdeel zijn van hernieuwbare elektriciteitsproductie op land. Het gaat om innovaties voor grootschalige systemen op land, infrastructuur, zoetwater (o.a. binnenwater) of op en aan gebouwen (niet zijnde woningen). Projecten binnen dit innovatiethema bevatten ten minste één van de volgende onderzoeks- en ontwikkelrichtingen:

1. arbeidsbesparende innovaties die het gebruik van arbeid – voor de productie van hernieuwbare opwektechnologieën of de realisatie, onderhoud en beheer van hernieuwbare opweksystemen op land – significant verlagen of beter laten aansluiten op beschikbare vaardigheden uit andere sectoren. De innovaties dragen bij aan de opschaling van de productie en versnelling van de uitrol van volledig hernieuwbare elektriciteitsopwekking op land;
2. materiaalbesparende innovaties die bijdragen aan het verlagen van het gebruik van primaire materialen en grondstoffen binnen de Balance of System (BoS) van zonnestroomsystemen. De Balance of System (BoS) omvat alle onderdelen van een zonnestroomsysteem behalve de zonnepanelen, zoals dragende constructie, bekabeling, omvormers, of installatiemateriaal. Dit kan in elk geval door minder materiaal en grondstoffen te gebruiken of verliezen, door de reparatiebaarheid en herbruikbaarheid te verhogen of bijvoorbeeld door componenten op materiaal of grondstof niveau beter te kunnen scheiden of demonteren voor hoogwaardig recyclen binnen de toeleveranciersketen. Hiermee wordt bijgedragen aan de circulariteit van de uitrol van volledig hernieuwbare elektriciteitsopwekking.

Projecten kunnen ook beide onderzoeks- en ontwikkelrichtingen tegelijk betreffen. In dat geval moeten de innovaties als een samenhangend geheel in het project ontwikkeld worden (dus geen losse projecten in één subsidieaanvraag).

Buiten de reikwijdte van dit innovatiethema vallen de volgende innovaties:

- innovaties die gericht zijn op woningen en voer- en vaartuigen;
- arbeids- of materiaalbesparende innovaties op het gebied van het produceren van zonnecellen of -modules.

Binnen dit innovatiethema kan gedacht worden aan de ontwikkeling van (sterk) innovatieve installatie- en uitrolconcepten, productontwerpen, productieprocessen en onderhouds- en beheersprocessen, waarbij onder meer digitale technieken toegepast worden.

Aandachtspunten die relevant zijn voor de beoordeling van projecten binnen dit innovatiethema:

- verbeteren van veiligheid: de fysieke veiligheid van het personeel bij installatie werkzaamheden wordt verbeterd. Daarnaast is er aandacht voor cybersecurity in het ontwerp (bijvoorbeeld: security-by-design) en het voorkomen van elektromagnetische storingen;
- betrouwbaarheid: bij betrouwbaarheid gaat het om zekerheid van toegang tot energie, oftewel leveringszekerheid. Bij leveringszekerheid gaat het om een robuust energiesysteem met diversificatie van bronnen, flexibiliteit en uitwisselbaarheid (systeemintegratie) en ook om voldoende toekomstbestendigheid van het energiesysteem, denk hierbij bijvoorbeeld aan de infrastructuur en inpasbaarheid van de hernieuwbare energie in het energiesysteem. Denk hierbij bijvoorbeeld ook aan verlagen onderhoudsgevoeligheid en preventief/voorspelbaar onderhoud;
- het aansluiten bij bestaande, of vormgeven van open-innovatie ecosystemen zoals *learning communities*, zodat kennisverspreiding en de vertaling naar onderwijsprogramma's versneld worden.

Innovatiethema 3: Innovaties gericht op meervoudig ruimtegebruik bij hernieuwbare elektriciteitsproductie op land

Dit innovatiethema betreft projecten voor innovaties die bijdragen aan het zo optimaal mogelijk gebruik maken van de beschikbare ruimte door gebruiks- en toepassingsfuncties te combineren met duurzame energieproductie. Dit zijn innovatieve concepten voor hernieuwbare elektriciteitsopwekking gecombineerd met natuurherstel of agrarische productie, infrastructuur, parkeerplaatsen, gebouwen en bijvoorbeeld recreatie.

Afhankelijk van de toepassing gaat het in elk geval om bescherming van gewassen tegen weersinvloeden, verbetering lichtcondities van een locatie, combinaties met agrobots of vergaande geautomatiseerde land- en tuinbouw en waterberging mogelijkheden. Aangezien dergelijke toepassing plaats heeft binnen een complexe omgeving moet er voldoende aandacht zijn voor aspecten rond normering, regelgeving, vergunningverlening, lokale betrokkenheid en beheer.

Projecten binnen dit innovatiethema betreffen grootschalige systemen op land, voor infrastructuur, in zoetwater (o.a. binnenwater) of op en aan gebouwen (niet zijnde woningen).

Buiten de reikwijdte van dit innovatiethema vallen innovaties die gericht zijn op woningen en voer- en vaartuigen.

Aandachtspunten die relevant zijn voor de beoordeling van projecten binnen dit innovatiethema:

- verbeteren van veiligheid: er is aandacht voor cybersecurity in het ontwerp (bijvoorbeeld: security-by-design) en het voorkomen van elektromagnetische storingen;
- ecologie: de ecologische waarde van het gebied wordt versterkt bij toepassing op landbouwgrond en minimaal behouden bij toepassing op natuurgrond of overige grond. Vanuit het project is er ook aandacht voor andere belangrijke opgaves, zoals herstel van bodem, waterkwaliteit, en reductie van de stikstofemissies;
- esthetiek/ruimtelijke kwaliteit: in lijn met de doelstellingen van het Rijksprogramma "Mooi Nederland", waarin ruimtelijke kwaliteit centraal staat, dragen projecten bij aan behoud en herstel van de ruimtelijke kwaliteit;
- betrouwbaarheid: bij betrouwbaarheid gaat het om zekerheid van toegang tot energie, oftewel leveringszekerheid. Bij leveringszekerheid gaat het om een robuust energiesysteem met diversificatie van bronnen, flexibiliteit en uitwisselbaarheid (systeemintegratie) en ook om voldoende toekomstbestendigheid van het energiesysteem, denk hierbij bijvoorbeeld aan de infrastructuur en inpasbaarheid van de hernieuwbare energie in het energiesysteem;
- het aansluiten bij bestaande, of vormgeven van open-innovatie ecosystemen zoals *learning communities*, zodat kennisverspreiding en de vertaling naar onderwijsprogramma's versneld worden.

2. MOOI-missie Gebouwde omgeving

Aanleiding

In 2050 is de gebouwde omgeving klimaatneutraal. We wonen, werken en verblijven in een schoner, stiller, groener, gezonder, comfortabeler en veiligere omgeving. Bijna elke wijk is energieneutraal of zelfs energiepositief, de andere wijken gebruiken (netto) nog maar weinig energie. Gebouwen zijn energie-efficiënt en uitgerust met een duurzame warmte- en koudevoorziening. De gebouwen worden slim aangestuurd op basis van data, waardoor ze optimaal comfort leveren terwijl ze hun energiegebruik afstemmen op de beschikbaarheid van duurzame energiebronnen en de netcapaciteit. Installaties en gebouwen zijn vanuit circulariteit en arbeidsbesparing ontworpen; als onderdelen kapotgaan, kunnen die op een eenvoudige, snelle manier vervangen of gerepareerd worden. De gebruikte materialen verminderen de milieudruk en zijn volledig en zo hoogwaardig mogelijk recyclebaar of herbruikbaar. Om dit toekomstbeeld te bereiken moet de verduurzaming van de gebouwde omgeving aanzienlijk versnellen.

Dit is de opgave die in het Programma Verduurzaming Gebouwde Omgeving (PVGO) en de opgave op het gebied van de gebouwde omgeving binnen het Nationaal plan energiesysteem (NPE) wordt geadresseerd.

Het onderdeel 'Gebouwde Omgeving' binnen de subsidiemodule MOOI vraagt om innovaties die grootschalige verduurzaming van bestaande woningen en utiliteitsgebouwen mogelijk maakt.

De combinatie van MOOI-projecten die binnen de regeling worden gehonoreerd bevordert de systeemverandering die nodig is om te komen tot een CO₂-vrije gebouwde omgeving in 2050. Het neemt mensen - gebruikers, gebouweigenaren en bouwers - mee in een bredere beweging, zet ze aan tot het verduurzamen van hun gebouwen en wijken en transformeren de bouw- en technieksector tot een industrie waarvoor duurzaamheid, in al haar facetten, het vertrekpunt is. Hiervoor zijn innovatieprojecten nodig die een significante bijdrage aan het succes van de energietransitie in de gebouwde omgeving leveren.

Doelstelling

De doelstelling van het onderdeel 'Gebouwde Omgeving' binnen de subsidiemodule MOOI is om onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten op de hierna genoemde innovatiethema's te stimuleren die binnen vijf jaar na start van het project tot een eerste toepassing leiden en bijdragen aan een betaalbare verduurzaming van de gebouwde omgeving met een betrouwbaar energiesysteem.

Onder het begrip 'eerste toepassing' wordt verstaan het demonstreren van de oplossing in een operationele omgeving door middel van implementatie van de innovatie binnen een gebouw of gedeelte van een woonwijk, bedrijventerrein of andere omgeving. Dit hoeft nog geen grootschalige uitrol van de innovatie te zijn.

Subsidiabele innovatiethema's

Aanvragen voor subsidie moeten passen binnen één van de volgende innovatiethema's.

Innovatiethema 1: Innovatieve verduurzamingsoplossingen voor de verduurzamingsopgave van de bestaande gebouwde omgeving

Dit innovatiethema betreft projecten voor innovatieve verduurzamingsoplossingen voor de verduurzamingsopgave van de bestaande gebouwde omgeving. Een verduurzamingsoplossing omvat:

1. een combinatie van producten, diensten of processen die gezamenlijk een aanpak vormen, waardoor verduurzamingsmaatregelen makkelijker, sneller en goedkoper geïmplementeerd kunnen worden; of
2. branchebrede oplossingen waardoor één of meerdere type verduurzamingsmaatregelen makkelijker, sneller en goedkoper geïmplementeerd kunnen worden.

Verduurzamingsoplossingen kunnen betrekking hebben op:

- A. verschillende doelgroepen in de gebouwde omgeving, namelijk:
 - i. eigenaren van grondgebonden en gestapelde woningen (particuliere eigenaren, verenigingen van eigenaars, woningcorporaties en particuliere of commerciële verhuur);
 - ii. eigenaren van kantoren, niet-industriële bedrijfshallen, winkels, onderwijsvastgoed, gebouwen in de gezondheidszorg en sportaccommodaties;
- B. een gebiedsgerichte aanpak (gericht op buurt, wijk of bedrijventerrein).

Aandachtspunten die relevant zijn voor de beoordeling van projecten binnen dit innovatiethema zijn dat de verduurzamingsoplossing:

- eigenaren aanzet tot de verduurzaming van hun gebouwen en aansluit bij de wensen, behoeften en mogelijkheden van de mensen¹ die gebouwen bezitten, of daarin wonen, werken en verblijven. In de verduurzamingsoplossing zijn alle technologische, maatschappelijke, organisatorische, financiële en juridische aspecten zo goed mogelijk ingevuld;
- betaalbaar is. Besparing op arbeid, materialen en/of de kosten voor operationeel gebruik in de gehele waardeketen t.o.v. een referentie met gelijke milieukwaliteit;

¹ Zoals de klant, de eindgebruiker, de (directe) omgeving en andere stakeholders die betrokken zijn bij de implementatie (incl. overlast), en exploitatie van de verduurzamingsoplossing.

- snel en efficiënt uitvoerbaar is (door o.a. procesinnovatie, arbeidsbesparing, standaardisatie, automatisering, informatietechnologieën) door de gehele uitvoeringsketen;
- breed toepasbaar is en hierdoor de potentie en opschaalbaarheid van de geboden oplossing voor reductie van CO₂-emissies toeneemt;
- de druk op het energiesysteem verlicht door bijvoorbeeld de energievraag te verlagen (energiebesparing) of door te produceren (terug leveren)/consumeren op momenten die gunstig zijn voor het energiesysteem;
- het energiegebruik voor de warmtevraag verlaagt (waarbij de isolatiestandaard minimaal behaald dient te worden en er gestreefd wordt tot een niveau hoger dan de standaard), inclusief een passende oplossing voor warmtapwater en warmteafgifte voor woningen;
- verder reikt dan enkel het verminderen van de CO₂-emissie gerelateerd aan het energiegebruik. Dat wil zeggen dat er op het niveau van individuele materialen, alsook op de volledige oplossing, de milieudruk door het gebruik van grondstoffen gedurende de gehele levenscyclus (productie-, bouw-, gebruiks-, sloop- en verwerkingsfase zoals vastgelegd in Europese norm EN15804) in vergelijking tot gangbare alternatieven verlaagt;
- versterking van aan de leefomgevingskwaliteit op het gebied van inrichting van ruimte en leefomgeving, milieukwaliteit (bodem, lucht, water), biodiversiteit en gezondheid;
- veilig is. Zorgen dat de fysieke - en brandveiligheid, cybersecurity en privacy van de gebruikers en omwonenden van de gebouwen is geborgd of dat de beheersing van deze risico's op afdoende wijze is geborgd;
- het aansluiten bij bestaande, of een open-innovatie ecosystemen vormgeeft zoals *learning communities*, zodat kennisverspreiding en de vertaling naar onderwijsprogramma's versneld worden.

Buiten de reikwijdte van dit innovatiethema vallen projecten waarbij producten, diensten of processen worden ontwikkeld die gerelateerd zijn aan waterstof of groen gas.

Innovatiethema 2: Innovaties die bijdragen aan een toekomstbestendig energiesysteem voor woonwijken, bedrijventerreinen, kantoor- of winkelgebieden

Dit innovatiethema betreft projecten voor innovaties die bijdragen aan een toekomstbestendig energiesysteem voor woonwijken, bedrijventerreinen, kantoor- of winkelgebieden. Een toekomstbestendig energiesysteem:

- betreft het energiesysteem voor bestaande woonwijken, bedrijventerreinen, kantoor- of winkelgebieden;
- omvat een combinatie van installaties voor de productie van hernieuwbare energie (elektriciteit, warmte, koude), de distributie en aflevering ervan aangevuld met opslag (elektriciteit, warmte en/of koude) en eventueel met conversie van hernieuwbare elektriciteit in een gebied; en
- speelt in op de toekomstige energievraag van de in dat gebied aanwezige gebouwen (verwarming en koeling) en andere (toekomstige) functies in het gebied, zoals (productie)processen en de groeiende energievraag van elektrisch vervoer.

Aandachtspunten die relevant zijn voor de beoordeling van projecten binnen dit innovatiethema zijn dat het toekomstbestendige energiesysteem:

- aansluit bij de wensen, behoeften en mogelijkheden van de mensen² die gebouwen bezitten, of daarin wonen, werken en verblijven. In een toekomstbestendig energiesysteem zijn alle technologische, maatschappelijke, organisatorische, financiële en juridische aspecten zo goed mogelijk ingevuld. Dit geldt ook voor de uitvoeringsketen;
- snel en efficiënt uitgevoerd, ontworpen, aangelegd en onderhouden wordt (door o.a. procesinnovatie, arbeidsbesparing, standaardisatie, automatisering, monitoring, informatietechnologieën);

² Zoals de klant, de eindgebruiker, de (directe) omgeving en andere stakeholders die betrokken zijn bij de implementatie (incl. overlast), en exploitatie van de verduurzamingsoplossing.

- betaalbaar is. Besparing op arbeid, materialen en/of de kosten voor operationeel gebruik in de gehele waardeketen t.o.v. een referentie met gelijke milieukwaliteit;
- rekening houdt met de veranderende energievraag van de gebouwen in een gebied, die in de toekomst een lagere energievraag (isolatie richting en voorbij de Standaard) en een toenemende koudevraag hebben, net zoals een stijgende (piek)vraag door elektrificatie en lokale opwek van duurzame energie
- rekening houdt met gebouwen en assets die energie produceren (terugleveren), opslaan en consumeren op momenten die gunstig zijn voor de rest van het energiesysteem;
- de leveringszekerheid van het (nationale) elektriciteit- en warmtesysteem verbetert en met de fysieke veiligheid, brandveiligheid, cybersecurity en privacy van de gebruikers en omwonenden van de gebouwen rekening houdt;
- verder reikt dan enkel het verminderen van de CO₂-emissie gerelateerd aan het energiegebruik en er op het niveau van individuele materialen, als de volledige oplossing, er in vergelijking tot gangbare alternatieven meer wordt gewerkt aan de vermindering van de milieudruk en verhoging efficiënt gebruik van grondstoffen gedurende de gehele levenscyclus (productie-, bouw-, gebruiks-, sloop- en verwerkingsfase zoals vastgelegd in Europese norm EN15804);
- een positieve bijdrage levert aan de leefomgevingskwaliteit op het gebied van inrichting van ruimte en leefomgeving, milieukwaliteit (bodem, lucht, water), biodiversiteit en gezondheid;
- veilig is. Zorgen dat de fysieke - en brandveiligheid, cybersecurity en privacy van de gebruikers en omwonenden van de gebouwen is geborgd of dat de beheersing van deze risico's op afdoende wijze is geborgd;
- een prestatie levert die op de lange termijn gewaarborgd is.
- aansluiten bij bestaande, of vormgeven van open-innovatie ecosystemen zoals *learning communities*, zodat kennisverspreiding en de vertaling naar onderwijsprogramma's versneld worden.

Buiten de reikwijdte van dit innovatiethema vallen projecten waarin producten, diensten of processen worden ontwikkeld die gerelateerd zijn aan waterstof of groen gas.

3. MOOI-missie Industrie Aanleiding

De Nederlandse industrie heeft een belangrijke rol in onze economie en samenleving. Tegelijkertijd is zij verantwoordelijk voor ongeveer veertig procent van de uitstoot van broeikasgassen in ons land. Het is de maatschappelijke opgave te innoveren naar duurzame producten en productieprocessen, zodat de toekomstige industrie bijdraagt aan brede maatschappelijke welvaart in de vorm van kwaliteit van leven, de leefomgeving, werkgelegenheid en de concurrentiepositie van Nederland.

De CO₂-emissiereductie die de industrie in 2030 moet bereiken is in het Nederlandse beleid gesteld op 55% ten opzichte van 1990, met een ambitie voor 60% CO₂-emissiereductie. Kijken we verder vooruit naar 2050, dan ontstaat een perspectief van een industrie die klimaatneutraal én circulair is. Dit is de missie die centraal staat in het innovatiebeleid voor de industrie.

Met deze missie wordt ook een bijdrage geleverd aan het doel van het Nationaal Programma Circulaire Economie: volledig circulair in 2050, waarbij gebruik van primaire grondstoffen niet hoger is dan mogelijk binnen planetaire grenzen. In 2050 zijn waardeketens circulair en duurzaam. Duurzame energie wordt efficiënt gebruikt. Grondstoffen worden hoogwaardig benut. De productie van afval wordt geminimaliseerd en er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van duurzaam verkregen grondstoffen.⁴

Om deze doelen te bereiken zullen er fundamentele keuzes gemaakt moeten worden over hoe de producten worden gemaakt in intrinsiek duurzame productieprocessen, gevoed door duurzame bronnen van energie en grondstoffen, en ruimtelijk inpasbaar.

Een aantal technologieën heeft zich de laatste jaren ontwikkeld tot de fase van pilots, demonstratie en uitrol, zoals verduurzaming van het bestaande lage temperatuur warmtesysteem (tot 300 °C) of technieken rond circulair maken van plastics. Meer radicale doorbraken in de kern van de industriële processen blijven nog achter. Deze doorbraken zouden met name op het terrein van elektrificatie en flexibilisering van processen en vervanging van grondstoffen moeten liggen.

Dit vraagt om innovaties op meerdere niveaus, ook buiten de kern van de industriële processen. De transitie leidt tot knelpunten op het gebied van vergunningen, de krimpende en snel vergrijzende arbeidsmarkt, de beschikbaarheid van ruimte, grondstoffen en elektrische infrastructuur. Innovaties zullen daarom moeten bijdragen aan de uitvoerbaarheid en inpassing van verduurzaming van de industrie, door rekening te houden met maatschappelijke belangen.

Doelstelling

De doelstelling van het onderdeel 'Industrie' binnen de subsidiemodule MOOI is om onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten op de hierna genoemde innovatiethema's te stimuleren die binnen tien jaar na start van het project tot een eerste toepassing leiden en bijdragen aan een betaalbare transitie naar een duurzame, klimaatneutrale en circulaire industrie die geïntegreerd is in het energiesysteem.

Onder het begrip 'eerste toepassing' wordt verstaan het demonstreren van de oplossing in een operationele omgeving door middel van implementatie van de innovatie binnen een gedeelte van een industrieel proces. Dit hoeft nog geen grootschalige uitrol van de innovatie te zijn.

Subsidiabele innovatiethema's

Aanvragen voor subsidie moeten passen binnen één van de volgende innovatiethema's.

Innovatiethema 1: Procesvernieuwing door middel van elektrificatie en keteninnovaties

Elektrificatie is cruciaal voor de verduurzaming van de energievoorziening van de procesindustrie. Efficiënt gebruik van energie zal bij gebruik van elektriciteit belangrijk zijn vanwege de kosten van opwek en transportcapaciteit en daarnaast de beperkte opwekcapaciteit. Directe elektrificatie van processen in de industrie is het meest efficiënte gebruik van hernieuwbare energiebronnen, zowel in het energiesysteem als in de processen zelf.

Het eerste streven binnen dit innovatiethema is om nieuwe kostenefficiënte elektrische processen en energiesystemen te ontwikkelen die voorzien in tenminste 50% elektrificatie van alle hoge temperatuur processen in 2040 (MMIP 7). Een tweede streven is de ontwikkeling van elektrisch gedreven processen die op uurs-dagbasis gemiddeld over de industrie 10% flexibiliteit bieden vergeleken met *base-load*.

Dit innovatiethema betreft projecten voor procesvernieuwing door middel van elektrificatie en keteninnovaties. Projecten binnen dit innovatiethema bevatten ten minste één van de volgende onderzoeks- en ontwikkelrichtingen:

1. nieuwe CO₂-emissievrije productieroutes en scheidingsprocessen binnen de industrie en aanpassingen die elektrische processen inpasbaar maken in een energiesysteem met een grootschalig variabel elektriciteitsaanbod. Hieronder vallen innovaties die elektrificatie van hoge temperatuurwarmte mogelijk maken, die flexibele operatie van elektrisch gedreven processen ontsluiten, die de duurzaamheid van de energie borgen, en die de daarbij de fysieke en cybersecurity versterken. Het gaat hierbij om nieuwe procestechnologie en digitale technieken. Procestechnologische innovaties kunnen gericht zijn op de ontwikkeling van diverse nieuwe geïntegreerde elektrische verwarmingsmethoden en de inpassing daarvan in processen. Ook kunnen deze gericht zijn op het direct gebruik van elektriciteit om het beoogde fysische of chemische proces aan te drijven, in plaats van via conversie tot hoge temperatuurwarmte. Met dit laatste kunnen naast CO₂-emissiereductie ook grote (energie)efficiency- dan wel flexibiliteitsvoordelen worden behaald;
2. (systeem)innovaties voor elektrificatie binnen de industrie gericht op de koppeling van vraag en aanbod van elektriciteit en het ontsluiten van flexibiliteit. Hieronder vallen randvoorwaardelijke innovaties, zoals vernieuwende methodes en oplossingen op het gebied van regulering, gedrag en businessmodellen. Ook in aanmerking komt technologie (hard- en software), waarmee split-incentives in de waardeketen doorbroken worden of die (datagestuurde) optimalisatie over de keten van elektriciteitsaanbod, -transport en -gebruik mogelijk maken. Naast energie-optimalisatie kan dit ook optimalisatie van logistieke stromen of van productstromen betreffen. Het elektriciteitsaanbod in Noordwest-Europa zal in de toekomst grotendeels bestaan uit zon- en windenergie die weersafhankelijk en daardoor variabel is.

De industrie zal daarom niet alleen moeten innoveren op alternatieve manieren van energie-inkoppeling in processen, maar ook op vraag-aanbod koppeling van duurzame elektriciteit. Flexibilisering van de industrie is een complex vraagstuk vanwege mogelijke split-incentives. Het gaat om innovaties die flexibiliteit realiseren in de keten van energieopwekking, infrastructuur en industriële productie. De benodigde installaties moeten zodanig ontworpen zijn dat het flexibel werken ervan niet de fysieke en cybersecurity en betrouwbaarheid van de bedrijfsvoering in gevaar brengt.

Aandachtspunten die relevant zijn voor de beoordeling van projecten binnen dit innovatiethema:

- maatschappelijke impact, waarbij doelgroepen of gemeenschappen worden betrokken. In kaart brengen en optimaliseren van positieve effecten (bijv. brede welvaart, werkgelegenheid, welzijn, arbeidsbesparing, kwaliteit van leven, gezondheid, en de fysieke leefomgeving) en mitigatie van negatieve effecten (overlast, kosten);
- randvoorwaarden van duurzaamheidsbeleid (o.a. ook water- en landgebruik), energiebeleid en industriebeleid, cybersecurity, de ontwikkeling van open normen en standaarden, beschikbaar stellen van data;
- het aansluiten bij bestaande, of vormgeven van open-innovatie ecosystemen zoals *learning communities*, zodat kennisverspreiding en de vertaling naar onderwijsprogramma's versneld worden.

Buiten de reikwijdte van dit innovatiethema vallen projecten gericht op:

- oplossingen voor de verduurzaming van de bestaande lage temperatuur warmtevoorziening met warmtepompen of e-boilers;
- de productie van waterstof via elektrolyse.

Innovatiethema 2: Duurzame grondstoffen en tussenproducten gebaseerd op CO en CO₂

Energie en grondstoffen zijn in de procesindustrie sterk verweven. Om te komen tot een klimaatneutrale en circulaire industrie zijn duurzame grondstoffen noodzakelijk. Dit thema richt zich op de verduurzaming van de koolstof-gebaseerde grondstoffen. Zo wordt CO₂-emissie verlaagd en uiteindelijk de koolstofkringloop van grondstoffen en producten gesloten.

Het streven is 50% reductie van het primaire grondstoffenverbruik in 2030 (MMIP 6). Er wordt daarnaast gestreefd om 10%-25% van de totale koolstofvraag in 2050 in te vullen via hergebruik van CO of CO₂ en om 20% van het fossiele koolstofverbruik van 2023 in 2050 te vervangen door duurzame biograndstoffen.

In 2050 zal de wereldvraag naar koolstofgebaseerde producten (zoals plastics) verdubbeld zijn, voornamelijk door de groei van de wereldbevolking en de toename van de levensstandaard. Alhoewel de koolstofvraag in Europa en Nederland constant zal blijven, moeten we tegelijkertijd toe naar netto nul emissies en zo veel mogelijke circulariteit. Naar verwachting is er onvoldoende verantwoord verkregen biobased koolstof beschikbaar om in aanvulling op de circulaire koolstof te voorzien in de totale behoefte. Daarnaast zullen, afhankelijk van plaats en tijd, biograndstoffen en grondstoffen uit CCU wedijveren om de laagste ecologische voetafdruk. Het innovatieprogramma (MMIP 6) richt zich erop dat in 2050 ongeveer 10-25% van de totale koolstofvraag in Europa gedekt zal moeten worden door conversie van CO₂ of CO uit onvermijdelijke emissies (bijv. uit de cement en staalindustrie), biogene afvalgassen, biogas emissies of zelfs uit de lucht en water. Hoewel de omzetting naar koolwaterstoffen energie-intensief is, is dit cruciaal voor het sluiten van de koolstofketen in een CO₂-neutrale en circulaire economie.

Er bestaan diverse manieren om CO of CO₂ om te zetten naar waardevolle producten. Daarbij moet er oog zijn voor de keten- en systeemaspecten en is er nog een grote technisch-economische innovatieslag te maken op het gebied van efficiency en ketenrendement.

Dit innovatiethema betreft projecten voor innovaties met betrekking tot duurzame grondstoffen en tussenproducten gebaseerd op CO en CO₂.

Projecten binnen dit innovatiethema zijn gericht op onderzoek en ontwikkeling van conversieprocessen en verbetering daarvan voor CO en CO₂ naar bulk en platform chemicaliën en systeeminnovaties voor circulaire koolstofketens gericht op langdurige koolstofvastlegging of -circulariteit. Hieronder vallen conversie- en scheidingsprocessen die bij voorkeur elektrisch gedreven worden. Bij deze omzettingroutes is een significante verbetering van energie- en conversie-efficiëntie vereist vergeleken met bestaande processen. Systeeminnovaties op het gebied van circulaire koolstofketens kunnen worden meegenomen in het project wanneer deze daar een logisch onderdeel van uitmaken. Systeeminnovaties behelzen hier in elk geval vernieuwende methoden en technieken voor fraudebestendige traceerbaarheid, en *decision support tools* voor circulaire waardeketens van koolstof. Hieronder vallen ook modellering en digitale technieken die de levenscyclus van grondstoffen en producten voorspellen en volgen door de keten. Ook innovaties die nieuwe businessmodellen voor circulaire waardeketens mogelijk maken komen in aanmerking.

Aandachtspunten die relevant zijn voor de beoordeling van projecten binnen dit innovatiethema:

- maatschappelijke impact, waarbij doelgroepen of gemeenschappen worden betrokken. In kaart brengen en optimaliseren van positieve effecten (bijv. brede welvaart, werkgelegenheid, welzijn, arbeidsbesparing, kwaliteit van leven, gezondheid, en de fysieke leefomgeving) en mitigatie van negatieve effecten (overlast, kosten);
- randvoorwaarden van duurzaamheidsbeleid (o.a. ook water- en land gebruik), energiebeleid en industriebeleid, cybersecurity, de ontwikkeling van open normen en standaarden, beschikbaar stellen van data;
- het aansluiten bij bestaande, of vormgeven van open-innovatie ecosystemen zoals *learning communities*, zodat kennisverspreiding en de vertaling naar onderwijsprogramma's versneld worden;
- het is belangrijk om goed te kijken naar de verwachte duur van koolstofvastlegging in producten en met welke efficiëntie koolstof in de cyclus kan worden gehouden, of in welke mate de te ontwikkelen conversieprocessen bij kunnen dragen aan negatieve emissies.

Buiten de reikwijdte van dit innovatiethema vallen projecten gericht op:

- mechanische recycling en chemische recycling van kunststofstromen;
- de tijdelijke of permanente opslag van CO₂, inclusief projecten gericht op negatieve emissies die daarbij gebruik maken van CCS.

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Prinses Beatrixlaan 2 | 2595 AL Den Haag

Postbus 93144 | 2509 AC Den Haag

T +31 (0) 88 042 42 42

[Contact](#)

www.rvo.nl

Publicatienummer: RVO-276-2023/RP-DUZA