



Evaluatie Energie-Innovatieregelingen 2012-2021

In opdracht van:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Project:

2022.124

Publicatienummer:

2022.124.@@@

Datum:

Utrecht, 22 februari 2023

Auteurs:

Femke van Wijk MSc
Marenne Massop MSc
Nard Koeman MSc BMus (SEO)
Wazir Sahebali MSc
ir. ing. Reg Brennenraedts MBA
Patrick Pieters MA
Antonia Petrat MSc (SEO)
prof. dr. Erik Brouwer (SEO)
dr. ir. Matthijs Janssen
dr. Frank Bongers
Pim Verhagen MSc
Jos Nicolai MSc

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	5
1 Introductie.....	14
1.1 Aanleiding.....	14
1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen	15
1.3 Onderzoeksaanpak.....	15
1.4 Leeswijzer	17
2 De Energie-Innovatieregelingen	19
2.1 Historie en doelen van de regeling	19
2.2 Vormgeving en uitvoering	32
2.3 Ex-post & ex-durante: ontwikkelingen van de regelingen	38
3 Gebruik van de regelingen	40
3.1 Ingediende aanvragen	40
3.2 Kenmerken van de projecten.....	42
3.3 Gebruikers	54
4 Doeltreffendheid	57
4.1 Bijdrage ontwikkelde producten aan energie-innovatiebeleidsdoelstellingen	57
4.2 Versterking van het innovatiesysteem	61
4.3 Economische impact.....	64
4.4 Conclusies doeltreffendheid.....	64
5 Doelmatigheid.....	68
5.1 Uitvoeringslasten	68
5.2 Uitputting van de regelingen	69
5.3 Administratieve lasten aanvragers	71
5.4 Kostenefficiëntie	71
5.5 Aansluiting energie-innovatie instrumentarium	72
5.6 Conclusies doelmatigheid.....	73
6 Conclusies & aanbevelingen.....	76
6.1 Conclusies	76
6.2 Aanbevelingen.....	80
Bijlage 1. Overzicht gesprekspartners	82
Bijlage 2. Overzicht van onderzoeksvragen	85
Bijlage 3. Beschrijving van de regelingen	89
Het ontstaan van de regelingen	89
Openstellingen en subsidiebudgetten	93
Criteria en voorwaarden van de regelingen	96
Bijlage 4. Econometrische analyse	101

Managementsamenvatting

Aanleiding

In het kader van (inter)nationale klimaatdoelstellingen worden vanuit Beleidsartikel 4 van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) jaarlijks subsidiebudgetten beschikbaar gesteld voor technologische ontwikkeling en demonstratie van energie-innovaties. De betreffende **Energie-Innovatieregelingen** (EI-regelingen) hebben als **doel** om in het kader van (inter)nationale klimaatdoelstellingen energie-innovaties te realiseren die zonder ondersteuning niet of niet tijdig genoeg hadden plaatsgevonden. Onder de EI-regelingen vallen de Topsector Energie-regelingen (**TSE**), de Hernieuwbare Energietransitie (**HER+**), de Demonstratie Energie en Klimaatinnovatie (**DEI+**) en de Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (**MOOI**). In de onderstaande box worden de individuele regelingen nader toegelicht.

TSE

Gedurende het ex-durante deel van de evaluatie zijn er drie TSE-regelingen met ieder een eigen doelstelling. De **TSE Industrie Studies** ondersteunt haalbaarheidsstudies, milieustudies en vergelijkbare projecten die bijdragen aan het kosteneffectief reduceren van de CO₂-emissies in 2030 in de industrie. De **TSE Gebouwde Omgeving** ondersteunt projecten die uiterlijk in 2025 leiden tot markttoepassing van nieuwe of substantieel verbeterde (1) (renovatie)arrangementen voor woningen en utiliteitsgebouwen, (2) oplossingen voor de verduurzaming van de collectieve warmte- en koudevoorziening, of (3) slimme oplossingen voor de betrouwbaarheid, betaalbaarheid en eerlijkheid van de elektriciteitsvoorziening. De **TSE Industrie O&O** ondersteunt projecten die uiterlijk in 2030 leiden tot toepassing van goedkopere, klimaatneutrale en/of circulaire producten, processen en diensten.

HER+

De HER+ ondersteunt innovatieprojecten gericht op technieken voor hernieuwbare energieproductie en CO₂-reductie. De projecten die voortkomen uit de HER+ moeten leiden tot een CO₂-reductie in 2030. Verder moeten de innovaties leiden tot een besparing op toekomstige uitgaven aan SDE-subsidies of tot kostenvoordelen die groter zijn dan de subsidie die voor het project aangevraagd wordt.

DEI+

De DEI+ ondersteunt pilotprojecten en demonstratieprojecten die bijdragen aan het kosteneffectief reduceren van de CO₂-emissies in Nederland in 2030.

MOOI

De MOOI ondersteunt projecten die bijdragen aan een betaalbare transitie naar een schone, energiezuinige, duurzame en veilige energievoorziening, woonvoorziening en industrie. De MOOI ondersteunt ook overige activiteiten die bijdragen aan het project en de doelstelling van de regeling (bijv. kennisontwikkeling en -verspreiding, standaardisatie en normering, activiteiten gericht op de arbeidsmarkt).

Box 1. Overzicht van de verschillende regelingen zoals deze zijn geformuleerd in de ex-durante evaluatie.

In de voorliggende evaluatie wordt de **doeltreffendheid** en **doelmatigheid** van de Energie-Innovatieregelingen in de periode **2012-2021** geëvalueerd in twee delen:

- Een ex-post evaluatie over de periode 2012-2018
- Een ex-durante evaluatie over de periode 2019-2021

Hierbij wordt specifiek aandacht besteed aan de veranderende beleidscontext in deze periode. Zo vond in 2019 de overgang plaats van het Topsectorenbeleid naar het **Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid** (MTIB) en van het Energieakkoord naar het **Klimaatakkoord**. Onderwerp van deze evaluatie is dan ook hoe deze transitie hebben geleid tot wijzigingen in de Energie-Innovatieregelingen en welk effect dit heeft gehad op de doeltreffendheid en doelmatigheid van de regelingen.

Deze evaluatie is gebaseerd op deskresearch, econometrische microdata-analyse met betrekking tot bedrijfsprestaties van deelnemers en niet-deelnemers, portfolio- en netwerkanalyses van ondersteunde projecten, (groeps)interviews met ongeveer 40 gesprekspartners en een validatiesessie.

Doeltreffendheid

De doelstellingen van de EI-regelingen zijn op diverse niveaus gedefinieerd: output, outcome en impact. Qua output en outcome beogen de EI-regelingen om energie-innovatieprojecten (output) en energie-innovaties (outcome) te realiseren die zonder ondersteuning niet of niet tijdig genoeg hadden plaatsgevonden. Uit de evaluatie blijkt dat de EI-regelingen hebben geleid tot projecten waarin energie-innovaties sneller de innovatieketen doorlopen. De regelingen dragen dan ook bij aan het tijdig tot stand komen van energie-innovaties en zijn daarmee **doeltreffend op output- en outcome-niveau**.

De doelstelling op impactniveau is gedurende de evaluatieperiode gewijzigd in verband met de inwerkingtreding van het MTIB en het Klimaatakkoord. In de periode 2012-2018 lag de focus van de EI-regelingen op het verduurzamen van het energiesysteem en het creëren van Nederlands verdienvermogen. Sinds 2019 wordt verdienvermogen gezien als neveneffect van de regelingen en is het bijdragen aan klimaatdoelstellingen de primaire focus. Zo is de DEI+ bijvoorbeeld niet langer gericht op verdienvermogen en het etaleren van Nederlandse energie-innovaties, maar op het kosteneffectief reduceren van de CO₂-emissies in 2030. Ook in de HER+ is de focus verbreed van hernieuwbare opwek naar CO₂-reductie in 2030. De MOOI heeft eveneens een brede focus: consortia dragen gezamenlijk bij aan een maatschappelijke uitdaging in plaats van een specifieke technologie. Inhoudelijk sluiten de projecten dan ook goed aan op de klimaatdoelstellingen en het MTIB, maar het **doelbereik op impactniveau is niet meetbaar**. Dit komt doordat we pas in 2030 en 2050 kunnen vaststellen of klimaatdoelstellingen zijn gehaald. Daarnaast is het lastig om vast te stellen hoeveel CO₂-reductie is toe te schrijven aan de EI-regelingen, omdat de innovaties vaak nog niet (lang) op de markt actief zijn en dus nog weinig toegepast zijn.

In de onderstaande alinea's worden deze conclusies over de doeltreffendheid van de EI-regelingen nader onderbouwd.

Output

De EI-regelingen hebben geleid tot energie-innovatieprojecten die inhoudelijk aansluiten bij (inter)nationale klimaatdoelstellingen. In deze projecten komen alle ontwikkelingsstadia van innovatie voor, hoewel de meeste projecten zijn gericht op ontwikkeling en demonstratie. Het overkoepelende beeld dat uit deze studie naar voren komt is dat de regelingen, conform de doelstellingen, een versnellende werking lijken te hebben op de ontwikkeling van energie-

innovaties. Uit interviews blijkt namelijk dat de subsidies die worden verstrekt binnen de EI-regelingen het risico verlagen voor gebruikers van de regelingen om gezamenlijk te innoveren. Hierdoor komen energie-innovatieprojecten sneller tot stand.

In sommige gevallen worden de voorwaarden van de regelingen genoemd als reden om geen aanvraag in te dienen. Zo wordt het binnen de HER+ bijvoorbeeld steeds lastiger om projecten in te dienen die leiden tot CO₂-reductie in 2030. Ook proces- en andere innovaties die indirect bijdragen aan CO₂-reductie passen minder goed binnen de regelingen in hun huidige vorm. Als potentieel relevante aanvragen niet worden ingediend, dan kan dit de doeltreffendheid op alle niveaus beperken. Hierdoor is er over het algemeen een roep om meer flexibiliteit in de regelingen wat betreft de inhoudelijke scope, al zou meer flexibiliteit er ook voor zorgen dat het moeilijker is om de rechtmatigheid van de vergeven subsidies te blijven controleren.

Intermediate outcome

In de beleidsdocumenten worden geen concrete doelstellingen genoemd op het intermediate outcome-niveau. In de beleidstheorie zijn deze wel meegenomen om aan te geven hoe onder meer kennisnetwerken en -deling bijdragen aan het bereiken van de beoogde outcome en impact. In theorie leiden deze intermediate outcomes tot kennis die verder verspreidt (de zogenaamde 'spillovers'), zodat deze ook voor anderen een bron zijn voor het ontwikkelen van nieuwe producten en diensten met hoge toegevoegde waarde.

Doordat de EI-regelingen risicoverlagend werken kunnen consortia en kennisnetwerken sneller tot stand komen. Behalve in de DEI+ en de TSE Industrie Studies is samenwerking bovendien een vereiste voor het ontvangen van een subsidie. Concreet hebben de EI-regelingen dan ook geleid tot een **breed scala aan consortia** dat in staat is om energie-innovaties verder te brengen. Sinds de inwerkingtreding van het MTIB lijkt het **innovatiesysteem** ook verder verstevigd te zijn: er zijn meer actoren aanwezig die in een groter aantal projecten deelnemen, en de gemiddelde grootte van de (sub)netwerken is toegenomen. Het grootste deel van de actieve organisaties bestaat uit mkb'ers, maar de meest actieve actoren in de regelingen zijn de kennisinstellingen, samen met netbeheerders en warmteleveranciers. Dit is logisch doordat dit vaak grote organisaties zijn waar er maar een beperkt aantal van actief is in het veld.

Over het algemeen worden binnen consortia activiteiten ontplooid voor **kennisdeling**. Toch blijkt dat sommige partijen, met name (kleine) mkb'ers, een drempel ervaren om kennis te delen. Het ontbreken van subsidie voor kennisdeling en projectmanagement onder de HER(+) en DEI(+) wordt hierbij benoemd als belemmering. De activiteiten die in het kader van de MOOI-regeling worden georganiseerd op het gebied van kennisdeling worden wel als positief ervaren.

Outcome

Zoals eerder aangegeven hebben de EI-regelingen ertoe geleid dat **energie-innovaties sneller de innovatieketen doorlopen**. In die zin dragen de regelingen bij aan het tijdig tot stand komen van energie-innovaties. Minder duidelijk is in hoeverre energie-innovaties worden **toegepast in de markt**. Gebruikers van de regelingen geven aan dat zij met een volgende fase aan financiering marktrijpe producten kunnen realiseren. Ook is in sommige gevallen zichtbaar dat projecten vervolgsubsidies aanvragen. **Internationale opschaling** lijkt over het algemeen meer voor de hand te liggen bij projecten die zich richten op een specifieke technologie (zoals bij de DEI(+) en de HER(+)), dan bij projecten die zich meer richten op een bepaalde maatschappelijke opgave (zoals de MOOI). Dit komt doordat projecten met een maatschappelijke insteek vaak sterker zijn gebonden aan een specifieke context die op internationaal niveau niet replicerbaar is.

Impact

Het is in deze evaluatie **niet mogelijk om kwantitatieve conclusies te trekken over de bijdrage van de regelingen aan de klimaatdoelstellingen**. Deze doelstellingen zijn immers gericht op de jaren 2030 en 2050, waardoor de effecten van de regelingen nog niet concreet zichtbaar zijn. Bovendien is de impact van innovatieregelingen vaak pas na enkele jaren vast te stellen. Ook dan blijft het echter lastig om te achterhalen hoeveel CO₂-reductie is toe te schrijven aan de betreffende regeling vanwege het brede scala aan factoren dat CO₂-uitstoot beïnvloedt. Ook wanneer te achterhalen is hoeveel CO₂-reductie er is gerealiseerd door een project, kan dit niet volledig worden toegeschreven aan de EI-regelingen omdat ook andere factoren de totstandkoming en het verloop van het project beïnvloeden.

De projecten die voortkomen uit de EI-regelingen **sluiten inhoudelijk wel goed aan op de klimaatdoelstellingen**. Dit komt doordat de aanvragen moeten passen binnen vooraf gedefinieerde subsidiabele thema's die zijn gebaseerd op de Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) van het MTIB. In veel gevallen moet dan ook onderbouwd worden hoe CO₂-reductie wordt gerealiseerd binnen de gestelde termijnen. Deze focus op maatschappelijke thema's wordt erkend door de interviewrespondenten en wordt als positief ervaren.

Hoewel projecten inhoudelijk aansluiten op klimaatdoelstellingen, betekent dit niet dat de doelstellingen per definitie gerealiseerd worden. Uiteindelijk moeten energie-innovaties gezamenlijk bijdragen aan een goed-functionerend energiesysteem. Het blijft een uitdaging om deze samenhang te organiseren. Los van de programmering van onderzoek en innovatie blijkt uit een analyse van beleidsdocumenten blijkt dat er ook beperkt aandacht is voor de **wijze waarop de regelingen gezamenlijk bijdragen** aan maatschappelijke opgaven en klimaatdoelstellingen. Hoewel in de praktijk zichtbaar is dat de regelingen onderling grotendeels complementair zijn, wordt dit in beleidsdocumentatie beperkt onderbouwd.

In de periode 2012-2018 was verdienvermogen ook een doel van de EI-regelingen. In dit kader zijn de **economische effecten** van de EI-regelingen met behulp van een econometrische microdata-analyse in kaart gebracht. De resultaten laten zien dat de regelingen een positief effect hebben op de werkgelegenheid van bedrijven met 1 werknemer (2,6 procent) en bedrijven met minder dan 10 werknemers (15,7 procent). Deze bedrijven kunnen dan extra personeel aannemen. Voor bedrijven met meer werknemers zijn geen effecten gevonden. Aanvullend kan een voorzichtig positieve conclusie getrokken worden over het effect van de regeling op de omzet van bedrijven met 1 werknemer. Er zijn geen effecten aangetroffen bij bedrijven die bij aanvang van deelname aan de regelingen al werknemers in dienst hadden.

Verder kwam uit de vorige evaluatie (2017) naar voren dat er een divers portfolio gecreëerd was, wat bijdroeg aan de thema's die als relevant waren geïdentificeerd voor het economisch verdienvermogen van Nederland. Ook bleek dat er steeds meer aandacht was voor energie-efficiëntie, wat een positieve uitwerking had op het verduurzamen van het energiesysteem op een innovatieve wijze. Doordat de projecten in de HER moesten bijdragen aan het verlagen van kosten voor de SDE, werd er weinig gewerkt aan padverleggende technologieën en relatief veel aan incrementele innovatie. Ook bleek de toegenomen samenhang in de visie van de TSE positief te zijn: dit leidde tot meer focus en massa. Het netwerk in het energie-innovatiesysteem was ten tijde van deze evaluatie al aan het groeien, en de verwachting ten tijde van de evaluatie was dat dit nog verder door ging zetten.

Doelmatigheid

Bij het analyseren van de doelmatigheid van de EI-regelingen onderzoeken we in welke mate de regelingen op een efficiënte manier bijdragen aan de gestelde beleidsdoelstellingen. Daarbij onderscheiden we twee dimensies:

1. De efficiëntie van de inrichting en uitvoering van de regelingen door EZK en RVO: in welke mate zorgt dit voor een doelmatige besteding van de beschikbaar gestelde middelen? In de beleidstheorie gaat het hierbij over de efficiëntie van de relatie tussen input, activiteiten en output.
2. De efficiëntie van de vormgeving van de regelingen in relatie tot het behalen van de beleidsdoelstellingen op overkoepelend niveau: in welke mate dragen de middelen op een efficiënte manier bij aan het behalen van de doelstellingen van het Energieakkoord, het Klimaatakkoord en met Missiegedreven Topsectoren en Innovatiebeleid? In de beleidstheorie gaat het hierbij over de efficiëntie van de relatie tussen input en outcome of zelfs impact.

Uit de evaluatie blijkt dat 1) de regelingen door RVO op een efficiënte manier worden uitgevoerd, en 2) de regelingen een positieve bijdrage leveren aan het behalen van de energie- en klimaatdoelstellingen, maar dat deze positieve bijdrage efficiënter zou kunnen verlopen als de regelingen makkelijker op elkaar aan zouden sluiten. Een kwantitatieve onderbouwing hiervan ontbreekt, omdat het bij veel innovaties die voortkomen uit de projecten van de EI-regelingen in de afgelopen periode nog niet duidelijk is in welke mate ze precies (gaan) bijdragen aan het behalen van klimaat- en energiedoelstellingen die vaak voor 2030 of zelfs 2050 gesteld zijn. Ook is het ten tijde van de evaluatie niet duidelijk hoe hoog precies de uitvoeringskosten van RVO zijn op het gebied van de EI-regelingen. Daarom is het (nog) onmogelijk om een kwantitatieve indicatie te geven van de doelmatigheid. Wel is er een aantal duidelijke kwalitatieve indicaties die de bovengenoemde conclusies over de doelmatigheid van de regelingen onderbouwen:

1. Er zijn geen signalen opgevangen van een inefficiënte uitvoering door RVO.
2. Respondenten zijn tevreden over de klantvriendelijkheid en bereikbaarheid van RVO. De in de afgelopen jaren toegenomen betrokkenheid van RVO gedurende projecten, vooral bij de MOOI-regeling, wordt als positief ervaren.
3. De administratieve lasten worden over het algemeen door gebruikers niet als belemmerend ervaren; wel is de hoeveelheid informatie die aangeleverd moet worden bij de aanvraag van een MOOI-project een belemmering voor projectleiders van de consortia. Ook worden soms kenmerken van innovaties uitgevraagd die moeilijk in te vullen zijn, zoals bijvoorbeeld een schatting van de bijdrage van een project aan het verminderen van CO₂-uitstoot in 2030. Omdat dit voor gebruikers over het algemeen lastig in te schatten is, roept dit vragen op over de onderbouwing van de beoordeling van de voorstellen. De gemiddelde slagingskans over alle regelingen ligt op 40 à 50%. De slagingskans bij DEI was het laagst (35%) en bij de TSE het hoogste (52%). Bij de overgang van de DEI naar de DEI+ is de slagingskans van de regeling verbeterd (46%).
4. Een aandachtspunt in de transparantie bij de uitvoering van de regeling is de beoordeling van aanvragen met experts. Voor aanvragers is het onduidelijk welke expertise de bij de beoordeling ingezette experts precies hebben, en hoe zij zich verhouden tot het veld. Hierdoor wordt de objectiviteit van de beoordeling in twijfel getrokken.

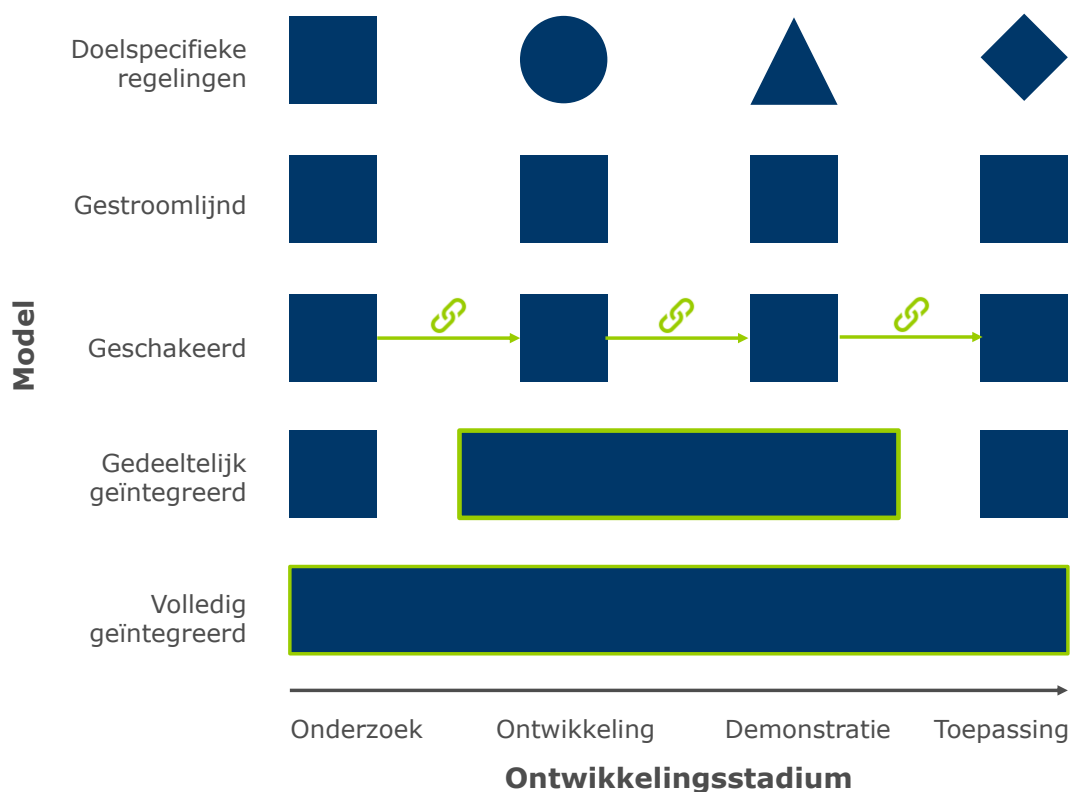
5. De verhouding tussen de beschikbare subsidie en de totale projectkosten van de regelingen lijkt goed te zijn: respondenten geven geen problemen aan met de ontvangen subsidie. Opvallend hierbij is wel dat het aandeel van de subsidie in het totale projectbudget bij de HER(+) beduidend hoger ligt dan bij de DEI(+). Deze verhoudingen zijn in de regelingen per jaar vastgesteld, maar gezien de regelingen zich op vergelijkbare ontwikkelingsfasen van technologieën richten, roept dit verschil wel vragen op.
6. Gebruikers geven aan dat er tijd, geld en tractie verloren gaat in het ontwikkeltraject van innovaties doordat er voor verschillende fases regelingen zijn die in voorwaarden verschillen. Het zou voor innovatietrajecten efficiënter zijn om de verschillende stadia zonder (grote) aanvraagprocessen te kunnen doorlopen. Dit vraagt echter om een andere invulling van het EI-instrumentarium als geheel, waarbij de afweging tussen controle op de uitgave van publieke middelen en de flexibiliteit van een innovatieproces van belang is. In de volgende paragraaf wordt verder ingegaan op modellen die hierbij ingezet zouden kunnen worden.

Koppeling van instrumenten ten behoeve van het behalen van gestelde missies

Zowel voor de doeltreffendheid als doelmatigheid van het EI-instrumentarium is het van belang dat de regelingen op een effectieve en efficiënte manier gestroomlijnd worden. In de analyse zijn verschillende modellen genoemd die ingezet kunnen worden voor het **koppelen van verschillende regelingen binnen missiegedreven innovatiebeleid**:

1. **'Doelspecifieke regelingen'-model:** instrumentarium is opgebouwd uit regelingen die ieder een specifiek probleem bestrijden (bijv. externaliteiten-probleem rondom kennis-spillovers op lage TRL's, coördinatieprobleem op hogere TRL's), en dus ieder geoptimaliseerd zijn om hun eigen doel te bereiken.
2. **Gestroomlijnd model:** door verschillende regelingen qua criteria en rapportagevereisten op elkaar af te stemmen, kunnen initiatiefnemers eenvoudig(er) door de gehele innovatieketen bewegen. Dit bespaart tijd in de projecten, maar biedt minder ruimte tot het uitvoeren van tussentijdse *checks & balances*.
3. **Geschakeerd model:** projecten kunnen automatisch de regelingen sequentieel doorlopen, *tenzij* zij onvoldoende presteren.
4. **Gedeeltelijk geïntegreerd model:** er wordt een nieuwe regeling geïntroduceerd die zelf al veel ontwikkelingsstadia afdekt.
5. **Volledig geïntegreerd model:** in plaats van verschillende regelingen, wordt één regeling gebruikt voor de gehele energie-innovatieketen.

Een visuele weergave van de vijf modellen is opgenomen in Figuur 1. De situatie binnen de EI-regelingen als overkoepelend instrumentarium bevindt zich op dit moment grotendeels tussen het 1^e en 2^e model, met regelingen die gedeeltelijk op elkaar afgestemd zijn maar ook verschillen kennen in de voorwaarden aan consortia en projectgroottes. De MOOI, die zowel aandacht heeft voor eerdere als latere ontwikkelingsstadia, is hier een uitzondering op en bevindt zich in het 4^e model.



Figuur 1. Vijf modellen voor het koppelen van instrumenten (de blauwe figuurtjes) die ieder toegespitst zijn op een specifiek ontwikkelingsstadium.

Ontwikkelingen over ex-post en ex-durante periode

In de vorige evaluatie (2017) kwam in het kader van **doeltreffendheid** naar voren dat er een divers portfolio gecreëerd was, wat bijdroeg aan de thema's die als relevant waren geïdentificeerd voor het economisch verdienvermogen van Nederland. Ook bleek dat er steeds meer aandacht was voor energie-efficiëntie, wat een positieve uitwerking had op het verduurzamen van het energiesysteem op een innovatieve wijze. Doordat de projecten in de HER moesten bijdragen aan het verlagen van kosten voor de SDE, werd er weinig gewerkt aan padverleggende technologieën en relatief veel aan incrementele innovatie. Ook bleek de toegenomen samenhang in de visie van de TSE positief te zijn: dit leidde tot meer focus en massa. Het netwerk in het energie-innovatiesysteem was ten tijde van deze evaluatie al aan het groeien, en de verwachting ten tijde van de evaluatie was dat dit nog verder door ging zetten.

De focus in de regelingen is in de overgang naar de ex-durante periode duidelijk verschoven van economisch verdienvermogen naar het behalen van de maatschappelijke doelen en missies rondom duurzame energie, zoals verwacht werd met het missiegedreven innovatiebeleid. In de gesprekken wordt dit door respondenten duidelijk benoemd. Inhoudelijk gezien heeft een verplaatsing plaatsgevonden naar andere thema's (bijv. minder biobrandstoffen in de ex-durante periode, en minder basisenergieonderzoek); dit lijkt aan te sluiten op relevante thema's in de energietransitie. Wel is er blijvend discussie over de technologische visie in de regelingen: onder interviewrespondenten worden twijfels geuit over de keuzes voor bepaalde technologieën. Het maken van dergelijke keuzes is echter noodzakelijk voor de focus van de regelingen in het missiegedreven innovatiebeleid; blijven zorgen

voor een goede toelichting en verantwoording van gemaakte keuzes kan de legitimiteit van de keuzes onder betrokkenen zoveel mogelijk verhogen.

Met betrekking tot **doelmatigheid** bleek in 2017 uit de evaluatie dat de uitvoering door RVO als klantvriendelijk werd ervaren, en dat gebruikers de bereikbaarheid en de ondersteuning van RVO bij het doen van een aanvraag positief vonden. Wel kwam naar voren dat er te veel ingezet werd op afzonderlijke technologieën die voor 2030 een bijdrage zouden moeten leveren, wat wel risicoverlagend werkte, maar ook minder ruimte liet voor technologieën die minder snel door individuele partijen worden opgepakt. De aanbeveling werd gemaakt dat er juist aandacht moest zijn voor projecten die een aaneenschakeling van veranderingen vergen.

Ook uit deze evaluatie blijkt dat de uitvoering door RVO wordt nog steeds als klantvriendelijk wordt ervaren, waarbij de extra ondersteuning gedurende de uitvoering bij een MOOI-project ook positief is. Bij de HER+ ligt de focus nog steeds op technologieën die hun bijdrage al in 2030 moeten leveren, wat nog steeds als een vernauwende factor wordt ervaren. De relatief nieuwe MOOI-regeling is wel een bredere regeling, die juist gericht is op projecten waarbij breder geïnnoveerd wordt met meerdere partijen. Uit de data blijkt dan ook dat de consortia in deze regeling groter zijn en een langere (verwachte) looptijd kennen. Deze behaalde breedte is positief; het zou goed zijn als er ook geëxperimenteerd zou worden met meer flexibiliteit in de regelingen.

Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies, formuleren wij een vijftal aanbevelingen voor EZK:

1. Overweeg in welke mate er flexibiliteit kan worden gecreëerd in het doorlopen van de gehele TRL-keten in het missiegedreven innovatiebeleid. Werk hierbij samen met OCW en NWO, die zich richten op de meer fundamentele onderzoeks- & ontwikkelingsfasen. Probeer te voorkomen dat er tractie wordt verloren door lange wachttijden tussen regelingen, en beperkte vrijheid in de regelingen als innovaties op een andere manier ontwikkelen of consortia gaandeweg uitbreiden of inkrimpen. Gebruik als handleiding hiervoor de modellen die geschetst zijn in Figuur 1/paragraaf 4.1.
2. Zorg dat de overkoepelende doelstelling van het EI-instrumentarium duidelijker terugkomt in de beleidsdocumentatie, en dat de samenhang tussen de verschillende regelingen duidelijker omschreven wordt.
3. Bij de HER+ wordt een deadline gesteld voor het bereiken van impact op CO₂-reductie: innovaties uit de aanvragen moeten hier al voor 2030 een bijdrage aan leveren. Naarmate 2030 dichterbij komt, is het moeilijker voor aanvragers om dit te behalen. Overweeg daarom een meer flexibele voorwaarde, zoals bijvoorbeeld een bijdrage aan CO₂-reductie binnen een termijn van 10 jaar, in plaats van een 'harde deadline' in 2030.
4. Neem kosten voor kennisdeling en projectmanagement waar mogelijk op in de subsidiabele kosten van de regelingen. Juist in het missiegedreven innovatiebeleid is het van belang dat netwerken verstevigd worden en een gemeenschappelijke kennisbasis wordt ontwikkeld. Om bij te dragen aan het opbouwen van deze kennisbasis, is het van belang om participerende organisaties hiertoe in staat te stellen.
5. Zorg gedurende de uitvoering van de regelingen voor herkenbare (potentiële) kennisnetwerken, waarin de verschillende consortia en partijen die samenwerken aan

een thema elkaar kunnen vinden. Zet hier vanuit RVO (nog) actiever op in, door bijvoorbeeld het organiseren van activiteiten en het delen van nieuwsoverzichten.

1 Introductie

1.1 Aanleiding

Het opwekken en gebruiken van hernieuwbare energie is al langere tijd een speerpunt in het Nederlandse energiebeleid. Het aandeel hernieuwbare energie dat in Nederland gebruikt wordt, neemt toe,¹ en het maatschappelijk en economisch belang om de energietransitie tot een succes te maken is groot. Aan de ene kant is Nederland in EU- en VN-verband afspraken en verplichtingen aangegaan tot onder andere het reduceren van CO₂-uitstoot, het vergroten van het gebruik van duurzame energie en het efficiënter omgaan met gebruikte energie. Deze internationale afspraken liggen bijvoorbeeld vast in het Klimaatakkoord van Parijs en Glasgow² en de Fit for 55-doelstellingen van de EU.³ Aan de andere kant biedt de energietransitie economische kansen, en wordt in verschillende onderzoeken al jaren de mogelijk rol van Nederland gezien bij wereldwijde energie-innovaties.⁴ Duurzame technologie vergroot het verdienvermogen van Nederland (mede door export), alsmede de werkgelegenheid in de duurzame energiesector.⁴

De verschillende verdragen, afspraken en doelstellingen zijn vertaald in nationale afspraken. Tot 2018 waren deze vastgelegd in het Energieakkoord;⁵ daarna is het nationale Klimaatakkoord in werking getreden. Vanuit EZK beleidsartikel 4 'Een doelmatige energievoorziening en beperking van de klimaatverandering' zijn middelen vrijgemaakt om de energietransitie vorm te geven en te versnellen. Onderdeel van het beleidsinstrumentarium van EZK zijn de **Energie-Innovatieregelingen** (EI-regelingen): vier subsidieregelingen die beogen bij te dragen aan de Nederlandse energietransitie door het stimuleren van innovaties hieraan bij te dragen. Specifiek gaat het om:

- De Missiegedreven Onderzoek Ontwikkeling en Innovatie (MOOI) regeling (2020-2022);
- De Topsector Energie-regeling (TSE, 2012-heden);
- De Hernieuwbare Energie (HER, 2012-2020) en de Hernieuwbare Energietransitie (HER+, 2020-heden);
- De Demonstratie Energie-Innovatie (DEI, 2014-2018) en de Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+, 2019-heden).

Deze regelingen worden allemaal uitgevoerd door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), maar worden aangewend voor verschillende typen onderzoek en doeleinden. Dit wordt in detail toegelicht in Hoofdstuk 2, maar wordt hieronder in grote lijnen uitgelegd.

De TSE-regeling valt uiteen in een verscheidenheid aan sub-regelingen die ieder een eigen specifiek doel beogen dat steeds gerelateerd is aan de hoofddoelen en kerntaken⁶ van de

¹ Zie ook CBS (2021). Hernieuwbare energie in Nederland 2020. [link]

² Zie ook: [unfccc.int], [www.rijksoverheid.nl]

³ Zie ook: [www.consilium.europa.eu]

⁴ Zie bijvoorbeeld Stimulering van de economische potentie van duurzame energie voor Nederland (Roland Berger, 2010); Clean en green in de Nederlandse economie (CE Delft, 2013). Heal, G. Economic Aspects of the Energy Transition. *Environmental and Resource Economics* (2022).

⁵ Zie ook Rijksoverheid (2013). Energieakkoord voor duurzame groei. [link]

⁶ De Topsector Energie heeft – samen met de Topconsortia Kennis en Innovatie (TKI's) die deze Topsector ondersteunen – drie kerntaken: 1) Programmeren, in samenwerking met kennisinstellingen, bedrijven en overheden; 2) Bouwen van publiek-private samenwerkingen (PPS); en 3) Kennisverspreiding.

Topsector Energie. De sub-regelingen uit de TSE richten zich zowel op het kosten-effectiever maken van CO₂-besparende energietechnologieën (van ontwikkeling tot adoptie) als het vergroten van de impact voor de Nederlandse economie (in werkgelegenheid, export, etc.). Sinds 2019 is een groot deel van deze sub-regelingen gebundeld in de MOOI-regeling, die in principe eens per twee jaar opengesteld wordt voor aanvragers. Ook deze regelingen zijn gericht op het ondersteunen van onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten in de energiesector. Met de HER en de HER+ worden onderzoeks-, ontwikkelings- en demonstratieprojecten ondersteund die moeten leiden tot meer hernieuwbare energieproductie. Bovendien moesten de projecten in de HER(+) leiden tot besparing op de subsidie-uitgaven van de SDE+ en SDE++ (de regelingen die de kostprijs voor hernieuwbare energie of de vermindering van CO₂-uitstoot vergoeden),⁷ of in het geval van HER+ tot algemene kostenvoordelen die groter zijn dan de subsidie die voor het project wordt aangevraagd.⁸ Door verbreding van de regeling vanaf juli 2020 komen ook CO₂-reducerende technieken hiervoor in aanmerking. De DEI en DEI+ zijn gericht op het ondersteunen van pilot- en demonstratieprojecten. Zie voor een overzicht van o.a. de doelstellingen van de regelingen Tabel 4 op pagina 37.

In voorliggend rapport vindt u de evaluatie van de bovengenoemde regelingen, in overeenstemming met de algemene wet bestuursrecht artikel 4.24. In de volgende paragrafen staat een overzicht van het doel van de evaluatie, de hierbij gestelde onderzoeksvragen en de corresponderende onderzoeksplan. Dit hoofdstuk sluit af met een leeswijzer voor het rapport.

1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen

De doelstelling van deze evaluatie is het verkrijgen van inzicht in de doeltreffendheid en doelmatigheid van het energie-innovatie-instrumentarium (de bovengenoemde vier regelingen) over de periode 2012-2021, per regeling en van alle regelingen samen. De evaluatie valt uiteen in drie delen:

1. Ex-post evaluatie over de periode 2012-2018
2. Ex-durante evaluatie over de periode 2019-2021
3. Vergelijking tussen deze periodes

Voor de twee perioden wordt de doeltreffendheid en doelmatigheid geanalyseerd. Hierbij wordt ook expliciet aandacht gegeven aan de verschillen in het beleid en de uitvoering hiervan voor en na het ondertekenen van het Klimaatakkoord en de opkomst van het Missiegedreven Innovatiebeleid (beide in 2018). De evaluatie bouwt voort op de eerdere evaluatie van de Energie-Innovatieregelingen, die in 2017 door Dialogic en SEO werd uitgevoerd. Een gedetailleerde weergave van de onderzochte onderzoeksvragen is weergegeven in Bijlage 2.

1.3 Onderzoeksplan

Voor dit onderzoek is een zestal onderzoeksmethoden gebruikt:

1. **Deskresearch.** Gedurende de deskresearch zijn 37 beleidsstukken bestudeerd, en zijn deze in relevante maatschappelijke en wetenschappelijke context geplaatst. Hiermee is de achtergrond en werking van de regelingen geanalyseerd.
2. **Portfolio-analyse.** Door RVO zijn data aangeleverd die betrekking hebben op de aanvragen en de projecten die uitgevoerd worden binnen de regelingen. Deze data

⁷ RVO (2022). Kenmerken SDE++. [[link](#)]

⁸ RVO. Hernieuwbare energietransitie subsidie 2021 (HER+) Handleiding. [[link](#)]

maken o.a. het verloop binnen de regeling, de betrokken partijen en de omvang van de projecten inzichtelijk.

3. **Netwerkanalyse.** De portfoliodata zijn onder andere ingezet om een netwerkanalyse uit te voeren van het innovatiesysteem dat gerelateerd is aan de EI-regelingen. Hierbij is tevens gebruik gemaakt van de analyse van Chappin en Schipper (2023), die parallel aan deze evaluatie is uitgevoerd. Omdat deze analyse een zeer relevante bron is voor deze evaluatie, lichten we de aanpak binnen deze analyse hieronder verder toe.
4. **Econometrische analyse.** De RVO-data zijn gekoppeld aan administratieve bedrijvenda van het CBS. Met behulp van een econometrische microdata-analyse zijn ook tweede-orde-effecten van de energie-innovatieregelingen in kaart gebracht. Daarbij is gekeken naar werkgelegenheidseffecten en effecten op de bedrijfsomzet.
5. **Interviews:** In totaal is met 31 beleidsmakers en betrokkenen en 9 gebruikers gesproken over de regelingen (zie ook Bijlage 1 voor een overzicht van de interviewrespondenten). In deze gesprekken is de werking, context, doeltreffendheid en doelmatigheid van de regelingen besproken.
6. **Validatiesessie.** Met 8 betrokkenen is een werksessie gehouden om observaties te kunnen valideren en verder te kunnen spreken over de consequenties van deze observaties (zie ook Bijlage 1 voor een overzicht van de deelnemers aan deze sessie).

Parallel aan deze evaluatie is, zoals genoemd bij stap 3 hierboven, door Maryse Chappin en Paula Schipper (Universiteit Utrecht) een evaluatie uitgevoerd van het Topsector Energiebeleid.⁹ In hun analyse hebben zij alle projecten meegenomen die onder het TSE-beleid gefinancierd zijn door EZK/RVO in de periode 2012-2021. Dit omvat onder andere de projecten uit de HER(+), DEI(+), TSE-regelingen en de MOOI-projecten. Ook de MMIP 3/4-pilot is onderdeel van deze analyse. In de analyse is onderscheid gemaakt tussen TSE-projecten, bestaande uit alle projecten tot en met 2019 (incl. PPS) met uitzondering van de met de klimaatenvelopmiddelen gefinancierde extra calls, en projecten vanuit het missiegedreven beleid/Klimaatakkoord, waar alle projecten van 2020-2023 onder vallen, incl. de DEI+ en HER+ vanaf 2019, de MMIP 3/4-pilot, het TKI-project Gas Waterstof (2019) en het project Geo-energie. Deze afbakening komt dus in grote lijnen overeen met de gehanteerde afbakening voor deze evaluatie. In dit onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende kennisnetwerken, die horen bij de volgende thema's:

1. Productie Hernieuwbaar op land
2. Wind op zee
3. Elektriciteit-infrastructuur
4. Waterstof (productie en transport)
5. Meer duurzame warmte
 - a. Warmte
 - b. Groen gas
6. Gebouw
7. Directe effecten aan schoorsteen
8. Duurzaam grondstoffengebruik

1.3.1 Omschrijving van gebruikte data

Door RVO zijn portfoliodata aangeleverd van de EI-regelingen. Deze data bevatten praktische informatie over de projecten, zoals de betrokken organisaties, de start- en einddatum

⁹ Chappin, M., Schipper, P. (2023) Vervolgonderzoek collectieve kennisbasis na acht jaar Topsector Energiebeleid. Universiteit Utrecht.

van de projecten, de ontwikkelde producten en de totale projectkosten en toegekende subsidie. Ook bevat de aangeleverde dataset informatie over de afgewezen aanvragen.

De data zijn gebruikt voor de portfolio- en netwerkanalyse en voor de econometrische analyse. Een aantal eigenschappen van de data is van belang bij het interpreteren van de data:

- De ordening van de data kent verschillende niveaus, namelijk dossiers, projecten, producten en activiteiten. Hoe deze niveaus worden ingezet, verschilt per regeling. Bij alle regelingen geldt dat een aanvraag leidt tot het aanmaken van een **dossier**, met bijbehorend dossiernummer. In de praktijk wordt de term projecten gebruikt voor wat in de data omschreven staat als dossiers. Na honorering van de aanvraag krijgt het dossier ook een of meerdere **projectnummers**: bij de DEI(+), de HER(+) en de TSE is dit altijd één project, bij de MMIP 3/4-pilot of de MOOI kan een dossier uiteenvallen in meerdere projecten. Binnen projecten kan er gewerkt worden aan meerdere afzonderlijke **producten**, bijvoorbeeld een utiliteitsgebouw of een WKO-installatie. Tevens zijn er binnen de projecten verschillende **activiteiten** te onderscheiden. Een activiteit is een deelname die toegeschreven wordt aan één organisatie binnen een project. Een organisatie kan dus verbonden zijn aan meerdere activiteiten, maar per activiteit wordt een organisatie genoemd. De subsidies worden toegekend per dossier, en verder onderverdeeld over de activiteiten.
- In de portfolio-analyse (zie Hoofdstuk 3) zijn de meeste analyses in de data uitgevoerd op **dossierniveau**, om ook de vergelijking met afgewezen aanvragen (die nooit verder uiteen hebben kunnen vallen in producten, projecten of activiteiten) te kunnen maken. Waar mogelijk en relevant zijn specifiekere analyses uitgevoerd op het niveau van de activiteiten, omdat alle regelingen een specificatie op dit niveau kennen. Om te zorgen voor een uniforme beschrijving door het gehele rapport, is gekozen om dit dossierniveau in de rapportage van de analyses te benoemen als **projecten**.
- De data bevatten projecten in de **periode** van september 2012 tot en met juli 2022 (op basis van de beschikingsdatums van de projecten). Sommige data worden echter pas in de periode tot ongeveer een jaar na de aanvraag in de dataset verwerkt. Naar waarschijnlijkheid is de informatie over 2022 dus nog niet compleet op het moment van evalueren.
- Voor de afgewezen projecten is geen budgetdatum bekend. Om daarvoor dus een jaar en periode te benaderen hebben we moeten kijken naar toegekende projecten met hetzelfde BAS-thema.
- De data bevatten geen informatie over de bereikte resultaten van de projecten. Dat betekent dat de data kunnen worden ingezet om weer te geven waar de projecten intentioneel aan werken, maar geen inzicht geven in het doelbereik van de projecten en de opgeleverde resultaten.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport start met een omschrijving van de EI-regelingen op basis van de wetteksten, handleiding en overige beleidsdocumentatie in Hoofdstuk 2. Deze informatie biedt inzicht in de werking van de regelingen, en is van belang voor het duiden van de overige verzamelde en geanalyseerde data en informatie over de regelingen. In Hoofdstuk 3 wordt vervolgens de analyse van het gebruik van de regelingen weergegeven, op basis van de data over de ingediende aanvragen en gehonoreerde projecten. Op basis van deze analyse, de gevoerde gesprekken en de econometrische analyse wordt daarna een analyse gegeven van de doelmatigheid (Hoofdstuk 4) en doeltreffendheid (Hoofdstuk 5) van de regelingen. Deze analyses worden grotendeels weergegeven op het niveau van het EI-instrumentarium als geheel, omdat dit het niveau is van de gestelde onderzoeksvragen. Waar relevant worden specifieke

effecten van de individuele regelingen ook genoemd, en worden de regelingen met elkaar vergeleken. Het rapport wordt in Hoofdstuk 6 afgesloten met de conclusies en aanbevelingen die uit de evaluatie volgen. De bijlages bieden achtereenvolgens inzicht in de gesproken interviewrespondenten en deelnemers van de validatieworkshop (Bijlage 1), de onderzoeksvragen (Bijlage 2) , een nadere omschrijving van de regelingen (Bijlage 3) en de details van de econometrische analyse (Bijlage 4).

2 De Energie-Innovatieregelingen

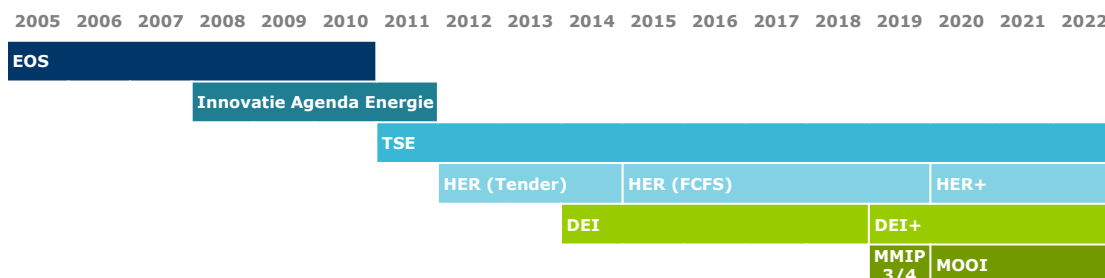
In de volgende paragrafen geven we een overzicht van de belangrijkste kenmerken van de EI-regelingen. Een samenvatting hiervan staat in Tabel 4 op pagina 37. Een uitgebreider overzicht van de ontstaansgeschiedenis, voorwaarden en afwijzingsgronden van de regelingen staat in Bijlage 3.

2.1 Historie en doelen van de regeling

2.1.1 Achtergrond energie- en innovatiebeleid

Het Nederlandse energiebeleid is gericht op het verzorgen van duurzame, betrouwbare en beschikbare energie die voor iedereen betaalbaar is.¹⁰ De overgang naar een duurzame energievoorziening is in toenemende mate van belang om klimaatverandering tegen te gaan en afhankelijkheid van internationale energieleveranciers te verminderen. Energie-innovatie speelt een belangrijke rol in het realiseren van een duurzame en betaalbare energievoorziening.

De huidige EI-regelingen kennen voorgangers (zie ook Bijlage 3). Zo liep van 2005-2010 (met een projecten-uitloop tot 2012) de **Energie Onderzoek Subsidie (EOS)**. De EOS gaf invulling aan Artikel 14 Energie van de EZ-begroting van waaruit €40 miljoen per jaar beschikbaar werd gesteld voor energie-innovatie. De EOS werd uitgevoerd door Agentschap NL (de voorganger van RVO) en was gericht op de versterking van de Nederlandse kennisinfrastructuur en geordend naar fases in de ontwikkeltrajecten, waardoor er subsidie was voor het doen van specifieke typen onderzoek (fundamentele kennisproductie, demonstratie van nieuw ontwikkelde producten, etc.). Voor EOS was voor de gehele periode €225 mln. Beschikbaar (gemiddeld €37,5 mln. per jaar).



Figuur 2. EI-regelingen vanaf 2005.

Een beleidsagenda die (deels) naast EOS bestond was de **Innovatieagenda Energie (IAE)**. Deze werd bekostigd vanuit het Fonds Economische Structuurversterking (FES) en de uitvoering lag eveneens bij Agentschap NL. IAE kwam voort uit het energietransitiebeleid dat al in 2001 door het Ministerie van Economische Zaken werd ingezet.¹¹ Feitelijk startte deze agenda vanaf 2003 en financierde het de €139 miljoen uit de Unieke Kansen Regeling (UKR) en het Unieke Kansen Programma (UKP) die onder EOS vielen.¹² Sinds het programma

¹⁰ Duurzame energie | rijksoverheid.nl

¹¹ Koch, Thijssen, Witte, Bernsen, Van den Berg (2016). Evaluatie Innovatie Agenda Energie.

¹² SEO (2014). Beleidsdoorlichting Energiebeleid 2007 – 2012.

'Schoon en Zuinig' in 2007 werd IAE ingezet voor het energie-innovatiebeleid. Hierbij werd de doelstelling geformuleerd om in 2020 30% CO₂-reductie ten opzichte van 1990 te realiseren en lag de focus met name op een economische structuurverandering.¹³ Binnen de agenda zijn op zeven thema's transitiepaden geformuleerd, namelijk: 1) Groene Grondstoffen, 2) Nieuw Gas, 3) Duurzame Elektriciteitsvoorziening, 4) Duurzame Mobiliteit, 5) Ketenefficiency, 6) Gebouwde Omgeving, en 7) De Kas als Energiebron. Voor IAE was er over de gehele periode €438 mln. beschikbaar (onder andere vanuit de FES-gelden), voor de helft gealloceerd per thema en voor de andere helft flexibel inzetbaar.¹⁴ IAE eindigde in 2012.

In 2011 werd door het ministerie van Economische Zaken de Topsectorenaanpak geïntroduceerd, hetgeen een trendbreuk markeerde met het eerdere bedrijven- en innovatiebeleid op basis van onder andere de FES-gelden. Het Topsectorenbeleid richt zich voornamelijk op het vergroten van de internationale concurrentiekracht en werkgelegenheid.¹⁵ De **Topsector Energie (TSE)** is één van de negen Topsectoren die destijds is opgericht. Beleid vanuit de EOS (en in mindere mate IAE) werd doorgezet binnen de Topsector Energie. Men sprak in dit verband van een 'dubbel mandaat': de Topsector Energie diende zowel de Topsectorenaanpak (gericht op innovatie en groei) als de energietransitie, en kreeg daar ten opzichte van andere Topsectoren dus ook extra middelen voor. Daarbij lag de focus op 7 centrale thema's (gas, zon, wind op zee, smart grids, energie en industrie, gebouwde omgeving, en biobased economy). Tabel 1 toont de samenhang tussen de EOS-thema's en de thema's van de Topsector Energie, waarbij sommige EOS-thema's (deels) zijn komen te vervallen.

Tabel 1. Samenhang tussen EOS- en TKI-thema's. Topsector Energie-thema's die slechts voor een deel overeenkomen met een EOS-thema worden tussen haakjes weergegeven.

EOS-thema	Thema's Topsector Energie
Groene grondstoffen	- Biobased economy - (Gas)
Nieuw gas	- (Gas)
Duurzame elektriciteitsvoorziening	- Wind op Zee - Zon - Smart Grids - (Biobased Economy)
Ketenefficiency	- Energiebesparing Industrie
Gebouwde omgeving	- Gebouwde Omgeving
Duurzame mobiliteit	- (Biobased Economy)
Carbon Capture en Storage	- (Gas)
Kas als energiebron	-

Voor elk thema werd een **Topconsortium voor Kennis en Innovatie (TKI)** opgericht, namelijk Switch2SmartGrids, Wind op Zee, Solar Energy, Energie in de gebouwde omgeving (EnerGo), Energie & Industrie, Gas en de doorsnijdende TKI Biobased Economy. De financiële middelen die voorheen waren bestemd voor de EOS en de IAE zijn deels opgegaan in de financiering van deze TKI's.¹⁶ Het aantal TKI's hangt samen met de diversiteit aan

¹³ De manier waarop de maatschappij energie gebruikt en produceert.

¹⁴ Regieorgaan Energietransitie (2008). Innovatieagenda Energie.

¹⁵ Ganzevles, J. Een groener topsectorenbeleid: de opties verkennen. Planbureau voor de Leefomgeving. [\[link\]](#)

¹⁶ Decisio (2012). Monitor publiek gefinancierd energieonderzoek 2012 - Eindrapport.

subgebieden binnen Energie. In 2015 zijn (met name vanwege administratieve redenen) drie van de zeven TKI's samengevoegd in één TKI, namelijk de TKI Urban Energy. Dit zijn Solar Energy, Switch2SmartGrids en Energie in de gebouwde omgeving (EnerGo). De stichting 'TKI Energie' overkoepelt de vier TKI's die hieruit zijn overgebleven. De TKI Biobased Economy is geen formeel onderdeel van de stichting TKI Energie maar werkt hier wel nauw mee samen. Naast de inhoudelijke programma's van de TKI's werden er ook vier dwarsdoorsnijdende programmalijnen ingericht, namelijk Maatschappelijk Verantwoord Innoveren - Energie (MVI-e), Human Capital Agenda, Internationaal en Systeemintegratie. In 2020 is het Financieringsloket hier als vijfde dwarsdoorsnijdende programmalijn bijgekomen.¹⁷

Met de overgang naar de Topsectorenaanpak kwam er meer nadruk te liggen op vraagsturing en samenwerking van bedrijven met kennisinstellingen, en werd het energie-innovatiebeleid, meer dan bij EOS en IAE, onderdeel van het bedrijvenbeleid. Op dit punt wordt er beleidsmatig een sterkere relatie gelegd met het versterken van verdienvermogen van de Nederlandse duurzame energiesector. Met de **Energieakkoord**-onderhandelingen zijn binnen de TSE de (Europese) doelstellingen voor duurzame energie nadrukkelijker in beeld gekomen dan in eerdere beleidsperioden. Dankzij afspraken uit het Energieakkoord en de **Energieagenda** die hier in 2016 op volgde, is de focus meer verschoven naar reductie van CO₂-emissie in Nederland.

In het regeerakkoord van Kabinet Rutte III 'Vertrouwen in de toekomst' staat dat de overheid middels het topsectorenbeleid sterker wil inzetten op de economische kansen rondom drie grote maatschappelijke thema's: energietransitie/duurzaamheid; landbouw/water/voedsel; en quantum/hightech/nano/fotonica. Naar aanleiding van dit regeerakkoord is in 2018 het nieuwe **Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid (MTIB)** aangekondigd.¹⁸ Deze vernieuwde Topsectorenaanpak richt zich op de economische kansen rondom maatschappelijke uitdagingen en de ambitie om een vooraanstaande rol te spelen op een aantal sleuteltechnologieën. Naast de bovengenoemde maatschappelijke thema's kent het MTIB ook missiethema's rondom gezondheid & zorg en veiligheid. Voor iedere maatschappelijke uitdaging is een aantal missies¹⁹ geformuleerd in samenspraak met de topsectoren, het bedrijfsleven, kennisinstellingen en andere stakeholders. Deze missies vormen het uitgangspunt voor **kennis- en innovatieagenda's (KIA's)** die richting geven aan onderzoek en ontwikkeling binnen de topsectoren.

Uit het voorgaande blijkt dat het landschap van doelstellingen en instrumenten tamelijk complex is. Om versnippering van agenda's en middelen te voorkomen, worden de geformuleerde missies waar mogelijk gekoppeld aan maatschappelijke akkoorden, waaronder het **Klimaataakkoord** uit 2019. In het Klimaataakkoord staan afspraken over hoe we in Nederland een broeikasgasreductie van 49% kunnen realiseren tussen 1990 en 2030. Voor 2050 wordt een reductie van 95% beoogd. Het akkoord bevat maatregelen die leiden tot CO₂-reductie in vijf sectoren: elektriciteit, industrie, gebouwde omgeving, mobiliteit en landbouw/landgebruik. De ambities uit het Klimaataakkoord staan als missies in de **Integrale KIA (IKIA) Klimaat en Energie**. Uit elke missie volgen enkele **meerjarige missiegedreven innovatieprogramma's (MMIP's)** met noodzakelijke bijdragen, kennis en innovaties om de

¹⁷ Stichting TKI-Energie (2021). Jaarverslag 2020.

¹⁸ Kamerstukken II, 2017/2018, 32 009, nr. 63.

¹⁹ We hanteren de volgende definitie van een missie: "Een maatschappelijke missie is een strategisch doel dat urgentie kent, inspeelt op belangrijke maatschappelijke vraagstukken en baanbrekende veranderingen vereist." (Hekkert, Van der Vooren en Wesseling (2018), Maatschappelijke missies en innovatiebeleid: hoe gaan ze samen?)

missies te bereiken. Box 2 toont de missies en MMIP's die onderdeel uitmaken van de IKIA Klimaat en Energie.

Box 2. Missies en MMIP's van de IKIA Klimaat en Energie

Missie A. Een volledig CO₂-vrij elektriciteitssysteem in 2050

- MMIP 1. Hernieuwbare elektriciteit op zee.
- MMIP 2. Hernieuwbare elektriciteitsopwekking op land en in de gebouwde omgeving.

Missie B. Een CO₂-vrije gebouwde omgeving in 2050

- MMIP 3. Versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving.
- MMIP 4. Duurzame warmte (en koude) in de gebouwde omgeving (incl. glastuinbouw).
- MMIP 5. Het nieuwe energiesysteem in de gebouwde omgeving in evenwicht.

Missie C. Een klimaatneutrale industrie met hergebruik van grondstoffen en producten in 2050

- MMIP 6. Sluiting van industriële kringlopen.
- MMIP 7. CO₂-vrij industrieel warmtesysteem.
- MMIP 8. Elektrificatie en radicaal vernieuwde processen.

Missie D. Emissieloze en toekomstbestendige mobiliteit voor mensen en goederen in 2050

- MMIP 9. Innovatieve aandrijving en gebruik van duurzame energiedragers voor mobiliteit.
- MMIP 10. Doelmatige vervoersbewegingen voor mensen en goederen.

Missie E. In 2050 is het systeem van landbouw en natuur netto klimaatneutraal

- MMIP 11. Klimaatneutrale productie food en non-food.
- MMIP 12. Land en water optimaal ingericht op CO₂-vastlegging en gebruik.

Overig

- MMIP 13. Een robuust en maatschappelijk gedragen energiesysteem.

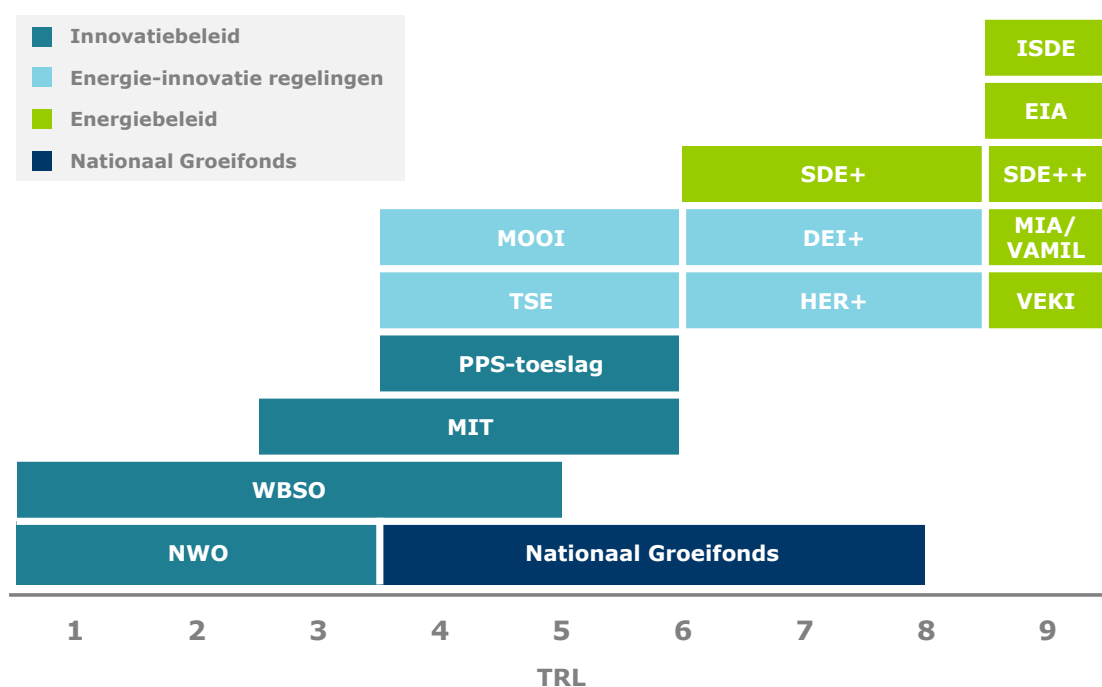
In aanvulling op de IKIA Klimaat en Energie is er ook een KIA voor **Toekomstbestendige Mobiliteitssystemen** en een KIA voor **Circulaire Economie (CE)**. Deze KIA's hebben niet-CO₂ gerelateerde missies als vertrekpunt. De drie (I)KIA's samen vormen één overkoepelende **KIA Energietransitie en Duurzaamheid**. De missies voor energietransitie en duurzaamheid bepalen de prioriteiten voor de Topsector Energie en de onderzoeks- en innovatieactiviteiten die hieruit voortvloeien. In theorie leidt de introductie van het MTIB en het Klimaatakkoord er dan ook toe dat de focus van het energie- en innovatiebeleid steeds verder verschuift van economisch verdienvermogen naar maatschappelijke opgaven als het tegengaan van klimaatverandering.

Context van het Energie-Innovatie-instrumentarium

De TSE-, HER(+)-, DEI(+)- en de MOOI-regelingen zijn specifieke innovatieregelingen die samen onderdeel uitmaken van een beleidsmix van verwante regelingen. Zo maken de EI-regelingen onderdeel uit van het Energiebeleid, maar zijn ook de Gaswet, de Elektriciteitswet en de Warmtewet onderdeel van het energiebeleid. Deze dragen ook bij aan de regulering van het energiesysteem. Verder omvat het Nederlandse energiebeleid (stimulerings)regelingen als onder andere de SDE+, SDE++, de Energie-Investeringsaftrek (EIA), Investeringssubsidie duurzame energie (ISDE), de Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie (VEKI), de Milieu Investeringsaftrek (MIA) en de Willekeurige Afschrijving Milieu Investerings (VAMIL).

De EI-regelingen zijn ook onderdeel van het Nederlandse innovatiebeleid. Zo sluiten de EI-regelingen aan op meer generieke innovatieregelingen zoals calls van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO), de Mkb-innovatiestimulering Regio en Topsectoren (MIT) en de PPS-toeslag. Deze regelingen stimuleren innovatie maar zijn niet specifiek gericht op energie of duurzaamheid.

Een andere ontwikkeling die relevant is in de context van het Energie-innovatie-instrumentarium is de start van het Nationaal Groeifonds. Het Nationaal Groeifonds investeert onder meer in grootschalige projecten en programma's die middels onderzoek, ontwikkeling en innovatie willen bijdragen aan de groei van zowel verdienvermogen als brede welvaart in Nederland. Sommige van de voorstellen in de eerste rondes van het Nationaal Groeifonds hebben betrekking op onderwerpen die te maken hebben met energie en duurzame ontwikkeling. Ook maken sommige Groeifondsprogramma's gebruik van verschillende innovatie instrumenten, waaronder de EI-regelingen. Zo heeft het Groeifondsprogramma Groenvermogen NL bijvoorbeeld gebruik gemaakt van een DEI+ subsidie. De samenhang tussen het Nationaal Groeifonds en de EI-regelingen is niet expliciet onderwerp van deze evaluatie, maar deze samenhang zal vanwege de invloeden en overlap tussen de verschillende programma's af en toe wel aan de orde komen.



Figuur 3. EI-regelingen in het landschap van energiebeleid en innovatiebeleid.

In Figuur 3 is op basis van *Technology Readiness Levels* (TRL's) geplot op welke ontwikkelingsfasen (van energie-innovatie) de diverse regelingen betrekking hebben. Hieruit blijkt dat de TSE, HER+, DEI+ en MOOI tot op zekere hoogte complementair zijn aan de andere regelingen in het innovatie- en energiebeleid. Samen liggen ze vanuit lineair perspectief (gedeeltelijk) in het verlengde van onderzoek dat wordt uitgezet op basis van generieke steun vanuit NWO, de WBSO en het Nationaal Groeifonds. De resterende regelingen uit het energiebeleid zijn voornamelijk gericht op toepassing van energie-innovaties en zitten daarmee hoger in de Technology Readiness Levels (TRL)-keten, die aangeven in welk stadium van ontwikkeling een innovatie is. Een lager TRL duidt op een vroegere fase in de ontwikkeling van een innovatie; bij TRL 9 is een innovatie klaar voor toepassing. Een kanttekening

hierbij is wel dat innovatie vaak geen lineair proces blijkt te zijn, en dat het moeilijk kan zijn om innovaties precies in een TRL-kader te plaatsen. Figuur 3 is in theorie dus duidelijk afgebakend en gecategoriseerd, maar in de praktijk is het voor aanvragers vaak moeilijker om hun technologie in een specifiek TRL-niveau te plaatsen.

De EI-regelingen onderling zijn ook grotendeels complementair. De TSE- en de MOOI-regeling zijn beide gericht op industrieel onderzoek en experimentele ontwikkeling. Hoewel er overlap zit in de TRL-niveaus van de TSE- en de MOOI-regeling, is het type project dat voor beide regelingen in aanmerking komt anders. Het grootste verschil tussen de MOOI en de TSE is dat de MOOI ook de inpassing in de context en de behoeften van uiteindelijke gebruikers meeneemt in het innovatieproces. Hierdoor wordt in MOOI-projecten ook vaak met grotere consortia gewerkt. Sinds haar inwerkingtreding heeft de MOOI-regeling een groot deel van de TSE-tenders vervangen. De DEI+ en de HER+ volgen qua TRL-niveau de TSE- en de MOOI-regeling en zijn gericht op pilot- en demonstratieprojecten. In theorie kunnen projecten die gebruik hebben gemaakt van een TSE- of MOOI-subsidie ook in aanmerking komen voor de DEI+ en de HER+. Qua innovatiefasen lijken de DEI+ en de HER+ wederom sterk op elkaar. Het grootste verschil tussen beide regelingen is dat de HER+ specifiek is gericht op kostenreductie voor SDE-technologieën, terwijl DEI+-projecten niet aan deze eisen hoeven te voldoen.

2.1.2 Wettelijke basis van de EI-regelingen

De wettelijke kaders voor de EI-regelingen staan sinds 2019 in de Regeling Nationale EZK- en LNV-subsidies, artikel 4.2 'Topsector Energieprojecten'. Voorheen werden deze vastgelegd in de Regeling Nationale EZ-Subsidies (augustus 2014 t/m december 2018) en de Subsidieregeling Energie en Innovatie (tot 20 augustus 2014). Artikel 4.2 bevat onder meer de wettelijke kaders voor de TSE-regeling, de HER+, de DEI+ en de MOOI. Voor de TSE-regeling wordt onderscheid gemaakt tussen de TSE Industrie Onderzoek en Ontwikkeling (O&O), de TSE Gebouwde Omgeving en de TSE Industrie Studies. De voor deze evaluatie relevante paragrafen staan in Tabel 2. De tabel geeft ook de vervalttermijnen van de onderzochte regelingen weer, conform artikel 4.2.7. van de Regeling Nationale EZK- en LNV-subsidies. Tot de vervaldatum kunnen openstellingen gepubliceerd worden. Voor de TSE Gebouwde Omgeving geldt dat de laatste openstelling in 2020 is gepubliceerd, ondanks de vervaldatum in 2027. De projecten die bij deze openstellingen worden ingediend en gehonoreerd zijn voor deze evaluatie van belang.

Tabel 2. Paragrafen in artikel 4.2.

Paragraaf	Vervalt per
4.2.2 TSE Industrie O&O	1 juli 2027
4.2.3 Hernieuwbare energietransitie (HER+)	31 december 2023
4.2.7 Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI)	1 april 2025
4.2.9 TSE Gebouwde omgeving	1 juli 2027
4.2.10 Demonstratie energie- en klimaatinnovatie (DEI+)	1 juli 2027
4.2.17 TSE Industrie studies	1 juli 2027

Hoewel de regelingen gezamenlijk onder artikel 4.2 staan, kennen de individuele regelingen hun eigen ontstaansgeschiedenis en rationale of motivatie. De ontstaansgeschiedenis van de individuele regelingen staat in meer detail in Bijlage 3. Ook delen sommige openstellingen van de EI-regelingen hun doelstelling met die van andere departementen. Zo worden de openstellingen voor het DEI+ thema aardgasloze woningen wijken en gebouwen, de MOOI voor Gebouwde omgeving (en MMIP3/4) en TSE Gebouwde omgeving mede gefinancierd

door het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK). Het DEI+ thema Circulaire Economie wordt mede bekostigd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W).

2.1.3 Doelstelling EI-regelingen

TSE-regeling

Tot 2018 was de doelstelling van de TSE-regeling om *een bijdrage te leveren aan het behalen van de doelen van de Topsector Energie*.²⁰ Op de eerste plaats moesten de projecten een impuls geven aan samenwerking in het innovatiesysteem, vooral als het gaat om het versterken van PPS-onderzoek. Dit vanuit het oogpunt om de Nederlandse concurrentiekracht (en daarmee exportpositie) te versterken. Verder moesten projecten bijdragen aan verduurzaming van het Nederlandse energiesysteem.²⁰ Uitgangspunt hierbij was dat de beoogde effecten zich manifesteren op de korte termijn: voor de exportpositie zo snel mogelijk en voor het energiesysteem rond de periode 2020-2023.

Vanaf 2018 dienen TSE-regelingen bij te dragen aan de doelstellingen van de ambitie zoals deze geformuleerd is in Artikel 4, ofwel het realiseren van de doelen van het Klimaatakkoord van Parijs. Daarbij is de bijdrage aan de missiedoelstellingen en potentiële CO₂-reductie belangrijker geworden dan het creëren van toekomstig verdienvermogen. De TSE-regeling kent drie subsidiemodules met elk een eigen doelstelling:

- Het doel van de subsidiemodule TSE Industrie Studies is het *ondersteunen van haalbaarheidsstudies naar pilotprojecten en milieustudies en demonstratiestudieprojecten die bijdragen aan het kosteneffectief reduceren van de CO₂-emissies in 2030 in de industrie*.²¹ Een pilotproject is een proefproject waarin innovatieve CO₂-reducerende maatregelen worden getest in een omgeving die representatief is voor het functioneren onder echte omstandigheden (i.e. experimentele ontwikkeling). Demonstratieprojecten hebben betrekking op investeringssteun voor een eerste praktijktoepassing door een eindgebruiker/exploitant.²¹
- De doelstelling van de subsidiemodule TSE Gebouwde Omgeving is om *(onderdelen van) nieuwe of substantieel verbeterde (1) (renovatie)arrangementen voor woningen en utiliteitsgebouwen, (2) oplossingen voor de verduurzaming van de collectieve warmte- en koudevoorziening, of (3) slimme oplossingen voor de betrouwbaarheid, betaalbaarheid en eerlijkheid van de elektriciteitsvoorziening te ontwikkelen, die uiterlijk in 2025 een eerste markttoepassing in Nederland hebben*. Deze producten, diensten en processen dienen de systeemkosten voor de transformatie van de gebouwde omgeving met 20-40% te reduceren en waar mogelijk de betrouwbaarheid van de elektriciteitsvoorziening te bevorderen, zodat de transitie naar een aardgasvrije en duurzame gebouwde omgeving wordt versneld. Daarbij wordt uitgegaan van een brede definitie van duurzaamheid waarin niet alleen een CO₂-vrije gebouwde omgeving maar ook het streven naar circulariteit, de verbetering van de lokale luchtkwaliteit en natuur van groot belang zijn.²²
- Het doel van de subsidiemodule TSE Industrie O&O is om *aanvullend op de subsidie-module MOOI te komen tot goedkopere, klimaatneutrale en/of circulaire producten*,

²⁰ Topsector Energie (2012). Rapportage Topsector Energie bij de Innovatiecontracten Energie maart 2012; Topsector Energie (2015). Kennis- en Innovatieagenda 2016-2019; Regeling Nationale EZ-subsidies (2017).

²¹ Programmalijnen TSE-Industrie Studies (Staatscourant 2022 nr. 8113)

²² Bijlage 4.2.8., behorende bij artikel 4.2.9 van de Regeling nationale EZK- en LNV- subsidies (2022, 1 december).

*processen en diensten, die uiterlijk in 2030 tot een eerste markttoepassing in een van de voor de klimaatdoelstelling significante industriële sectoren in Nederland leiden. Het gaat hierbij om innovatieve ontwikkelingen van met name mkb-bedrijven die (nog) niet in een grootschalig consortium kunnen worden opgepakt.*²³

HER(+)

De HER+ heeft als doelstelling om *klimaatdoelstellingen in 2030 kosteneffectiever te realiseren via innovatieve projecten*.²⁴ De projecten die voortkomen uit de HER+ moeten in dit kader leiden tot een *CO₂-reductie in 2030*. Verder moeten de innovaties die voortkomen uit HER+-projecten leiden tot een *besparing op toekomstige uitgaven aan SDE-subsidies* of tot *kostenvoordelen* die groter zijn dan de subsidie die voor het project aangevraagd wordt.

De oorspronkelijke HER-regeling had als doelstelling om 16% van de hernieuwbare energie in 2023 kostenefficiënter te realiseren via innovatieve projecten. In 2017 is deze doelstelling aangepast naar de huidige doelstelling.²⁵

DEI(+)

De DEI+ heeft als doelstelling om *pilot- en demonstratieprojecten te ondersteunen die bijdragen aan het kosteneffectief reduceren van de CO₂-emissies in Nederland in 2030*.²⁶ De DEI+ beoogt daarmee bij te dragen aan de doelen van het Klimaatakkoord. De rationale hierachter is dat innovatie kan leiden tot nieuwe of verbeterde technologieën die versneld bijdragen aan het realiseren van de missies uit het Klimaatakkoord. DEI+-projecten dragen bij aan missie A (hernieuwbare elektriciteit), B (gebouwde omgeving) of C (industrie). Daarnaast dragen bepaalde openstellingen ook bij aan de doelstellingen geformuleerd in andere programma's, zoals het Waterstofprogramma, het Nationaal Groeifondsprogramma "Groenvermogen van de Nederlandse economie", de Routekaart Groen Gas en het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie.

De doelstelling van de oorspronkelijke DEI-regeling was *het creëren van een 'etalage' in Nederland met energie-innovaties waardoor Nederlandse bedrijven gemakkelijker internationaal succes kunnen boeken met hun innovatieve dienst of product*.²⁷ De DEI-projecten waren bedoeld om bijdragen aan de versterking van de Nederlandse economie wat betreft omzet, werkgelegenheid en export. Deze focus op verdienvermogen is in 2019 komen te vervallen bij de introductie van de DEI+.²⁸

MOOI-regeling

Conform de doelstelling van artikel 4 van de Rijksbegrotingsstaten van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat dient de MOOI in het kader van het klimaatbeleid bij te dragen aan het realiseren van de doelen van het Klimaatakkoord van Parijs.²⁹ Sinds de inwerkingtreding van de MOOI-regeling is de MOOI-subsidie drie keer opgesteld, namelijk in

²³ Bijlage 4.2.1, behorende bij artikel 4.2.2 van de Regeling nationale EZK- en LNV- subsidies (2022, 1 december)

²⁴ Regeling Nationale EZK- en LNV-subsidies (2022, 13 oktober).

²⁵ Regeling Nationale EZ-subsidies (2017, 1 augustus).

²⁶ Regeling Nationale EZK- en LNV-subsidies (2022, 13 oktober).

²⁷ Regeling Nationale EZ-subsidies (2014, 2 oktober).

²⁸ Wijziging Regeling Nationale EZ-subsidies en de Regeling openstelling EZK- en LNV-subsidies (2019, 13 februari).

²⁹ RVO (2022). Handleiding MOOI 2022. [[link](#)]

2020, 2021 en 2022. Iedere editie van de MOOI heeft een andere invulling gekregen en kent daarmee ook verschillende doelstellingen.

Voordat de MOOI voor het eerst werd opengesteld in 2020 vond in 2019 een testuitvraag plaats voor MMIP 3 en 4. Deze uitvraag had als doel om een nieuw type regeling – gericht op missiegedreven en grootschalige consortia – te testen. Consortia konden projecten indienen op twee thema's:³⁰

- MMIP 3 (Versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving): *Dit MMIP heeft tot doel te komen tot kwalitatief goede, gebruikersvriendelijke, goedkope en op-schaalbare renovaties voor alle belangrijke gebouwtypen (ook vooroorlogse bouw/monumenten, utiliteitsbouw). Door onder andere industrialisatie en robotisering zal de kostprijs van renovatie aanzienlijk moeten dalen (20-40% voor 2030 ten opzichte van de huidige kosten).*
- MMIP 4 (Duurzame warmte en koude in de gebouwde omgeving): *Dit MMIP moet leiden tot een snelle beschikbaarheid van stille, compacte, efficiënte en vooral goedkope warmtepompsystemen in combinatie met compacte warmte-opslag voor individuele huishoudens (kostenreductie 30-50% in 2025 ten opzichte van de huidige kosten).*

De eerste editie van de MOOI in 2020 had betrekking op vier thema's, te weten Wind op Zee (Missie A1), Hernieuwbare Elektriciteit op Land (Missie A2), Gebouwde Omgeving (Missie B), en Industrie (Missie C).³¹ Voor ieder thema geldt een andere doelstelling waaraan projecten moeten bijdragen:

- De doelstelling van het onderdeel 'Wind op Zee' binnen de subsidiemodule MOOI 2020 is om *in 2030 of in de periode kort daarna integrale windparkoplossingen te hebben in de aangewezen gebieden in de Nederlandse Noordzee (tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten).*
- De doelstelling van het onderdeel 'Hernieuwbare elektriciteit op land' binnen de subsidiemodule MOOI 2020 is om *in 2025 de eerste innovaties voor integrale zonnestroomsysteem (>15kWp) en windparken voor verschillende toepassingsgebieden in Nederland te hebben.*
- De doelstelling van het onderdeel 'Gebouwde Omgeving' binnen de subsidiemodule MOOI 2020 is om *nieuwe of substantieel verbeterde (1) (renovatie)arrangementen voor woningen en utiliteitsgebouwen, (2) oplossingen voor de verduurzaming van de collectieve warmte- en koudevoorziening, of (3) slimme oplossingen voor de betrouwbaarheid, betaalbaarheid en eerlijkheid van de elektriciteitsvoorziening te ontwikkelen, die uiterlijk in 2025 een eerste markttoepassing in Nederland hebben.*
- De doelstelling van het onderdeel 'Industrie' binnen de subsidiemodule MOOI 2020 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.*

In 2021 is besloten om een tussentijdse openstelling maken, waar normaal de MOOI eens per twee jaar plaatsvindt. In 2021 was er daarom een extra thema waarvoor projecten konden worden ingediend, namelijk 'Systeemoplossingen inpassing grootschalige opwekking hernieuwbare elektriciteit (SIGOHE)'. De doelstelling van de MOOI 2021 was dan ook *het ontwikkelen van systeemoplossingen die de inpasbaarheid en flexibiliteit in het*

³⁰ RVO (2019). Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma's (MMIP's): Samenvatting van projecten.

³¹ RVO (2020). Handleiding MOOI 2020. [\[link\]](#)

energiesysteem vergroten van elektriciteitsopwekking van grootschalige zonnestroomsystemen en windparken voor verschillende toepassingsgebieden in Nederland. De innovaties dienen uiterlijk in 2030 tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten hun eerste toepassing te hebben en, waar relevant, zoveel mogelijk bij te dragen aan een zo optimaal mogelijke integratie in de omgeving.³² De betreffende systeemoplossingen kunnen betrekking hebben op verschillende schakels van het energiesysteem, waaronder transport/distributie, opslag/conversie en gebruik. Daarnaast dient een voorstel aandacht te besteden aan de gevolgen van de oplossing(en) op de overige schakels die niet direct omvat worden.

De MOOI 2022 heeft drie onderdelen die ieder betrekking op een andere missie uit het MTIB, namelijk Elektriciteit (Missie A), Gebouwde Omgeving (Missie B), en Industrie (Missie C). Ieder onderdeel van de MOOI 2022 heeft een andere doelstelling waaraan projecten moeten bijdragen:

- De doelstelling van het onderdeel 'Elektriciteit' binnen de subsidiemodule MOOI 2022 is om *onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten te stimuleren die binnen 10 jaar (uiterlijk in 2032) tot een eerste toepassing leiden en bijdragen aan een betaalbare, betrouwbare, schone en veilige energievoorziening. Daarnaast zijn de milieukwaliteit van de Noordzee en het landelijke gebied en het mogelijk maken van medegebruik belangrijk*³³.
- De doelstelling van het onderdeel 'Gebouwde Omgeving' binnen de MOOI 2022 is om *onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten te stimuleren die binnen vijf jaar (uiterlijk in 2027) tot een eerste toepassing leiden en bijdragen aan een betaalbare, betrouwbare, schone, duurzame, energiezuinige en voor gebruikers en omwonenden veilige woon/energievoorziening.*³⁴
- De doelstelling van het onderdeel 'Industrie' in de MOOI 2022 is om *in 2030 goedkopere klimaatneutrale en/of circulaire producten en diensten voor het eerst te hebben toegepast in de significante industriële sectoren in Nederland.*³⁴

2.1.4 Beleidstheorie

De EI-regelingen behoren primair tot Beleidsartikel 4 van EZK, welke beoogt de doelen van de Klimaatovereenkomst van Parijs te realiseren en in Europees verband een netto broeikasgasreductie van 55% te realiseren in 2030 ten opzichte van 1990, gevolgd door klimaatneutraliteit in 2050. De algemene doelstelling van de EI-regelingen zelf is als volgt: *"Het realiseren van energie-innovaties die bijdragen aan de klimaatdoelstellingen en die zonder ondersteuning niet of niet tijdig genoeg hadden plaatsgevonden".*³⁵ Omdat de EI-regelingen ook relevant zijn voor andere departementen, komt het tevens voor dat deze bijdragen aan de openstellingsbudgetten. Zo dragen middelen van Beleidsartikel 2 van EZK bij als het energie-innovatie in de industrie betreft. Indien het energie-innovatie in de gebouwde omgeving betreft, draagt het ministerie van BZK bij vanuit hun Beleidsartikel 4. Tot slot draagt het ministerie van I&W vanuit Beleidsartikel 21 incidenteel bij openstellingen

³² RVO (2021). Hardleiding MOOI-SIGOHE 2021. [\[link\]](#)

³³ Themabeschrijving MOOI 2022. Bijlage 4.2.6. behorende bij artikel 4.2.43 van de Regeling nationale EZK- en LNV-subsidies .

³⁴ Themabeschrijving MOOI 2022. Bijlage 4.2.6. behorende bij artikel 4.2.43 van de Regeling nationale EZK- en LNV-subsidies.

³⁵ EZK (2022). Terms of Reference Beleidsevaluatie Energie-Innovatie 2012-2021.

indien het energie-innovatie omtrent circulaire economie betreft. Desalniettemin vormt Beleidsartikel 4 van EZK de financiële en juridische basis voor de EI-regelingen.

De algemene doelstelling van Begrotingsartikel 4 van EZK valt uiteen in middelen die ingezet worden om dit doel te bereiken (input), activiteiten die met deze middelen gefinancierd worden (o.a. de instrumenten), de output van deze activiteiten en de outcome hiervan. Een overzicht van deze verschillende onderdelen staat in de beleidstheorie, die bestaat uit het geheel van veronderstellingen dat aan een beleid ten grondslag ligt. De beleidstheorie wordt doorgaans gevisualiseerd in een doelenboom met doelstellingen, instrumenten/activiteiten en middelen en hun onderlinge samenhang (zie Figuur 4). Het uitgangspunt bij het opstellen van de beleidstheorie is om zo dicht mogelijk bij de voorgestelde werking in openbare/officialle documentatie te blijven. De beleidstheorie, die gebruikt wordt voor deze evaluatie, is een verfijning van de beleidstheorie die is meegegeven door EZK in de Terms of Reference bij de aanvraag van de evaluatie, en gebaseerd op de meest recente versie van de Regeling Nationale EZK- en LNV-subsidies (02 januari 2023), de handleidingen van RVO over de verschillende instrumenten en Beleidsartikel 4 'Een doelmatige energievoorziening en beperking van de klimaatverandering' op de begroting van EZK.

Vanuit Beleidsartikel 4 is in de periode 2012 tot 2021 in totaal circa €1.370 miljoen aan financiering beschikbaar gesteld voor de EI-regelingen.³⁶ Naast deze financiële **input** is ook staf van EZK, RVO en de Topsector Energie beschikbaar voor de uitvoering van de EI-regelingen. Diverse wettelijke en beleidskaders worden gebruikt als input voor de vormgeving van de EI-regelingen. Concreet leidt deze input tot een aantal **activiteiten**, namelijk de financiering van de verschillende EI-regelingen, de beoordeling en toekenning van aanvragen en het beheer van de resulterende energie-innovatieprojecten.

De directe **output** van de EI-regelingen zijn de energie-innovatieprojecten die bijdragen aan de doelstellingen van de betreffende regelingen. In algemene zin moeten innovatieprojecten leiden tot producten of diensten die bijdragen aan de klimaatdoelstellingen. In de programmering van calls wordt bepaald welke thema's en onderwerpen jaarlijks binnen iedere regeling aan bod komen. Naast onderzoek en innovatieactiviteiten worden binnen de MOOI ook overige projectactiviteiten voor een deel gesubsidieerd. Vandaar dat financiering van MOOI-projecten bijvoorbeeld ook leidt tot kennisontwikkeling en -verspreiding, standaardisatie en normering en activiteiten gericht op de arbeidsmarkt.

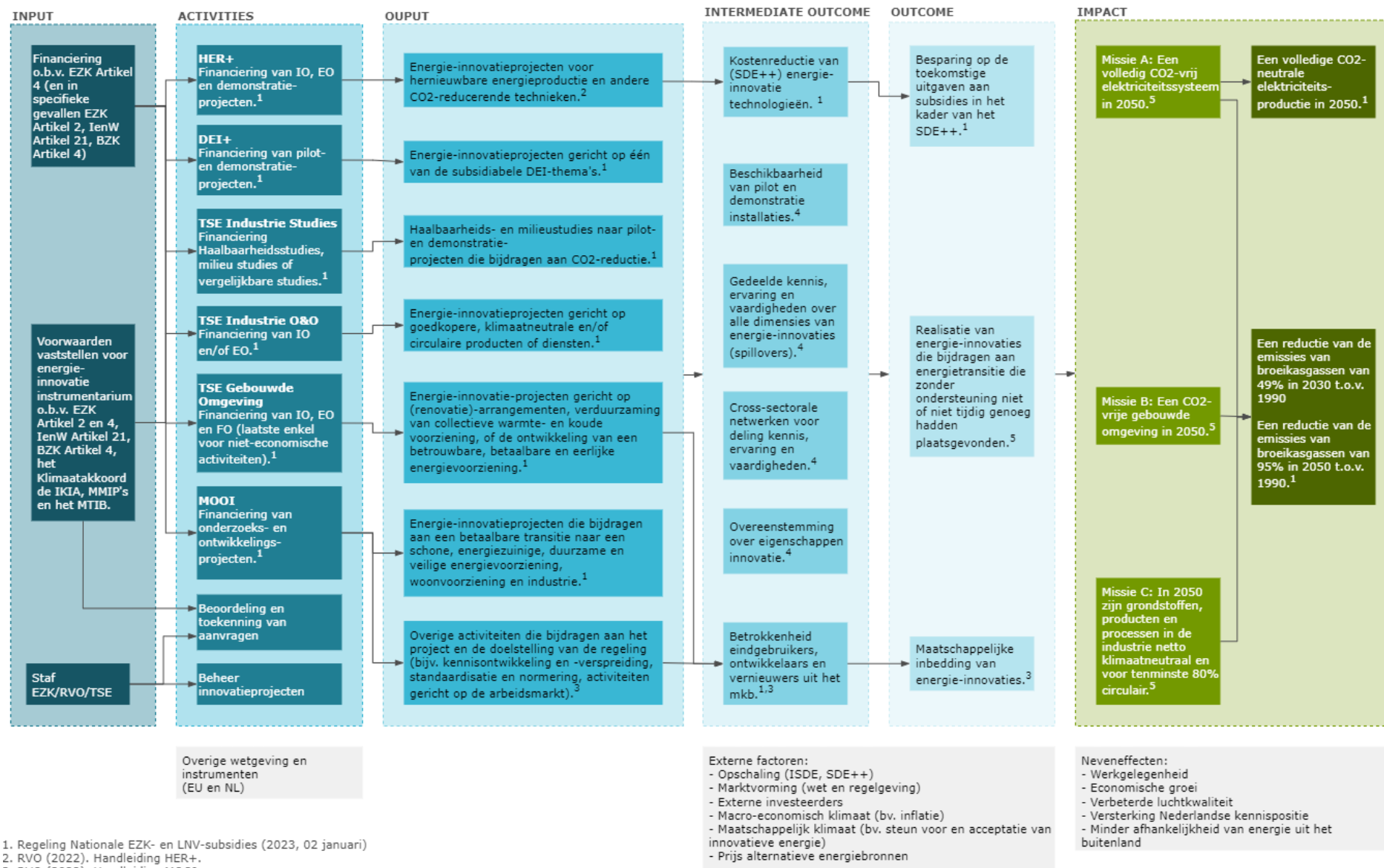
Los van de directe output moet financiering van energie-innovatieprojecten ook leiden tot gedeelde kennis, ervaring en vaardigheden over alle dimensies van energie-innovaties; cross-sectorale netwerken voor deling van deze kennis, ervaring en vaardigheden; overeenstemming over eigenschappen van de innovatie; en beschikbaarheid van pilot- en demonstratie-installaties. Dit zijn **intermediate outcomes** die voortkomen uit projectactiviteiten en samenwerkingsverbanden tussen consortiumpartners. In theorie leiden deze intermediate outcomes tot kennis die verder verspreidt (de zogenaamde 'spillovers'), zodat deze ook voor anderen een bron kan zijn voor het ontwikkelen van nieuwe producten en diensten met hoge toegevoegde waarde. De beoogde **outcome** van de EI-regelingen is de realisatie en opschaling van innovaties die bijdragen aan klimaatdoelstellingen (**impact**).

Opvallend is dat er relatief weinig documentatie is over de doelstelling van de EI-regelingen als geheel, noch over de wijze waarop de individuele doelstellingen elkaar aanvullen. De doelstellingen van de individuele EI-regelingen zijn helder geformuleerd in de Regeling Nationale EZK- en LNV-subsidies en op de websites van RVO en de Topsector Energie, maar de doelstelling van het gehele EI-instrumentarium wordt hier niet expliciet benoemd. Ook in

³⁶ EZK (2022). Terms of Reference Beleidsevaluatie Energie-Innovatie 2012-2021.

Kamerbrieven over de voortgang van de EI-regelingen en in toelichtingsteksten bij wijzigingsregelingen wordt voornamelijk gesproken over de individuele EI-regelingen, in plaats van het energie-innovatie-instrumentarium als geheel. Mede hierdoor is het onduidelijk hoe verschillende onderdelen van de EI-regelingen met elkaar verbonden zijn; ergo, hoe de verbanden tussen activiteiten, output en outcome precies lopen. In de praktijk blijkt dat de regelingen grotendeels complementair zijn, zoals ook aangegeven in paragraaf 2.1.1. Dit is echter beperkt terug te zien in de beleidstheorie aangezien deze is gereconstrueerd op basis van officiële documentatie, niet op ervaringen uit de praktijk.

Concluderend kan worden gesteld dat de EI-regelingen op individueel niveau duidelijke doelstellingen kennen, maar dat minder duidelijk geformuleerd is hoe de regelingen gezamenlijk bijdragen aan de beoogde impact. Hoewel complementariteit in de praktijk zichtbaar is, kan bij het evalueren van de EI-regelingen als geheel slechts beperkt steun gehaald kan worden vanuit de beleidstheorie zoals deze is geformuleerd op basis van officiële documentatie van EZK.



Figuur 4. Beleidstheorie EI-regelingen.
Dialogic innovatie • interactie

2.2 Vormgeving en uitvoering

2.2.1 Vormgeving

TSE-regeling

De TSE-regeling bestaat uit een set van tenders en 'first come first served'-oproepen (FCFS-oproepen). Iedere TSE-regeling is anders vormgegeven.

Industrie Studies

De subsidiemodule TSE Industrie Studies ondersteunt het innovatieprogramma van de Topsector Energie, en daarmee de uitvoering van het Urgenda Vonnis waarbij de Hoge Raad in 2019 bepaalde dat de Staat meer moet doen tegen de uitstoot van broeikasgassen.³⁷ Drie typen projecten komen in aanmerking voor de TSE Industrie Studies subsidie, namelijk haalbaarheidsstudies, milieustudies, en vergelijkbare studies die fungeren als voorbereiding op milieu-investeringen. Om in aanmerking te komen voor de TSE-regeling Industrie Studies moeten projecten aansluiten bij een van de volgende programmalijnen:

- Programmalijn 1: MMIP 6 – Sluiting van industriële ketens.
- Programmalijn 2: MMIP 7- Een CO₂-vrij industrieel warmtesysteem.
- Programmalijn 3: MMIP 8 – Maximale elektrificatie en radicaal vernieuwde processen.
- Programmalijn 4: CCUS (Carbon Capture, Utilization and Storage).
- Programmalijn 5: Overige CO₂-reducerende maatregelen.
- Programmalijn 6: Milieu-investering in uitontwikkelde technologie.

Verder moeten projecten voldoen aan enkele criteria en voorwaarden (zie Bijlage 3). De projecten die voldoen kunnen een subsidie van **maximaal €500.000** ontvangen per milieu-studie of haalbaarheidsstudie. De subsidie bedraagt 50% van de subsidiabele kosten voor een TSE Industrie studie. Voor aanvragen van kleine ondernemingen wordt dit bedrag met 20 procentpunten verhoogd. Voor middelgrote ondernemingen geldt een verhoging van 10 procentpunten.

Bijlage 3 bevat een overzicht van alle TSE Industrie Studies oproepen en budgetten. Hier wordt ook samengevat welke thema's bij iedere oproep in aanmerking kwamen voor een subsidie.

TSE-regeling gebouwde omgeving

De TSE Gebouwde Omgeving subsidieert industrieel onderzoek en experimentele ontwikkeling. Projecten die in aanmerking komen voor de TSE-regeling gebouwde omgeving dienen te vallen onder de onderzoeks- en ontwikkelthema's uit MMIP 3, 4, 5 en het onderdeel Building Integrated Photovoltaics (BIPV) uit MMIP 2. De TSE-regeling gebouwde omgeving heeft deze opgedeeld in drie hoofdinnovatiethema's, namelijk: 1) (door)ontwikkeling van (renovatie)arrangementen voor woningen en utiliteitsgebouwen, 2) verduurzaming van de (collectieve) warmte- en koude voorziening en 3) oplossingen voor een betrouwbare, betaalbare en eerlijke elektriciteitsvoorziening.

Verder moeten projecten voldoen aan enkele criteria en voorwaarden (zie Bijlage 3). Als er positief wordt geoordeeld dan kunnen projecten binnen de TSE-regelingen Gebouwde Omgeving **maximaal €500.000** per project ontvangen. De subsidie bedraagt 50% van de

³⁷ Arrest van de Hoge Raad van 20 december 2019, ECLI:NL:HR:2019:2006. Arrest van het gerechtshof: ECLI:NL:GHDHA:2018:2591.

subsidiabele kosten voor zover deze betrekking hebben op industrieel onderzoek, 25% van de subsidiabele kosten voor zover deze betrekking hebben op experimentele ontwikkeling en 80% van de subsidiabele kosten voor zover deze betrekking hebben op niet-economische activiteiten door onderzoeksorganisaties. Deze percentages worden verhoogd met 10 procentpunten, indien de aanvrager een middelgrote onderneming is en de subsidiabele kosten worden gemaakt en betaald door de middelgrote onderneming, of met 20 procentpunten, indien de aanvrager een kleine onderneming is en de subsidiabele kosten worden gemaakt en betaald door de kleine onderneming.

Bijlage 3 bevat een overzicht van alle TSE Gebouwde Omgeving oproepen en budgetten. De laatste oproep voor de TSE Gebouwde Omgeving was in 2020.

TSE-regeling Industrie O&O

De subsidiemodule TSE Industrie O&O ondersteunt het innovatieprogramma van de Topsector Energie voor de industrie. Specifiek worden projecten gesubsidieerd die leiden tot een forse kostprijsreductie van producten, processen en diensten ten opzichte van een door het PBL gedefinieerd basispad.³⁸ Om in aanmerking te komen voor de TSE Industrie O&O subsidie moeten projecten aansluiten bij de onderzoeks- en ontwikkelthema's uit MMIP 6, 7 en 8.

Verder moeten projecten voldoen aan enkele criteria en voorwaarden (zie Bijlage 3). Bij positieve beoordeling kunnen projecten **maximaal €500.000** ontvangen. De subsidie voor ondernemingen bedraagt 50% voor zover dit betrekking heeft op industrieel onderzoek en 25% voor zover dit experimentele ontwikkeling betreft. Voor middelgrote en kleine ondernemingen geldt een opslag van respectievelijk 10 en 20 procentpunten. Onderzoeksorganisaties ontvangen een subsidie van 80% van de subsidiabele kosten voor industrieel onderzoek en experimentele ontwikkeling. Hierbij gaat het om niet-economische activiteiten.

Bijlage 3 bevat een overzicht van alle TSE Industrie O&O oproepen en budgetten. Hier wordt ook samengevat welke thema's bij iedere oproep in aanmerking kwamen voor een subsidie.

HER(+)

Tot en met 2014 kende de HER tenders (en in 2012 maatwerkbeschikkingen) die aansloten bij programmalijnen van de TKI's. Vanaf 2015 is de HER(+) een FCFS-oproep, om aanvragers de kans te geven verbeterde voorstellen in te dienen na initiële afwijzing. Vanaf 2015 heeft men bovendien besloten tot openstelling voor alle technologieën die ook in de SDE+ passen, gevolgd door de SDE++ in 2020.³⁹ Ook enkele andere technologieën die leiden tot efficiëntere productie van duurzame energie maar niet onderdeel zijn van de SDE+(+), komen in aanmerking voor een HER(+)-subsidie. Categorieën projecten die in aanmerking komen voor een HER+ subsidie zijn projecten die:

1. CO₂-reductie via SDE++ technieken goedkoper maken;
2. De productie van windenergie op zee goedkoper maken;
3. De opwek en opslag van energie combineren;
4. Op decentraal niveau opwek en slim regelen van hernieuwbare energie combineren (bv. via smartgrids);
5. Gericht zijn op hernieuwbare energie-opties die niet onderdeel zijn van de SDE++ aanwijzingsregeling, zoals zonnewarmte, kleinschalige (<15 kWp) of niet op het net

³⁸ Bijlage 4.2.1. behorende bij artikel 4.2.2 van de Regeling nationale EZK- en LNV-subsidies (2022, 1 december).

³⁹ SDE+(+) technieken worden opgenomen in de Regeling aanwijzing categorieën duurzame energieproductie en klimaattransitie [[link](#)].

aangesloten zon PV-systemen, ondiepe bodemenergie (<500m) of buitenlucht-warmte. Additionele productie moet haalbaar kunnen zijn door innovatie.

Verder moeten projecten voldoen aan enkele criteria en voorwaarden (zie Bijlage 3). Projecten die voldoen aan alle eisen kunnen een **subsidie van maximaal €6 miljoen** ontvangen. Hierbij wordt rekening gehouden met staatssteunkaders. De subsidie bedraagt 50% van de subsidiabele kosten in Industrieel Onderzoek, 25% in Experimenteel Onderzoek en 80% in niet-economische activiteiten van onderzoeksorganisaties (Fundamenteel Onderzoek). Demonstratieprojecten kennen subsidiepercentages tussen de 30% en 45% van de gemaakte kosten. Voor kosten die worden gemaakt door een onderneming gaan de percentages omhoog met 20%-punt (kleinbedrijf) of 10%-punt (middenbedrijf).

Bijlage 3 bevat een overzicht van alle HER(+) oproepen en budgetten.

DEI(+)

De DEI is in 2014 opgezet als tender die twee keer per jaar openstaat. De subsidies werden tot 2019 verdeeld op volgorde van de rangschikking van aanvragen. Sinds de wijziging van de DEI naar de DEI+ wordt gewerkt met een FCFS-oproep. Hierbij wordt het subsidieplafond verdeeld per thema (of subthema) op volgorde van binnenkomst van de aanvragen. De thema's waarop ingediend kan worden, verschillen per openstelling.

Verder moeten projecten voldoen aan enkele criteria en voorwaarden (zie Bijlage 3). Projecten die voldoen aan alle eisen kunnen een **subsidie van maximaal €15 miljoen** ontvangen, waarbij rekening wordt gehouden met staatssteunkaders. De subsidie bedraagt 25% in Experimenteel Onderzoek en 80% in niet-economische activiteiten van onderzoeksorganisaties (Fundamenteel Onderzoek). Demonstratieprojecten kennen subsidiepercentages tussen de 30% en 50% van de gemaakte kosten, afhankelijk van de geldende staatsteunregels. Voor kosten die worden gemaakt door een onderneming gaan de percentages omhoog met 20%-punt (kleinbedrijf) of 10%-punt (middenbedrijf).

Bijlage 3 bevat een overzicht van alle DEI(+) oproepen en budgetten. Hier wordt ook samengevat welke thema's bij iedere oproep in aanmerking kwamen voor een subsidie.

MOOI-regeling

De MOOI is opgezet als tender die één keer per twee jaar wordt opengesteld. Om in aanmerking te komen voor de MOOI-regeling moeten projecten passen binnen de Missie A (Elektriciteit)⁴⁰, Missie B (Gebouwde Omgeving) of Missie C (Industrie) van de MOOI. Deze missies zijn onderverdeeld in innovatiethema's, die bij elke openstelling aangepast worden. Hoewel de MOOI in principe één keer per twee jaar wordt opengesteld was er in 2021 ook een MOOI-uitvraag, tussen de regulier geplande uitvragen van 2020 en 2022. In dit jaar konden alleen projecten worden ingediend met betrekking tot het thema 'Systeemoplossingen inpassing grootschalige opwekking hernieuwbare elektriciteit (SIGOHE)' binnen Missie A.

Verder moeten projecten voldoen aan enkele criteria en voorwaarden (zie Bijlage 3). De subsidie die wordt toegekend bij positieve beoordeling verschilt afhankelijk van de missie waaraan een project bijdraagt. Ieder voorstel moet minimaal €2 miljoen aan subsidiabele kosten hebben en iedere deelnemer moet zoveel kosten maken dat, na toepassing van het relevante subsidiepercentage, de subsidie minimaal €25.000 bedraagt. Een deelnemer hoeft niet per se subsidie aan te vragen, maar mag ook in kind bijdragen. Het aandeel van iedere

⁴⁰ In 2020 was Missie A opgesplitst in twee delen, namelijk Missie A1 (Wind op Zee) en Missie A2 (Hernieuwbaar op Land).

deelnemer in het project moet substantieel zijn. De subsidiepercentages voor verschillende typen organisaties worden in Tabel 3 samengevat. De subsidie voor overige projectactiviteiten bedraagt ten hoogste 5% van de totale subsidiabele kosten van het MOOI-project, en niet meer dan € 350.000 per MOOI-project. Deze percentages worden met 15 procentpunten in mindering gebracht indien er geen daadwerkelijk aantoonbare samenwerking is tussen projectdeelnemers.

Tabel 3. MOOI-subsidiepercentages voor verschillende typen organisaties.

Type organisatie	Subsidiepercentage
Kleine onderneming	60%
Middelgrote onderneming	50%
Grote onderneming	40%
Onderzoeksorganisatie, voor zover deze betrekking hebben op niet-economische activiteiten en overige niet-economische projectactiviteiten.	80%

Bijlage 3 bevat een overzicht van alle MOOI tenders en budgetten sinds de inwerkingtreding in 2020. Deze bijlage bevat ook een overzicht van de MMIP3/4 budgetten.

2.2.2 Uitvoering

De regelingen worden uitgevoerd door RVO, in opdracht van het ministerie van EZK. De uitvoering verschilt afhankelijk van het type regeling. Zo wordt voor de TSE Industrie Studies, HER+- en DEI+-regelingen een FCFS-methode gehanteerd; terwijl de TSE Industrie O&O, de TSE Gebouwde Omgeving en de MOOI-regeling werken met tenders. Voor de MOOI-regeling wordt bovendien gewerkt met vooraanmeldingen. Bijlage 3 bevat een overzicht van alle oproepen en tenders.

Voor de **FCFS-regelingen** wordt grofweg de volgende procedure gehanteerd:

1. Het FCFS-traject wordt opgesteld en gecommuniceerd door RVO;
2. Aanvragers kunnen hun projectideeën toetsen bij projectadviseurs van RVO. Na het invullen van een projectideeformulier wordt de aanvrager benaderd en geadviseerd door een RVO projectadviseur.
3. Aanvragen worden ontvangen via het eLoket van RVO.
4. RVO beoordeelt de aanvragen op volgorde van binnenkomst. Hierbij wordt gekeken of projecten voldoen aan de eisen, criteria en voorwaarden. RVO doet dit samen met advies van externe experts.
5. Voor FCFS geldt de wettelijke termijn dat binnen 8 weken na indiening de beschikking wordt uitgestuurd met o.a. informatie over wel of geen toekenning met een toelichting daarop en over de betaling. Deze periode kan RVO eenmalig verlengen met 8 weken.
6. Projectbegeleiding door projectadviseurs van RVO (onder andere het verzamelen van voortgangsrapportages, beantwoorden van vragen en beoordelen van wijzigingsvoorstellen).
7. Projectafroning. Binnen 13 weken na de einddatum van het project dient een eindverslag ingeleverd te worden door de aanvrager samen met het verzoek om de subsidie vast te stellen.

Voor de **TSE Industrie O&O** en de **TSE Gebouwde Omgeving** wordt de volgende procedure toegepast:

1. De tender wordt opgesteld en gecommuniceerd door RVO;
2. Aanvragers kunnen hun projectideeën toetsen bij projectadviseurs van RVO. Na het invullen van een projectideeformulier wordt de aanvrager benaderd en geadviseerd door een RVO projectadviseur.
3. Aanvragen worden ontvangen via het eLoket van RVO.
4. Na sluiting van de tender beoordeelt RVO met advies van externe experts alle subsidieaanvragen op basis van rangschikkingscriteria.
5. De subsidie wordt toegekend aan projecten die voldoen aan minimale eisen op volgorde van rangschikking, tot het subsidieplafond bereikt is.
6. Voor tenders geldt de wettelijke termijn dat binnen 13 weken na het sluiten van de tender de beschikkingen worden uitgestuurd met o.a. informatie over wel of geen toekenning met een toelichting daarop en over de betaling. Deze periode kan RVO eenmalig verlengen met 13 weken.
7. Projectbegeleiding door projectadviseurs van RVO (onder andere het verzamelen van voortgangsrapportages, beantwoorden van vragen en beoordelen van wijzigingsvoorstellen).
8. Projectafsluiting. Binnen 13 weken na de einddatum van het project dient een eindverslag ingeleverd te worden door de aanvrager samen met het verzoek om de subsidie vast te stellen.

Voor de **MOOI-regeling** wordt een ander proces gehanteerd:

1. De tender wordt opgesteld en gecommuniceerd door RVO;
2. Vooraanmeldingen (incl. beknopte beschrijving van het project) zijn verplicht en worden ontvangen via het eLoket van RVO.
3. Vooraanmeldingen worden beoordeeld door de **externe Adviescommissie MOOI**. De adviescommissie kan verbeter- of aandachtspunten meegeven a.d.h.v. de rangschikkingscriteria. Ook kan de Adviescommissie consortia mogelijkheden meegeven om samenwerkingen aan te gaan met andere consortia die een vooraanmelding hebben gedaan.
4. Met toestemming van de aanvrager kan RVO de vooraanmelding en het advies van de Adviescommissie delen met de betreffende TKI. Deze kan vervolgens adviseren over aanvullende partners en expertise (indien nodig).
5. Definitieve subsidieaanvragen worden ontvangen via het eLoket van RVO.
6. Na sluiting van de tender beoordeelt de Adviescommissie MOOI alle subsidieaanvragen op basis van rangschikkingscriteria.
7. De Adviescommissie MOOI geeft RVO een advies over de rangschikking. RVO kan vervolgens nog extra uitleg of toelichting vragen van de aanvragers.
8. De subsidie wordt toegekend aan projecten die voldoen aan minimale eisen op volgorde van rangschikking, tot het subsidieplafond bereikt is.
9. Voor tenders geldt de wettelijke termijn dat binnen 13 weken na het sluiten van de tender de beschikkingen worden uitgestuurd met o.a. informatie over wel of geen toekenning met een toelichting daarop en over de betaling. Deze periode kan RVO eenmalig verlengen met 13 weken.
10. Projectbegeleiding door projectadviseurs van RVO (onder andere het ontvangen en beoordelen van voortgangsrapportages, beantwoorden van vragen en beoordelen van wijzigingsvoorstellen).
11. Projectafsluiting. Binnen 13 weken na de einddatum van het project dient een eindverslag ingeleverd te worden door de aanvrager samen met het verzoek om de subsidie vast te stellen.

Tabel 4. Overzicht van de EI-regelingen.

Regeling	TSE	HER(+)	DEI(+)	MOOI
Doel (<2018)	Een bijdrage leveren aan de doelstellingen van de Topsector Energie, namelijk het versterken van Nederlands verdienvermogen en het verduurzamen van het energiesysteem.	16% van de hernieuwbare energie in 2023 kostenefficiënter te realiseren via innovatieve projecten.	Het creëren van een 'etalage' in Nederland met energie-innovaties waardoor Nederlandse bedrijven gemakkelijker internationaal succes kunnen boeken met hun innovatieve dienst of product.	-
Doel (>2018)	Innovatieprojecten te steunen die niet onder de paraplu en/of werkwijze van de MOOI-regeling kunnen passen, en op die manier een bijdrage te leveren aan het centrale doel om de uitstoot van broeikasgassen in Nederland in 2030 met ten minste 49 procent te reduceren ten opzichte van 1990.	Klimaatdoelstellingen in 2030 kosteneffectiever te realiseren via innovatieve projecten.	Pilot- en demonstratieprojecten te ondersteunen die bijdragen aan het kosteneffectief reduceren van de CO ₂ -emissies in Nederland in 2030.	Elektriciteit: onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten te stimuleren die binnen 10 jaar (uiterlijk in 2032) tot een eerste toepassing leiden en bijdragen aan een betaalbare, betrouwbare, schone en veilige energievoorziening. Gebouwde omgeving: onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten te stimuleren die binnen vijf jaar (uiterlijk in 2027) tot een eerste toepassing leiden en bijdragen aan een betaalbare, betrouwbare, schone, duurzame, energiezuinige en voor gebruikers en omwonenden veilige woon/energievoorziening. Industrie: om in 2030 goedkopere klimaatneutrale en/of circulaire producten en diensten voor het eerst te hebben toegepast in de significante industriële sectoren in Nederland
Budget (totaal)	TSE: € 369,3 miljoen (2012-2021)	HER: €273 miljoen (2015-2018) HER+: €80 miljoen (2020-2021)	DEI: €308,3 miljoen (2014-2018) DEI+: €271,7 miljoen (2019-2021)	MMIP 3/4: €40 miljoen (2019) MOOI: 120,7 miljoen (2020-2021)
Budget (per project)	€500.000	€6 miljoen	€15 miljoen	€4 miljoen (elektriciteit, industrie) €7 miljoen (gebouwde omgeving)
Looptijd	2011-heden	HER: 2012-2019 HER+: 2020-heden	DEI: 2014-2018 DEI+: 2018-heden	2020-heden

2.3 Ex-post & ex-durante: ontwikkelingen van de regelingen

Wanneer de handleidingen van de TSE-regelingen, DEI(+), HER(+) en de MOOI van de afgelopen 8 jaar met elkaar vergeleken worden dan blijkt duidelijk dat het Klimaatakkoord en het MTIB voor een omslagpunt hebben gezorgd. Vooral bij de DEI(+) en de HER(+) is dit onderscheid duidelijk waarneembaar doordat de periodes vóór en na het Klimaatakkoord goed met elkaar te vergelijken zijn. Ook de inwerkingtreding van de MOOI is een resultaat van deze omslag.

Van HER naar HER+

In de periode tot halverwege 2020 was de doelstelling van de HER om de doelstellingen uit het Energieakkoord kosteneffectief te realiseren met innovatieve projecten. Om deel te kunnen nemen aan de HER-regeling moest aangetoond worden dat de innovatieprojecten zouden leiden tot (additionele) hernieuwbare energieproductie in 2030. Bovendien moest het project leiden tot een besparing op toekomstige SDE-uitgaven die groter was dan de subsidie die voor het project aangevraagd wordt.

In juli 2020 is de HER-regeling gewijzigd naar de HER+.⁴¹ Deze wijziging volgt uit de verbreding van de SDE+ (Stimulering Duurzame Energieproductie) naar de SDE++ (Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie). De belangrijkste verandering in de HER+ ten opzichte van de HER is de verbreding van de regeling: naast technieken voor hernieuwbare energieproductie worden nu alle CO₂-reducerende technieken toegestaan binnen de regeling, zolang onderbouwd kan worden waarom deze technieken leiden tot besparing om toekomstige uitgaven binnen de SDE++. Hierbij gaat het om drie nieuwe categorieën projecten, namelijk projecten die opwekking en opslag van hernieuwbare energie combineren; projecten die het opwekken van hernieuwbare energie slim regelen; en projecten die zijn gericht op hernieuwbare energieopties die niet vallen onder de meest recente SDE++-aanwijzingsregeling.

Een andere verbreding binnen de HER+ heeft betrekking de kosteneffectiviteit van innovaties. Tot 2020 moesten HER-projecten leiden tot besparing op toekomstige subsidie-uitgaven binnen de SDE+. Sinds 2020 komen ook projecten in aanmerking die leiden tot toekomstige kostenvoordelen bij de bouw en exploitatie van wind op zee.

De doelstelling van de regeling is, gezien de verbreding, niet drastisch is veranderd. Wel is nu meer mogelijk binnen de HER+-regeling. Zo is de inhoudelijke afbakening van de regeling minder beperkend en kunnen meer CO₂-reducerende technologieën in aanmerking komen voor een subsidie. Een extra voorwaarde is dan ook dat de HER+-projecten moeten leiden tot CO₂-reductie in 2030.

Van DEI naar DEI+

In de periode tot en met 2018 was het doel van de DEI om in Nederland een 'etalage' van energie-innovaties te creëren waardoor Nederlandse bedrijven gemakkelijker de sprong naar internationaal succes konden maken met producten, processen of diensten die zij ontwikkeld hadden. Deze doelstelling kwam rechtstreeks voort uit het Energieakkoord. De DEI richtte zich hierbij op demonstratieprojecten die technologieën bevatten die potentie hadden voor de versterking van de Nederlandse economie wat betreft omzet, werkgelegenheid en export van en door Nederlandse fabrikanten, technische dienstverleners of leveranciers. De insteek

⁴¹ Wijziging Regeling Nationale EZK- en LNV-subsidies (2020, 17 juni). [[link](#)]

was om de DEI-projecten in die hoedanigheid bij te laten dragen aan (groene) economische groei in Nederland.

Vanaf 2019 werd de DEI de DEI+. Dit betekende dat er een sterke focus kwam te liggen op het hoofddoel van het Klimaatakkoord: het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen in Nederland in 2030 met ten minste 49 procent ten opzichte van 1990. De focus van de DEI+ verschoof, en lag niet langer op het creëren van economische groene groei. In plaats daarvan is het doel van de DEI+ sinds 2019 onveranderd om pilot- en demonstratieprojecten te ondersteunen die bijdragen aan het kosteneffectief reduceren van de CO₂-emmissies in 2030. Hierbij heeft de DEI+ aan de hand van de Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) drie missies gedefinieerd waarmee de DEI+ een zeer sterke missiegedreven focus heeft gekregen.

MOOI, TSE Industrie studies & TSE Gebouwde Omgeving

Ook bij de MOOI en de overgebleven TSE-regelingen valt een sterke focus op de doelstellingen uit het Klimaatakkoord waar te nemen. De MOOI-regeling is gericht op het ondersteunen van een deel van de activiteiten die nodig zijn om de doelen van één of meerdere MMIP's te realiseren, namelijk toegepast onderzoek en ontwikkeling. Relevante MMIP's onder de MOOI-regeling zijn:

- MMIP 1 Hernieuwbare elektriciteit op zee;
- MMIP 2 Hernieuwbare elektriciteitsopwekking op land;
- MMIP 3 Versnelling van energierenovaties in de gebouwde omgeving;
- MMIP 4 Duurzame warmte en koude in de gebouwde omgeving;
- MMIP 5 Elektrificatie van het energiesysteem in de gebouwde omgeving;
- MMIP 6 Sluiting van industriële ketens;
- MMIP 7 Een CO₂-vrij industrieel warmtesysteem;
- MMIP 8 Elektrificatie en radicaal vernieuwde processen;
- MMIP 13 Een robuust en maatschappelijk gedragen energiesysteem.

Naast de genoemde MMIP's is binnen de MOOI ook meer aandacht voor enkele dwarsdoersnijdende programma's van de Topsector Energie, te weten: Systeemintegratie, Human Capital agenda, Digitalisering, Internationalisering en Maatschappelijk Verantwoord Innoveren. Deze onderwerpen zijn belangrijk in het kader van meer maatschappelijk- en missiegedreven innoveren. Binnen de MOOI is het bijvoorbeeld mogelijk om scholing- en opleidingsactiviteiten voor een deel te subsidiëren, evenals de ontwikkeling van digitale technieken om het koop- en ontwerpproces te ondersteunen.

De TSE-regelingen Industrie Studies en Gebouwde Omgeving fungeren voornamelijk als alternatief voor innovatieprojecten die niet onder de paraplu en/of werkwijze van de MOOI-regeling kunnen passen, maar die wel degelijk bijdragen aan de reductie van CO₂-emmissies voor 2030.

3 Gebruik van de regelingen

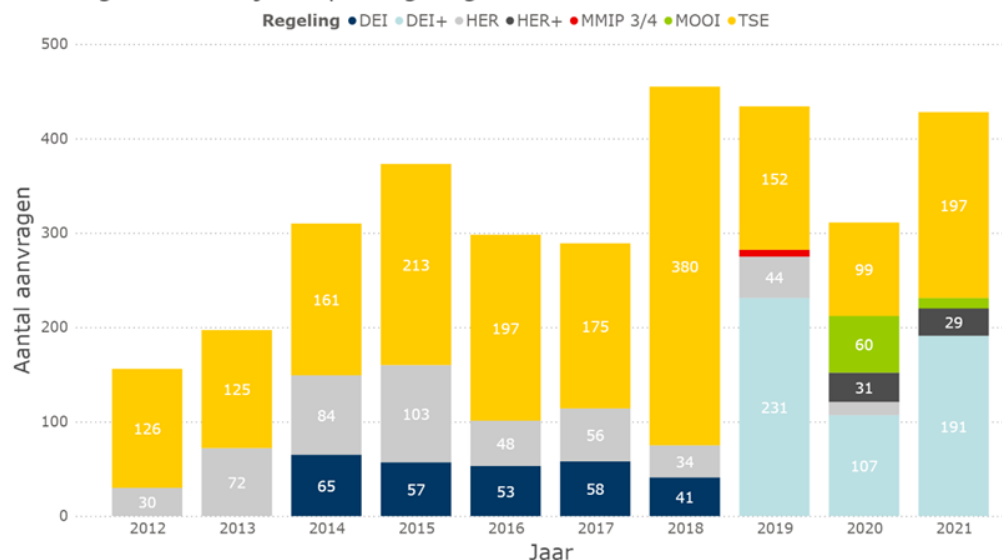
In dit hoofdstuk geven we de beschrijvende statistiek over het gebruik van het instrumentarium. Hierbij bespreken we aan de hand van de ontvangen data eerst de ingediende aanvragen, en vervolgens de kenmerken van de gehonoreerde projecten en aanvragers. Deze descriptieve stap is een opstap naar de analyses met betrekking tot doelgroepenbereik, doeltreffendheid en doelmatigheid.

3.1 Ingediende aanvragen

In Figuur 5 is het aantal aanvragen dat per jaar is ingediend voor de regelingen weergegeven. Over het algemeen zien we een sterke toename in het aantal aanvragen vanaf 2018. Deze lijkt in 2018 volledig toe te schrijven te zijn aan een stijging in de TSE, maar de hoge pieken blijven in de opvolgende jaren zichtbaar, onder meer door een toename van aanvragen in de DEI+ ten opzichte van de DEI. Ook is zestigtal aanvragen ingediend voor de in 2020 gestarte MOOI-regeling. Per regeling willen we een korte omschrijving geven van het verloop in de aanvragen.

- In de **TSE-regelingen** is een grote piek zichtbaar in het aantal aanvragen in 2018. Deze piek is verklaarbaar door een (bijna) verdubbeling van het TSE-budget in 2018 (van ruim €36 miljoen in 2017 naar €75 miljoen in 2018) met het openstellen van de nieuwe Energiestudies Industrie en het uitbreiden van de bestaande Urban Energy tenders. Ook zijn er beduidend minder aanvragen in het jaar dat de MOOI-regeling opengesteld werd, parallel aan de afbouw van het TSE-budget. Dit is in lijn met de insteek dat de MOOI overlap kent met (een deel van) de doelgroep van de TSE, en daardoor in enige mate afgebouwd kan worden.
- De aanvragen voor de **HER** fluctueren sterk. Wel is op grote lijnen een afname in het aantal aanvragen te zien vanaf 2015. Bij de **HER+** is het aantal aanvragen het laagst in het jaar 2021. In verschillende interviews is genoemd dat (potentiële) gebruikers zich belemmerd voelen bij het indienen van een aanvraag vanwege de vereiste dat het ingediende voorstel al in 2030 moet leiden tot CO₂-reductie. Zij geven aan dat het doen van een aanvraag voor de DEI+ eenvoudiger is. In Hoofdstuk 4 wordt hier verder op ingegaan.
- Het aantal aanvragen in de **DEI+** is flink toegenomen in de overgang van **DEI** naar DEI+, evenals het budget, dat toenam van €40 miljoen in 2018 naar ruim €157 miljoen in 2019.
- Uit interviews blijkt dan ook dat er veel interesse is in de **MOOI**, welke in 2020 van start is gegaan met een zestigtal aanvragen. In 2020 is dan ook vrijwel het hele budget voor de MOOI uitgeput (zie paragraaf 5.2). Ook is de openstelling van de MOOI SIGOHE zichtbaar in 2021. Deze regeling loopt te kort om uitspraken te doen over een patroon in de aanvragen.

Aanvragen over de jaren per regeling

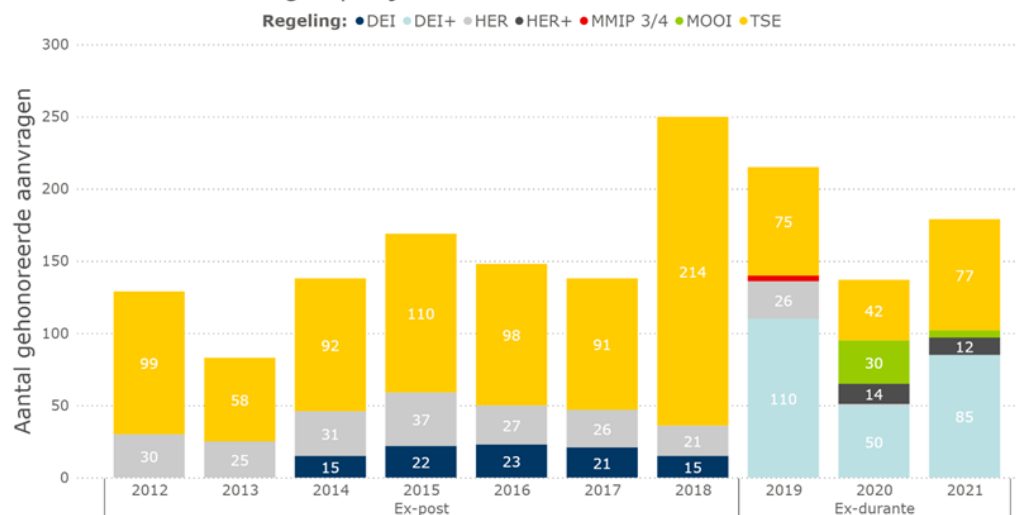


Figuur 5. Aantal aanvragen (unieke dossiers) per jaar per regeling

3.1.1 Honorering van projecten

Figuur 6 geeft een weergave van het aantal gehonoreerde projecten per jaar.⁴² In de ex-post periode van de evaluatie is de TSE-regeling het grootst op deze dimensie. In de ex-durante evaluatie verandert de verhouding in het aantal aanvragen per regeling, door een toename van het aantal DEI+-projecten ten opzichte van het aantal DEI-projecten, de openstelling van de MOOI en de daaraan parallel verkleinde TSE-regelingen.

Gehonoreerde aanvragen per jaar

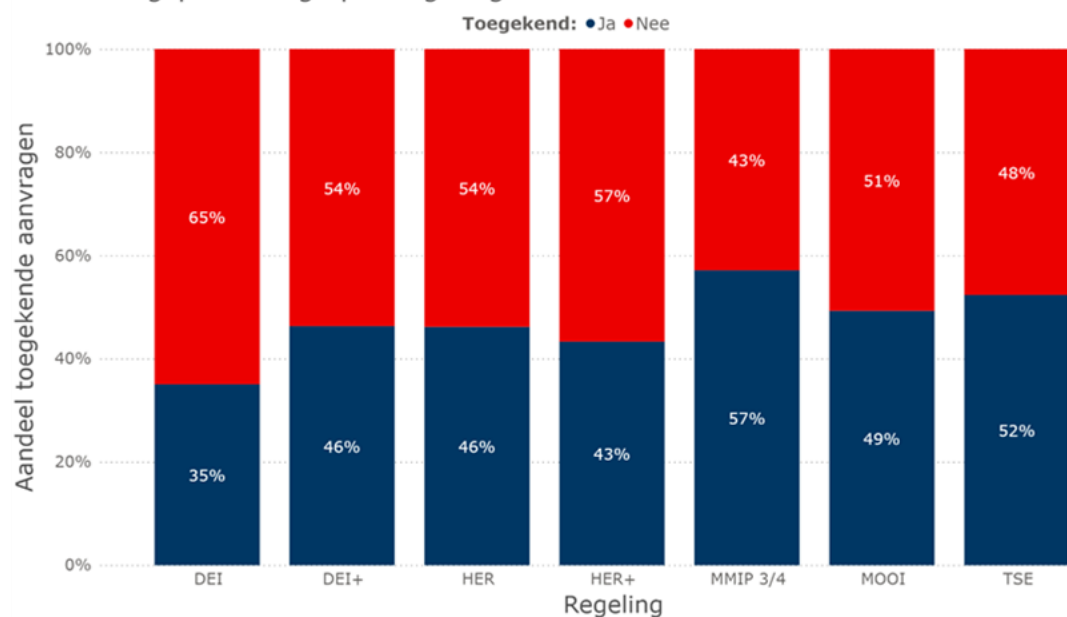


Figuur 6. Gehonoreerde unieke projectdossiers per jaar

⁴² Binnen de data zijn er de volgende niveaus te onderscheiden: dossiers, projecten, producten en activiteiten. Een aanvraag leidt tot een dossier. Een dergelijk dossier kan – wanneer dit een MOOI- of MMIP3/4-project betreft – na toekenning uiteenvallen in meerdere projecten. Binnen de TSE-, HER(+)- en DEI(+)-regeling leidt één dossier na toekenning altijd tot één project. De term 'project' is hier gekozen om uniformiteit in het rapport te waarborgen. **Zie ook paragraaf 1.3.**

Door het samenvoegen van de gegevens in Figuur 5 en Figuur 6 is een honoreringspercentage berekend (zie Figuur 7). De honoreringspercentages liggen vrijwel allemaal rond de 50% (met een interval van 46-52%). Uitzonderingen hierop zijn de DEI, de HER+ en de pilot MMIP 3/4. Bij de DEI was een sterk fluctuerend honoreringspercentage zichtbaar: deze wisselde tussen 23% (2014) en 43% (2016), maar bleef voor alle jaren behalve 2016 onder de 40%. Het honoreringspercentage van de HER+ kan slechts berekend worden over 2 jaar. In 2021 lag dit met 41% beduidend lager dan de andere regelingen, maar in 2020 was dit percentage 45%. Over een structurele afwijking hierop kan dus niet gesproken worden. Hetzelfde geldt voor de eenmalige openstelling van de pilot MMIP 3/4. Voor de MMIP 3/4 geldt net zoals voor de andere regelingen dat ongeveer de helft van de aanvragen is toegekend (vier van de zeven). Door het lage aantal aanvragen lijkt dit verschil procentueel groter.

Honoringspercentage per regeling



Figuur 7. Honoringspercentage per regeling

3.2 Kenmerken van de projecten

In deze paragraaf worden achtereenvolgens de ontwikkelingen in de omvang van de projecten en de ontwikkelingsstadia waar de projecten op aansluiten weergegeven.

3.2.1 Omvang van de projecten

De ontwikkelingen in de omvang van de projecten wordt hieronder op drie dimensies weergegeven:

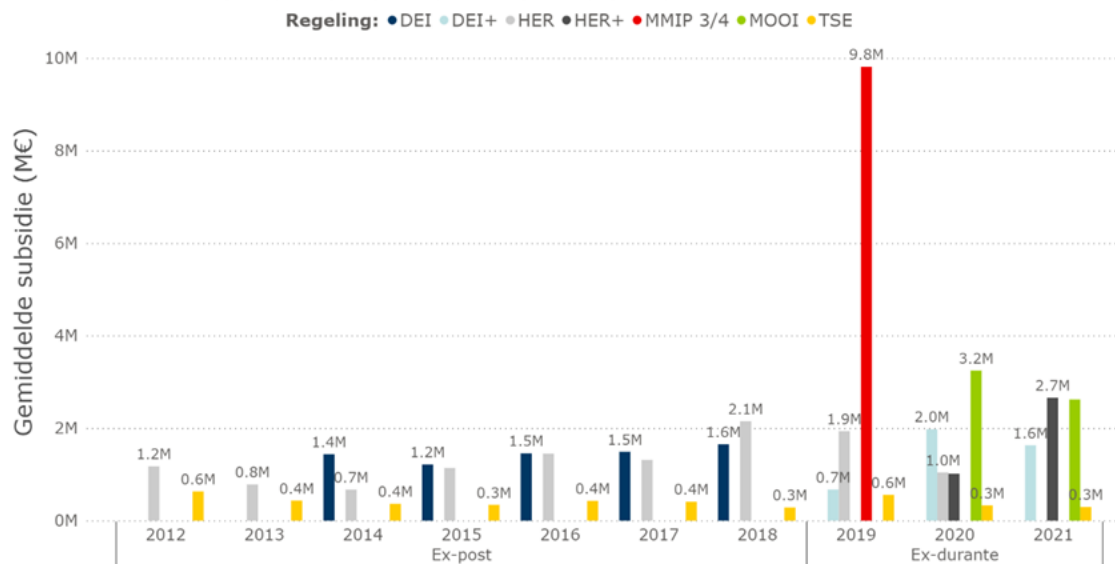
- Budget van de projecten
- Verwachte looptijd van de projecten
- Consortiumgrootte van de projecten

Voor het inzichtelijk maken van het budget van de projecten worden in Figuur 8 de gemiddelde beschikbaar gestelde subsidies per project weergegeven. Deze worden verdeeld in subsidies die volgens de data verstrekt zijn voor activiteiten aan private instellingen (Figuur 11) en subsidies die verstrekt zijn voor activiteiten aan publieke instellingen (Figuur 12).

In Figuur 8 zijn per budgetjaar (dat is het jaar waarin de budgetten op de financiële administratie van RVO genoemd zijn) de gemiddelde toegekende subsidiebudgetten per regeling

weergegeven. Deze gemiddelde toekenningen zijn relatief constant; alleen bij de HER(+) en de DEI+ fluctueren deze wat sterker. Opvallend is het gemiddeld grote subsidiebudget voor de HER+ in 2021. De pilot MMIP 3/4 heeft – conform de vormgeving van de regeling – het hoogste gemiddelde toegekende subsidiebudget per project, gevolgd door de MOOI, DEI+ en HER+. De TSE, die bestaat uit meerdere kleinere projecten, kent gemiddeld het laagste toegekende subsidiebudget.

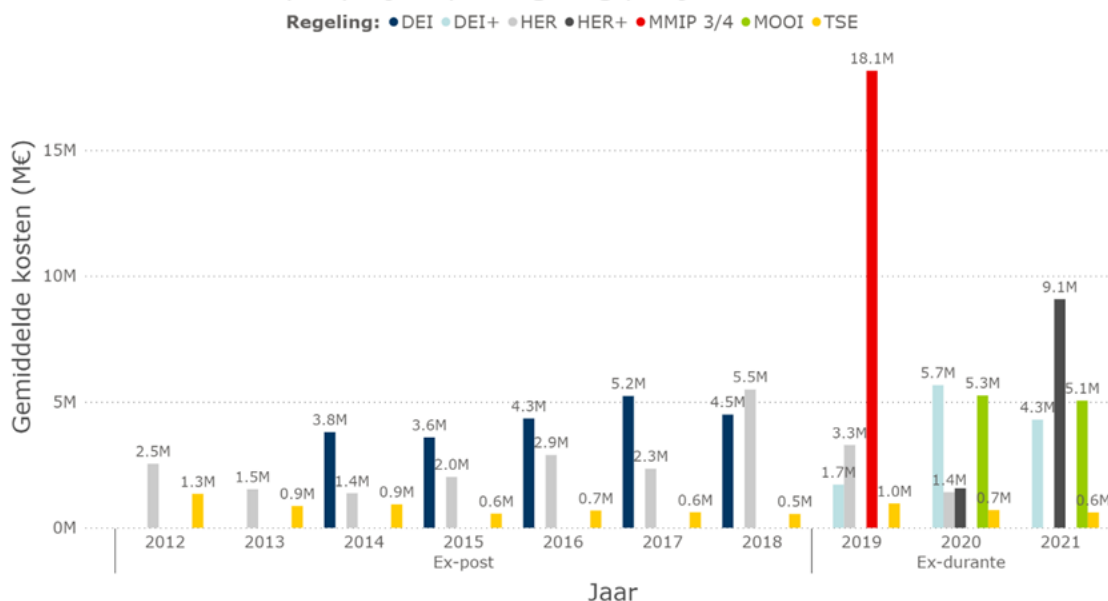
Gemiddeld budget per project per regeling per jaar



Figuur 8. Gemiddeld budget (subsidie) per project per regeling per jaar

Conform de opzet van de regelingen, worden de projectkosten niet volledig gedekt door de subsidies uit de regelingenregelingen. De rest wordt gefinancierd door een eigen aandeel van de aanvragers (het "private" deel; al wordt dit bij bijv. kennisinstellingen indirect ook wel met publieke middelen gefinancierd). In Figuur 9 is een overzicht weergegeven van de totale gemiddelde projectkosten per jaar. Hier is opnieuw zichtbaar dat de MMIP 3/4 projecten op deze dimensie veruit het grootst zijn, gevolgd door de DEI+ en de DEI en de HER+ en de HER. Tussen de HER(+) en de DEI(+) is de totale projectgrootte door fluctuaties – op voornamelijk de budgetten van de HER(+) – moeilijker te onderscheiden. Soms kent de HER(+) een groter projectbudget (2018, 2019, 2021), maar vaker is dit de DEI(+) (2014-2017, 2020). De gemiddelde projecten voor de MOOI zijn in beide jaren van de openstelling van de MOOI ca. €5 miljoen.

Gemiddelde kosten per project per regeling per jaar



Figuur 9. Gemiddelde kosten per project per regeling per jaar

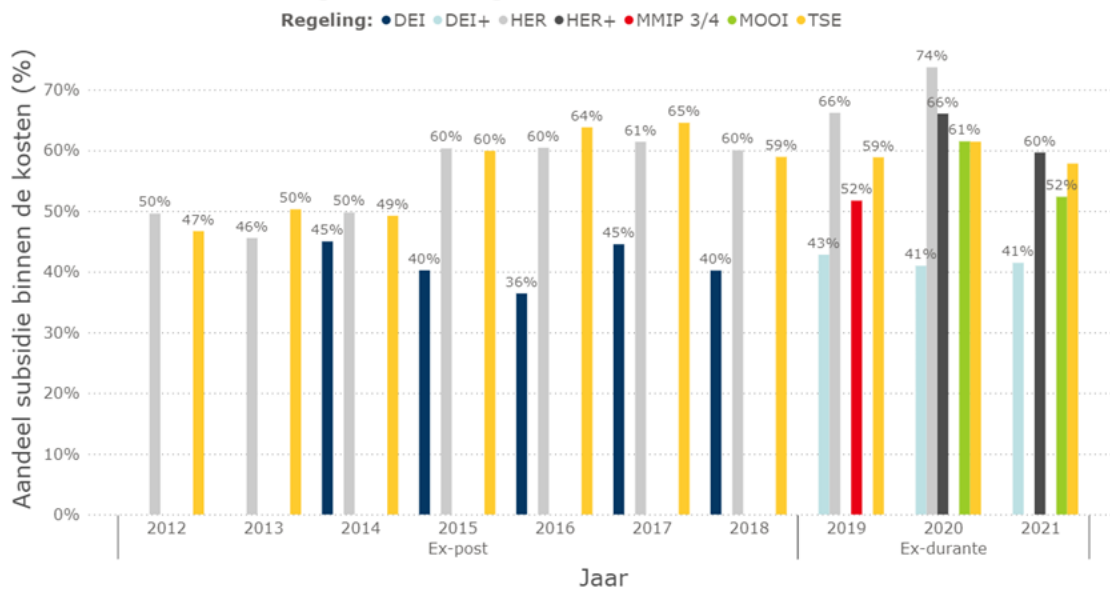
Door de besproken gegevens uit Figuur 8 en Figuur 9 te combineren, kan worden weergegeven welk aandeel van het totale projectbudget uit subsidie bestaat. De maximale percentages zijn per regeling vastgesteld: voor de MOOI ligt het subsidiepercentage, mits aantoonbare daadwerkelijke samenwerking in het consortium, tussen 40% (subsidiabele kosten van een grote onderneming) en 80% (onderzoeksorganisatie, voor zover de kosten betrekking hebben op niet-economische (project) activiteiten).⁴³ In het geval van de DEI+ is het subsidiepercentage afhankelijk van het type project, en ligt dat tussen 25% (pilotprojecten/experimentele ontwikkeling door ondernemers) en 80% (niet-economische activiteiten in pilotprojecten/experimentele ontwikkeling door onderzoeksorganisaties). Dit geldt ook voor de HER+. Daartussen is voor de DEI+ een subsidiepercentage afgesproken per thema voor demonstratieprojecten, en voor de HER+ per type technologie of activiteit (zie ook paragraaf 2.1 en 2.2 voor een uitgebreidere beschrijving van de kenmerken van de regelingen).⁴⁴ Verschuivingen in de subsidiepercentages van projecten per jaar hangen dus samen met de samenstelling van een consortium, en de thema's of technologieën waarvoor een aanvraag wordt ingediend.

Bij de DEI(+) is het aandeel subsidie gemiddeld het laagst (36-45%); bij de HER(+) (46-74%) ligt deze gemiddeld gezien het hoogst, nauw gevolgd door de TSE-regelingen (47%-65%). De MOOI loopt nog maar kort, maar laat tot nu toe een vergelijkbaar beeld zien met de TSE-regelingen. Gezien de vergelijkbare voorwaarden in subsidiepercentages en focus in ontwikkelingsstadia, is het opmerkelijk dat de subsidiepercentages van de DEI(+) dermate lager liggen dan die van de HER(+). Dit duidt er toch op dat de HER(+) meer experimentele ontwikkeling en niet-economische activiteiten aantrekt dan de DEI(+). Hier gaan we in de volgende alinea verder op in.

⁴³ RVO. Handleiding MOOI 2022. [\[link\]](#)

⁴⁴ RVO. Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie 2022 (DEI+). [\[link\]](#); RVO. Hernieuwbare energietransitie subsidie (2021) (HER+) Handleiding. [\[link\]](#)

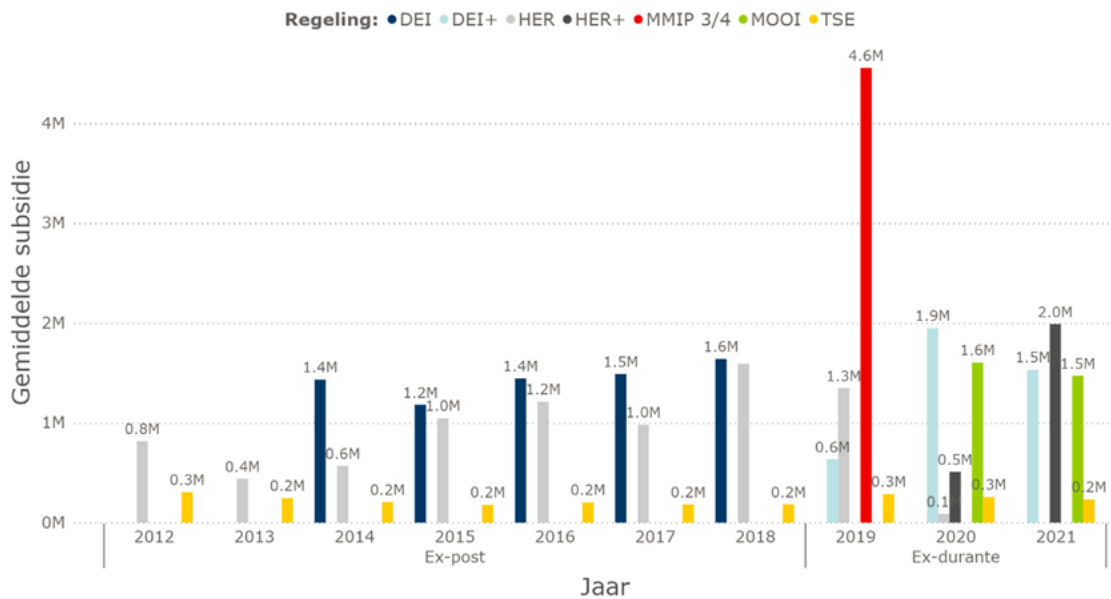
Gemiddelde verhouding subsidie tegenover totale kosten



Figuur 10. Gemiddelde verhouding (over de projecten) van subsidie tegenover totale kosten per regeling en per jaar

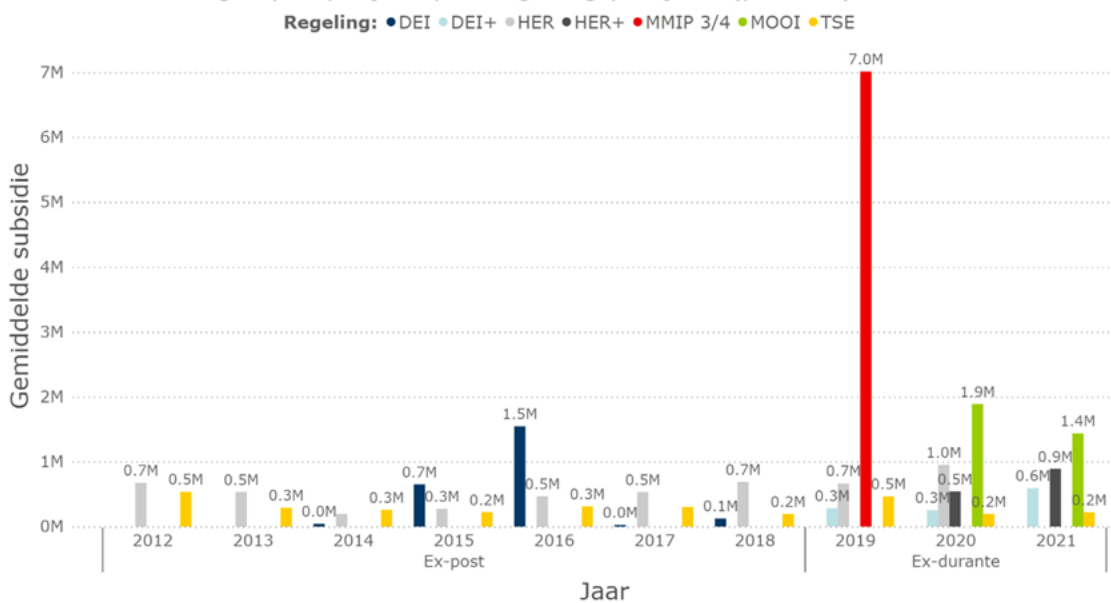
In de data wordt onderscheid gemaakt tussen budgetten die toegekend worden aan publieke activiteiten, en budgetten die toegekend worden aan private activiteiten (zie Figuur 11 en Figuur 12). Voor de MOOI-regeling en de MMIP 3/4 is het budget voor publieke activiteiten over het algemeen gelijk aan of hoger dan de budgetten voor de private activiteiten. Bij de DEI(+) en de HER(+) is dit duidelijk andersom, en voor de TSE-regeling is deze verhouding min of meer gelijk. Hiermee blijkt dus dat met de MOOI en de MMIP 3/4 meer nadruk ligt op de activiteiten door publieke instellingen, en bij de DEI(+) en de HER(+) meer op activiteiten door private instellingen. Het aandeel van de activiteiten van private instellingen in de DEI(+) en HER(+) lijkt over de doorlooptijd van de evaluatie gegroeid te zijn. Het relatief grote aandeel van publieke activiteiten heeft wellicht te maken met de focus op ontwikkelingen in relatief lagere TRL's in de MOOI, de MMIP 3/4 en de TSE, welke activiteiten vaker worden uitgevoerd door publieke organisaties.

Gemiddeld budget per project per regeling per jaar (privaat)



Figuur 11. Gemiddeld budget (subsidie) per projectdossier per regeling per jaar (voor private activiteiten)

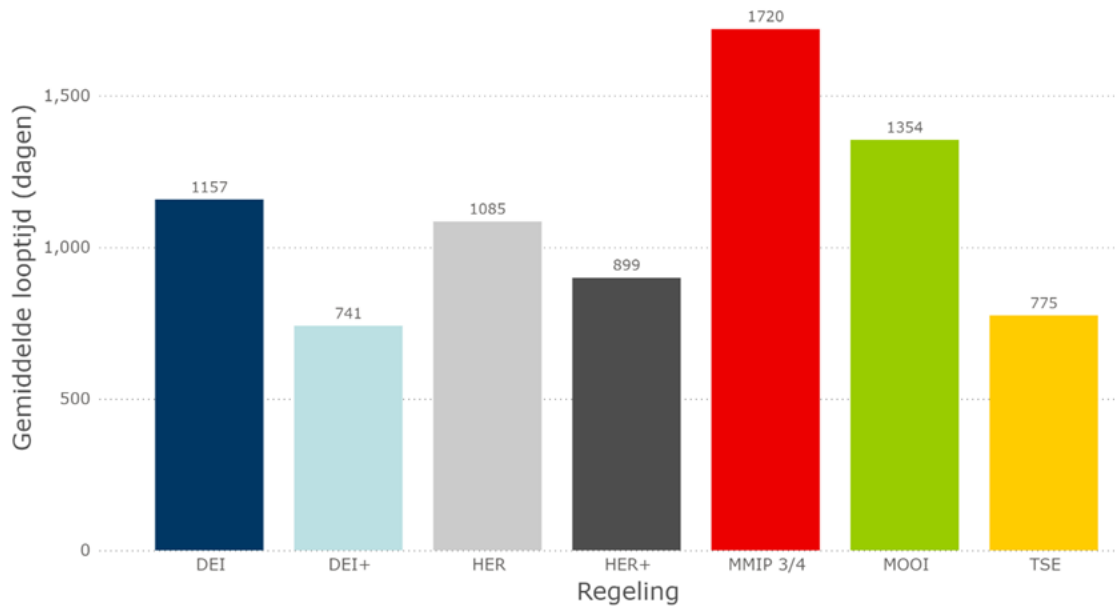
Gemiddeld budget per project per regeling per jaar (publiek)



Figuur 12. Gemiddeld budget (subsidie) per projectdossier per regeling per jaar (voor publieke activiteiten)

Een volgende dimensie waarop de omvang van de projecten wordt vergeleken, is de verwachte looptijd van de projecten. Hier wordt zichtbaar dat de projecten voor de HER+ en de DEI+ in de ex-durante periode van de evaluatie gemiddeld korter zijn geworden dan de projecten voor de HER en de DEI in de ex-post periode, terwijl de beschikbare budgetten per project gelijk zijn gebleven (zie ook paragraaf 2.2). Wel is zichtbaar dat de MOOI-projecten en de projecten uit de pilot MMIP 3/4 gemiddeld juist een langere doorlooptijd hebben dan de projecten uit de regelingen in de ex-post periode. De projecten die gemiddeld gezien het kortst duren, zijn de projecten vanuit de DEI+ en de TSE-regelingen.

Gemiddelde verwachte looptijd van projecten per regeling

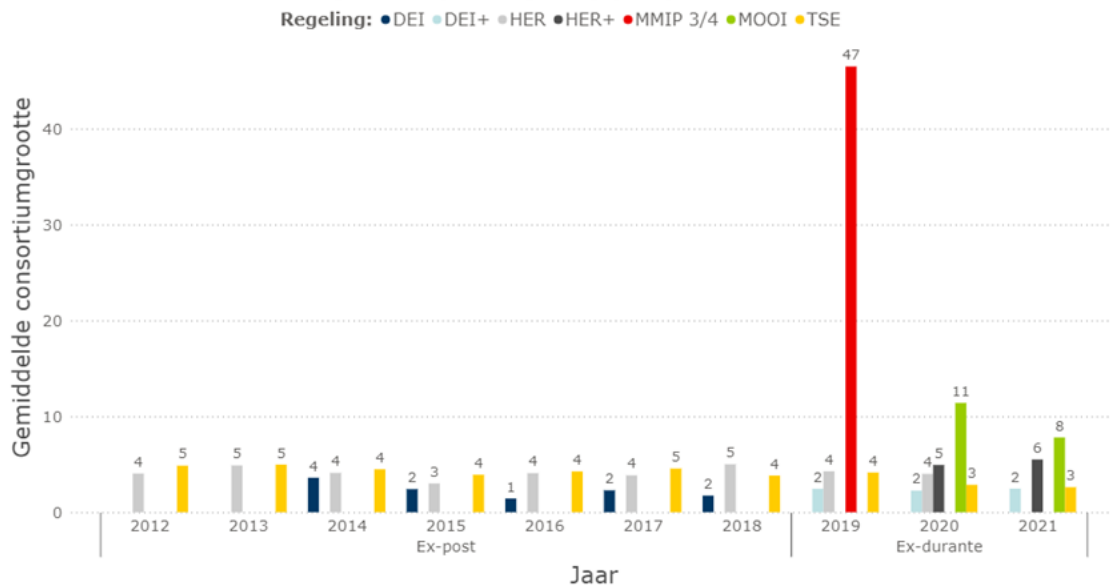


Figuur 13. Gemiddelde verwachte looptijd project per regeling

Als laatste dimensie kijken we naar de consortiumgrootte per regeling per jaar. Net als bij de gemiddelde budgetten en de verwachte doorlooptijd van de projecten per regeling per jaar, zijn ook hier de vier MMIP 3/4-projecten duidelijk het grootst. Hoewel de totale projectkosten van een gemiddeld TSE-project beduidend kleiner waren dan een HER-project, gaan de consortiumgroottes relatief gelijk op in deze projecten. Dit past bij de lagere TRL-niveaus van de TSE-projecten, waar het betrekken van verschillende partijen vaak noodzakelijker is om risico's te kunnen dekken. De DEI, die zich richt op hogere TRL-niveaus, heeft over het algemeen kleinere consortia.

In de ex-durante periode zien we grotere projectconsortia, zoals bovengenoemd bij de MMIP 3/4, maar ook bij de MOOI-projecten. Dit congrueert met de insteek van deze regelingen, waar meer wordt ingezet op het betrekken van bredere consortia bij de projecten. Bij de DEI+ en de HER+ verandert er in de consortiumomvang niet veel ten opzichte van de voorgangers (DEI en HER) van deze regeling.

Gemiddelde consortiumgrootte per regeling per jaar



Figuur 14. Gemiddelde consortiumgrootte per regeling per jaar

3.2.2 Ontwikkelingsstadia

Deze paragraaf gaat over de innovatiefase van de projecten. Hierbij gebruiken we twee indelingen:

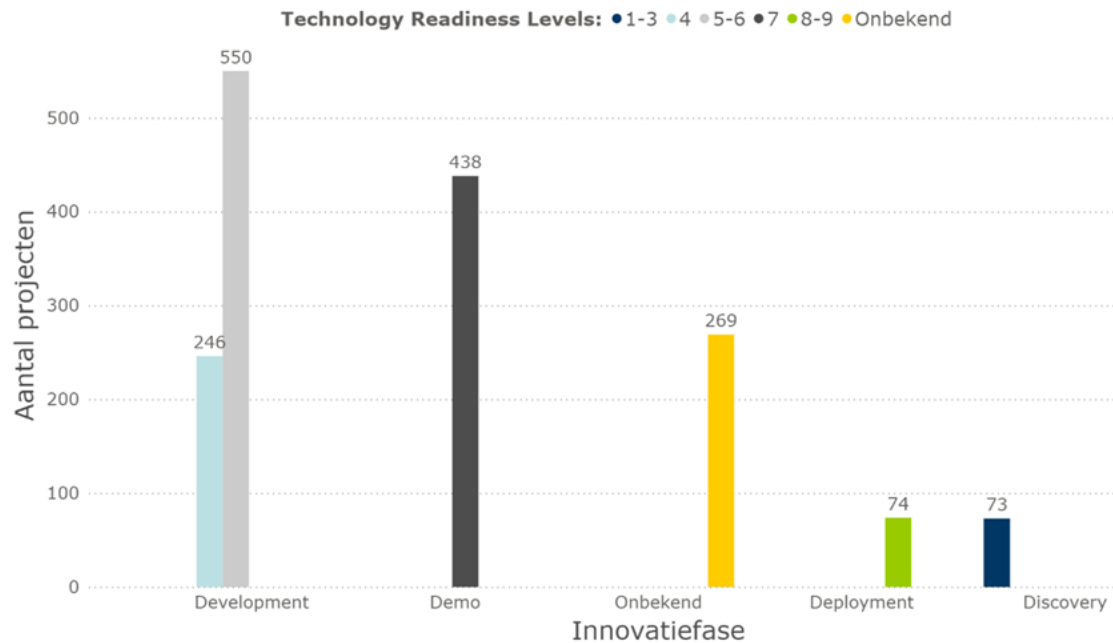
1. Innovatiefases, verdeeld over Discovery, Development, Demo, Deployment.
2. TRL-levels, verdeeld in de categorieën 1-3, 4, 5-6, 7, 8-9.

Eerst bekijken we de verdeling over innovatiefases over de gehele periode, vervolgens zoomen we in op de afzonderlijke jaren om een beeld te krijgen van de ontwikkelingen op dit thema.

Overzicht gehele periode

Over de volledige periode zijn de meeste projecten zichtbaar in TRL-niveau 5-6, gevolgd door TRL-niveau 7 en TRL-niveau 4 (zie Figuur 15). Dit past in de scope van de regelingen, die zich voornamelijk richten op de fases na TRL 3 (zie ook paragraaf 2.1). In de MOOI-regeling en de TSE-regelingen is voornamelijk ook ruimte voor TRL 1-3, de DEI(+) en HER(+) bieden ook ruimte voor de hogere TRL's.

Aantal projecten met een bepaalde TRL per innovatiefase



Figuur 15. Aantal dossiers met een bepaalde TRL per innovatiefase

Ontwikkelingen in innovatiefases

In Figuur 16, Figuur 17 en Figuur 18 is een overzicht gegeven van de verdeling van de projecten over innovatiefases per jaar.⁴⁵ Hier is zichtbaar dat de 'Development' fase veruit het grootst is in de projecten, gevolgd door 'Demo' en afgesloten met 'Discovery' en 'Deployment'. Er zijn weinig grote wijzigingen zichtbaar over de gehele periode, maar een aantal zaken valt op:

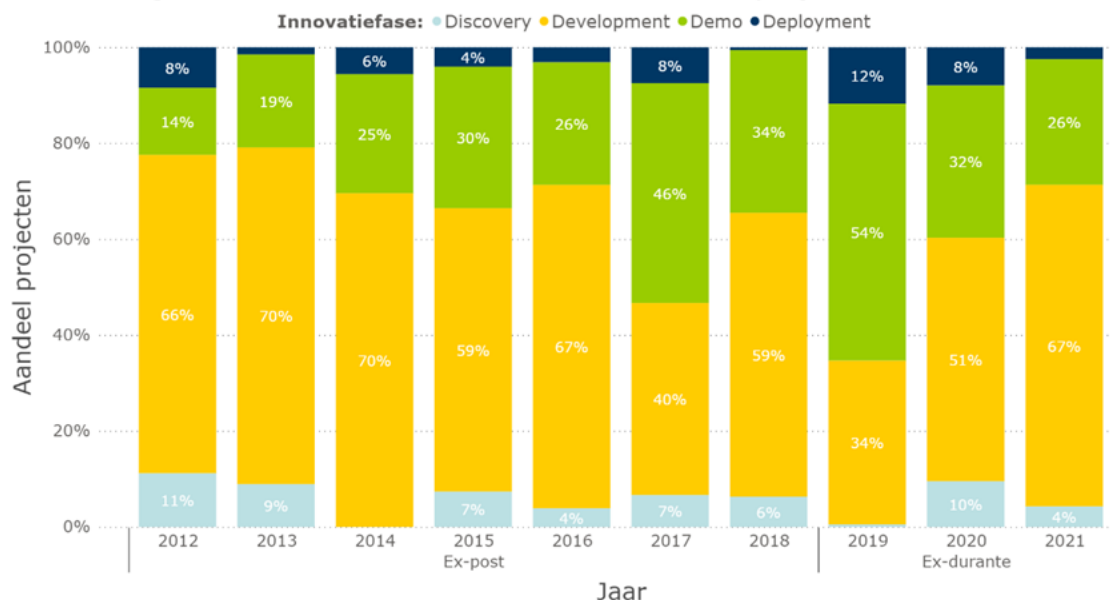
- Het aantal 'Demo'-dossiers lijkt in de latere jaren van de evaluatie (na 2017) hoger dan in de eerdere jaren.
- De invoering van de DEI is zichtbaar in 2015, door een toename in het aantal demo-projecten ten opzichte van de jaren daarvoor. Deze toename blijft zichtbaar, behalve in 2016 en 2021.
- In de verdeling over TRL-niveaus (Figuur 18) is zichtbaar dat de TRL-categorieën 4 en 5&6 in de eerste jaren van de meting (2012-2014) relatief gelijk opgaan. In de daaropvolgende jaren neemt het aantal projecten in de categorie 5&6 sterk toe, terwijl het aantal projecten in TRL 4 afneemt en stagneert vanaf 2016.

In de analyse van Chappin en Schipper (2023) is ook onderscheid gemaakt tussen onderzoeksprojecten (tot TRL 3), ontwikkelingsprojecten (TRL 4-6), demonstratieprojecten (TRL 7-9) en flankerende projecten, die als doel hebben om inzicht te krijgen in veranderingen in instituties (zoals regelgeving), gedrag en/of maatschappelijke acceptatie ten aanzien van technologische vernieuwingen. Deze zijn niet gekoppeld aan een TRL-niveau. De categorie 'Flankerend' is geen onderdeel van de data die beschikbaar is gesteld voor deze evaluatie, maar uit de analyse van Chappin en Schipper (2023) blijkt, overeenkomstig deze evaluatie, dat de groep projecten in de ontwikkelingsfase het grootst is (55% in het TSE-beleid, 56% in het missiegedreven beleid). Voor het missiegedreven beleid zijn de resterende projecten

⁴⁵ Let op: het totale aantal projecten ligt hoger dan bij de eerdere paragrafen in dit hoofdstuk. Dit komt omdat er aan een project verschillende TRL-niveaus verbonden kunnen zijn, waardoor een dergelijk project meerdere keren in de afbeeldingen genoemd wordt.

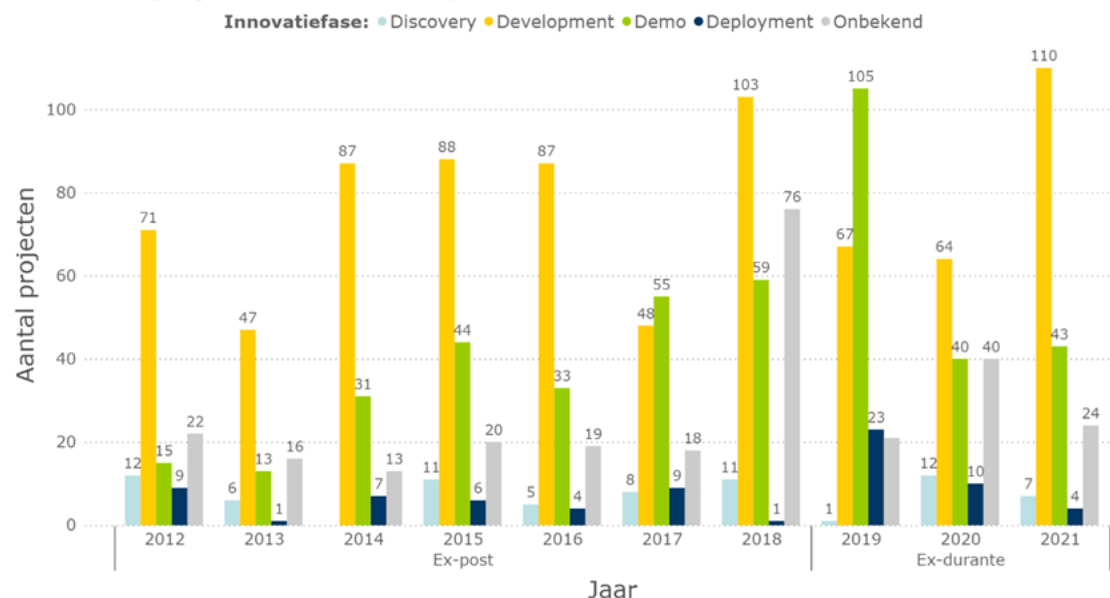
opgedeeld in demonstratieprojecten (22%), flankerende projecten (20%) en onderzoeksprojecten (3%). Onder het TSE-beleid is deze verhouding net anders: hier zijn de resterende projecten verdeeld over demonstratieprojecten (22%), flankerende projecten (16%) en onderzoeksprojecten (5%).

Verhouding tussen verschillende innovatiefases in EI-projecten



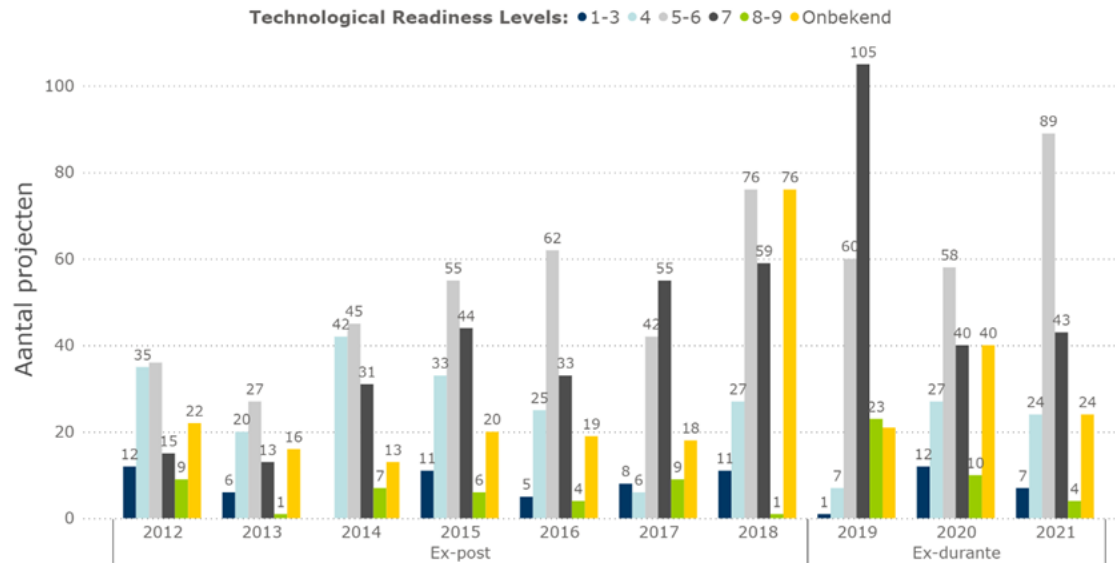
Figuur 16. Verhouding tussen verschillende innovatiefases in EI-projecten (projecten waarvan de innovatiefase onbekend is zijn hier uitgesloten)

Aantal EI-projecten met een bepaalde innovatiefase



Figuur 17. Aantal EI-projecten met een bepaalde innovatiefase

Aantal EI-projecten met een bepaalde TRL



Figuur 18. Aantal EI-dossiers met een bepaalde TRL

3.2.3 Inhoudelijke focus van de projecten

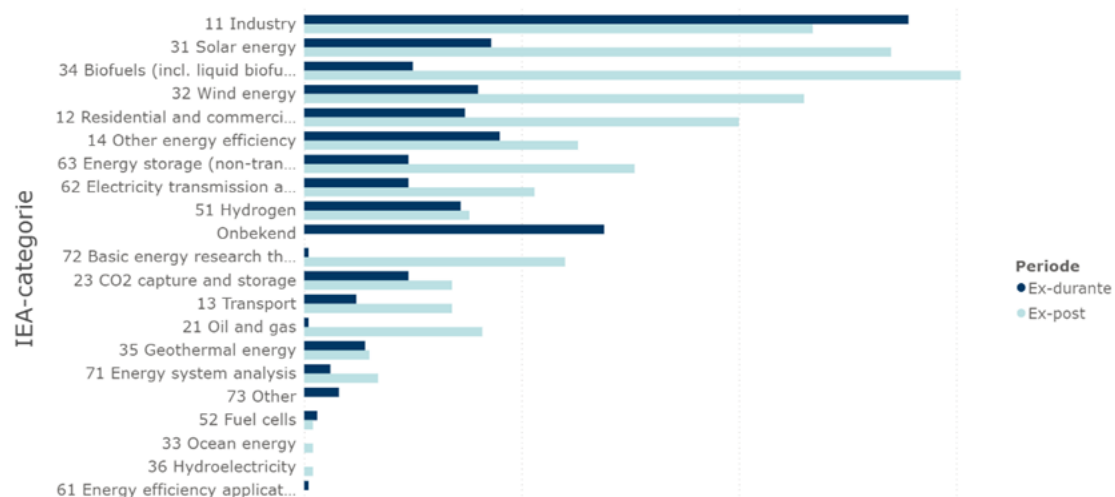
Aan de projecten is in de data een IEA-categorie toegekend. Dit zijn categorieën die *the International Energy Agency* (het internationale energie agentschap) gebruikt om in kaart te brengen op welke focusgebieden energie-investeringen worden ingezet. In Figuur 19 en Tabel 5 is een overzicht gegeven van het aantal projecten met een bepaalde IEA-categorie, waarbij onderscheid is gemaakt tussen de twee periodes van de evaluatie. Bedenk hierbij dat het totale aantal projecten in de ex-post periode groter is dan in de ex-durante periode. Daarom is in Figuur 20 een relatieve weergave van de verdeling over de verschillende IEA-categorieën opgenomen. Een aantal zaken valt hierbij op:

- In de ex-durante periode is de categorie "Industrie" veruit het grootst, op grote afstand gevolgd door zonne-energie, windenergie en andere energie-efficiënte technologieën. In de ex-post periode was hier een ander beeld zichtbaar: hier waren biobrandstoffen nog het grootst, gevolgd door zonne-energie, windenergie, industrie en gebouwde omgeving. De budgetten voor Industrie zijn met de openstelling van de MOOI in 2020 significant hoger geworden.
- De focus op waterstof is relatief sterker geworden in de ex-durante periode dan in de ex-post periode.
- De focus op het basis energieonderzoek is vrijwel verdwenen in de ex-durante periode, in de ex-post periode was dit nog wat sterker aanwezig.
- De focus op aardwarmte is – hoewel klein – in relatieve zin toegenomen in de ex-durante periode ten opzichte van de ex-post periode. Wellicht heeft dit te maken met het potentiële toepassingsgebied van aardwarmte, dat grotendeels in de verwarming van de gebouwde omgeving ligt. De MOOI Gebouwde Omgeving heeft het grootste budget van de gehele openstelling van de MOOI in 2020.

Ook Chappin en Schipper (2023) hebben gespecificeerd op welke kennisnetwerken de projecten in hun analyse gericht zijn. Hieruit blijkt dat de meeste projecten zich gedurende het TSE-beleid richtten op het Kennisnetwerk Meer duurzame warmte (warmte), gevolgd door Productie Hernieuwbaar op land en Meer duurzame warmte (groen gas). In het missiegedreven beleid is deze focus meer komen te liggen bij Elektriciteit-infrastructuur, Duurzaam grondstoffengebruik, Gebouw en Directe effecten aan de schoorsteen. De focus op Meer

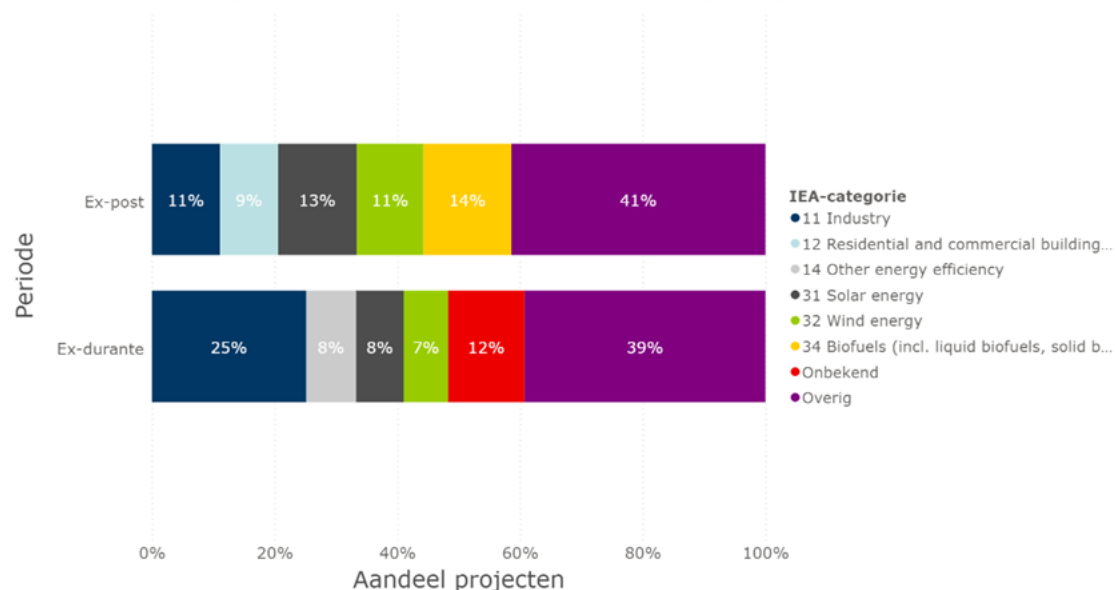
duurzame warmte is sterk afgenomen. De focus op de gebouwde omgeving, die in de MOOI 2020 duidelijk is aangebracht (53% van het subsidieplafond) en ook al zichtbaar was in de openstelling van de MMIP 3/4 in 2019, is hierin dus goed zichtbaar. Ook past de focus op elektriciteits-infrastructuur bij de toegenomen aandacht voor netcongestie, een probleem dat de voortgang van de energietransitie, en daarmee het behalen van de Energie- en Klimaatdoelen, op dit moment bedreigt.⁴⁶

Aandeel van projecten met een bepaalde IEA-categorie per periode



Figuur 19. Aantal projecten met een specifieke IEA-categorie (MOOI- en MMIP-projecten kunnen meerdere categorieën hebben, dus de aantallen tellen niet op tot het totaal)

Aandeel van projecten met een bepaalde IEA-categorie per periode



Figuur 20: Aandeel van projecten met een bepaalde IEA-categorie per periode.

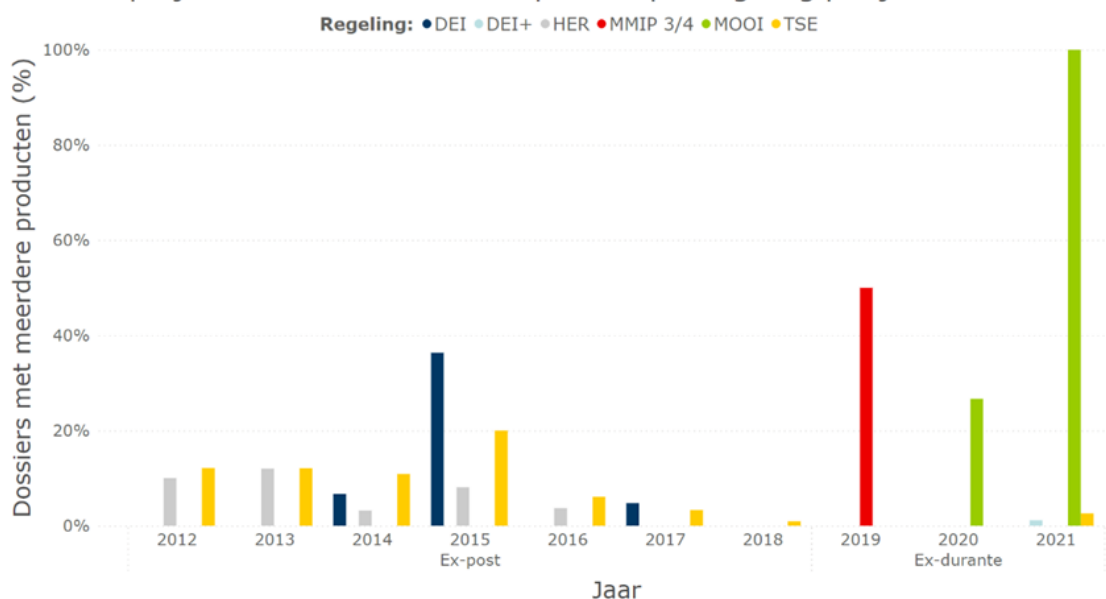
⁴⁶ Zie bijvoorbeeld het Landelijk Actieprogramma Netcongestie (2022). [\[link\]](#)

Tabel 5. Aantal projecten met een specifieke IEA-categorie (MOOI- en MMIP-projecten kunnen meerdere categorieën hebben, dus de aantallen tellen niet op tot het totaal)

IEA-categorie	Ex-post	Ex-durante
34 Biofuels (incl. liquid biofuels, solid biofuels and biogases)	151	25
31 Solar energy	135	43
11 Industry	117	139
32 Wind energy	115	40
12 Residential and commercial buildings, appliances and equipment	100	37
63 Energy storage (non-transport applications)	76	24
14 Other energy efficiency	63	45
72 Basic energy research that cannot be allocated to a specific category	60	1
62 Electricity transmission and distribution	53	24
21 Oil and gas	41	1
51 Hydrogen	38	36
23 CO2 capture and storage	34	24
13 Transport	34	12
71 Energy system analysis	17	6
35 Geothermal energy	15	14
33 Ocean energy	2	
36 Hydroelectricity	2	
52 Fuel cells	2	3
Onbekend		69
73 Other		8
69 Unallocated other power and storage technologies		1
61 Energy efficiency applications for industry		1

Daarnaast kan ook onderscheid gemaakt worden tussen projecten die zich richten op één product, en projecten die zich richten op meerdere producten. In de data is zichtbaar dat vooral de MOOI-projecten zich richten op meerdere producten, terwijl dit aandeel in de TSE duidelijk kleiner was. De HER+- en DEI+-projecten richten zich volgens de ontvangen data (vrijwel) allemaal op één product; in de DEI en de HER kwam onder deze projecten ook een bredere focus voor.

Aandeel projecten met meer dan één product per regeling per jaar

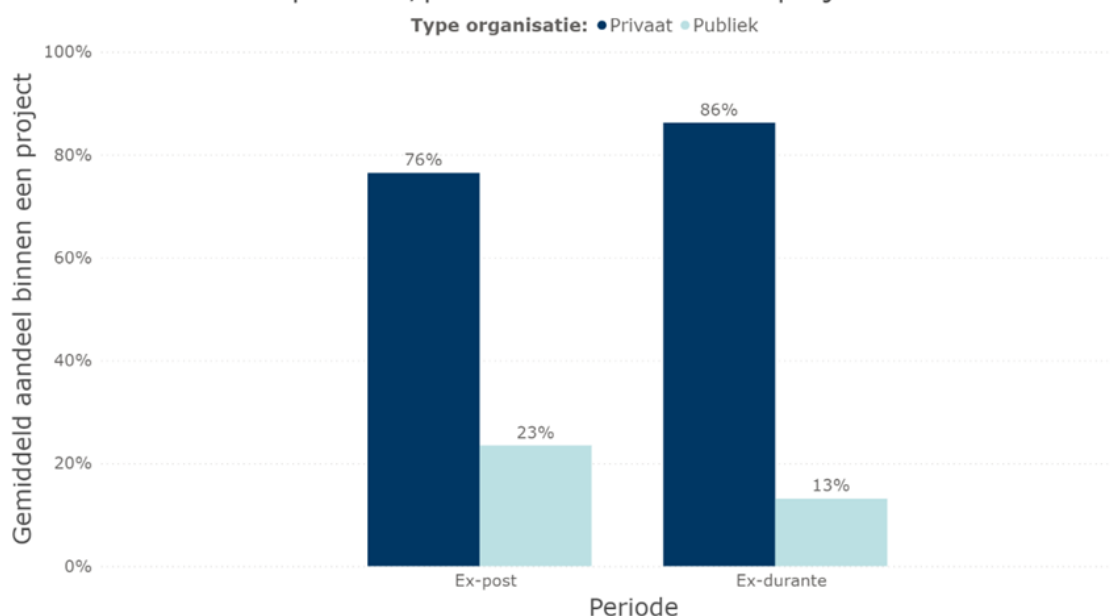


Figuur 21. Aandeel projecten met meer dan één product (de HER+ ontbreekt omdat alle dossiers daar uit één product bestaan)

3.3 Gebruikers

In deze paragraaf wordt beschreven hoe de deelname van verschillende organisaties eruitziet in de EI-regelingen. In het totaalbeeld (Figuur 22) is zichtbaar dat het aantal publieke organisaties dat betrokken is bij de regelingen in de ex-durante periode met ruim 43% (10% van 23%) is afgenomen ten opzichte van de deelname in de ex-post periode. Dit kan komen door de grotere consortia, waardoor meer private partijen betrokken zijn ten opzichte van de publieke partijen, die vaak groter zijn. Het aandeel van de publieke organisaties in de regelingen, is wel gegroeid (zie ook Figuur 11 en Figuur 12 in paragraaf 3.2.1).

Gemiddeld aandeel publieke/private deelname in een project



Figuur 22. Gemiddeld aandeel publieke/private deelname binnen een dossier per periode

Op basis van de door RVO-aangeleverde data is in beeld gebracht welke organisaties het meest actief zijn in de EI-regelingen over de gehele periode.⁴⁷ Hieruit blijkt dat de grotere kennisinstellingen, zoals TNO, Energieonderzoek Centrum Nederland (later ondergebracht bij TNO), de TU Delft en TU Eindhoven bij de meeste verschillende projecten betrokken zijn. Dezelfde telling is ook opgesteld met onderscheid tussen de ex-post en ex-durante periode (zie Tabel 7). Hier is een vergelijkbaar beeld zichtbaar, maar wel valt op dat de TO2-instellingen Wageningen Research, Marin en Deltares in de ex-durante periode relatief gezien bij meer projecten betrokken zijn dan tijdens de ex-post periode. Ook de grote rol van Shell in de ex-durante periode valt op. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de ex-durante periode korter loopt, en dat er daardoor minder projecten in absolute zin zijn om de vergelijking te maken.

Tabel 6. De tien meest actieve organisaties (aan de hand van het aantal projecten) binnen alle EI-regelingen.

Organisatie	Aantal projecten
TNO	324
Energieonderzoek Centrum Nederland	177
Techn. Universiteit Delft	147
Technische Universiteit Eindhoven	100
Universiteit Twente	59
Stichting ISPT	54
Stichting Wageningen Research.	48
Alliander N.V.	43
Faculteit Diergeneeskunde	38
EBN B.V.	37

Tabel 7. De tien meest actieve organisaties (aan de hand van het aantal dossiers) met onderscheid tussen de ex-post en ex-durante periode.

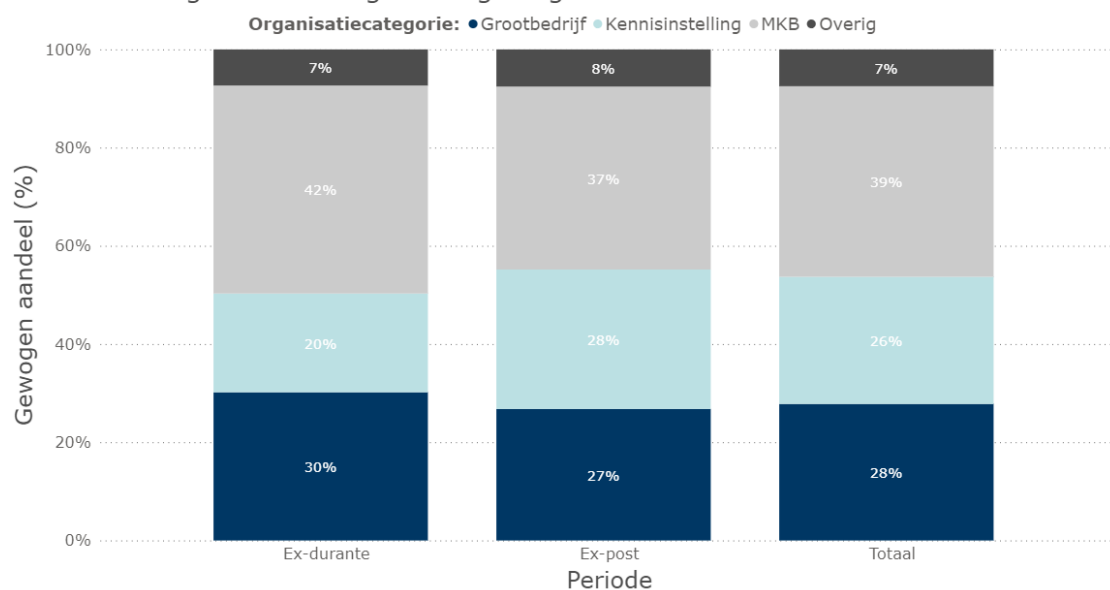
Organisatie	Aantal dossiers Ex-durante	Organisatie	Aantal dossiers Ex-post
TNO	100	TNO	224
Techn. Universiteit Delft	40	Energieonderzoek Centrum Nederland	177
Technische Universiteit Eindhoven	29	Techn. Universiteit Delft	107
Stichting Wageningen Research.	22	Technische Universiteit Eindhoven	71
Stichting Deltares	13	Universiteit Twente	47
Shell Global Solutions International B.V.	13	Stichting ISPT	44
Universiteit Twente	12	Alliander N.V.	36

⁴⁷ Let op: De namen van de deelnemende organisaties zijn niet geheel uniform gemaakt. Er kunnen dus dubbeltellingen zitten in de data bij tellingen van het aantal unieke deelnemende organisaties. De TU Delft staat er bijvoorbeeld in onder meerdere schrijfwijzen ("TU Delft" en "Technische Universiteit Delft") én op meerdere organisatieniveaus ("TU Delft" en "TU Delft Faculteit Bouwkunde").

Organisatie	Aantal dossiers Ex-durante	Organisatie	Aantal dossiers Ex-post
Faculteit Diergeneeskunde	11	EBN B.V.	33
Stichting ISPT	10	Dow Benelux B.V.	28
Marin	10	Faculteit Diergeneeskunde	27

Als we deze deelnames op een hoger aggregatieniveau vertalen naar organisatiecategorieën, is zichtbaar dat de verdeling over de verschillende soorten organisaties hetzelfde is gebleven, maar dat de verhouding iets is veranderd (Figuur 23). Zo is het aandeel van grootbedrijven en mkb'ers in de ex-durante periode groter geworden, ten koste van de deelname van de kennisinstellingen.

Deelname organisatiecategorieën gewogen naar totale kosten



Figuur 23. Deelname aan EI-regelingen van unieke organisaties binnen een bepaalde categorie gewogen naar de totale kosten

4 Doeltreffendheid

In dit hoofdstuk wordt de doeltreffendheid van de regelingen beschreven. Daartoe wordt eerst de bijdrage van de regelingen aan het energie-innovatiebeleid en het innovatiesysteem geanalyseerd, gevolgd door een econometrische analyse van de effecten van de regelingen.

4.1 Bijdrage ontwikkelde producten aan energie-innovatiebeleidsdoelstellingen

Om de afspraken en doelen uit het Klimaatakkoord te behalen en/of de energietransitie te versnellen, zijn verschillende programma's opgesteld. Door de Topsectoren is bijvoorbeeld op overkoepelend niveau in 2017 een Kennis- en Innovatieagenda (KIA) opgesteld en er zijn in het Missiegedreven Topsectoren en Innovatiebeleid 25 missies binnen vier thema's opgesteld. Deze missies zijn de basis geworden voor de themagerichte Kennis- en Innovatieagenda's die de topsectoren voor elk maatschappelijk thema, de sleuteltechnologieën en voor het maatschappelijk verdienvermogen van Nederland hebben gemaakt. De Topsector Energie heeft de missies, die naar aanleiding van het Klimaatakkoord zijn geformuleerd, tenslotte in de IKIA Klimaat en Energie vertaald in 13 gerichte Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) (zie ook paragraaf 2.1).

Het Energie-Innovatie-instrumentarium wordt ingezet om de gestelde doelen en missies bij het Klimaatakkoord te behalen. Naarmate de doelen concreter en specifiekere worden, zoals de gestelde MMIP's, wordt het meer van belang om de beleidsmix goed af te stemmen op het behalen van de doelstellingen omdat dit een specifiekere ontwikkelrichting vraagt. Om de doeltreffendheid van de EI-regelingen te bepalen, is het daarom van belang om te beoordelen in hoeverre de gestelde doelen daadwerkelijk vertaald zijn in het instrumentarium en dus sturen richting het behalen van de doelstelling. Als het gaat om het koppelen van instrumenten die ieder een ander ontwikkelingsstadium beslaan zijn er verschillende modellen die gehanteerd kunnen worden. We beschrijven hieronder een vijftal varianten, ontleend aan een studie van Janssen (2020)⁴⁸, in oplopende mate van integratie.

1. **'Doelspecifieke regelingen'-model:** een instrumentarium is opgebouwd uit regelingen die ieder een specifiek probleem bestrijden (bijv. externaliteiten-probleem rondom kennis-spillovers op lage TRL's, coördinatieprobleem op hogere TRL's), en dus ieder geoptimaliseerd zijn om hun eigen doel te bereiken. Dit correspondeert met de Tinbergen-regel dat ieder probleem een eigen instrument vereist.⁴⁹ Doordat individuele regelingen gekoppeld zijn aan specifieke ontwikkelingsstadia wordt van initiatiefnemers gevraagd om voor ieder stadium opnieuw ergens een aanvraag in te dienen. Hierdoor kan men minder soepel de gehele innovatieketen doorlopen. Effectief komt deze constellatie neer op een 'stage-gate'-model. Voor aanvragers is het hinderlijk en tijdrovend als ze steeds nieuwe procedures moeten doorlopen en op openstellingen moeten wachten. Tegelijkertijd wordt er gewaarborgd dat er alleen

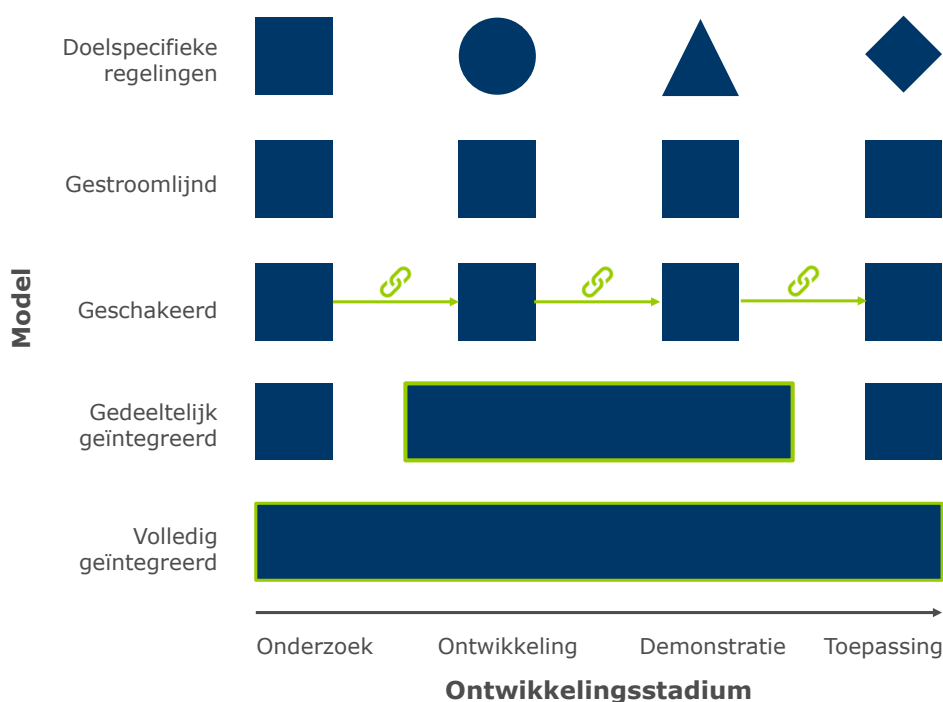
⁴⁸ Janssen, M. (2020). Post-commencement analysis of the Dutch 'Mission-oriented Topsector and Innovation Policy' strategy. *Mission-Oriented Innovation Policy Observatory (MIPO), Copernicus Institute of Sustainable Development (Utrecht University)*.

⁴⁹ De 'Tinbergen-regel' wijst op een uitspraak van professor Tinbergen (Nobelprijswinnaar Economie), die zei dat beleidsmakers niet met één maatregel meerdere beleidsdoelen kunnen bereiken (zie ook [[link](#)]).

steun verleend wordt aan projecten die worstelen met een probleem waarvoor overheidsinterventie gerechtvaardigd is.

2. **Gestroomlijnd model:** door verschillende regelingen qua criteria en rapportagevereisten op elkaar af te stemmen, kunnen initiatiefnemers eenvoudig(er) door de gehele innovatieketen bewegen. Dit bespaart tijd in de projecten, maar biedt minder ruimte tot het uitvoeren van tussentijdse *checks & balances*.
3. **Geschakeerd model:** projecten kunnen automatisch de regelingen sequentieel doorlopen, *tenzij* zij onvoldoende presteren. In Nederland wordt dit niet gedaan, maar het Noorse PILOT-E ([link](#)) is een bekend voorbeeld waarbij een aantal verschillende agentschappen samenwerking hebben gezocht en nu een proces ontwikkeld hebben waar projecten relatief ongehinderd doorheen kunnen zolang ze hun doelen halen.⁵⁰
4. **Gedeeltelijk geïntegreerd model:** er wordt een nieuwe regeling geïntroduceerd die zelf al veel ontwikkelingsstadia afdekt. In de context van de EI-regelingen is de MOOI hier een voorbeeld van. Die begint nog altijd op relatief lage ontwikkelingsniveaus, maar heeft ook veel aandacht voor demonstratie, gebruikers/vraagzijde, etc. Een ander voorbeeld zijn de Groeifonds-voorstellen, die natuurlijk nog een stuk groter zijn qua omvang (maar voor hun uitwerking soms wel weer op regelingen als de DEI+ leunen).
5. **Volledig geïntegreerd model:** in plaats van verschillende regelingen, wordt één regeling gebruikt voor de gehele energie-innovatieketen.

Onderstaande figuur illustreert de vijf varianten:



Figuur 24. Vijf modellen voor het koppelen van instrumenten (de blauwe figuurtjes) die ieder toegespitst zijn op een specifiek ontwikkelingsstadium, inclusief een indicatie van de huidige vormgeving (groene pijl).

⁵⁰ Zie ook de website van PILOT-E: [link](#)

Bij het inzetten en beoordelen zijn overkoepelende noties van belang:

1. Innovatie is vaak geen lineair proces. Bij sequentiële modellen moet dus ruimte blijven voor bewegingen die zowel vooruit gaan als een stap terug zetten. Hierbij kunnen ook stappen worden overgeslagen.
2. Niet ieder initiatief heeft in elke fase publieke financiering of ondersteuning nodig. Bij ieder programma en zelfs bij iedere projectaanvraag is het van belang om te beoordelen wat de noodzaak en de rol is van het inzetten van overheidsmiddelen.

Zoals weergegeven in paragraaf 2.1.2 richten de EI-regelingen zich voornamelijk op TRL-niveau 4-9, waarbij de TSE- en MOOI-regeling vóór de HER(+) en DEI(+) komen. Hierbij is een model zichtbaar dat tussen het bovengenoemde 'doelspecifieke regelingen'-model en gestroomlijnde model ligt: respondenten kunnen de regelingen achtereenvolgens inzetten, maar doordat de criteria per regeling wisselen, is dit niet in alle gevallen eenvoudig. Zo stelt de MOOI-regeling specifieke eisen aan consortia die niet gelden bij de DEI(+), en – hoewel hier veel overlap zichtbaar is – wordt de thematische focus van de regelingen verschillend gekozen (zie ook bijv. paragraaf 2.3 en Bijlage 2). In de praktijk zien we dat het grootste gedeelte van de projecten in de EI-regelingen zich, ten tijde van deze evaluatie, in TRL 5 en 6 bevindt (zie ook paragraaf 3.2).

4.1.1 Formulering van doelen en voorwaarden

De gestelde beleidsdoelen zijn per regeling vertaald in individuele doelstellingen:

- Het ondersteunen van pilot- en demonstratieprojecten die bijdragen aan het kosten-effectief reduceren van de CO₂-emissies in Nederland (DEI+).
- Behalen van CO₂-reductie in 2030 door innovatieve projecten die leiden tot hernieuwbare energieproductie (HER+).
- Het stimuleren van onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten die binnen 10 jaar (uiterlijk in 2032) tot een eerste toepassing leiden en bijdragen aan een betaalbare, betrouwbare, schone en veilige energievoorziening, gebouwde omgeving en industrie (MOOI).
- Het steunen van innovaties die niet onder de paraplu en/of werkwijze van de MOOI-regeling kunnen passen, en op die manier een bijdrage te leveren aan het centrale doel om de uitstoot van broeikasgassen in Nederland in 2030 met ten minste 49 procent te reduceren ten opzichte van 1990 (TSE).

In de doelstellingen van de MOOI, HER+ en DEI+ is –naast een inhoudelijke doelstelling– ook een termijn opgenomen ('in 2030', 'binnen 10 jaar'). Het stellen van 2030 als streefmoment past bij de doelen van het Klimaatakkoord, die ook voor 2030 gesteld zijn. Bij de HER+ is het behalen van CO₂-reductie voor 2030 zelfs een voorwaarde bij de regeling geworden. Meerdere interviewrespondenten geven hiervan aan dat dit de doeltreffendheid van de regeling juist ondermijnt: omdat innovatieprojecten over het algemeen qua planning in zekere mate onvoorspelbaar zijn en vaak ook een lange doorlooptijd kennen, belemmert het aanvragers naar mate 2030 nadert steeds meer om een aanvraag te doen, simpelweg omdat het type projecten in veel gevallen niet binnen tien jaar tot meetbare CO₂-reductie leidt. Hierdoor kunnen de ontwikkelaars van deze innovaties die bijdragen aan de energietransitie geen gebruik maken van de versnellende werking van de regeling, wat ook kan zorgen dat hoog-innovatieve ontwikkelingen die nodig zijn voor het behalen van de overkoepelende klimaatdoelstellingen voor 2050 geremd worden. Het stellen van een termijn vanaf de aanvraag (bijvoorbeeld CO₂-reductie in 10-15 jaar na aanvang van het project) biedt wel de stimulerende werking van een 'deadline', maar zorgt er tegelijk voor dat deze haalbaar blijft naar mate de regeling vordert.

Daarnaast wordt in de regelingen een thematische afbakening gekozen, of wordt gekozen voor een wisselend subsidiepercentage per thema. Onder respondenten blijft een discussie gaande over hoe deze thema's gekozen worden: zijn dit technologisch of politiek logische keuzes, door wie worden die genomen, op basis waarvan? Het is inherent aan het werken met MTIB dat er inhoudelijke keuzes genomen worden en het feit dat hierover gediscussieerd wordt, zegt niet dat deze keuzes fout zijn. Wel blijft het van belang om het draagvlak en de legitimiteit van deze keuzes te bewaken door transparantie en een heldere uitleg bij de keuzes. Op dit moment valt het op in de gesprekken met interviewrespondenten dat zij de doelstellingen van het Missiegedreven Innovatiebeleid of het Klimaatakkoord slechts op overkoepelend niveau kennen. Zij omschrijven de doelstellingen over het algemeen als "het verduurzamen van het elektriciteitsnet" of "bijdragen aan het verminderen van de CO₂-uitstoot". Hierdoor is het voor hen moeilijk om te duiden in welke mate de regelingen bijdragen aan de verschillende doelstellingen en hoe zij deze bijdrage eventueel zouden kunnen vergroten.

Kenmerkend in de overgang naar een meer missiegedreven innovatiemodel is dat de focus van de individuele aanvragen binnen regelingen verschuift van het verder brengen van een specifieke technologie, zoals dit onder andere gebeurt binnen de HER+ of DEI+, maar dat de focus komt te liggen in het oplossen van een grotere opgave zoals dit binnen de consortia van de MOOI wordt nagestreefd. Hierbij komen een aantal aandachtspunten meerdere malen terug:

- Het is ingewikkeld om – ondanks de erkenning dat innovatie een onzeker proces is en dat het energielandschap een snel evoluerend landschap is – plannen te wijzigen als gedurende het proces blijkt dat het consortium net anders vormgegeven moet worden of dat de richting van de ontwikkeling moet wijzigen. Dit belemmert de voortgang in de processen. Tegelijkertijd is het van belang om goed te kunnen onderbouwen waarom een aanvraag wel of geen subsidie krijgt, en is het moeilijk om de legitimiteit hiervan aan te tonen als de projecten in grotere mate wijzigen gedurende de looptijd van het project.
- Een aantal innovaties is noodzakelijk voor de voortgang van de energietransitie, maar draagt niet per se direct bij aan het verminderen van CO₂-emissies. Denk hierbij bijvoorbeeld aan warmte-opslagtechnologieën. In de huidige programma's is het moeilijk om deze 'indirecte' technologieën onder te brengen. Hetzelfde geldt voor procesinnovaties, die wel bijdragen aan efficiëntie maar slechts beperkt binnen de voorwaarden die gesteld worden aan CO₂-reductie passen.
- Door een meer missiegedreven focus in bijvoorbeeld de MOOI-regeling, verschuiven de doelstellingen van de individuele projecten van het (verder) ontwikkelen van een specifieke technologie naar het bijdragen aan een specifiek maatschappelijk vraagstuk. Dit vraagt automatisch om grotere en vooral slagvaardige consortia, waardoor het vormen van netwerken wordt gestimuleerd. Tegelijkertijd werpt dit volgens meerdere interviewrespondenten een drempel op voor mkb'ers, omdat zij vaak juist de focus hebben op een specifieke technologie en niet direct het netwerk, de tijd en de middelen hebben om hier een abstractieslag overheen te maken. Ondanks deze drempel, blijkt uit de studie van Chappin en Schipper (2023) dat er momenteel naar verhouding ongeveer evenveel mkb'ers betrokken zijn in het missiegedreven innovatiebeleid als in het TSE-beleid, en dat zij vaker een prominentere rol in een kennisnetwerk spelen. Volgens interviewrespondenten blijft het ondanks dat dus wel van belang om aandacht te hebben voor de (kleinere) mkb'ers.

4.1.2 Resultaten van de projecten

Uit de data kan niet opgemaakt worden wat precies de resultaten op het gebied van innovatie zijn van de projecten die uitgevoerd zijn of uitgevoerd worden. In de gesprekken is hier verder over gesproken met de interviewrespondenten. Gesprekspartners geven aan dat de projecten over het algemeen ertoe leiden dat innovaties – conform de vooraf gestelde doelen bij het project – verder komen in hun ontwikkeling, maar nog niet marktrijp zijn aan het einde van het project. Dit past ook bij de weergegeven TRL-levels in paragraaf 3.2. Uit de gesprekken wordt dan ook duidelijk dat er na de projecten in de EI-regelingen nog een vervolg nodig is, bijvoorbeeld de DEI+ na de MOOI. De risico's die horen bij de fase van ontwikkeling van de innovaties in de EI-regelingen zijn volgens respondenten simpelweg nog te hoog, waardoor de kosten voor bedrijven en onderzoeksinstellingen te hoog zijn.

Gesprekspartners geven aan dat zij over het algemeen de gestelde doelen bij hun projecten wel gehaald hebben, ook al kennen zij soms de noodzaak om hun proces aan te passen gedurende het project. Ook in hun omgeving merken zij op dat de projecten vaak bijdragen aan het verder brengen van een innovatie in de context van de energietransitie. In paragraaf 3.2 is ook besproken hoe de thematische focus van de projecten past bij maatschappelijke doelen en ontwikkelingen. Wat als ingewikkelder wordt ervaren, is het combineren van verschillende innovaties om daadwerkelijk bij te dragen aan het behalen van de gestelde missie, wat deels ook te maken heeft met het zoeken naar mogelijkheden voor het verder brengen van procesinnovaties en 'indirecte' technologieën. Hierbij gaat het om verschillende innovaties die ieder een specifieke bijdrage leveren aan een gestelde missie. Ook het delen van kennis is in de projecten niet vanzelfsprekend (zie ook paragraaf 4.2).

Verschillende respondenten is gevraagd naar de opschaling van hun innovaties. Over het algemeen geven zij aan dat projecten die zich richten op een specifieke technologie, zoals vaak het geval is bij de DEI(+), makkelijker opschaalbaar zijn, ook op de internationale markt, maar dat projecten die bijdragen aan een specifieke missie meer ingesteld zijn op het behalen van een nationaal gesteld doel en daardoor minder focus hebben op internationale opschaling. Er zijn vanuit de gesprekken beperkt signalen dat projecten ook internationaal worden opgepakt; de signalen die er zijn, hebben betrekking op enkele projecten in DEI of TSE-regelingen. De data zijn hier niet duidelijk over. Wel blijkt uit de analyse van Chappin en Schipper (2023) dat de betrokkenheid van buitenlandse organisaties in de projecten toegenomen is in het missiegedreven beleid ten opzichte van het TSE-beleid (zie ook paragraaf 4.2).

4.2 Versterking van het innovatiesysteem

Naast het realiseren van technologieën en innovaties, wordt met de regelingen ook gewerkt aan het opbouwen van een innovatiesysteem waarin diverse typen organisaties samenwerken. Doordat er bij de TSE, MOOI en HER-regeling – mede vanwege het staatssteunkader – alleen samenwerkingsverbanden subsidie kunnen aanvragen, vindt bij alle aanvragen een zekere mate van kennisdeling plaats. In de evaluatie uit 2017 werd genoemd dat de samenwerkingseis eraan bijdroeg dat partijen op zoek zijn gegaan naar partners, wat ook tot nieuwe verbindingen zou kunnen leiden die niet in een (gehonoreerd) project tot uiting komen. In de netwerkanalyse zijn verbindingen dus gebaseerd op samenwerken binnen een project, en op organisaties die deelnemen aan meerdere projecten. Elke organisatie en verbinding binnen het netwerk is uniek.

4.2.1 Actoren

Uit het onderzoek van Chappin & Schipper (2023) blijkt dat er per kennisnetwerk in het TSE-beleid tussen ca. 160 en 360 actoren betrokken zijn, en dat het aantal projecten per

kennisnetwerk tussen 65 en 210 ligt. Bij het missiegedreven beleid ligt het aantal projecten tussen 9 en 98 projecten, met minimaal ca. 30 actoren per kennisnetwerk en maximaal ca. 320. Het aantal actoren hangt dus samen met het kennisnetwerk waarbinnen wordt geïnnoveerd. Het kennisnetwerk Gebouw heeft bijvoorbeeld in zowel het TSE- als het missiegedreven beleid relatief veel actoren, terwijl het kennisnetwerk Wind op Zee juist relatief weinig actoren kent in beide periodes.

Zowel bij het TSE-beleid als bij het missiegedreven beleid blijkt uit het onderzoek dat het mkb de grootste betrokkenheid heeft (afhankelijk van het kennisnetwerk ca. 30-70%), gevolgd door het grootbedrijf (ca. 20-45%). Ook kennisinstellingen en overheden spelen een rol in de verschillende kennisnetwerken, evenals een klein aantal buitenlandse actoren en belangenorganisaties. Binnen het kennisnetwerk Waterstof is in het missiegedreven beleid de betrokkenheid van het grootbedrijf en van de buitenlandse organisaties het grootst, gevolgd door het kennisnetwerk Meer duurzame warmte (warmte) en Wind op zee.

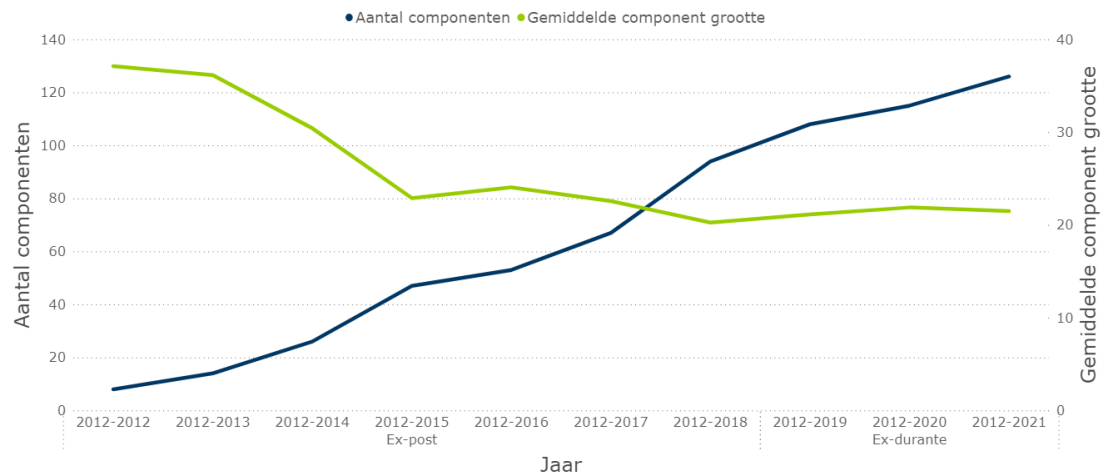
Uit het onderzoek van Chappin & Schipper blijkt dat de netwerken in grote mate nieuw (72% van de actoren) zijn in het missiegedreven beleid ten opzichte van het TSE-beleid. Dit verschilt wel per kennisnetwerk: in het kennisnetwerk Directe effecten aan de schoorsteen is 83% nieuw, terwijl dit bij Wind op zee 48% is. De kennisinstellingen die betrokken zijn in het missiegedreven beleid, waren het vaakst al aanwezig in het TSE-beleid. De variatie in de groep kennisinstellingen die actief is in het veld, is wellicht ook kleiner. De grootste vernieuwing komt met name voort uit het mkb, overheids-, belangen- en buitenlandse organisaties. Dit komt overeen met de weergegeven analyse in paragraaf 3.3. Wel wordt hierbij de nuance geplaatst dat in dergelijke innovatienetwerken altijd een mate van 'natuurlijke vernieuwing' plaatsvindt. De vernieuwing is dus niet per se toe te schrijven aan het nieuwe missiegedreven beleid.

4.2.2 Verbondenheid

Een analyse van puur alleen het aantal organisaties en samenwerkingen geeft niet genoeg informatie om iets te zeggen over de structuur van een netwerk. Hiervoor moeten we kijken naar de gemiddelde afstand tussen alle deelnemers binnen de verschillende netwerken (*average path length*) en het aantal onafhankelijke sub-netwerken (*componenten*). De componenten zijn vaak op te delen in een kerncomponent en kleinere losse componenten.

Niet alle organisaties zijn met elkaar verbonden binnen een netwerk. Door te kijken naar het aantal componenten is het mogelijk om iets te zeggen over of er een periferie van organisaties ontstaat die geen kennis kunnen delen met de rest van het netwerk. Dit is te zien in Figuur 25. Hierin is te zien dat over de jaren heen er steeds meer organisaties in losse componenten komen te zitten, terwijl de gemiddelde grootte snel daalt van 37 naar rond de 22. Binnen deze groep componenten is er ook een kerncomponent, waar uiteindelijk in 2021 87% van de organisaties deel van uitmaken (dit getal schommelt tussen 86-88% over de jaren en blijft dus redelijk consistent). De groei van de kern samen met een aanwas van organisaties in de periferie toont zowel een verdichting als een uitspreiding aan in het netwerk. In Figuur 25 is zichtbaar dat er geen duidelijke stijging zichtbaar is in het aantal componenten (sub-netwerken) in de ex-durante periode t.o.v. de ex-post periode, maar wel dat de gemiddelde grootte van deze componenten verder gestegen is.

Aantal componenten (cumulatief)



Figuur 25. Het aantal losse componenten samen met de gemiddelde grootte van een component per jaar.

In een netwerk waar 86-88% van alle organisaties op een manier met elkaar verbonden zijn in een kerncomponent zal niet iedereen elkaar kennen. Hierdoor wordt de rol van de cruciale actoren groter. Deze actoren kunnen namelijk gebruikt worden door andere organisaties als brug om in contact te komen met andere organisaties. Volgens de analyse van Chappin en Schipper (2023) is het aantal prominente actoren (d.w.z. actoren die bij (minimaal) 4-8 projecten betrokken zijn) per kennisnetwerk hoger in het missiegedreven beleid dan in het TSE-beleid. Binnen het missiegedreven innovatiebeleid is bovendien meer diversiteit zichtbaar in de actoren die een prominente rol spelen in een netwerk, zo spelen het mkb en de grootbedrijven hier vaker een grotere rol. Mogelijk is dit een gevolg van de meer multidisciplinaire aanpak van het missiegedreven beleid.

4.2.3 Kennisbasis

Over het opbouwen van een gedeelde kennisbasis is uitvoerig gesproken met de interviewrespondenten. De relevantie van het opbouwen van een dergelijke kennisbasis voor het behalen van de missies wordt benadrukt, maar tegelijkertijd wordt aangegeven dat dit niet iets is wat vanzelf gebeurt vanuit het besef van deze relevantie. Ook uit de analyse van Chappin en Schipper (2023) blijkt dat betrokkenen het belangrijk vinden om kennis te delen, maar dat de bereidheid hiervoor lager is dan de mate waarin de betrokkenen het relevant vinden. Hierin is de variatie onder betrokkenen hoog, wat erop duidt dat er een groep is die juist wél bereid is om kennis te delen, en een groep die hiertoe niet bereid is. Het delen van kennis is bijvoorbeeld voor mkb'ers een tijdrovende bezigheid die ook nog voor hen commerciële informatie vrijgeeft. De verkregen subsidie zorgt er echter wel voor dat de commerciële risico's voor bedrijven lager zijn. Voor alle betrokken partijen geldt: juist in tijden waarin de arbeidsmarkt krap is en de beschikbare tijd beperkt, is het volgens respondenten moeilijk om tijd vrij te maken voor het delen van kennis. Respondenten geven aan dat zij de budgettaire ruimte in de regelingen te beperkt vinden om deze tijd voldoende vrij te kunnen maken. De extra inspanningen die vanuit RVO hiervoor gedaan worden in het kader van de MOOI-regeling worden als positief ervaren: de georganiseerde bijeenkomsten voor kennisdeling dragen bij aan het contact tussen de consortia. Wel blijkt uit de gesprekken dat deze bijeenkomsten niet bij alle betrokken partijen even bekend zijn, wat vergelijkbaar is met de uitkomsten uit de analyse van Chappin en Schipper (2023), die aangeven dat de kennisnetwerken niet voor alle actoren herkenbaar zijn waardoor zij niet bewust kennis kunnen delen of een bepaalde rol kunnen vervullen.

4.3 Economische impact

Als onderdeel van deze evaluatie is ook een kwantitatieve effectmeting van de economische impact van de EI-regelingen op het Nederlandse bedrijfsleven uitgevoerd door SEO. In deze effectmeting is de impact van de EI-regelingen op de werkgelegenheid en de ontwikkeling van de omzet van bedrijven in kaart gebracht. In deze effectmeting is gebruik gemaakt van econometrische methoden waarin de ontwikkelingen van bedrijven die gebruik hebben gemaakt van één of meerdere van de EI-regelingen (de gebruikersgroep) afgezet tegenover de ontwikkelingen bij sterk gelijkende bedrijven die hier geen gebruik van hebben gemaakt (de controlegroep).

De resultaten laten zien dat de regelingen een positief effect hebben op de werkgelegenheid van bedrijven met 1 werknemer (gemiddeld 2,6 procent) en bedrijven met minder dan 10 werknemers (gemiddeld 15,7 procent). Deze bedrijven nemen dan extra personeel aan. Voor bedrijven met meer werknemers zijn er geen effecten. Aanvullend kan een voorzichtig positieve conclusie getrokken worden over het effect van de regeling op de omzet van bedrijven met 1 werknemer. Er zijn geen effecten op de omzet bij bedrijven met werknemers.

De volledige notitie van SEO is terug te vinden in Bijlage 4 van dit onderzoeksrapport.

4.4 Conclusies doeltreffendheid

4.4.1 Huidige evaluatie

De doelstellingen van de EI-regelingen zijn op diverse niveaus gedefinieerd: output, outcome en impact. Qua output en outcome beogen de EI-regelingen om energie-innovatieprojecten (output) en energie-innovaties (outcome) te realiseren die zonder ondersteuning niet of niet tijdig genoeg hadden plaatsgevonden. Uit de evaluatie blijkt dat de EI-regelingen hebben geleid tot projecten waarin energie-innovaties sneller de innovatieketen doorlopen. De regelingen dragen dan ook bij aan het tijdig tot stand komen van energie-innovaties en zijn daarmee **doeltreffend op output- en outcome-niveau**.

De doelstelling op impactniveau is gedurende de evaluatieperiode gewijzigd in verband met de inwerkingtreding van het MTIB en het Klimaatakkoord. In de periode 2012-2018 lag de focus van de EI-regelingen op het verduurzamen van het energiesysteem en het creëren van Nederlands verdienvermogen. Sinds 2019 wordt verdienvermogen gezien als neveneffect van de regelingen en is het bijdragen aan klimaatdoelstellingen de primaire focus. Zo is de DEI+ bijvoorbeeld niet langer gericht op verdienvermogen en het etaleren van Nederlandse energie-innovaties, maar op het kosteneffectief reduceren van de CO₂-emmissies in 2030. Ook in de HER+ is de focus verbreed van hernieuwbare opwek naar CO₂-reductie in 2030. De MOOI heeft eveneens een brede focus: consortia dragen gezamenlijk bij aan een maatschappelijke uitdaging in plaats van een specifieke technologie. Inhoudelijk sluiten de projecten dan ook goed aan op de klimaatdoelstellingen en het MTIB, maar het **doelbereik op impactniveau is niet meetbaar**. Dit komt doordat we pas in 2030 en 2050 kunnen vaststellen of klimaatdoelstellingen zijn gehaald. Daarnaast is het lastig om vast te stellen hoeveel CO₂-reductie is toe te schrijven aan de EI-regelingen. Daarnaast is het lastig om vast te stellen hoeveel CO₂-reductie is toe te schrijven aan de EI-regelingen, omdat de innovaties vaak nog niet (lang) op de markt actief zijn en dus nog weinig toegepast zijn.

In de onderstaande alinea's worden deze conclusies over de doeltreffendheid van de EI-regelingen nader onderbouwd.

Output

De EI-regelingen hebben geleid tot energie-innovatieprojecten die inhoudelijk aansluiten bij (inter)nationale klimaatdoelstellingen. In deze projecten komen alle ontwikkelingsstadia van innovatie voor, hoewel de meeste projecten zijn gericht op ontwikkeling en demonstratie. Het overkoepelende beeld dat uit deze studie naar voren komt is dat de regelingen, conform de doelstellingen, een versnellende werking lijken te hebben op de ontwikkeling van energie-innovaties. Uit interviews blijkt namelijk dat de subsidies die worden verstrekt binnen de EI-regelingen het risico verlagen voor gebruikers van de regelingen om gezamenlijk te innoveren. Hierdoor komen energie-innovatieprojecten sneller tot stand.

In sommige gevallen worden de voorwaarden van de regelingen genoemd als reden om geen aanvraag in te dienen. Zo wordt het binnen de HER+ bijvoorbeeld steeds lastiger om projecten in te dienen die leiden tot CO₂-reductie in 2030. Ook proces- en andere innovaties die indirect bijdragen aan CO₂-reductie passen minder goed binnen de regelingen in hun huidige vorm. Als potentieel relevante aanvragen niet worden ingediend, dan kan dit de doeltreffendheid op alle niveaus beperken. Hierdoor is er over het algemeen een roep om meer flexibiliteit in de regelingen wat betreft de inhoudelijke scope, al zou meer flexibiliteit er ook voor zorgen dat het moeilijker is om de rechtmatigheid van de vergeven subsidies te blijven controleren.

Intermediate outcome

In de beleidsdocumenten worden geen concrete doelstellingen genoemd op het intermediate outcome-niveau. In de beleidstheorie zijn deze wel meegenomen om aan te geven hoe onder meer kennisnetwerken en -deling bijdragen aan het bereiken van de beoogde outcome en impact. In theorie leiden deze intermediate outcomes tot kennis die verder verspreidt (de zogenaamde 'spillovers'), zodat deze ook voor anderen een bron zijn voor het ontwikkelen van nieuwe producten en diensten met hoge toegevoegde waarde.

Doordat de EI-regelingen risicoverlagend werken kunnen consortia en kennisnetwerken sneller tot stand komen. Behalve in de DEI+ en de TSE Industrie Studies is samenwerking bovendien een vereiste voor het ontvangen van een subsidie. Concreet hebben de EI-regelingen dan ook geleid tot een **breed scala aan consortia** dat in staat is om energie-innovaties verder te brengen. Sinds de inwerkingtreding van het MTIB lijkt het **innovatiesysteem** ook verder verstevigd te zijn: er zijn meer actoren aanwezig die in een groter aantal projecten deelnemen, en de gemiddelde grootte van de (sub)netwerken is toegenomen. Het grootste deel van de actieve organisaties bestaat uit mkb'ers, maar de meest actieve actoren in de regelingen zijn de kennisinstellingen, samen met netbeheerders en warmteleveranciers. Dit is logisch doordat dit vaak grote organisaties zijn waar er maar een beperkt aantal van actief is in het veld.

Over het algemeen worden binnen consortia activiteiten ontplooid voor **kennisdeling**. Toch blijkt dat sommige partijen, met name (kleine) mkb'ers, een drempel ervaren om kennis te delen. Het ontbreken van subsidie voor kennisdeling en projectmanagement onder de HER(+) en DEI(+) wordt hierbij benoemd als belemmering. De activiteiten die in het kader van de MOOI-regeling worden georganiseerd op het gebied van kennisdeling worden wel als positief ervaren.

Outcome

Zoals eerder aangegeven hebben de EI-regelingen ertoe geleid dat **energie-innovaties sneller de innovatieketen doorlopen**. In die zin dragen de regelingen bij aan het tijdig tot stand komen van energie-innovaties. Minder duidelijk is in hoeverre energie-innovaties worden **toegepast in de markt**. Gebruikers van de regelingen geven aan dat zij met een volgende fase aan financiering marktrijpe producten kunnen realiseren. Ook is in sommige

gevallen zichtbaar dat projecten vervolgsubsidies aanvragen. **Internationale opschaling** lijkt over het algemeen meer voor de hand te liggen bij projecten die zich richten op een specifieke technologie (zoals bij de DEI(+) en de HER(+)), dan bij projecten die zich meer richten op een bepaalde maatschappelijke opgave (zoals de MOOI). Dit komt doordat projecten met een maatschappelijke insteek vaak sterker zijn gebonden aan een specifieke context die op internationaal niveau niet replicerbaar is.

Impact

Het is in deze evaluatie **niet mogelijk om kwantitatieve conclusies te trekken over de bijdrage van de regelingen aan de klimaatdoelstellingen**. Deze doelstellingen zijn immers gericht op de jaren 2030 en 2050, waardoor de effecten van de regelingen nog niet concreet zichtbaar zijn. Bovendien is de impact van innovatieregelingen vaak pas na enkele jaren vast te stellen. Ook dan blijft het echter lastig om te achterhalen hoeveel CO₂-reductie is toe te schrijven aan de betreffende regeling vanwege het brede scala aan factoren dat CO₂-uitstoot beïnvloedt. Ook wanneer te achterhalen is hoeveel CO₂-reductie er is gerealiseerd door een project, kan dit niet volledig worden toegeschreven aan de EI-regelingen omdat ook andere factoren de totstandkoming en het verloop van het project beïnvloeden.

De projecten die voortkomen uit de EI-regelingen **sluiten inhoudelijk wel goed aan op de klimaatdoelstellingen**. Dit komt doordat de aanvragen moeten passen binnen vooraf gedefinieerde subsidiabele thema's die zijn gebaseerd op de Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) van het MTIB. In veel gevallen moet dan ook onderbouwd worden hoe CO₂-reductie wordt gerealiseerd binnen de gestelde termijnen. Deze focus op maatschappelijke thema's wordt erkend door de interviewrespondenten en wordt als positief ervaren.

Hoewel projecten inhoudelijk aansluiten op klimaatdoelstellingen, betekent dit niet dat de doelstellingen per definitie gerealiseerd worden. Uiteindelijk moeten energie-innovaties gezamenlijk bijdragen aan een goed-functionerend energiesysteem. Het blijft een uitdaging om deze samenhang te organiseren. Los van de programmering van onderzoek en innovatie blijkt uit een analyse van beleidsdocumenten blijkt dat er ook beperkt aandacht is voor de **wijze waarop de regelingen gezamenlijk bijdragen** aan maatschappelijke opgaven en klimaatdoelstellingen. Hoewel in de praktijk zichtbaar is dat de regelingen onderling grotendeels complementair zijn, wordt dit in beleidsdocumentatie beperkt onderbouwd.

In de periode 2012-2018 was verdienvermogen ook een doel van de EI-regelingen. In dit kader zijn de **economische effecten** van de EI-regelingen met behulp van een economische microdata-analyse in kaart gebracht. De resultaten laten zien dat de regelingen een positief effect hebben op de werkgelegenheid van bedrijven met 1 werknemer (2,6 procent) en bedrijven met minder dan 10 werknemers (15,7 procent). Voor bedrijven met meer werknemers zijn geen effecten gevonden. Aanvullend kan een voorzichtig positieve conclusie getrokken worden over het effect van de regeling op de omzet van bedrijven met 1 werknemer. Er zijn geen effecten aangetroffen bij bedrijven die bij aanvang van deelname aan de regelingen al werknemers in dienst hadden.

4.4.2 Evaluatie 2017

In de vorige evaluatie (2017) kwam naar voren dat er een divers portfolio gecreëerd was, wat bijdroeg aan de thema's die als relevant waren geïdentificeerd voor het economisch verdienvermogen van Nederland. Ook bleek dat er steeds meer aandacht was voor energie-efficiëntie, wat een positieve uitwerking had op het verduurzamen van het energiesysteem op een innovatieve wijze. Doordat de projecten in de HER moesten bijdragen aan het verlagen van kosten voor de SDE, werd er weinig gewerkt aan padverleggende technologieën en relatief veel aan incrementele innovatie. Ook bleek de toegenomen samenhang in de visie

van de TSE positief te zijn: dit leidde tot meer focus en massa. Het netwerk in het energie-innovatiesysteem was ten tijde van deze evaluatie al aan het groeien, en de verwachting ten tijde van de evaluatie was dat dit nog verder door ging zetten.

4.4.3 Vergelijking

De focus in de regelingen is duidelijk verschoven van economisch verdienvermogen naar het behalen van de maatschappelijke doelen en missies rondom duurzame energie, zoals verwacht werd met het missiegedreven innovatiebeleid. In de gesprekken wordt dit door respondenten duidelijk benoemd. Wel is er blijvend discussie over de technologische visie in de regelingen: onder interviewrespondenten worden twijfels geuit over de keuzes voor bepaalde technologieën. Het maken van dergelijke keuzes is echter noodzakelijk voor de focus van de regelingen in het missiegedreven innovatiebeleid; blijven zorgen voor een goede toelichting en verantwoording van gemaakte keuzes kan de legitimiteit van de keuzes onder betrokkenen zoveel mogelijk verhogen.

5 Doelmatigheid

In dit hoofdstuk beschrijven en analyseren we de doelmatigheid van de uitvoering. We staan stil bij de uitvoeringslasten van RVO (paragraaf 5.1) en de administratieve lasten van aanvragers (paragraaf 5.2). Op basis van de beschikbare data wordt voornamelijk gekeken naar microdoelmatigheid (dat wil zeggen: in hoeverre worden de doelen van de regelingen door de uitvoering op een efficiënte manier behaald?). Ook geven we een weergave van de opgehaalde signalen op het gebied van macrodoelmatigheid (zijn de regelingen een efficiënt middel om de doelen van het energiebeleid te behalen?).

5.1 Uitvoeringslasten

5.1.1 Kosten van uitvoering

Ten tijde van de evaluatie was het niet mogelijk een specificatie van uitvoeringskosten per regeling aan te leveren aan de evaluatoren. Hierdoor is het moeilijk om onderbouwde uitspraken te doen over dit aspect van de doelmatigheid van de regelingen. Wel is er met verschillende betrokken interviewrespondenten gesproken over de efficiëntie van de uitvoering. Hierover werd aangegeven dat de uitvoeringskosten door RVO binnen de wettelijk gestelde kaders blijven (volgens interviewrespondenten vermoedelijk 2-5% van de subsidiebedragen, exclusief standaardsubsidies aan RVO). Dit is in lijn met de conclusie uit de voorgaande evaluatie, waar werd geconstateerd dat de uitvoeringskosten van de TSE en de HER in de periode van 2012 t/m 2016 samen 4,9% van het budget en 5,9% van de gecommitteerde subsidie bedroegen, en de uitvoeringskosten van de DEI respectievelijk 2,5% en 3,0% van de subsidies. Hierbij is door verschillende respondenten opgemerkt dat de uitvoeringskosten van kleine regelingen (bijv. de HER(+)) relatief gezien hoger liggen dan bij grote regelingen (bijv. DEI+), omdat het opstellen van de tenders min of meer evenveel werk is. Ook zijn de regelingen over de langere evaluatietermijn slechts in beperkte mate aangepast (zie ook paragraaf 2.3), en is de ervaring dat door het leereffect dat optreedt bij het gebruik maken van stabiele instrumenten, de uitvoering over tijd steeds efficiënter wordt.

RVO is echter niet de enige organisatie die zich bezighoudt met de uitvoering van de regelingen. Vanuit de TKI's, de Topsectoren en EZK wordt meegedacht over programmering van de regelingen in specifieke calls. De evaluatoren hebben geen data over de kosten die hiermee gemoeid gaan.

5.1.2 Monitoring en programmering

Door RVO worden verschillende aspecten van de regelingen gemonitord, bijvoorbeeld hoe ze aansluiten op gestelde doelen/missies en hoe het portfolio van de projecten eruitziet. Deze monitoring wordt gebruikt om bijvoorbeeld de programmering van de volgende calls vorm te geven, zodat deze goed (blijven) aansluiten op de gestelde missies, doelen en doelgroepen. De Topsector Energie speelt een belangrijke rol in het agenderen van relevante thema's en het programmeren van calls. Hiervoor is de Topsector voor een deel afhankelijk van de gegevens die RVO ter beschikking stelt. Hoewel de dataverstrekking over het algemeen positief wordt ervaren zijn er enkele knelpunten waarneembaar. Zo kan de Topsector in verband met privacyregels geen gegevens ontvangen over de afgewezen aanvragen en wordt zij niet op de hoogte gehouden van de voortgang van lopende projecten. Dit maakt het lastiger voor de Topsector om een goed beeld te hebben van de stand van zaken in het veld en concreter bij te kunnen sturen in de keuzes voor de afbakening van de regelingen in vervolgjaren als de ontwikkelingen in het veld niet in lijn zijn met de gestelde doelen van

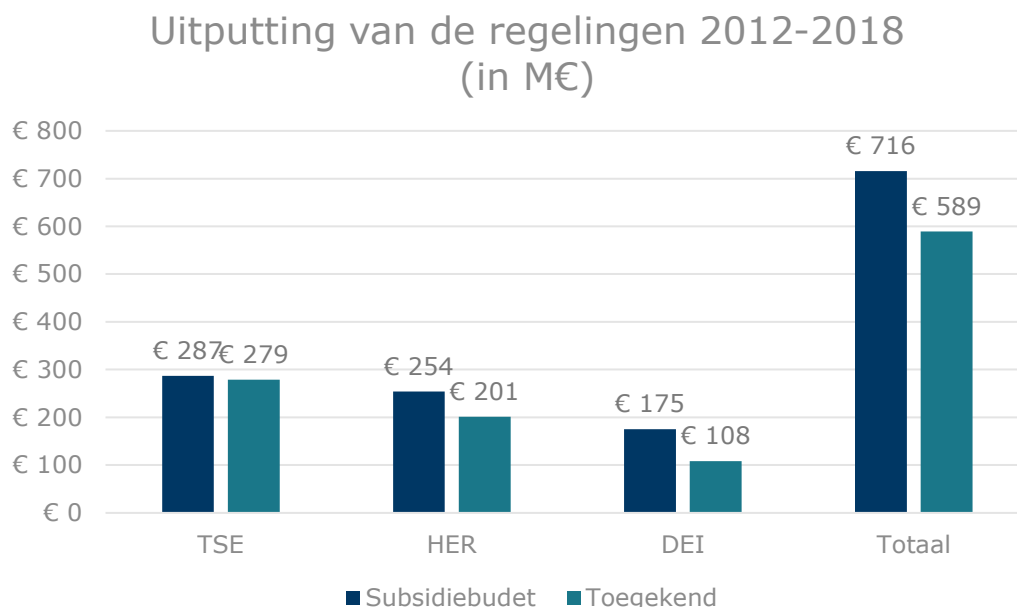
het Klimaatakkoord. Ook gebruikers van de regelingen geven aan dat zij vaak maar weinig detail over de inhoudelijke voortgang hoeven te delen tijdens de looptijd van een project.

5.2 Uitputting van de regelingen

De uitputting van de regelingen geeft inzicht in de vraag naar en toegankelijkheid van de regelingen. Op basis van data die ten behoeve van deze evaluatie van RVO is ontvangen, is de uitputting van de regelingen geanalyseerd. Hierbij maken we onderscheid tussen de verschillende periodes van deze evaluatie (2012-2018, 2019-2021).

Ex-post (2012-2018)

Een overzicht van de totale gebudgetteerde en toegekende subsidies in deze periode is weergegeven in Figuur 26. In deze periode was de MOOI-regeling nog niet actief. Opvallend hieraan is vooral de onderuitputting van de DEI in deze periode (62% benut), in relatie tot het lage honoreringspercentage (35%, zie paragraaf 3.1). In mindere mate geldt hetzelfde voor de HER. Uit de evaluatie uit 2018 bleek dat deze onderuitputting voornamelijk komt doordat aanvragen niet aan gestelde criteria voldeden, waardoor de initiële overvraging door onvoldoende uitputting kon leiden tot een onderuitputting van de begrote budgetten.



Figuur 26. Gebudgetteerde en toegekende subsidies per regeling in de periode van 2012-2018.

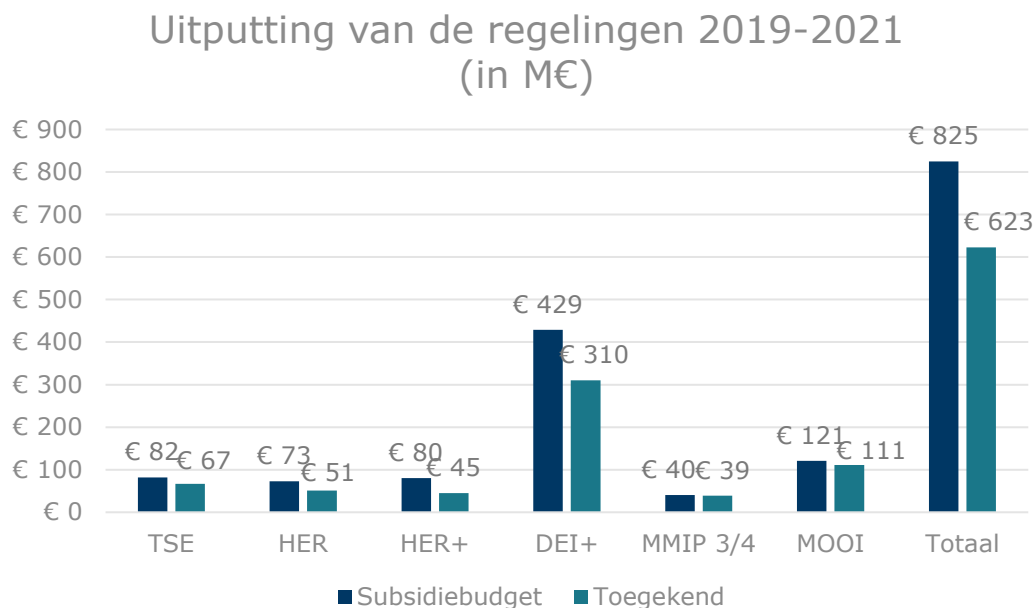
Ex-durante (2019-2021)

In deze periode is er minder geld besteed in de TSE-regeling, maar is de MOOI-regeling gestart en zijn de budgetten voor de DEI+ hoger geworden (t.o.v. de DEI) (zie paragraaf 2.2 en Bijlage 3). Vanwege de vraag naar de DEI heeft de Minister in 2021 besloten om €50 miljoen extra vrij te maken voor de DEI+.⁵¹

Opnieuw is een relatief grote onderuitputting zichtbaar in de DEI(+) en HER(+) (tussen 56% (HER+) en 77% (DEI+)). Respondenten geven ook in deze evaluatie aan dat criteria in de

⁵¹ Minister van Economische Zaken en Klimaat (2021). Kabinetsaanpak Klimaatbeleid, Innovatiebeleid. [Kamerbrief, 32 813 nr. 661]

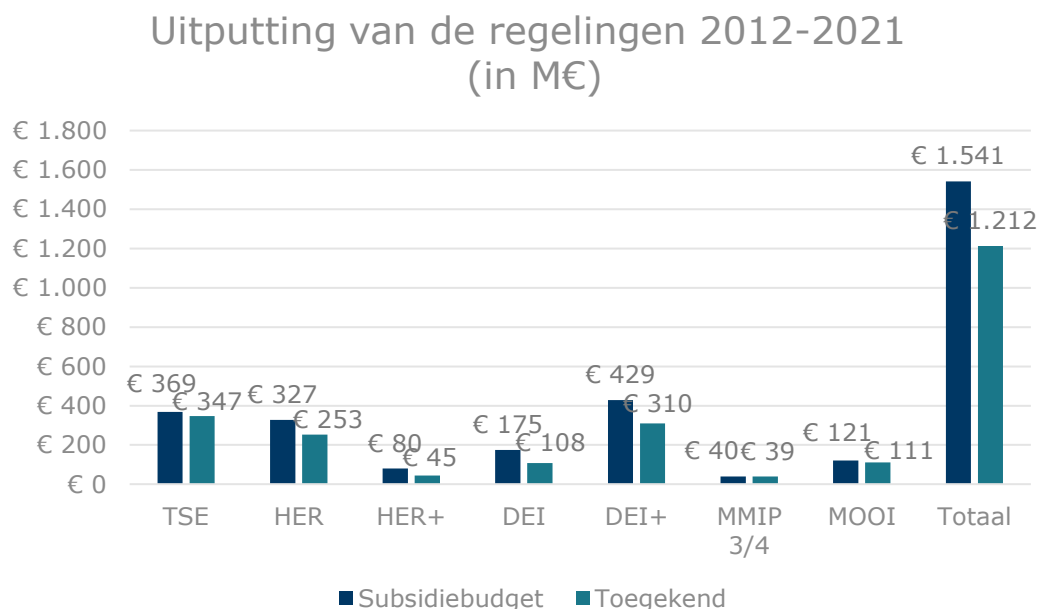
aanvraag van de regelingen als complex worden ervaren, zoals bijvoorbeeld het doorberekenen van reductie van CO₂-uitstoot. Dit is dus blijvend een punt van aandacht.



Figuur 27. Gebudgetteerde en toegekende subsidies per regeling in de periode van 2019-2021.

Totaaloverzicht

Het totaaloverzicht over de gehele periode laat zien dat er enige onderbesteding is van de gebudgetteerde middelen, zoals beschreven in bovenstaande paragrafen. Deze onderuitputting is vooral zichtbaar bij de HER(+) en de DEI(+). De budgetten van de TSE, MMIP 3/4 en MOOI zijn vrijwel volledig benut.



Figuur 28. Gebudgetteerde en toegekende subsidies per regeling in de volledige evaluatieperiode (2012-2021).

5.3 Administratieve lasten aanvragers

De administratieve lasten worden door interviewrespondenten over het algemeen niet als problematisch ervaren. Wel zijn er in de gesprekken een aantal aandachtspunten en verbetermogelijkheden meegegeven. Zo wordt allereerst genoemd door gebruikers van de DEI+ dat de administratieve lasten bij deze regeling in de aanvraag erg meevallen. Bij de MOOI wordt het vaakst opgemerkt dat de administratieve lasten in de aanvraag als hoog worden ervaren, doordat er relatief veel documentatie aangeleverd moet worden van alle betrokken consortiumpartners. Ook wordt het als meer uitdagend ervaren om aan te tonen dat een project bijdraagt aan het behalen van een missie dan dat een project bijdraagt aan het verder brengen van een specifieke technologie. Hierdoor vraagt het indienen van een aanvraag meer tijd. Ook de HER+ kent een specifieke uitdaging als het gaat om het indienen van een aanvraag, namelijk dat de technologie waarvoor de aanvraag wordt ingediend moet bijdragen aan CO₂- en kostenreductie in 2030. Het berekenen van de (potentiële) bijdrage van een innovatie aan deze doelstelling blijft voor indieners een uitdagende opgave, en komt dus vaker neer op een schatting. Dit roept vragen op met betrekking tot het beoordelingsproces, omdat een beoordeling op basis van een schatting voor indieners niet eerlijk lijkt.

Indieners zien de bereikbaarheid van RVO als pluspunt tijdens het aanvraagproces. Het is voor indieners soms ingewikkeld om te bepalen binnen welke regeling hun project zou moeten vallen – vooral bij de HER+ en DEI+ is dit onderscheid moeilijk te maken – maar doordat er goed contact kan worden gezocht met medewerkers van RVO is dit uiteindelijk niet echt een belemmering. Wel wordt de beoordeling van de aanvragen door experts in gesprekken met gebruikers licht in twijfel getrokken: de focusgebieden van de technologieën zijn dusdanig specifiek dat dit vragen oproept met betrekking tot de experts die hierbij uitgenodigd worden (zijn deze niet nauw verbonden aan het project of juist de concurrent? En hebben ze anders wel de juiste expertise, omdat het veld van de specifieke technologie zo klein is?). Dit zorgt ervoor dat de beoordeling als minder transparant ervaren wordt, ondanks de zorgvuldige selectie van experts door RVO. Dit lijkt wellicht meer een aandachtspunt op het gebied van communicatie dan dat het daadwerkelijk aan de inrichting van het proces ligt.

Een extra uitdaging die wordt ervaren door indieners is dat de calls vaak onvoorspelbaar zijn en relatief kort voor de openstelling bekend worden gemaakt. Dit maakt het bijvoorbeeld lastig om op tijd een consortium te vormen. Vervolgens kost het totale aanvraagproces van verzamelen van de benodigde documentatie en tot goedkeuring kost soms veel tijd (dit wordt vooral genoemd bij de MOOI), waardoor indieners een stuk tractie in het project kunnen verliezen, zowel in het consortium als binnen hun eigen bedrijf. Omdat de subsidies wel noodzakelijk zijn voor de indieners, is het 'alvast beginnen op eigen risico' niet altijd mogelijk of intern te legitimeren.

Tijdens het uitvoeren van een project worden de administratieve lasten als erg laag ervaren. De rapportages die gevraagd worden, zijn minimaal. Respondenten zijn over het algemeen enthousiast over de toenemende betrokkenheid van RVO gedurende de uitvoering van het project, omdat zij hierdoor beter in staat zijn en uitgenodigd worden om ook de inhoudelijke en consortium-gerelateerde ontwikkelingen tijdig te delen. Dit zorgt ervoor dat er minder verrassingen ontstaan op het gebied van doelbereik, en dat eventuele wijzigingen tijdig met RVO besproken kunnen worden omdat ook het ontvangen van goedkeuring op een wijziging een langere tijd vraagt.

5.4 Kostenefficiëntie

Zoals blijkt uit paragraaf 3.2 worden de projecten grotendeels met private middelen bekostigd, en bedragen de subsidies een kleiner deel van de totale financiering. Interviewrespondenten geven aan dat deze balans goed is: hiermee wordt als

hefboomwerking met relatief beperkte inzet van publieke middelen een stevige stimulans aan het behalen van de doelen van het Klimaatakkoord gegeven. Wel wordt hierbij door gebruikers enkele aandachtspunten meegegeven:

1. Vergoedingen worden soms als inconsequent ervaren, zoals dat de reiskosten in het geval van HER+ wel in het buitenland vergoed worden, maar niet in Nederland. Ook is er wel vergoeding te verkrijgen voor interne kennisdeling, maar niet voor externe kennisdeling.⁵² Hetzelfde geldt volgens de handleidingen van de regelingen voor de DEI+ (handleiding 2021).
2. Kosten voor kennisverspreiding en projectmanagement worden bij de HER+ en de DEI+ niet vergoed, terwijl dit volgens de interviewrespondenten en de theorie over het missiegedreven innovatiebeleid juist wel belangrijk is voor het behalen van de gestelde missies. Dit zorgt ervoor dat er binnen de projecten moeilijk tijd vrij kan worden gemaakt voor kennisdeling.

5.5 Aansluiting energie-innovatie instrumentarium

De regelingen zijn in de periode van de ex-durante evaluatie (2019-2021) meer gericht op het behalen van missies (via de MMIP's) en doelen van het Klimaatakkoord. Bij de HER+ is dit, zoals eerder genoemd, een concrete voorwaarde geworden. Zoals genoemd in paragraaf 5.3, is het voor aanvragers bij innovatieprojecten vaak ingewikkeld om aan te geven hoeveel de projecten naar verwachting bij gaan dragen aan CO₂-reductie, en kan het zijn dat projecten buiten de boot vallen doordat zij niet meer aan de termijndeadline kunnen voldoen.

Tevens is aansluiting op breder instrumentarium -zowel nationaal als internationaal- van belang.

- De EI-regelingen worden vooral gebruikt vanaf TRL 4, al kan via de MOOI ook industrieel onderzoek (vanaf TRL 2) gesubsidieerd worden. Het feit dat de regelingen vooral vanaf TRL 4 gebruikt worden, betekent dat de eerste fases van het onderzoek eventueel met behulp van andere regelingen uitgevoerd moeten worden. Over het algemeen vallen deze lagere TRL-niveaus onder de regelingen van NWO. Respondenten geven aan dat de overstap van TRL 3 naar TRL 4, van NWO naar RVO, over het algemeen ingewikkeld is. De inhoudelijke afbakening komt volgens de respondenten vaak niet precies overeen, of de voorwaarden bij de regelingen met betrekking tot consortia zijn dusdanig verschillend dat het moeilijk is om in hetzelfde netwerk door te werken.
- Interviewrespondenten geven aan dat de projecten nu in verschillende regelingen vallen (dus van MOOI/TSE naar DEI of andere BZK-regelingen voor toepassing in de gebouwde omgeving). Dit duidt op een goede aansluiting van de verschillende regelingen. Wel wordt hier als knelpunt bij benoemd dat de tijd die nodig is om een nieuwe aanvraag gehonoreerd te krijgen belemmerend kan werken voor de voortgang in de consortia of binnen de bedrijven, omdat men wat tractie verliest in het netwerk op het moment dat er geen activiteiten plaatsvinden. Ook zijn de subsidies volgens respondenten nodig om intern voldoende draagvlak te blijven houden voor de regelingen. Een ander knelpunt dat genoemd wordt door interviewrespondenten is dat de programmering van calls ertoe kan leiden dat projecten die bijvoorbeeld gebruik hebben gemaakt van de MOOI- of TSE-regeling niet in aanmerking komen voor een HER+- of DEI+-subsidie. Hier wordt soms een gebrek aan continuïteit in de programmering ervaren.

⁵² Zie ook de handleiding bij de HER+: RVO (2021). Hernieuwbare energietransitie subsidie 2021 (HER+) Handleiding. [[link](#)]

- In de gesprekken is regelmatig teruggekomen dat de verhouding tussen de EI-regelingen en het Nationaal Groeifonds onduidelijk is. Waterstof is bijvoorbeeld ook een thema in het Nationaal Groeifonds, en het is voor respondenten onduidelijk wat de verschillen zijn in de mogelijkheden tussen de regelingen en het Nationaal Groeifonds, en of hier aansluiting in plaats kan vinden.
- Interviewrespondenten geven aan dat het aanvraagstelsel van RVO dusdanig verschilt van dat van de EU, dat het voor respondenten onnodig veel tijd kost om een vervolgaanvraag bij EU-instrumentarium te doen. Zo bestaat het stelsel bij de EU uit een toegankelijker online portaal, en zijn hier eisen verbonden aan het delen van de resultaten van de projecten. Ook wordt genoemd dat de meer inhoudelijke sturing op de overkoepelend geformuleerde missies zorgt voor een betere aansluiting van de verschillende regelingen op elkaar, waardoor men op een goede manier de innovatieketen (van toegepast onderzoek tot toepassing) kan doorlopen.

Samengevat geven interviewrespondenten aan dat de EI-regelingen in principe een mooi 'treintje' vormen, maar dat het efficiënter zou zijn om een langjarige regeling te hebben waarbij een bredere scope aan TRL-niveaus met een consortium doorlopen zou kunnen worden, eventueel met enkele controlemomenten. Dit is in lijn met het *position paper* dat geschreven werd ten behoeve van de NERA Transitie Top (2022), waar staat dat het huidige financieringsinstrumentarium niet optimaal is toegerust voor een missiegedreven innovatiebeleid. Hierin wordt opgeroepen dat de missies ondersteund dienen te worden met grote, langlopende innovatieprogramma's die mogelijk worden gemaakt door het financieringsinstrumentarium, die eventueel tussentijds bijgestuurd wordt en mogelijkheid biedt voor in- en uitfasen van nieuwe programmaonderdelen of partners. De financiering zou voor elke missie de innovatieketen bij elkaar moeten brengen, door langdurige samenwerking te stimuleren tussen diverse disciplines van verschillende kennisinstellingen, met het bedrijfsleven en relevante maatschappelijke organisaties. Volgens het NERA *position paper* zou de Klimaatraad dan moeten adviseren gericht op bewaking van de integraliteit van de financiering en programmering.

In dit kader is het ook belangrijk te reflecteren op de beleidstheorie die aan de EI-regelingen ten grondslag ligt. Zoals aangegeven in hoofdstuk 2.1.4 wordt in officiële documentatie beperkt verwezen naar de samenhang tussen de EI-regelingen en de wijze waarop de regelingen gezamenlijk bijdragen aan de doelen van Artikel 4. Praktijkervaringen met betrekking tot de samenhang van de EI-regelingen kunnen (i.c.m. bronnen zoals het NERA *position paper*) worden gebruikt om de samenhang tussen de regelingen beter te onderbouwen en te verbeteren.

5.6 Conclusies doelmatigheid

5.6.1 Huidige evaluatie

Bij het analyseren van de doelmatigheid van de EI-regelingen onderzoeken we in welke mate de regelingen op een efficiënte manier bijdragen aan de gestelde beleidsdoelstellingen. Daarbij onderscheiden we twee dimensies:

1. De efficiëntie van de inrichting en uitvoering van de regelingen door EZK en RVO: in welke mate zorgt dit voor een doelmatige besteding van de beschikbaar gestelde middelen? In de beleidstheorie gaat het hierbij over de efficiëntie van de relatie tussen input, activiteiten en output.
2. De efficiëntie van de vormgeving van de regelingen in relatie tot het behalen van de beleidsdoelstellingen op overkoepelend niveau: in welke mate dragen de middelen op een efficiënte manier bij aan het behalen van de doelstellingen van het

Energieakkoord, het Klimaatakkoord en met Missiegedreven Topsectoren en Innovatiebeleid? In de beleidstheorie gaat het hierbij over de efficiënte van de relatie tussen input en outcome of zelfs impact.

Uit de evaluatie blijkt dat 1) de regelingen door RVO op een efficiënte manier worden uitgevoerd, en 2) de regelingen een positieve bijdrage leveren aan het behalen van de energie- en klimaatdoelstellingen, maar dat deze positieve bijdrage efficiënter zou kunnen verlopen als de regelingen makkelijker op elkaar aan zouden sluiten. Een kwantitatieve onderbouwing hiervan ontbreekt, omdat het bij veel innovaties die voortkomen uit de projecten van de EI-regelingen in de afgelopen periode nog niet duidelijk is in welke mate ze precies (gaan) bijdragen aan het behalen van klimaat- en energiedoelstellingen die vaak voor 2030 of zelfs 2050 gesteld zijn. Ook is het ten tijde van de evaluatie niet duidelijk hoe hoog precies de uitvoeringskosten van RVO zijn op het gebied van de EI-regelingen. Daarom is het (nog) onmogelijk om een kwantitatieve indicatie te geven van de doelmatigheid. Wel is er een aantal duidelijke kwalitatieve indicaties die de bovengenoemde conclusies over de doelmatigheid van de regelingen onderbouwen:

1. Er zijn geen signalen opgevangen van een inefficiënte uitvoering door RVO.
2. Respondenten zijn tevreden over de klantvriendelijkheid en bereikbaarheid van RVO. De in de afgelopen jaren toegenomen betrokkenheid van RVO gedurende projecten, vooral bij de MOOI-regeling, wordt als positief ervaren.
3. De administratieve lasten worden over het algemeen door gebruikers niet als belemmerend ervaren; wel is de hoeveelheid informatie die aangeleverd moet worden bij de aanvraag van een MOOI-project een belemmering voor projectleiders van de consortia. Ook worden soms kenmerken van innovaties uitgevraagd die moeilijk in te vullen zijn, zoals bijvoorbeeld een schatting van de bijdrage van een project aan het verminderen van CO₂-uitstoot in 2030. Omdat dit voor gebruikers over het algemeen lastig in te schatten is, roept dit vragen op over de onderbouwing van de beoordeling van de voorstellen. De gemiddelde slagingskansen over alle regelingen ligt op 40 à 50%. De slagingskansen bij DEI is het laagst (35%) en bij de TSE het hoogste (52%). Bij de overgang van de DEI naar de DEI+ is de slagingskansen van de regeling verbeterd (46%).
4. Een aandachtspunt in de transparantie bij de uitvoering van de regeling is de beoordeling van aanvragen met experts. Voor aanvragers is het onduidelijk welke expertise de bij de beoordeling ingezette experts precies hebben, en hoe zij zich verhouden tot het veld. Hierdoor wordt de objectiviteit van de beoordeling in twijfel getrokken.
5. De verhouding tussen de beschikbare subsidie en de totale projectkosten van de regelingen lijkt goed te zijn: respondenten geven geen problemen aan met de ontvangen subsidie. Opvallend hierbij is wel dat het aandeel van de subsidie in het totale projectbudget bij de HER(+) beduidend hoger ligt dan bij de DEI(+). Deze verhoudingen zijn in de regelingen per jaar vastgesteld, maar gezien de regelingen zich op vergelijkbare ontwikkelingsfasen van technologieën richten, roept dit verschil wel vragen op.
6. Gebruikers geven aan dat er tijd, geld en tractie verloren gaat in het ontwikkeltraject van innovaties doordat er voor verschillende fasen regelingen zijn die in voorwaarden verschillen. Het zou voor innovatietrajecten efficiënter zijn om de verschillende stadia zonder (grote) aanvraagprocessen te kunnen doorlopen. Dit vraagt echter om een andere invulling van het EI-instrumentarium als geheel, waarbij de afweging tussen controle op de uitgave van publieke middelen en de

flexibiliteit van een innovatieproces van belang is. In de volgende paragraaf wordt verder ingegaan op modellen die hierbij ingezet zouden kunnen worden.

In het MTIB is het van belang om het instrumentarium zo te stroomlijnen, dat consortia in staat worden gesteld om zo optimaal mogelijk bij te dragen aan de missies. Zie voor verschillende mogelijke modellen die hiervoor kunnen worden ingezet ook paragraaf 4.1 (in het bijzonder de modellen uit Figuur 24).

5.6.2 Evaluatie 2017

In 2017 bleek uit de evaluatie dat de uitvoering door RVO als klantvriendelijk werd ervaren, en dat gebruikers de bereikbaarheid en de ondersteuning van RVO bij het doen van een aanvraag positief vonden. Wel kwam naar voren dat er te veel ingezet werd op afzonderlijke technologieën die voor 2030 een bijdrage zouden moeten leveren, wat wel risicoverlagend werkte, maar ook minder ruimte liet voor technologieën die minder snel door individuele partijen worden opgepakt. De aanbeveling werd gemaakt dat er juist aandacht moest zijn voor projecten die een aaneenschakeling van veranderingen vergen.

5.6.3 Vergelijking

De uitvoering van RVO wordt nog steeds als klantvriendelijk ervaren, waarbij de extra ondersteuning gedurende de uitvoering bij een MOOI-project ook positief is. Bij de HER+ ligt de focus nog steeds op technologieën die hun bijdrage al in 2030 moeten leveren en dit wordt nog steeds als een vernauwende factor ervaren. De relatief nieuwe MOOI-regeling is wel een bredere regeling, die juist gericht is op projecten waarbij breder geïnnoveerd wordt met meerdere partijen. Deze behaalde breedte is positief; het zou goed zijn als er ook geëxperimenteerd zou worden met meer flexibiliteit in de regelingen.

6 Conclusies & aanbevelingen

6.1 Conclusies

6.1.1 Gebruik van de regelingen

Over het algemeen worden de beschikbare budgetten grotendeels gebruikt door aanvragers. De slagingskans bij de regelingen ligt over het algemeen tussen 40-50%, met als laagste de DEI (35%) en als hoogste de TSE (52%). Het grootste deel van de actieve organisaties bestaat uit mkb'ers, maar de meest actieve actoren in de regelingen zijn de kennisinstellingen, samen met netbeheerders en warmteleveranciers. Dit is logisch doordat dit vaak grote organisaties zijn waar er maar een beperkt aantal van actief is in het veld. De meeste projecten bevinden zich gedurende de evaluatieperiode in TRL 4-6. In het ex-durante deel van de evaluatie is een groter aandeel van de projecten in TRL 4 ten opzichte van het ex-post deel van de evaluatie, waar de nadruk nog meer lag bij TRL 5.

6.1.2 Doeltreffendheid

De doelstellingen van de EI-regelingen zijn op diverse niveaus gedefinieerd: output, outcome en impact. Qua output en outcome beogen de EI-regelingen om energie-innovatieprojecten (output) en energie-innovaties (outcome) te realiseren die zonder ondersteuning niet of niet tijdig genoeg hadden plaatsgevonden. Uit de evaluatie blijkt dat de EI-regelingen hebben geleid tot projecten waarin energie-innovaties sneller de innovatieketen doorlopen. De regelingen dragen dan ook bij aan het tijdig tot stand komen van energie-innovaties en zijn daarmee **doeltreffend op output- en outcome-niveau**.

De doelstelling op impactniveau is gedurende de evaluatieperiode gewijzigd in verband met de inwerkingtreding van het MTIB en het Klimaatakkoord. In de periode 2012-2018 lag de focus van de EI-regelingen op het verduurzamen van het energiesysteem en het creëren van Nederlands verdienvermogen. Sinds 2019 wordt verdienvermogen gezien als neveneffect van de regelingen en is het bijdragen aan klimaatdoelstellingen de primaire focus. Zo is de DEI+ bijvoorbeeld niet langer gericht op verdienvermogen en het etaleren van Nederlandse energie-innovaties, maar op het kosteneffectief reduceren van de CO₂-emmissies in 2030. Ook in de HER+ is de focus verbreed van hernieuwbare opwek naar CO₂-reductie in 2030. De MOOI heeft eveneens een brede focus: consortia dragen gezamenlijk bij aan een maatschappelijke uitdaging in plaats van een specifieke technologie. Inhoudelijk sluiten de projecten dan ook goed aan op de klimaatdoelstellingen en het MTIB, maar het **doelbereik op impactniveau is niet meetbaar**. Dit komt doordat we pas in 2030 en 2050 kunnen vaststellen of klimaatdoelstellingen zijn gehaald. Daarnaast is het lastig om vast te stellen hoeveel CO₂-reductie is toe te schrijven aan de EI-regelingen, omdat de innovaties vaak nog niet (lang) op de markt actief zijn en dus nog weinig toegepast zijn.

In de onderstaande alinea's worden deze conclusies over de doeltreffendheid van de EI-regelingen nader onderbouwd.

Output

De EI-regelingen hebben geleid tot energie-innovatieprojecten die inhoudelijk aansluiten bij (inter)nationale klimaatdoelstellingen. In deze projecten komen alle ontwikkelingsstadia van innovatie voor, hoewel de meeste projecten zijn gericht op ontwikkeling en demonstratie. Het overkoepelende beeld dat uit deze studie naar voren komt is dat de regelingen, conform de doelstellingen, een versnellende werking lijken te hebben op de ontwikkeling van energie-innovaties. Uit interviews blijkt namelijk dat de subsidies die worden verstrekt binnen de EI-

regelingen het risico verlagen voor gebruikers van de regelingen om gezamenlijk te innoveren. Hierdoor komen energie-innovatieprojecten sneller tot stand.

In sommige gevallen worden de voorwaarden van de regelingen genoemd als reden om geen aanvraag in te dienen. Zo wordt het binnen de HER+ bijvoorbeeld steeds lastiger om projecten in te dienen die leiden tot CO₂-reductie in 2030. Ook proces- en andere innovaties die indirect bijdragen aan CO₂-reductie passen minder goed binnen de regelingen in hun huidige vorm. Als potentieel relevante aanvragen niet worden ingediend, dan kan dit de doeltreffendheid op alle niveaus beperken. Hierdoor is er over het algemeen een roep om meer flexibiliteit in de regelingen wat betreft de inhoudelijke scope, al zou meer flexibiliteit er ook voor zorgen dat het moeilijker is om de rechtmatigheid van de vergeven subsidies te blijven controleren.

Intermediate outcome

In de beleidsdocumenten worden geen concrete doelstellingen genoemd op het intermediate outcome-niveau. In de beleidstheorie zijn deze wel meegenomen om aan te geven hoe onder meer kennisnetwerken en -deling bijdragen aan het bereiken van de beoogde outcome en impact. In theorie leiden deze intermediate outcomes tot kennis die verder verspreidt (de zogenaamde 'spillovers'), zodat deze ook voor anderen een bron zijn voor het ontwikkelen van nieuwe producten en diensten met hoge toegevoegde waarde.

Doordat de EI-regelingen risicoverlagend werken kunnen consortia en kennisnetwerken sneller tot stand komen. Behalve in de DEI+ en de TSE Industrie Studies is samenwerking bovendien een vereiste voor het ontvangen van een subsidie. Concreet hebben de EI-regelingen dan ook geleid tot een **breed scala aan consortia** dat in staat is om energie-innovaties verder te brengen. Sinds de inwerkingtreding van het MTIB lijkt het **innovatiesysteem** ook verder verstevigd te zijn: er zijn meer actoren aanwezig die in een groter aantal projecten deelnemen, en de gemiddelde grootte van de (sub)netwerken is toegenomen. Het grootste deel van de actieve organisaties bestaat uit mkb'ers, maar de meest actieve actoren in de regelingen zijn de kennisinstellingen, samen met netbeheerders en warmteleveranciers. Dit is logisch doordat dit vaak grote organisaties zijn waar er maar een beperkt aantal van actief is in het veld.

Over het algemeen worden binnen consortia activiteiten ontplooid voor **kennisdeling**. Toch blijkt dat sommige partijen, met name (kleine) mkb'ers, een drempel ervaren om kennis te delen. Het ontbreken van subsidie voor kennisdeling en projectmanagement onder de HER(+) en DEI(+) wordt hierbij benoemd als belemmering. De activiteiten die in het kader van de MOOI-regeling worden georganiseerd op het gebied van kennisdeling worden wel als positief ervaren.

Outcome

Zoals eerder aangegeven hebben de EI-regelingen ertoe geleid dat **energie-innovaties sneller de innovatieketen doorlopen**. In die zin dragen de regelingen bij aan het tijdig tot stand komen van energie-innovaties. Minder duidelijk is in hoeverre energie-innovaties worden **toegepast in de markt**. Gebruikers van de regelingen geven aan dat zij met een volgende fase aan financiering marktrijpe producten kunnen realiseren. Ook is in sommige gevallen zichtbaar dat projecten vervolgsubsidies aanvragen. **Internationale opschaling** lijkt over het algemeen meer voor de hand te liggen bij projecten die zich richten op een specifieke technologie (zoals bij de DEI(+) en de HER(+)), dan bij projecten die zich meer richten op een bepaalde maatschappelijke opgave (zoals de MOOI). Dit komt doordat projecten met een maatschappelijke insteek vaak sterker zijn gebonden aan een specifieke context die op internationaal niveau niet replicerbaar is.

Impact

Het is in deze evaluatie **niet mogelijk om kwantitatieve conclusies te trekken over de bijdrage van de regelingen aan de klimaatdoelstellingen**. Deze doelstellingen zijn immers gericht op de jaren 2030 en 2050, waardoor de effecten van de regelingen nog niet concreet zichtbaar zijn. Bovendien is de impact van innovatieregelingen vaak pas na enkele jaren vast te stellen. Ook dan blijft het echter lastig om te achterhalen hoeveel CO₂-reductie is toe te schrijven aan de betreffende regeling.

De projecten die voortkomen uit de EI-regelingen **sluiten inhoudelijk wel goed aan op de klimaatdoelstellingen**. Dit komt doordat de aanvragen moeten passen binnen vooraf gedefinieerde subsidiabele thema's die zijn gebaseerd op de Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) van het MTIB. In veel gevallen moet dan ook onderbouwd worden hoe CO₂-reductie wordt gerealiseerd binnen de gestelde termijnen. Deze focus op maatschappelijke thema's wordt erkend door de interviewrespondenten en wordt als positief ervaren.

Hoewel projecten inhoudelijk aansluiten op klimaatdoelstellingen, betekent dit niet dat de doelstellingen per definitie gerealiseerd worden. Uiteindelijk moeten energie-innovaties gezamenlijk bijdragen aan een goed-functionerend energiesysteem. Het blijft een uitdaging om deze samenhang te organiseren. Los van de programmering van onderzoek en innovatie blijkt uit een analyse van beleidsdocumenten blijkt dat er ook beperkt aandacht is voor de **wijze waarop de regelingen gezamenlijk bijdragen** aan maatschappelijke opgaven en klimaatdoelstellingen. Hoewel in de praktijk zichtbaar is dat de regelingen onderling groten-deels complementair zijn, wordt dit in beleidsdocumentatie beperkt onderbouwd.

In de periode 2012-2018 was verdienvermogen ook een doel van de EI-regelingen. In dit kader zijn de **economische effecten** van de EI-regelingen met behulp van een econometrische microdata-analyse in kaart gebracht. De resultaten laten zien dat de regelingen een positief effect hebben op de werkgelegenheid van bedrijven met 1 werknemer (2,6 procent) en bedrijven met minder dan 10 werknemers (15,7 procent). Deze bedrijven kunnen dan extra personeel aannemen. Voor bedrijven met meer werknemers zijn geen effecten gevonden. Aanvullend kan een voorzichtig positieve conclusie getrokken worden over het effect van de regeling op de omzet van bedrijven met 1 werknemer. Er zijn geen effecten aangetroffen bij bedrijven die bij aanvang van deelname aan de regelingen al werknemers in dienst hadden.

6.1.3 Doelmatigheid

Bij het analyseren van de doelmatigheid van de EI-regelingen onderzoeken we in welke mate de regelingen op een efficiënte manier bijdragen aan de gestelde beleidsdoelstellingen. Daarbij onderscheiden we twee dimensies:

1. De efficiëntie van de inrichting en uitvoering van de regelingen door EZK en RVO: in welke mate zorgt dit voor een doelmatige besteding van de beschikbaar gestelde middelen? In de beleidstheorie gaat het hierbij over de efficiëntie van de relatie tussen input, activiteiten en output.
2. De efficiëntie van de vormgeving van de regelingen in relatie tot het behalen van de beleidsdoelstellingen op overkoepelend niveau: in welke mate dragen de middelen op een efficiënte manier bij aan het behalen van de doelstellingen van het Energieakkoord, het Klimaatakkoord en met Missiegedreven Topsectoren en Innovatiebeleid? In de beleidstheorie gaat het hierbij over de efficiëntie van de relatie tussen input en outcome of zelfs impact.

Uit de evaluatie blijkt dat 1) de regelingen door RVO op een efficiënte manier worden uitgevoerd, en 2) de regelingen een positieve bijdrage leveren aan het behalen van de energie- en klimaatdoelstellingen, maar dat deze positieve bijdrage efficiënter zou kunnen verlopen als de regelingen makkelijker op elkaar aan zouden sluiten. Een kwantitatieve onderbouwing hiervan ontbreekt, omdat het bij veel innovaties die voortkomen uit de projecten van de EI-regelingen in de afgelopen periode nog niet duidelijk is in welke mate ze precies (gaan) bijdragen aan het behalen van klimaat- en energiedoelstellingen die vaak voor 2030 of zelfs 2050 gesteld zijn. Ook is het ten tijde van de evaluatie niet duidelijk hoe hoog precies de uitvoeringskosten van RVO zijn op het gebied van de EI-regelingen. Daarom is het (nog) onmogelijk om een kwantitatieve indicatie te geven van de doelmatigheid. Wel is er een aantal duidelijke kwalitatieve indicaties die de bovengenoemde conclusies over de doelmatigheid van de regelingen onderbouwen:

1. Er zijn geen signalen opgevangen van een inefficiënte uitvoering door RVO.
2. Respondenten zijn tevreden over de klantvriendelijkheid en bereikbaarheid van RVO. De in de afgelopen jaren toegenomen betrokkenheid van RVO gedurende projecten, vooral bij de MOOI-regeling, wordt als positief ervaren.
3. De administratieve lasten worden over het algemeen door gebruikers niet als belemmerend ervaren; wel is de hoeveelheid informatie die aangeleverd moet worden bij de aanvraag van een MOOI-project een belemmering voor projectleiders van de consortia. Ook worden soms kenmerken van innovaties uitgevraagd die moeilijk in te vullen zijn, zoals bijvoorbeeld een schatting van de bijdrage van een project aan het verminderen van CO₂-uitstoot in 2030. Omdat dit voor gebruikers over het algemeen lastig in te schatten is, roept dit vragen op over de onderbouwing van de beoordeling van de voorstellen. De gemiddelde slagingskans over alle regelingen ligt op 40 à 50%. De slagingskans bij DEI is het laagst (35%) en bij de TSE het hoogste (52%). Bij de overgang van de DEI naar de DEI+ is de slagingskans van de regeling verbeterd (naar 46%).
4. Een aandachtspunt in de transparantie bij de uitvoering van de regeling is de beoordeling van aanvragen met experts. Voor aanvragers is het onduidelijk welke expertise de bij de beoordeling ingezette experts precies hebben, en hoe zij zich verhouden tot het veld. Hierdoor wordt de objectiviteit van de beoordeling in twijfel getrokken.
5. De verhouding tussen de beschikbare subsidie en de totale projectkosten van de regelingen lijkt goed te zijn: respondenten geven geen problemen aan met de ontvangen subsidie. Opvallend hierbij is wel dat het aandeel van de subsidie in het totale projectbudget bij de HER(+) beduidend hoger ligt dan bij de DEI(+). Deze verhoudingen zijn in de regelingen per jaar vastgesteld, maar gezien de regelingen zich op vergelijkbare ontwikkelingsfasen van technologieën richten, roept dit verschil wel vragen op.
6. Gebruikers geven aan dat er tijd, geld en tractie verloren gaat in het ontwikkeltraject van innovaties doordat er voor verschillende fasen regelingen zijn die in voorwaarden verschillen. Het zou voor innovatietrajecten efficiënter zijn om de verschillende stadia zonder (grote) aanvraagprocessen te kunnen doorlopen. Dit vraagt echter om een andere invulling van het EI-instrumentarium als geheel, waarbij de afweging tussen controle op de uitgave van publieke middelen en de flexibiliteit van een innovatieproces van belang is. In de volgende paragraaf wordt verder ingegaan op modellen die hierbij ingezet zouden kunnen worden.

In het MTIB is het van belang om het instrumentarium zo te stroomlijnen, dat consortia in staat worden gesteld om zo optimaal mogelijk bij te dragen aan de missies. Zie voor verschillende mogelijke modellen die hiervoor kunnen worden ingezet ook paragraaf 4.1 (in het bijzonder de modellen uit Figuur 24).

6.1.4 Ontwikkelingen

In de vorige evaluatie (2017) kwam in het kader van **doeltreffendheid** naar voren dat er een divers portfolio gecreëerd was, wat bijdroeg aan de thema's die als relevant waren geïdentificeerd voor het economisch verdienvermogen van Nederland. Ook bleek dat er steeds meer aandacht was voor energie-efficiëntie, wat een positieve uitwerking had op het verduurzamen van het energiesysteem op een innovatieve wijze. Doordat de projecten in de HER moesten bijdragen aan het verlagen van kosten voor de SDE, werd er weinig gewerkt aan padverleggende technologieën en relatief veel aan incrementele innovatie. Ook bleek de toegenomen samenhang in de visie van de TSE positief te zijn: dit leidde tot meer focus en massa. Het netwerk in het energie-innovatiesysteem was ten tijde van deze evaluatie al aan het groeien, en de verwachting ten tijde van de evaluatie was dat dit nog verder door ging zetten.

De focus in de regelingen is in de overgang naar de ex-durante periode duidelijk verschoven van economisch verdienvermogen naar het behalen van de maatschappelijke doelen en missies rondom duurzame energie, zoals verwacht werd met het missiegedreven innovatiebeleid. In de gesprekken wordt dit door respondenten duidelijk benoemd. Inhoudelijk gezien heeft een verplaatsing plaatsgevonden naar andere thema's (bijv. minder biobrandstoffen in de ex-durante periode, en minder basisenergieonderzoek); dit lijkt aan te sluiten op relevante thema's in de energietransitie. Wel is er blijvend discussie over de technologische visie in de regelingen: onder interviewrespondenten worden twijfels geuit over de keuzes voor bepaalde technologieën. Het maken van dergelijke keuzes is echter noodzakelijk voor de focus van de regelingen in het missiegedreven innovatiebeleid; blijven zorgen voor een goede toelichting en verantwoording van gemaakte keuzes kan de legitimiteit van de keuzes onder betrokkenen zoveel mogelijk verhogen.

Met betrekking tot **doelmatigheid** bleek in 2017 uit de evaluatie dat de uitvoering door RVO als klantvriendelijk werd ervaren, en dat gebruikers de bereikbaarheid en de ondersteuning van RVO bij het doen van een aanvraag positief vonden. Wel kwam naar voren dat er te veel ingezet werd op afzonderlijke technologieën die voor 2030 een bijdrage zouden moeten leveren, wat wel risicoverlagend werkte, maar ook minder ruimte liet voor technologieën die minder snel door individuele partijen worden opgepakt. De aanbeveling werd gemaakt dat er juist aandacht moest zijn voor projecten die een aaneenschakeling van veranderingen vergen.

Ook uit deze evaluatie blijkt dat de uitvoering door RVO wordt nog steeds als klantvriendelijk wordt ervaren, waarbij de extra ondersteuning gedurende de uitvoering bij een MOOI-project ook positief is. Bij de HER+ ligt de focus nog steeds op technologieën die hun bijdrage al in 2030 moeten leveren, wat nog steeds als een vernauwende factor wordt ervaren. De relatief nieuwe MOOI-regeling is wel een bredere regeling, die juist gericht is op projecten waarbij breder geïnnoveerd wordt met meerdere partijen. Uit de data blijkt dan ook dat de consortia in deze regeling groter zijn en een langere (verwachte) looptijd kennen. Deze behaalde breedte is positief; het zou goed zijn als er ook geëxperimenteerd zou worden met meer flexibiliteit in de regelingen.

6.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies, formuleren wij een vijftal aanbevelingen voor EZK:

1. Overweeg in welke mate er flexibiliteit kan worden gecreëerd in het doorlopen van de gehele TRL-keten in het missiegedreven innovatiebeleid. Werk hierbij samen met OCW en NWO, die zich richten op de meer fundamentele onderzoeks- & ontwikkelingsfasen. Probeer te voorkomen dat er tractie wordt verloren door lange wachttijden tussen regelingen, en beperkte vrijheid in de regelingen als innovaties op een andere manier ontwikkelen of consortia gaandeweg uitbreiden of inkrimpen. Gebruik als handleiding hiervoor de modellen die geschetst zijn in paragraaf 4.1 (Figuur 24).
2. Zorg dat de overkoepelende doelstelling van het EI-instrumentarium duidelijker terugkomt in de beleidsdocumentatie, en dat de samenhang tussen de verschillende regelingen duidelijker omschreven wordt.
3. Bij de HER+ wordt een deadline gesteld voor het bereiken van impact op CO₂-reductie: innovaties uit de aanvragen moeten hier al voor 2030 een bijdrage aan leveren. Naarmate 2030 dichterbij komt, is het moeilijker voor aanvragers om dit te behalen. Overweeg daarom een meer flexibele voorwaarde, zoals bijvoorbeeld een bijdrage aan CO₂-reductie binnen een termijn van 10 jaar, in plaats van een 'harde deadline' in 2030.
4. Neem kosten voor kennisdeling en projectmanagement waar mogelijk op in de subsidiabele kosten van de regelingen. Juist in het missiegedreven innovatiebeleid is het van belang dat netwerken verstevigd worden en een gemeenschappelijke kennisbasis wordt ontwikkeld. Om bij te dragen aan het opbouwen van deze kennisbasis, is het van belang om participerende organisaties hiertoe in staat te stellen.
5. Zorg gedurende de uitvoering van de regelingen voor herkenbare (potentiele) kennisnetwerken, waarin de verschillende consortia en partijen die samenwerken aan een thema elkaar kunnen vinden. Zet hier vanuit RVO (nog) actiever op in, door bijvoorbeeld het organiseren van activiteiten en het delen van nieuwsoverzichten.

Bijlage 1. Overzicht gesprekspartners

Interviews

Naam	Organisatie
Marle Zijlstra	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Roy Dekker	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Paul Claassens	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Ruben Prins	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Marco Kavelaars	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Jelle Nijdam	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Joost Koch	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Jesper Juffermans	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Jan Boonman	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Ed Buddenbaum	Topsector Energie
Fred van den Brink	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Marco Kolkman	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Maurits Clement	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Madeleine de Haast	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Daniël van Rijn	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Bert Stuij	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Angela Juliaans	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Anita Wemmenhove	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Joep Raats	EGEN
Bob Meijer	Topsector Energie/TKI Wind op Zee
Bram van der Wees	Topsector Energie/TKI Wind op Zee
Michiel Kirch	Topsector Energie/TKI Urban Energy
Guus Mulder	Topsector Energie/TKI Urban Energy
Rob Kreiter	Topsector Energie/TKI Energie en Industrie
Jörg Gigler	Topsector Energie/TKI Nieuw Gas
Mart van Bracht	Topsector Energie/Programmadirecteur Systeemintegratie
Marsha Wagner	Topsector Energie/Programmadirecteur Human Capital Agenda
Harold Veldkamp	Programmadirecteur Digitalisering
Teun Bokhoven	Topsector Energie

Naam	Organisatie
Jaap Borst	Tata Steel
Tim Raaijmakers	TU Delft
Wouter de Lille	Eneco
Carol Xiao	Institute for Sustainable Process Technology
Wim Soppe	TNO
Marco Bakker	TNO
Yvonne Van Delft	TNO
Bert van de Beld	Biomass Technology Group
Mark Boneschanscher	TU Eindhoven
Marion Hinderdael	Brainport Eindhoven

Deelnemers validatieworkshop

Naam	Organisatie
Marle Zijlstra	EZK
Roy Dekker	EZK
Rob Kreiter	TKI Urban Energy
Kasper Baarends	RVO
Joost Koch	RVO
Floor Alkemade	TU Eindhoven
Jesper Juffermans	RVO
Bram van der Wees	TKI Wind op zee

Bijlage 2. Overzicht van onderzoeksvragen

#	Onderzoeksvraag	Paragraaf
Ex-post evaluatie (2012-2018)		
Doeltreffendheid		
1	In hoeverre hebben de energie-innovatieprojecten geleid tot markt-rijpe producten die een bijdrage leverden aan het behalen van de (innovatie-) doelstellingen van het Energieakkoord?	2.1
2	In hoeverre hebben de energie-innovatieprojecten geleid tot markt-rijpe producten die een bijdrage leverden aan het behalen van de doelstellingen van het Topsectorenbeleid?	2.1, 4.3
3	In hoeverre hebben de energie-innovatieprojecten geleid tot markt-rijpe producten die een bijdrage leverden aan het behalen van doelstellingen van het energie-innovatiebeleid (als combinatie Energieakkoord en Topsectorenbeleid)?	2.1
4	In hoeverre zijn innovaties in de markt, zowel nationaal als internationaal, opgeschaald en toegepast? Wat zijn succes- en faalfactoren hierbij?	4.1, 4.4
5	In hoeverre hebben de energie-innovatieprojecten geleid tot een gedeelde netwerkstructuur voor kennisopbouw en -deling tussen de voor het Topsectorenbeleid relevante doelgroep?	3.2, 4.2
6	In hoeverre hebben deze gedeelde netwerkstructuren geleid tot een gedeelde kennisbasis over innovaties tussen de voor het Topsectorenbeleid relevante organisaties binnen het innovatiesysteem?	4.2, 4.4
7	In hoeverre is deze gedeelde kennisbasis die met de innovatieprojecten is opgedaan, door organisaties toegepast die niet betrokken zijn bij hetzelfde innovatieproject? En in hoeverre is deze toegepast in andere organisaties?	4.2, 4.4
8	In hoeverre hebben de regelingen afgeronde projecten opgeleverd die aansluiten bij doelstellingen van het energie-innovatiebeleid (Energieakkoord tezamen met het Topsectorenbeleid)?	4.1, 4.4
9	In hoeverre is het portfolio van projecten, gebalanceerd en passend bij de doelstellingen van het energie-innovatiebeleid (Energieakkoord tezamen met het Topsectorenbeleid)?	4.1, 4.4
10	In hoeverre hebben de regelingen geleid tot andere projecten ten opzichte van projecten die in de algemene markt van energie-innovatie worden ontwikkeld?	4.1, 4.4
11	Wat is de verdeling tussen "aanmerkelijke verbeteringen van" en "nieuwe" producten, diensten en processen in het portfolio van energie-innovatieprojecten? Hoe verhoudt dit zich tot de klimaatdoelstellingen voor 2030 en 2050?	3.2
12	Wat is de verdeling tussen projecten die op één product innoveren ten opzichte van projecten waarbij meerdere producten geïntegreerd worden in het totale portfolio van energie-innovatieprojecten?	3.2
Doelmatigheid		
13	In hoeverre was de uitvoering van de regelingen doelmatig (technisch, allocatief en dynamisch)?	5.1-5.6
14	In hoeverre was de uitvoeringspraktijk transparant, toegankelijk, begrijpelijk en werkzaam voor potentieel belanghebbenden? Wat zijn mogelijke verbeteringen?	5.1-5.6
Overige vragen		
15	In hoeverre heeft de monitoring en rapportage bijgedragen aan meer inzicht bij EZK, Topteam TSE, TKI-E en andere en/of doelmatigere bij de programmering betrokken partijen?	5.1
Ex-durante evaluatie (2019-2021)		
Doeltreffendheid		

16	In hoeverre leiden de energie-innovatieprojecten tot marktrijpe producten die een bijdrage leveren aan het behalen van de (innovatie-) doelstellingen van het Klimaatakkoord?	2.1, 4.1, 4.4
17	In hoeverre leiden de energie-innovatieprojecten tot marktrijpe producten die een bijdrage leveren aan het behalen de doelstellingen van het Missiegedreven Topsectoren & Innovatiebeleid?	2.1, 3.2, 4.1, 3.2
18	In hoeverre leiden de energie-innovatieprojecten tot marktrijpe producten die een bijdrage leveren aan het behalen van de doelstellingen van het Energie-innovatiebeleid (combinatie Klimaatakkoord tezamen met het Missiegedreven Topsectoren en Innovatiebeleid)?	2.1, 3.2, 4.1, 4.4
19	In hoeverre zijn innovaties in de markt, zowel nationaal als internationaal, opgeschaald en toegepast? Wat zijn succes- en faalfactoren hierbij?	4.1, 4.4
20	In hoeverre leiden de energie-innovatieprojecten tot een gedeelde, multidisciplinaire en cross-sectorale netwerkstructuur voor kennisopbouw en -deling tussen de voor het missiegedreven beleid relevante doelgroepen?	3.3, 4.2, 4.4
21	In hoeverre leiden deze gedeelde netwerkstructuren tot een gedeelde en multidisciplinaire kennisbasis over innovaties tussen de voor het missiegedreven beleid relevante organisaties binnen het systeem?	3.3, 4.2, 4.4
22	In hoeverre wordt deze kennisbasis die in de energie-innovatieprojecten is opgedaan toegepast in andere innovatieprojecten en andere organisaties dan de projectdeelnemers? En in hoeverre is deze toegepast in andere innovatieprojecten?	4.2, 4.4
23	In hoeverre leveren de regelingen projecten die aansluiten bij doelstellingen van het energie-innovatiebeleid (combinatie Klimaatakkoord en Missiegedreven Topsectoren en Innovatiebeleid)?	4.1, 4.4
24	In hoeverre is het portfolio van projecten gebalanceerd en passend bij de doelstellingen van het energie-innovatiebeleid (combinatie Klimaatakkoord en Missiegedreven Topsectoren en Innovatiebeleid)?	3.2, 4.1, 4.4
25	Wat is de verdeling tussen "aanmerkelijke verbeteringen van" en "nieuwe" producten, diensten en processen in het portfolio van energie-innovatieprojecten? Hoe verhoudt zich dit tot de klimaatdoelstellingen voor 2030 en 2050?	3.2
26	Wat is de verdeling tussen projecten die op één product innoveren ten opzichte van projecten waarbij meerdere producten geïntegreerd worden in het totale portfolio van energie-innovatieprojecten?	3.2
Doelmatigheid		
27	In hoeverre is de uitvoering van de regelingen doelmatig (technisch en allocatief)?	5.1-5.6
28	In hoeverre is de inzet van het energie-innovatie instrumentarium op verschillende klimaatakkoordsectoren (gebouwde omgeving, industrie, elektriciteit) doelmatig ten opzichte van de algemene doelstellingen van het Klimaatakkoord?	5.5
29	In hoeverre is de uitvoeringspraktijk transparant, toegankelijk, begrijpelijk en werkbaar voor potentieel belanghebbenden? Wat zijn mogelijke verbeteringen?	5.1-5.6
Overige vragen		
30	In hoeverre draagt de monitoring en rapportage bij aan meer inzicht bij EZK, Topteam TSE, TKI-E en andere en/of doelmatigere bij de programmering betrokken partijen?	5.1
31	Hoe is de aansluiting van het Nederlandse energie-innovatie instrumentarium op de instrumenten die vanuit de EU worden aangeboden? Hoe kan dit beter en doelmatiger?	5.1
Vergelijking ex-post en ex-durante periode		
Ten behoeve van de vergelijking van de ex-post en ex-durante periode zijn geen specifieke onderzoeksvragen vastgesteld. In de vergelijking is gekeken naar:		2.3, 4.4, 5.6, 6.1
- De samenhang/coherentie van het beleid - De verwerking van het missiegedreven innovatiebeleid in de regelingen		

- Het langetermijnperspectief van de projecten
- Impact op netwerkvorming in het energie-innovatieland-schap, inclusief het betrekken van de vraagkant
- Impact op de ontwikkeling van innovaties
- Focus binnen de regelingen en projecten

Bijlage 3. Beschrijving van de regelingen

Het ontstaan van de regelingen

Ontstaan van de TSE-regeling

De Topsector Energie-regeling (TSE-regeling) is in 2012 opgericht voor het ondersteunen van energie innovatie onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten. Daarnaast worden er middels de TSE-regelingen haalbaarheidsstudies gesubsidieerd voorafgaand aan pilot- of demonstratieprojecten. De TSE-regelingen komen oorspronkelijk voort uit de onderzoekssubsidies van EOS (Artikel 14 Energie) en zijn later overgegaan in de financiering van de energie-innovatie binnen de TKI's (Artikel 14 Energie, sinds 2014 Artikel 4.2 RNES). De subsidiemodules uit titel 4.2 van de RNES dragen bij aan het halen van de klimaatdoelen met als overkoepelend doel om een kostenefficiënte transitie naar een CO₂-arme economie mogelijk te maken.⁵³

Voor 2018 lag de nadruk van de TSE-regelingen sterk op het verdienpotentieel. Dat wil zeggen, het mogelijk maken van een kostenefficiënte transitie. Vanaf 2019 ligt de nadruk sterker op CO₂-reductie in Nederland. Vanuit de oude gedachte vóór 2018 bestond de TSE-regeling uit meerdere sub-regelingen die gericht waren op specifieke programmalijnen, zoals: Biobased Economy, Urban Energy, Energie & Industrie, Wind op Zee, Systeemintegratie, MVI, Geo-energie, CCUS en Waterstof. Hierbij is er destijds voor gekozen om de TSE-regelingen te laten aansluiten bij de programmalijnen zoals gedefinieerd in de Kennis- en Innovatie-agenda (KIA) Energie. Via de TSE-regelingen werden tenders en FCFS-oproepen uitgezet, waarbij in de voorwaarden van deze tenders en oproepen werd gedefinieerd aan welke programmalijnen projectvoorstellen moesten bijdragen. De TKI's programmeerden dus de programmalijnen, terwijl RVO de regelingen uitvoerde.

Vanaf 2018 dienen TSE-regelingen bij te dragen aan de doelstellingen van de ambitie geformuleerd in artikel 4. Daarbij is de bijdrage aan de missiedoelstellingen en potentiële CO₂-reductie belangrijker geworden dan het creëren van toekomstig verdienvermogen. In 2019 zijn daarom een groot deel van de eerdere sub-regelingen gebundeld in de MOOI-regeling. Om innovatieprojecten te steunen die niet onder de paraplu en/of werkwijze van de MOOI-regeling kunnen passen, zijn er tevens een aantal (kleinere) subsidiemodules in het TSE-Instrumentarium.

Sinds de komst van de MOOI-regeling zijn twee TSE-tenders opgezet. Dit zijn TSE Industrie Studies en TSE Gebouwde Omgeving (voormalige Urban-Energy-tender). TSE Industrie Studies kunnen haalbaarheidsstudies, milieustudies of vergelijkbare studies zijn. Een haalbaarheidsstudie richt zich op het onderzoek en de analyse van het potentieel van een onderzoeks- en ontwikkelproject (O&O-project). Een milieustudie is een studie ter voorbereiding op milieu-investeringen. Hierbij speelt met name de vraag welke investeringen nodig zijn om een hoger milieubeschermingsniveau te bewerkstelligen. Vergelijkbare studies zijn studies ter voorbereiding op een investering in een demonstratieproject, of in een project met uitontwikkelde technologie, die niet aan de bovenstaande vereisten van een milieustudie

⁵³ Regeling van de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat, nr. WJZ/ 21278179, tot wijziging van de Regeling nationale EZK- en LNV- subsidies in verband met de verlenging van de vervalltermijnen van enkele subsidiemodules voor de Topsector energieprojecten

voldoen.⁵⁴ Net als TSE Industrie kan deze regeling kleinere projecten ondersteunen die niet aan bod kom in de MOOI-regeling. Het gaat daarbij om kortlopende projecten in aanvulling op de subsidiemodule (MOOI) om te komen tot kleinschalige projecten die bijdragen aan versnelling van het ontwikkelen van onderdelen van de aardgasvrije arrangementen die op grote schaal geproduceerd kunnen worden, de verduurzaming van de huidige warmte- en koudevoorziening, en innovaties die de betrouwbaarheid, betaalbaarheid en eerlijkheid van de elektriciteitsvoorziening in de toekomst garanderen⁵⁵.

Naast de TSE-tenders zijn er nog aan aantal andere subsidiemodules opgezet in aanvulling op de MOOI. Dit zijn de modules Systeemintegratie en Wind op zee: R&D-projecten en Top-sector Energiestudies Industrie, die zijn opgenomen in de paragrafen 4.2.2, 4.2.9, 4.2.11, 4.2.13 en 4.2.17 van de RNES. Deze modules vallen echter buiten de scope van deze evaluatie.

Ontstaan van de HER(+)

In 2012 is de subsidie Stimulering Duurzame Energie (SDE) geïntroduceerd om de onrendabele top van duurzame energieopwekking te compenseren.⁵⁶ De opvolger van de SDE, de SDE+, is in 2011 geïntroduceerd en vormt de aanleiding voor de ontwikkeling van de HER.

⁵⁷ De SDE+ beoogde onder meer een verbetering van de kostenefficiëntie, bijvoorbeeld door de wijze van toekenning aan te passen, maar ook door te investeren in energie-innovatie. Al vanaf het begin van de nieuwe beleidsperiode is er vanuit het SDE+-budget geld gereserveerd voor energie-innovatie. Zo zijn er in 2012 maatwerkbeschikkingen afgegeven die voldeden aan het criterium 'toekomstige besparing op het SDE+-budget'. In 2013 en 2014 werd de HER ingezet in tender-vorm voor specifieke programmalijnen, zoals 'Groen Gas' en 'Wind op Zee'.

Vanaf 2015 is de HER een generieke regeling die onderzoeks-, ontwikkelings- en demonstratieprojecten voor duurzame energietechnieken subsidieert. Hierbij wordt een FCFS-vorm gehanteerd om indieners de kans te geven op verschillende momenten in het jaar een (verbeterd) voorstel in te dienen. De HER is ontstaan vanuit Pijler 2 'Opschalen van hernieuwbare energieopwekking' en pijler 9 'Stimulering commercialisering voor groei en export' van het Energieakkoord en betreft de inzet van SDE+-budget voor energie-innovatie, met als rationale dat de regeling een brugfunctie vervult tussen de uitrol van momenteel goedkoopste beschikbare technologie in de SDE+ en nieuwe innovaties. Door deze (vanuit HER gestimuleerde) innovaties zou de toekomstige SDE+-inzet verlaagd kunnen worden.

In juli 2020 is de HER-regeling gewijzigd naar de HER+.⁵⁸ Deze wijziging volgt uit de verbreding van de SDE+ (Stimulering Duurzame Energieproductie) naar de SDE++ (Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaat transitie). De belangrijkste verandering ten opzichte van de HER is dan ook verbreding van hernieuwbare energieproductie naar alle CO₂-reducerende technieken, zoals ook in de SDE++ het geval is. De andere wijziging in de Regeling nationale EZK- en LNV-subsidies betreffen technische aanpassingen die nodig zijn om de inhoudelijke wijziging in te passen.

⁵⁴ Programmalijnen TSE-Industrie Studies (Staatscourant 2022 nr. 8113)

⁵⁵ Bijlage 4.2.8., behorende bij artikel 4.2.57 van de Regeling nationale EZK- en LNV- subsidies (TSE Gebouwde Omgeving)

⁵⁶ Besluit stimulering duurzame energieproductie (2007, 16 oktober).

⁵⁷ Wijziging besluit stimulering duurzame energieproductie (2011, 18 november).

⁵⁸ Wijziging Regeling Nationale EZK- en LNV-subsidies (2020, 17 juni).

De huidige vorm van de HER+ is gebaseerd op de IKIA voor het thema klimaat en energie en de bijbehorende MMIP's.⁵⁹ Specifiek is de HER+ gericht op MMIP's 1, 2 en 13, die zijn gericht op hernieuwbare elektriciteitsopwekking en een robuust en maatschappelijk gedragen energiesysteem.

Box 3. Werking van de SDE+(+)-regeling⁶⁰

De regeling Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++) richt zich op grootschalige uitrol van technieken die hernieuwbare energie produceren of CO₂-uitstoot reduceren. De subsidie vergoedt de onrendabele top, ofwel het verschil tussen de kostprijs en de opbrengsten van hernieuwbare energie en CO₂-reductie. De vergoeding geldt voor een periode van 12 tot 15 jaar, afhankelijk van de technologie. De SDE++ is de opvolger van de Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+) die enkel de uitrol van technologieën voor hernieuwbare opwek stimuleerde.

Ontstaan van de DEI(+)

Waar de HER al in bepaalde vorm bestond voor het Energieakkoord, komt de DEI er wel echt uit voort - en wel uit Pijler 9 'Stimulering commercialisering voor groei en export'. Hierin spreken partijen de ambitie uit dat Nederland in 2030 een top 10-positie inneemt in de mondiale CleanTech Ranking. Als stap hiernaartoe wordt in het energieakkoord gesteld dat het streven is om de economische waarde 'van de schone energietechnologieketen in 2020 verviervoudigen ten opzichte van 2010 door toegenomen omzet in Nederland en het buitenland'.⁶¹ Om dit te bereiken richt men zich op 6 elementen, namelijk financiering, nationale marktontwikkeling, internationale marktontwikkeling, inrichting van de wet- en regelgeving, aansluiting van het MKB, en human capital. Het Topteam van de Topsector Energie is destijds gevraagd om vorm te geven aan het eerste element (financiering). Financiering voor demonstratie leek gewenst, vanuit de gedachte dat er vaak veel financiering nodig is maar banken of andere financiers de eerste demonstratieprojecten te risicovol vinden. Vanuit het EIA-budget kwam er vervolgens geld vrij om de DEI-regeling te financieren (Artikel 4.2.10 RNES). Voor de DEI-regeling was een tender-methode van toepassing.

In februari 2019 is de DEI-regeling gewijzigd naar de DEI+.⁶² Deze wijziging volgt naar aanleiding van de inwerkingtreding van het Klimaatakkoord. In het Klimaatakkoord staat dat de DEI-regeling wordt verbreed om alle CO₂-reducerende opties te ondersteunen, niet alleen energiebesparing en hernieuwbare energieproductie.⁶³ Zo is het onder de DEI+ mogelijk om subsidies aan te vragen voor projecten binnen de nieuwe thema's Aardgasloze woningen, wijken en gebouwen; CO₂-reductie industrie; Flexibilisering van het elektriciteitssysteem; en Ruimtelijke inpassing grootschalige elektriciteitsopwekking met zon of wind. Deze verbreding sluit aan op de missies uit de IKIA Klimaat en Energie.

Los van de inhoudelijke wijzigingen vonden ook enkele veranderingen in de uitvoering plaats. Zo worden DEI+ subsidies tegenwoordig toegekend op volgorde van de binnenkomst van de aanvragen. Ook is het nu toegestaan om meerdere pilots en demonstratieprojecten te

⁵⁹ Klimaatakkoord

⁶⁰ [RVO \(2022\). SDE++ 2022 \[brochure\]](#).

⁶¹ SER (2013). Energieakkoord 2013, p. 23.

⁶² [Wijziging Regeling Nationale EZ-subsidies en de Regeling openstelling EZK- en LNV-subsidies \(2019, 13 februari\)](#).

⁶³ Klimaatakkoord

starten voor één techniek binnen de DEI+. Tot slot zijn de rangschikkingscriteria en afwijzingsgronden lichtelijk aangepast.

Ontstaan van de MOOI-regeling

In het kader van het missiegedreven innovatiebeleid is sinds 2019 is een groot aantal TSE sub-regelingen gebundeld in de nieuwe MOOI-regeling. Om de doelen uit het Klimaatakkoord te halen is er volgens beleidsmakers namelijk een nieuw type regeling nodig dat missiegedreven innovatie in grotere consortia stimuleert en zo meer massa creëert. In dit kader vond in 2019 een test-uitvraag plaats voor de gebouwde omgeving, specifiek voor MMIP3/4. Doel van deze uitvraag was om in 2025 te komen tot een situatie waarbij er voor vrijwel alle gebouwtypen in de gebouwde omgeving goedwerkende klimaat neutrale energiesystemen beschikbaar zijn die op grote schaal geproduceerd kunnen worden. In de MMIP3/4 uitvraag werd niet alleen technologische innovatie nagestreefd, maar ook een daling van (maatschappelijke) kosten en bijdrage aan kwaliteitsverbetering van producten of renovaties.

Na de MMIP3/4 uitvraag is in 2020 de MOOI-regeling voor het eerst opengesteld. De MOOI maakt onderdeel uit van het subsidie-instrumentarium van de Topsector Energieprojecten (Titel 4.2 van de RNES).⁶⁴ Er is een aantal facetten die de MOOI-regeling onderscheiden van de bredere beleidsmix. Zo moet de innovatie voortvloeien uit concrete problemen waar gebruikers voor staan; moet de projectaanpak een samenhangend geheel zijn van activiteiten gericht op een concreet, tastbaar en gezamenlijk doel; moet project binnen een multidisciplinaire samenwerking plaatsvinden waar verschillende kennisgebieden, vaardigheden, belangen en motieven bij elkaar komen; en moet de vraagzijde/afnemer/gebruiker nauw betrokken zijn.

De onderwerpen die aan bod komen binnen de MOOI zijn gebaseerd op enkele Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma's (MMIP's) van de Topsector Energie. In de MOOI 2020 moesten projecten bijdragen aan de MOOI missie A1 (Wind op Zee), A2 (Hernieuwbaar op land), B (Gebouwde Omgeving) en C (Industrie). In de MOOI 2021 SIGOHE zijn de eerste twee missies samengevoegd in één missie, en in 2022 is er een MOOI missie A (Elektriciteit) geweest. Hoewel de MOOI in principe één keer per twee jaar wordt opengesteld werd ook in 2021 een openstelling gedaan. In 2021 was er slechts één thema door samenvoeging van missies A1 en A2, waarvoor projecten konden worden ingediend, namelijk 'Systeemoplossingen inpassing grootschalige opwekking hernieuwbare elektriciteit (SIGOHE)'.

⁶⁴ RVO (2022). Handleiding MOOI 2022.

Openstellingen en subsidiebudgetten

De onderstaande tabellen geven een overzicht van de openstellingen en subsidiebudgetten sinds 2012. De gegevens in deze tabellen zijn gebaseerd op de Terms of Reference bij deze evaluatie, de Regeling openstelling EZK- en LNV-subsidies, en de monitoringsrapportages van RVO.

TSE-regeling

Jaar	Subsidiemodule	Subsidieplafond	Totaal
2012	Urban Energy	€ 10.350.000	€ 24.350.000
	Wind op Zee	€ 14.000.000	
2013	Biobased Economy (BBE)	€ 3.700.000	€ 33.500.000
	Gas	€ 2.000.000	
	MVI	€ 1.300.000	
	Systeemintegratie Studies	€ 1.300.000	
	Urban Energy	€ 14.850.000	
	Wind op Zee	€ 10.350.000	
2014	Energiebesparing Industrie	€ 4.700.000	€ 37.700.000
	Gas	€ 1.400.000	
	MVI	€ 1.500.000	
	Systeemintegratie Studies	€ 2.800.000	
	Urban Energy	€ 17.300.000	
	Wind op Zee	€ 10.000.000	
2015	Biobased Economy (BBE)	€ 2.700.000	€ 38.500.000
	Energiebesparing Industrie	€ 5.700.000	
	Gas	€ 2.500.000	
	MVI	€ 1.500.000	
	Systeemintegratie Studies	€ 3.000.000	
	Urban Energy	€ 19.400.000	
	Wind op Zee	€ 3.700.000	
2016	Biobased Economy (BBE)	€ 4.300.000	€ 41.240.000
	Energiebesparing Industrie	€ 7.690.000	
	Gas	€ 2.310.000	
	MVI	€ 1.000.000	
	Systeemintegratie Studies	€ 750.000	
	Urban Energy	€ 20.690.000	
	Wind op Zee	€ 4.500.000	
2017	Biobased Economy en Groen Gas: Innovatieprojecten	€ 4.390.000	€ 36.790.000
	Energiebesparing Industrie	€ 7.650.000	
	MVI	€ 1.000.000	
	Systeemintegratie Studies	€ 500.000	
	Urban Energy	€ 16.800.000	
	Wind op Zee	€ 4.700.000	
	CCUS	€ 1.000.000	
	Waterstof	€ 750.000	
2018	Biobased Economy en Groen Gas: Innovatieprojecten	€ 7.090.000	€ 75.100.000
	Energiebesparing Industrie	€ 5.750.000	
	MVI	€ 1.000.000	
	Urban Energy	€ 30.700.000	
	Wind op Zee	€ 4.800.000	
	Systeemintegratie op de Noordzee	€ 1.000.000	
	CCUS	€ 4.880.000	
	Geo-energie	€ 1.000.000	

	Waterstof	€ 6.080.000	
	Topsector Energiestudies Industrie	€ 12.800.000	
2019	Energiebesparing Industrie	€ 6.375.000	€ 40.361.000
	Biobased Economy en Groen Gas: Innovatieprojecten	€ 3.500.000	
	Urban Energy	€ 10.300.000	
	Wind op Zee	€ 4.500.000	
	Geo-energie	€ 1.000.000	
	Waterstof	€ 3.186.000	
	Topsector Energiestudies Industrie	€ 11.500.000	
2020	TSE Industrie	€ 2.797.000	€ 17.394.000
	TSE Gebouwde omgeving	€ 2.797.000	
	TSE Energiestudies Industrie	€ 8.000.000	
	Systeemintegratie	€ 3.800.000	
2021	TSE Industrie	€ 8.860.000	€ 24.360.000
	TSE Energiestudies Industrie	€ 15.500.000	
		TOTAAL	€ 369.295.000
		2012-2018	€ 303.191.000
		2019-2021	€ 41.754.000

HER(+)

Jaar	Subsidiemodule	Subsidieplafond	Totaal
2013	BBEG Project	€ 5.900.000	€ 31.600.000
	BBE KEW Project	€ 6.700.000	
	GG Project	€ 12.000.000	
	ZEGO	€ 7.000.000	
2014	BBE KEW Project	€ 6.400.000	€ 22.800.000
	GG Project	€ 13.400.000	
	ZEGO	€ 3.000.000	
2015	HER	€ 50.000.000	€ 50.000.000
2016	HER	€ 50.000.000	€ 50.000.000
2017	HER	€ 50.000.000	€ 50.000.000
2018	HER	€ 50.000.000	€ 50.000.000
2019	HER	€ 53.000.000	€ 53.000.000
2020	HER	€ 20.000.000	€ 50.000.000
	HER+	€ 30.000.000	
2021	HER+	€ 50.000.000	€ 50.000.000
		TOTAAL	€ 407.400.000
		2012-2018	€ 254.400.000
		2019-2021	€ 153.000.000

DEI(+)

Jaar	Subsidie-module	Subsidieplafond	Totaal
2014	DEI	€ 24.300.000	€ 24.300.000
2015	DEI	€ 34.000.000	€ 34.000.000
2016	DEI	€ 36.000.000	€ 36.000.000
2017	DEI	€ 40.900.000	€ 40.900.000
2018	DEI	€ 40.000.000	€ 40.000.000
2019	DEI+ Energie Innovatie	€ 35.000.000	€ 157.350.000
	DEI+ CO2-reductie industrie	€ 23.740.000	
	DEI+ Circulaire Economie	€ 44.000.000	
	DEI+ Flexibilisering van het energiesysteem	€ 33.600.000	
	DEI+ Ruimtelijke inpassing grootschalige elektriciteitsopwekking met zon of wind	€ 9.600.000	
	DEI+ Aardgasloze woningen, wijken en gebouwen	€ 7.500.000	
	DEI+ Aardgasloze woningen, wijken en gebouwen, projecten die passen binnen het subthema	€ 3.910.000	
	Maatschappelijk vastgoed		
2020	DEI+ Energie Innovatie	€ 108.100.000	€ 117.100.000

	DEI+ Aardgasloos Wonen	€ 9.000.000	
	DEI+ Energie Innovatie	€ 126.600.000	
2021	DEI+ Aardgasloos Wonen	€ 9.000.000	€ 154.600.000
	DEI+ Circulair	€ 19.000.000	
		TOTAAL	€ 604.250.000
		2012-2018	€ 308.250.000
		2019-2021	€ 271.700.000

MOOI en MMIP 3/4

Jaar	Subsidiemodule	Subsidieplafond	Totaal
2019	MMIP 3 Versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving	€ 18.500.000	€ 40.000.000
	MMIP 4 Duurzame warmte en koude in de gebouwde omgeving	€ 21.500.000	
2020	MOOI Windenergie op zee	€ 10.100.000	€ 106.900.000
	MOOI Hernieuwbare elektriciteit op land	€ 10.900.000	
	MOOI Gebouwde Omgeving	€ 56.900.000	
	MOOI Industrie	€ 29.000.000	
2021	MOOI SIGOHE	€ 13.800.000	€ 13.800.000
		TOTAAL	€ 160.700.000
		2012-2018	-
		2019-2021	€ 160.700.000

Criteria en voorwaarden van de regelingen

TSE-regelingen

TSE Industrie Studies

Er zijn diverse **voorwaarden** waaraan alle projecten moeten voldoen:

- Het project moet passen in de beschrijving van de programmalijnen TSE industrie Studies;
- Het project moet voldoen aan de algemene voorwaarden van de Topsector Energie-regelingen;
- Van belang is dat de studies worden gedaan door een onderneming of een samenwerkingsverband, waarbinnen minimaal één van de partijen een belanghebbende van de resultaten is. De resultaten moeten rechtstreeks toepasbaar zijn binnen of door een van de organisaties in het samenwerkingsverband, zodat deze maximaal worden benut.
- De studie gaat over een onderneming uit de industrie. Deze voorwaarde geldt niet voor projecten gericht op afvang van CO₂ uit de atmosfeer of biomassa;
- Provincies en gemeentes mogen meedoen in projecten. Ze krijgen zelf geen subsidie;
- Het project heeft een looptijd van maximaal één jaar;
- Projecten moeten uiterlijk 6 maanden na de beschikking starten;
- Projecten mogen niet starten voordat u de subsidieaanvraag indient. U mag voor het moment van indiening van de subsidieaanvraag nog geen verplichtingen aangaan. Dat mag ook niet als deze kosten nog niet betaald zijn;
- Wanneer een onderzoeksorganisatie deel uitmaakt van het samenwerkingsverband dient er een getekende samenwerkingsovereenkomst te zijn voordat projectactiviteiten starten.

Bovendien gelden enkele **afwijzingsgronden**:

- Als de kwaliteit van het project onvoldoende is, blijkend uit de uitwerking van aanpak en methodiek, de omgang met de risico's, de uitvoerbaarheid, de deelnemende partijen of de mate waarin de beschikbare middelen effectief en efficiënt worden ingezet;
- Als in onvoldoende mate is voorzien in een kwalitatief goede kennisverspreiding;
- Als in geval van een samenwerkingsverband, de samenwerking onvoldoende evenwichtig is;
- Als het projectplan niet in voldoende mate de vervolgstappen beschrijft die na afloop van het project bij een positief resultaat gezet zullen gaan worden om tot uitvoering en implementatie van hetgeen onderzocht is te komen;
- Als de aanvraag betrekking heeft op een vergelijkbare studie en deze is gedaan door een onderneming die deze studie zelfstandig uitvoert of één of meerdere deelnemers in een samenwerkingsverband die een onderneming in stand houdt dan wel houden, die actief is respectievelijk zijn in de sector visserij en aquacultuur, de primaire productie van landbouwproducten, of de sector verwerking en afzet van landbouwproducten.
- Als de aanvraag betrekking heeft op een vergelijkbare studie en activiteiten heeft die direct verband houden met 1) de omvang van de uitvoer naar andere lidstaten van de Europese Unie of derde landen, 2) het oprichten en exploiteren van een distributienet ten behoeve van de uitvoer, of 3) andere lopende uitgaven direct verband houdend met activiteiten op het gebied van uitvoer;

- Als de aanvraag betrekking heeft op een studie naar uitontwikkelde technologie als bedoeld in programmalijn 6 opgenomen waarvoor de te verlenen subsidie minder dan € 25.000 zou bedragen;
- Als de projectwerkzaamheden voor meer dan 50% bestaan uit testwerkzaamheden ter beantwoording van haalbaarheidsvragen.

TSE Gebouwde Omgeving

Er zijn diverse **voorwaarden** waaraan alle projecten moeten voldoen:

- Het project moet passen binnen de subsidiabele thema's;
- Het project dient te worden uitgevoerd in samenwerking. Hierbij is minstens één onderneming betrokken;
- Het project heeft een looptijd van maximaal twee jaar.

Bovendien gelden enkele **afwijzingsgronden**:

- Als na toepassing van de rangschikkingscriteria minder dan 5 punten per criterium worden toegekend of als er minder dan 23 punten in totaal zijn toegekend. Hiervoor gelden de volgende rangschikkingscriteria, waarbij minimaal één en maximaal tien punten worden toegekend:
 - Het project meer bijdraagt aan de doelstelling van de subsidie;
 - De slaagkans van de innovatie in de Nederlandse markt en maatschappij groter is;
 - Het project vernieuwender is ten opzichte van de internationale stand van onderzoek of techniek en de Nederlandse kennispositie meer versterkt;
 - De kwaliteit van het project beter is, blijkend uit de uitwerking van aanpak en methodiek, de omgang met risico's, de uitvoerbaarheid, de deelnemende partijen en de mate waarin de beschikbare middelen effectiever en efficiënter worden ingezet.
- Als eerder een Subsidieregeling energie en innovatie is verstrekt voor een soortgelijk project;
- Als bij deelname van een onderzoeksorganisatie aan een samenwerkingsverband, de samenwerking tussen die onderzoeksorganisatie en de overige deelnemers in het samenwerkingsverband onvoldoende evenwichtig is, blijkend uit de omstandigheid dat de onderzoeksorganisatie meer dan 50 procent van de subsidiabele kosten maakt.

TSE Industrie O&O

Er zijn diverse **voorwaarden** waaraan alle projecten moeten voldoen:

- Het project moet passen binnen de subsidiabele thema's;
- Het project dient te worden uitgevoerd in samenwerking. Hierbij is minstens één onderneming betrokken;
- Het project heeft een looptijd van maximaal vier jaar;

Bovendien gelden enkele **afwijzingsgronden**:

- Als na toepassing van de rangschikkingscriteria minder dan 3 punten per criterium zijn toegepast. Hiervoor gelden de volgende rangschikkingscriteria, waarbij minimaal één en maximaal vijf punten worden toegekend:
 - Het project meer bijdraagt aan de doelstelling van de subsidie;
 - De slaagkans van de innovatie in de Nederlandse markt en maatschappij groter is;
 - Het project vernieuwender is ten opzichte van de internationale stand van onderzoek of techniek en de Nederlandse kennispositie meer versterkt;

- De kwaliteit van het project beter is, blijkend uit de uitwerking van aanpak en methodiek, de omgang met risico's, de uitvoerbaarheid, de deelnemende partijen en de mate waarin de beschikbare middelen effectiever en efficiënter worden ingezet.
- Als eerder een Subsidieregeling energie en innovatie is verstrekt voor een soortgelijk project.

Her(+)

Er zijn diverse **voorwaarden** waaraan alle projecten moeten voldoen:

- Het project wordt uitgevoerd in een samenwerkingsverband. Dit samenwerkingsverband bevat ten minste één onderneming.
- Het project heeft een realisatietermijn van vier jaar.
- Het project moet leiden tot CO₂-vermindering in 2030.
- De verwachte kostenvoordelen en/of besparing op SDE++-uitgaven die wordt gerealiseerd door innovatie moet groter zijn dan de subsidie die op grond van de subsidiemodule HER+ wordt aangevraagd.

Bovendien gelden enkele **afwijzingsgronden**:

- Als niet aannemelijk is dat een project leidt tot CO₂-reductie in 2030 en dat de kostenvoordelen en/of besparing op SDE++-uitgaven niet groter zijn dan de aangevraagde subsidie.
- Indien het project betrekking heeft op SDE-technologieën specifiek voor de productie van hernieuwbare elektriciteit moet aannemelijk zijn dat het project leidt tot CO₂-reductie in 2030, tot een subsidie-intensiteit die lager is dan €300 per ton CO₂ en tot kostenvoordelen bij de bouw of exploitatie van in Nederland te realiseren installaties, die groter zijn dan de aangevraagde subsidie.
- Als de kwaliteit van een project onvoldoende is. Hierbij kan het gaan om diverse onderdelen van de aanvraag, waaronder de uitwerking van aanpak en methodiek, de omgang met risico's, de uitvoerbaarheid, de deelnemende partijen of de effectiviteit en efficiëntie waarmee beschikbare middelen worden ingezet.
- Als het project onvoldoende voorziet in goede kennisverspreiding.
- Als eerder een subsidie is toegekend voor een soortgelijk project.
- Als de samenwerking niet evenwichtig is.

DEI(+)

Er zijn diverse **voorwaarden** waaraan alle projecten moeten voldoen:

- Het project wordt zelfstandig uitgevoerd door een ondernemer of het project wordt uitgevoerd in een samenwerkingsverband. Dit samenwerkingsverband bevat ten minste één onderneming.
- Het project heeft een realisatietermijn van vier jaar.
- De projecten dragen bij aan het kosteneffectief reduceren van CO₂-emissies in Nederland in 2030. Specifiek dragen projecten bij aan missie A (hernieuwbare elektriciteit), B (gebouwde omgeving) en/of C (industrie), of aan doelstellingen geformuleerd in het Waterstofprogramma, het Nationaal Groeifondsprogramma "Groenvermogen van de Nederlandse economie", de Routekaart Groen Gas en het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie.
- Het project is een demonstratieproject óf een pilotproject.
- Het project voorziet jaarlijks in een voortgangsrapportage met niet bedrijfsgevoelige kennis en informatie zodat dit breed verspreid kan worden t.b.v. kennisverspreiding.

Bovendien gelden enkele **afwijzingsgronden**:

- Als de bijdrage aan verduurzaming in uiterlijk 2030 onvoldoende is.
- Als de kwaliteit van een project onvoldoende is. Hierbij kan het gaan om diverse onderdelen van de aanvraag, waaronder de uitwerking van aanpak en methodiek, de omgang met risico's, de uitvoerbaarheid, de deelnemende partijen of de effectiviteit en efficiëntie waarmee beschikbare middelen worden ingezet.
- Als de slaagkans van de voorgestelde innovatie onvoldoende is in de Nederlandse markt en maatschappij.
- Als er onvoldoende vernieuwing plaatsvindt in de technologie of de toepassing hiervan.
- Als niet aannemelijk is dat een project zonder subsidie niet tot stand zou komen (specifiek voor projecten m.b.t. hergebruik van CO₂).
- Als eerder een subsidie is toegekend voor minstens drie soortgelijke projecten.
- Als de subsidie minder dan € 3 miljoen zou bedragen (specifiek voor projecten m.b.t. circulaire economie).
- Als het project onvoldoende voorziet in goede kennisverspreiding (specifiek voor projecten m.b.t. waterstof en groene chemie).

MOOI

Er zijn diverse **voorwaarden** waaraan alle projecten moeten voldoen:

- Er is een samenwerkingsverband met minimaal 3 ondernemingen dat het project gaat uitvoeren. Deze mogen niet met elkaar verbonden zijn in een groep.
- In het project moeten oplossingen en innovaties ontwikkeld worden in een duidelijk samenhangende aanpak die zich richten op de opgaven uit het Klimaatakkoord.
- Aanvragers moeten een voorstel doen voor een innovatieplan met daarin concrete, SMART-opgestelde mijlpalen (SMART: Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden).
- Projecten moeten een omvang hebben van minimaal € 2 miljoen aan kosten die in aanmerking komen voor subsidie.
- Onderzoeksorganisaties maken niet meer dan 50% van de subsidiabele kosten.

Bovendien gelden enkele **afwijzingsgronden**:

- Als niet uiterlijk op 19 april 2022 vóór 17.00 uur een vooraanmelding bij de Adviescommissie MOOI is ingediend;
- Als minder dan 6 punten per criterium zijn toegekend. Hiervoor kent de minister aan een MOOI-project een hoger aantal punten toe naarmate (De minister kent per onderdeel van het eerste lid ten minste één en ten hoogste tien punten toe);
 - Het MOOI-project meer bijdraagt aan de doelstellingen van de subsidie, opgenomen in bijlage 4.2.6;
 - Het MOOI-project vernieuwender is ten opzichte van de internationale stand van onderzoek of techniek en de Nederlandse kennispositie meer versterkt;
 - De slaagkans van de innovatie in de Nederlandse markt en maatschappij groter is;
 - De kwaliteit van het MOOI-project beter is, blijkend uit de uitwerking van aanpak en methodiek, de omgang met risico's, de uitvoerbaarheid en de mate waarin de beschikbare middelen effectiever en efficiënter worden ingezet;
 - De kwaliteit van het samenwerkingsverband beter is, blijkend uit de samenstelling en de projectorganisatie.
- Als in geval aan een samenwerkingsverband een onderzoeksorganisatie deelneemt, de samenwerking tussen die onderzoeksorganisatie en de overige deelnemers in het samenwerkingsverband onvoldoende evenwichtig is, blijkend uit de omstandigheid

dat de onderzoeksorganisatie meer dan 50 procent van de subsidiabele kosten maakt;

- Als de subsidiabele kosten minder dan € 2.000.000 bedragen;
- Als de aanvraag voor zover het overige projectactiviteiten betreft die worden uitgevoerd door ondernemingen, activiteiten bevat die direct verband houden met 1) de omvang van de uitvoer naar andere lidstaten van de Europese Unie of derde landen, 2) het oprichten en exploiteren van een distributienet ten behoeve van de uitvoer; of, of 3) andere lopende uitgaven direct verband houdend met activiteiten op het gebied van uitvoer.

Bijlage 4. Econometrische analyse

DATA-ANALYSE EIR

BEVINDINGEN VAN EEN ECONOMETRISCHE ANALYSE

NOTITIE

seo • economisch onderzoek

AUTEURS

NARD KOEMAN, ANTONIA PETRAT EN ERIK BROUWER

IN OPDRACHT VAN

ECONOMISCHE ZAKEN EN KLIMAAT

AMSTERDAM, 10 FEBRUARI 2023

SEO-notitie nr. 2023-03

Informatie & Disclaimer

SEO Economisch Onderzoek heeft op de verkregen informatie en data geen onderzoek uitgevoerd dat het karakter draagt van een accountantscontrole of due diligence. SEO is niet verantwoordelijk voor fouten of omissies in de verkregen informatie en data.

Copyright © 2023 SEO Amsterdam.

Alle rechten voorbehouden. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen, onderzoeken en collegesyllabi, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld. Gegevens uit dit rapport mogen niet voor commerciële doeleinden gebruikt worden zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s). Toestemming kan worden verkregen via secretariaat@seo.nl.

Rootersstraat 29
1018 WB Amsterdam

+31 20 525 1630
secretariaat@seo.nl
www.seo.nl

Economische impact EIR op het bedrijfsleven

Samenvatting notitie

In deze notitie zijn de impacts van gebruik van de EIR op het Nederlandse bedrijfsleven econometrisch onderzocht. Met behulp van *propensity score matching* is een controlegroep met vergelijkbare bedrijfskarakteristieken samengesteld. Vervolgens is de ontwikkeling van deze controlegroep met behulp van een *'difference-in-difference'*-regressie vergeleken met de ontwikkeling van de groep EIR-gebruikers. De resultaten laten zien dat de regelingen een positief effect hebben op de werkgelegenheid van bedrijven met 1 werknemer (gemiddeld 2,6 procent) en bedrijven met minder dan 10 werknemers (gemiddeld 15,7 procent). Deze bedrijven nemen dan extra personeel aan. Voor bedrijven met meer werknemers zijn er geen effecten. Aanvullend kan een voorzichtig positieve conclusie getrokken worden over het effect van de regeling op de omzet van bedrijven met 1 werknemer. Er zijn geen effecten op de omzet bij bedrijven met werknemers.

Aanleiding econometrisch onderzoek

Het ministerie van EZK laat de doeltreffendheid en doelmatigheid van de EIR evalueren over de periode 2012-2021. Onderdeel van deze evaluatie is om naast de impact op de hoofddoelstellingen van de zes innovatieregelingen (zoals beschreven in de beleidstheorie) aanvullend een kwantitatieve effectmeting van de bredere economische impact van de regelingen op het Nederlandse bedrijfsleven uit te voeren. Hiermee sluit deze notitie aan bij de uitgangspunten van de Commissie Theeuwes (2012) en de Commissie Ter Weel (2022) om bij beleidsevaluaties tot een zo 'hard' mogelijke meting van de bredere impact van beleid te komen.¹ Daarnaast is de kwantitatieve effectmeting nodig voor de beantwoording van het doeltreffendheid- en doelmatigheidsvraagstuk. Dit omdat in de periode 2012-2018 het creëren van verdienvermogen een hoofddoelstelling was van de EIR (zie Dialogic, 2023). Sinds 2019 wordt het verdienvermogen gezien als neveneffect en is het bijdragen aan de klimaatdoelstellingen de hoofddoelstelling.

Onderzoeksmethodiek en leeswijzer

Om de impact van de EIR op het Nederlandse bedrijfsleven nader te onderzoeken is een *'difference-in-difference'*-regressie (DID) gebruikt. Daarbij zijn de bedrijfsresultaten van de groep bedrijven die gebruikmaakt van de EIR vergeleken met een samengestelde groep bedrijven met vergelijkbare bedrijfskarakteristieken. De onderzochte uitkomstmaten zijn het effect van het EIR-instrument (of technisch gezien: de instrumenten TSE, DEI, DEI+, HER) op de bedrijfsomzet en de bedrijfsomvang (gemeten in fte).²

Deze notitie is als volgt ingedeeld:

- Allereerst zijn de gebruikte databronnen en het proces van de datakoppeling kort beschreven;
- Vervolgens is uitgewerkt hoe de controlegroep is opgesteld, en vergelijken we deze met de groep gebruikers;
- In de derde paragraaf bespreken we de impacts van het gebruik van het instrument op twee uitkomstmaten.

1.1 Over de data en de datakoppeling

De econometrische effectmeting maakt gebruik van data uit twee bronnen:

- Gegevens over EIR-projecten beschikbaar gesteld door RVO in het kader van dit onderzoek (hierna: *RVO-data*);

¹ Zie de rapportages 'Durf te meten' uit 2012 en 'Durf te leren, ga door met meten' uit 2022.

² De HER+ en de MOOI-regeling zijn niet meegenomen in deze analyse. Dit omdat er nog geen / weinig afgeronde projecten zijn. Hierdoor kan de impact niet worden gemonitord.

- Gegevens over Nederlandse bedrijven beschikbaar binnen de (beveiligde) microdata-omgeving van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (hierna: *CBS-data*).

De **RVO-data** bevatten gegevens over EIR-projecten gedurende de periode 2012 – 2020. Per project bevat de database informatie over onder andere de startdatum van het project, de deelnemers aan elk consortium, enkele bedrijfskarakteristieken, de meest recente status van het project en (een indicatie van) de omvang van de verstrekte subsidie. Alle door RVO verstrekte data zijn opgeschoond, geüniformeerd en samengevoegd ten behoeve voor deze analyse. Niet voor elk bedrijf in de RVO-data was een KvK- en/of fiscaal nummer vastgelegd. Deze bedrijven kunnen daarom niet worden meegenomen in de econometrische analyse. Aanvullend is er niet voor ieder bedrijf een exacte omvang van de verkregen subsidie bekend. Om deze bedrijven toch mee te kunnen nemen in de analyse werken we met een *indicator* voor de omvang van de subsidie. Deze *indicator* is gebaseerd op de aandelen zoals vermeld in de bij RVO ingediende projectbegroting van het consortium.

De **CBS-data** bevatten informatie over alle in Nederland actieve bedrijven. Naast algemene bedrijfsgegevens bevatten deze data informatie over onder andere de omzet (gebaseerd op belastingaangiften), de omvang van het personeelbestand en de inzet van onderzoek- en ontwikkelingsactiviteiten (R&D). De gegevens in de CBS-data zijn afkomstig uit verschillende databestanden binnen het CBS. Deze bestanden zijn over het algemeen beschikbaar tot en met 2021, waardoor we bedrijven kunnen volgen over een periode van 12 jaar (2010-2021).

Om gebruikte databronnen te kunnen koppelen zijn acht stappen gezet (zie Figuur 1).

Figuur 1 Het uiteindelijke analysebestand bevat observaties over 1.343 unieke bedrijfseenheden

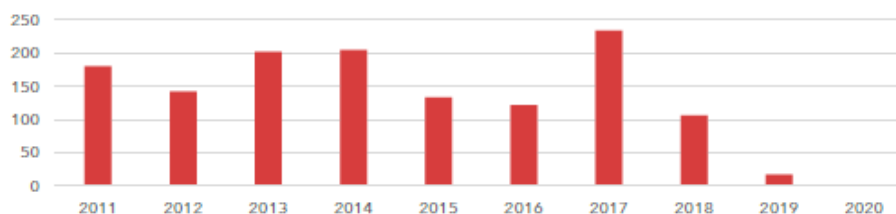


Hieronder zijn de acht stappen uit Figuur 1 beschreven. Daarbij is verwezen naar de letters in de figuur.

- A. In de eerste stap worden alle afgewezen projecten uit het databestand gefilterd omdat het effect van de subsidies alleen voor toegewezen projecten geschat kan worden. Ook data van de MOOI-regeling worden niet in de analyse meegenomen omdat deze regeling nog niet lang genoeg meedraait.
- B. Als volgende stap worden alleen KvK-nummers van afgesloten projecten meegenomen. De reden hiervoor is dat er alleen een effect kan worden geschat als een project is afgerond. Het blijkt dat de HER+ regeling niet verder in de analyse mee kan worden genomen omdat er nog geen afgesloten project is.
- C. Vervolgens worden de data geaggregeerd op jaarniveau aangezien sommige bedrijven meerdere keren per jaar gebruik hebben gemaakt van een regeling.
- D. Als volgende stap worden KvK-nummers die in meerdere jaren gebruik hebben gemaakt van een regeling ontdekt. Hiervoor wordt alleen het eerste jaar waar een bedrijf gebruik heeft gemaakt van een regeling meegenomen. Op deze manier zijn er meer jaren om het effect van het gebruikmaken van de regeling te meten.
- E. Vervolgens worden de CBS- en RVO-data gekoppeld maar dit is alleen voor 91,2 procent van de data mogelijk. De reden hiervoor is dat in sommige gevallen het KvK-nummer ontbreekt, een fout KvK-nummer genoteerd is of dat het bedrijf nog niet economisch actief is (e.g. starters).
- F. Als volgende stap worden de data opgehoogd naar BEID-niveau (het bedrijfsidentificatieniveau). Hiervoor wordt eerst een indicator gemaakt die aangeeft of een BEID uniek is en daarna worden data die niet uniek zijn op BEID-niveau verwijderd.
- G. Vervolgens wordt de controlegroep opgesteld. Hiervoor wordt een bedrijf dat gebruikmaakt van een regeling gematcht met een bedrijf met dezelfde karakteristieken dat geen gebruik heeft gemaakt van een regeling. Bedrijven die nog niet gemeld stonden in het algemeen bedrijvenregister voor het jaar waar ze gebruikmaakten van EIR kunnen niet worden gematcht.
- H. Uiteindelijk blijven er 1.343 bedrijfseenheden over voor de DID.³

Figuur 2 toont de verdeling van deze in de RA-omgeving gekoppelde bedrijfseenheden over de tijd. Het gaat hier om het startjaar van het project. Zoals verwacht neemt het aantal bedrijfseenheden over de tijd af. Dit omdat er ten behoeve van de analyse voor is gekozen om alleen de eerste toegekende aanvraag van ieder bedrijf mee te nemen. Hiervoor is gekozen om de impact van de regeling over een langere periode te kunnen monitoren. Daarnaast zijn projecten in meer recente jaren ook vaker nog niet afgesloten. Projecten die nog niet zijn afgesloten zijn niet meegenomen in deze analyse.

Figuur 2 Het aantal in de RA-omgeving gekoppelde bedrijfseenheden neemt af over de tijd. Dit is te verklaren door de gehanteerde onderzoeksmethodiek en doordat meer recente EIR-projecten vaker nog niet zijn afgesloten.



³ Een klein aantal bedrijfseenheden is een kennisinstelling of een publieke organisatie - dit is niet van significante invloed op de in paragraaf 1.3 gepresenteerde resultaten.

1.2 Samenstelling van controlegroep

In deze paragraaf tonen we zes bedrijfskarakteristieken van de bedrijfspopulatie (gebaseerd op de CBS-data 2019), de gebruikersgroep (gebaseerd op de RVO-data) en de controlegroep. Deze derde groep is samengesteld met behulp van *propensity score matching* (hierna: PSM, zie onderstaand kader voor meer uitleg over deze matchingstechniek). In deze paragraaf laten we met behulp van een empirische inspectie de vergelijkbaarheid van de gebruikers- en controlegroep zien op de zes dimensies die in het PSM-model zijn gebruikt. Het beeld bij de onderzoekers is dat de bedrijfskarakteristieken van de gebruikers- en de controlegroep in het jaar voordat het bedrijf gebruikmaakt van één van de subsidieregelingen sterk op elkaar lijken.

Box 1 Wat is propensity score matching?

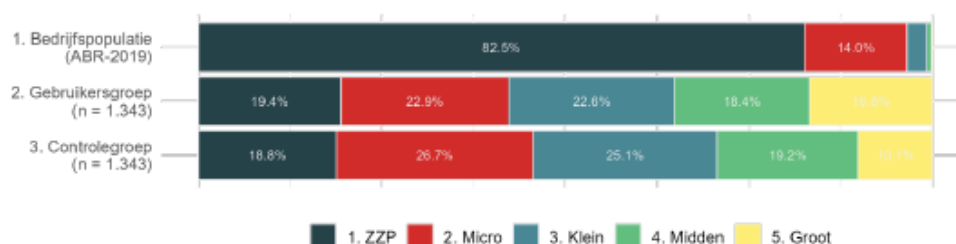
Propensity score matching (PSM) is een statistische techniek waarbij iedere waarneming uit de gebruikersgroep wordt gematcht met één of meerdere controlegevallen. Dat betekent dat ieder bedrijf dat gebruikmaakt van de EIR-regelingen 'gematcht' wordt aan ten minste één bedrijf dat geen gebruikmaakt van de EIR maar wel vergelijkbare bedrijfskenmerken heeft (i.e. het bedrijf is in dezelfde sector actief en heeft een vergelijkbaar aantal medewerkers in dienst). Het doel van PSM is om de selectiebias te verminderen. Hiermee bedoelen we dat de groep van gebruikers zo veel als mogelijk lijkt op de controlegroep. Het doel van PSM is om de resultaten van de difference-in-difference-regressieanalyse (DID-analyse) te versterken.

Voor deze econometrische analyse zijn de volgende stappen ondernomen: allereerst is een *logitmodel* geschat om te onderzoeken welke bedrijfskarakteristieken samenhangen met het gebruikmaken van de EIR-regelingen. Vervolgens zijn de resultaten van dit model gebruikt om voor ieder bedrijf uit de onderzochte populatie een kans op het gebruikmaken van de regeling te berekenen. Ten slotte wordt ieder bedrijf dat gebruikmaakt van de regelingen op basis van deze kans 'gematcht' aan een vergelijkbaar bedrijf dat geen gebruik maakt van de regelingen. Ieder bedrijf kan maar één keer gematcht worden. Dit betekent dat zowel bedrijven uit de gebruikers- als uit de controlegroep niet dubbel kunnen voorkomen. Er is gematcht op het aantal medewerkers, de omzet, de sector waarin het bedrijf hoofdzakelijk actief is, de rechtsvorm van de onderneming en de provincie waarin de hoofdlocatie van het bedrijf gevestigd is.

1. Bedrijfsgrootte

Uit Figuur 3 volgt geen reden om te twijfelen aan de geschiktheid van de controlegroep. De resultaten laten wel zien dat de controlegroep iets minder grote bedrijven (meer dan 500 fte) bevat dan de gebruikersgroep. De grootteklassen zijn vastgesteld met behulp van de polisadministratie van het CBS. Dat betekent dat er is gekeken naar hoeveel fte er in het betreffende jaar werkzaam was voor het bedrijf. De analyse is uitgevoerd op het niveau van de bedrijfseenheid zoals gedefinieerd door het CBS.

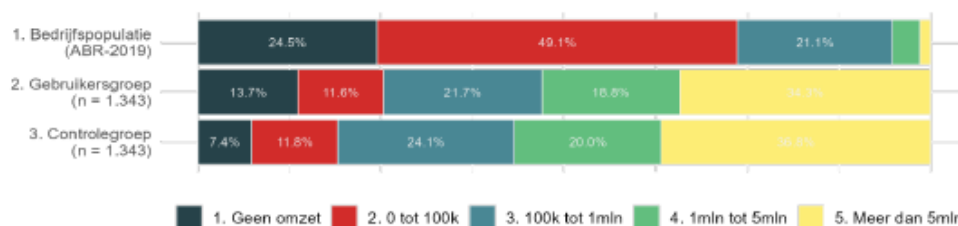
Figuur 3 De gebruikers- en controlegroep hebben vergelijkbare grootteklassen (in fte).



2. Bedrijfsomzet

Figuur 4 bevestigt dat de gebruikers- en controlegroep merendeels bedrijven zijn met een jaaromzet van meer dan 1 miljoen euro. Zo is de jaaromzet van 53,1 procent van de gebruikersgroep meer dan 1 miljoen euro. Voor de controlegroep ligt dit percentage iets hoger, namelijk 56,7 procent. Op het eerste gezicht volgt uit deze empirische vergelijking geen reden om te twijfelen aan de geschiktheid van de samengestelde controlegroep. De resultaten laten tevens zien dat het PSM-model op deze dimensie vergelijkbare bedrijven uit de bedrijfspopulatie (zie eerste regel) heeft weten te selecteren.

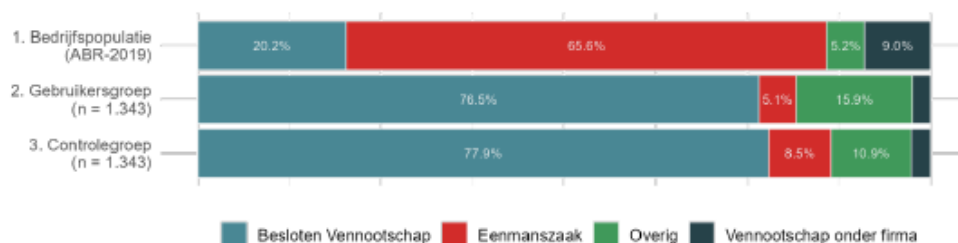
Figuur 4 Zowel in de gebruikers- als in de controlegroep is de jaaromzet van het merendeel van de bedrijven meer dan 1 miljoen euro



3. Rechtsvorm

De besloten vennootschap is de vaakst voorkomende juridische rechtsvorm van de bedrijven die gebruikmaken van de EIR (zie Figuur 5). De resultaten van deze uitsplitsing laten zien dat de samenstelling van de controlegroep sterk lijkt op de samenstelling van de gebruikersgroep. Een kleine afwijking betreft de ondervertegenwoordiging van de restcategorie. Waar in de gebruikersgroep 15,9 procent in deze categorie valt, ligt dat percentage voor de controlegroep vijf procentpunt lager. Dit komt omdat er in de matchingsprocedure alleen is gematcht op of een bedrijf al dan een besloten vennootschap was. Hiervoor is gekozen om het PSM-model meer 'speelruimte' te geven op de overige vijf dimensies.

Figuur 5 De gebruikers- en controlegroep hebben sterk vergelijkbare rechtsvormen

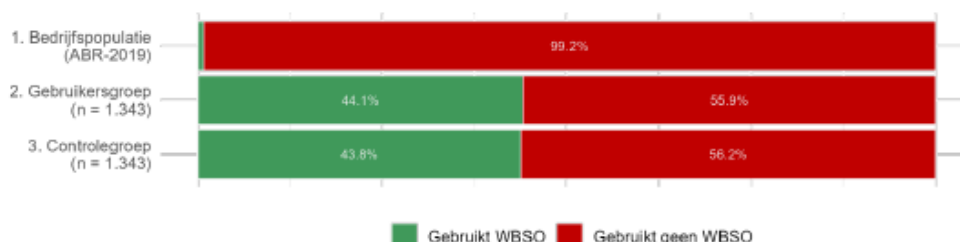


4. R&D-inspanningen

Als indicator voor de mate waarin bedrijven innoveren is in het PSM-model ook gematcht op het gebruik van de WBSO-regeling. Figuur 5 geeft twee inzichten. Allereerst laat het zien dat de gebruikersgroep ten opzichte van de Nederlandse bedrijfspopulatie bijzonder vaak gebruikmaakt van de WBSO-regeling. Zo maakte in 2019 zo'n 0,8

procent van de Nederlandse bedrijven gebruik van de WBSO-regeling. Voor de gebruikers van de EIR-regelingen lag dat percentage met 44,1 procent ruim vijftig maal hoger. Ten tweede toont de figuur dat de samengestelde controlegroep ook op deze as een goede afspiegeling is van de gebruikersgroep.

Figuur 6 De gebruikers- en controlegroep lijken sterk op elkaar als het gaat om WBSO-gebruik.



5. Geografie

De vijfde variabele waarop is gematcht betreft de provincie waarin het bedrijf zich heeft gevestigd. De resultaten tonen aan dat de controlegroep een perfecte afspiegeling van de gebruikersgroep is (zie Tabel 1). Dit betekent dat voor bijvoorbeeld ieder bedrijf uit Zeeland dat gebruikmaakt van de EIR er een vergelijkbaar bedrijf uit Zeeland is geselecteerd dat geen gebruikmaakt van de subsidieregelingen. De tabel geeft daarnaast aanvullend inzicht. Zo lijken de data te suggereren dat provincies onder- of oververtegenwoordigd zijn. Een voorbeeld: uit de cijfers blijkt dat 20,48 procent van de Nederlandse bedrijven in de provincie Noord-Holland gevestigd is. Daartegenover staat dat zo'n 14,07 procent van de bedrijven uit de gebruikersgroep in Noord-Holland gevestigd is.

Tabel 1 De samengestelde controlegroep is geografisch een perfecte afspiegeling van de gebruikersgroep

Provincie	Bedrijfspopulatie 2019 (n)	Bedrijfspopulatie 2019 (%)	Gebruikers- en controlegroep (n)	Gebruikers- en controlegroep (%)
Drenthe	47.590	2,42 %	20	1,49 %
Flevoland	45.401	2,31 %	16	1,19 %
Friesland	67.789	3,45 %	40	2,98 %
Gelderland	224.929	11,46 %	205	15,26 %
Groningen	54.873	2,80 %	54	4,02 %
Limburg	102.397	5,22 %	55	4,10 %
Noord-Brabant	285.126	14,53 %	184	13,70 %
Noord-Holland	401.933	20,48 %	189	14,07 %
Onbekend	5.437	0,28 %	-	-
Overijssel	111.839	5,70 %	120	8,94 %
Utrecht	170.137	8,67 %	129	9,61 %
Zeeland	38.979	1,99 %	29	2,16 %
Zuid-Holland	406.111	20,69 %	302	22,49 %
Totaal	1.962.541	100%	1.343	100 %

6. Sector

Circa dertig procent van de controle- en gebruikersgroep is actief in de zakelijke dienstverlening (sector M). Andere bedrijven vallen bij het CBS in andere sectoren zoals de 'industrie' (sector C), de bouwnijverheid (sector F) en de groot- en detailhandel, inclusief de reparatie van auto's (sector G). Op deze dimensie is de samengestelde controlegroep een perfecte afspiegeling van de gebruikersgroep. Dit omdat in het PSM-model dit als harde eis is opgenomen. In Tabel 1 zijn ook enkele kolommen voor de gebruikers- en controlegroep niet gevuld. Deze cellen bevatten minder dan tien observaties, vanwege onthullingsrisico zijn deze waarden dan ook niet opgenomen.

Tabel 2 De samengestelde controlegroep is qua sector een perfecte afspiegeling van de gebruikersgroep

Sector	Bedrijfspopulatie 2019 (n)	Bedrijfspopulatie 2019 (%)	Gebruikers- en controlegroep (n)	Gebruikers- en controlegroep (%)
A.	77.843	3,97 %	59	4,39 %
B.	532	0,03%	15	1,12 %
C.	73.020	3,72%	263	19,58 %
D.	1.674	0,09%	56	4,17 %
E.	2.214	0,11%	42	3,13 %
F.	202.184	10,30%	108	8,04 %
G.	258.807	13,19%	145	10,80 %
H.	51.740	2,64%	20	1,49 %
I.	66.415	3,38%	< 10	-
J.	105.173	5,36%	59	4,39 %
K.	102.256	5,21%	26	1,94 %
L.	29.941	1,53%	30	2,23 %
M.	389.882	19,87%	395	29,41 %
N.	86.786	4,42%	25	1,86 %
O.	861	0,04%	10	0,74 %
P.	100.836	5,14%	30	2,23 %
Q.	174.849	8,91%	< 10	-
R.	120.211	6,13%	< 10	-
S.	117.156	5,97%	46	3,43 %
T.	25	0,00%	< 10	-
U.	136	0,01%	< 10	-
Totaal	1.962.541	100%	1.343	100 %

1.3 Uitkomsten van de econometrische analyse

Schattingen van de effecten op de bedrijfsgrootte

Op de uitkomstmaat bedrijfsgrootte zijn vijf lineaire panelmodellen gedraaid; zo bevat kolom (1) de uitkomsten van het gebruik van de subsidies door zelfstandigen zonder personeel (ZZP'ers) en kijkt kolom (2) naar de resultaten voor het microbedrijf (1 tot 10 fte). De resultaten van de vijf modellen laten zien dat het gebruik van de EIR op deze twee typen bedrijven een positief effect heeft. Voor de zelfstandigen ligt de omvang van dit effect in het eerste en tweede jaar na de subsidieverlening 2,6 procentpunt hoger dan bedrijven die in dezelfde jaren geen gebruik hebben gemaakt van de EIR. Voor het microbedrijf ligt dit effect fors hoger – in het jaar na verlening van de subsidie is het EIR-effect al opgelopen tot 14,1 procentpunt ten opzichte van bedrijven die geen gebruik hebben gemaakt.

Tabel 3 Voor ZZP'ers (1 fte) en het microbedrijf (1 tot 10 fte) heeft deelname aan de EIR een positieve werking op de bedrijfsgrootte. Voor de overige categorieën is er geen effect op de bedrijfsgrootte gevonden.

	Afhankelijke variabele: $\ln(\text{bedrijfsomvang in fte})^1$				
	(1) ZZP	(2) Micro	(3) Klein	(4) Midden	(5) Groot
EIR-effect (t-3) (3 jaar voor behandeling)	0,005 (0,010)	0,020 (0,025)	0,002 (0,022)	-0,017 (0,018)	-0,004 (0,017)
EIR-effect (t-2) (2 jaar voor behandeling)	0,007 (0,011)	0,026 (0,028)	-0,011 (0,025)	0,001 (0,020)	0,011 (0,019)
EIR-effect (t-1) (1 jaar voor behandeling)	0,009 (0,011)	0,045 (0,029)	0,002 (0,027)	0,007 (0,023)	0,015 (0,021)
EIR-effect (t0) (jaar van behandeling)	0,009 (0,011)	0,078*** (0,030)	0,012 (0,028)	0,003 (0,024)	0,019 (0,022)
EIR-effect (t+1) (1 jaar na behandeling)	0,026** (0,012)	0,141*** (0,032)	0,032 (0,029)	-0,007 (0,024)	0,002 (0,024)
EIR-effect (t+2) (2 jaar na behandeling)	0,026** (0,012)	0,162*** (0,034)	0,023 (0,030)	-0,018 (0,024)	-0,012 (0,024)
EIR-effect (t+3) (3 jaar na behandeling)	0,019 (0,014)	0,187*** (0,037)	0,017 (0,030)	-0,016 (0,024)	-0,042* (0,024)
EIR-effect (t+4) (4 jaar na behandeling)	0,011 (0,016)	0,186*** (0,039)	0,028 (0,030)	-0,004 (0,024)	-0,034 (0,022)
EIR-effect (t+5) (5 jaar na behandeling)	0,036** (0,015)	0,162*** (0,040)	0,030 (0,029)	-0,003 (0,023)	-0,027 (0,020)
EIR-effect (t+6) (6 jaar na behandeling)	0,038** (0,018)	0,102** (0,040)	0,052* (0,027)	-0,005 (0,024)	-0,026 (0,020)
Observaties (n)	4.387	6.341	6.913	5.708	3.982
R-kwadraat (R²)	0,708	0,809	0,811	0,865	0,964
R-kwadraat (Adj. R²)	0,633	0,769	0,778	0,845	0,960

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2023) gebaseerd op RVO- en CBS-data

Noot: Bedrijfsspecifieke 'vaste' effecten en jaardummy's zijn in alle vijf de modellen opgenomen; standaardfouten zijn geclusterd op het bedrijfsniveau; *** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1. Voor toelichting over de $\ln(x)$ (zie ¹) verwijzen wij de geïnteresseerde lezer naar Box 2 op pagina 9.

In alle vijf de lineaire panelmodellen zijn ook dummy's opgenomen voor de jaren voorafgaand aan het gebruik van de EIR-regelingen (3, 2 en 1 jaar voor behandeling). Al deze resultaten zijn niet significant. Dit kan gezien worden als een goed teken voor de 'common trend'-assumptie onder onze modellen; de in de PSM-modellen geselecteerde controlebedrijven verschillen nog niet in de periode voordat de subsidies worden verleend.

Schattingen van de effecten op de bedrijfsomzet

Ook op de uitkomstmaat bedrijfsomzet zijn weinig significante verschillen gevonden – de subsidieverlening lijkt op het eerste gezicht alleen van invloed te zijn voor de categorie ZZP'ers. Wanneer we deze resultaten echter beter bekijken valt voor deze groep op dat de onderliggende 'common trend'-assumptie niet houdt. Dit blijkt uit de significante verschillen op de momenten voor de interventie (zie eerste kolom uit Tabel 4, periode t-2 en t-1). Met de 'common trend'-assumptie bedoelen wij dat als er geen interventie zou plaatsvinden er geen verschillen tussen de controlegroep en gebruikersgroep zouden optreden (de ontwikkeling van de twee groepen loopt 'gelijk'). Uit de lineaire regressieanalyse blijkt dat er al voor de interventie significante verschillen bestaan tussen de twee groepen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat juist voor deze groep de omzet sterk verschilt tussen de jaren. Deze verklaring wordt gesterkt door de relatief lage R^2 -waarde.

Tabel 4 Uit de data volgen geen causale effecten van EIR-gebruik op de bedrijfsomzet

	Afhankelijke variabele: $\text{asinh}(\text{bedrijfsomzet})^1$				
	(1) ZZP	(2) Micro	(3) Klein	(4) Midden	(5) Groot
EIR-effect (t-3) (3 jaar voor behandeling)	0,370 (0,302)	0,059 (0,165)	0,125 (0,218)	-0,616** (0,301)	-0,350 (0,561)
EIR-effect (t-2) (2 jaar voor behandeling)	1,327*** (0,333)	0,049 (0,218)	-0,244 (0,276)	-0,159 (0,266)	-0,179 (0,532)
EIR-effect (t-1) (1 jaar voor behandeling)	1,436*** (0,366)	0,047 (0,236)	-0,206 (0,288)	-0,116 (0,278)	-0,687 (0,538)
EIR-effect (t0) (jaar van behandeling)	1,464*** (0,406)	0,095 (0,243)	-0,078 (0,277)	0,104 (0,232)	-0,516 (0,528)
EIR-effect (t+1) (1 jaar na behandeling)	1,628*** (0,408)	0,282 (0,256)	0,002 (0,266)	0,102 (0,251)	-0,404 (0,505)
EIR-effect (t+2) (2 jaar na behandeling)	1,451*** (0,408)	0,283 (0,251)	-0,187 (0,265)	-0,216 (0,276)	-0,436 (0,480)
EIR-effect (t+3) (3 jaar na behandeling)	1,074** (0,436)	0,115 (0,292)	-0,167 (0,255)	-0,095 (0,305)	-0,293 (0,457)
EIR-effect (t+4) (4 jaar na behandeling)	0,596 (0,498)	0,272 (0,253)	-0,163 (0,264)	0,237 (0,324)	-0,140 (0,453)
EIR-effect (t+5) (5 jaar na behandeling)	0,673 (0,482)	0,404* (0,227)	0,040 (0,255)	-0,131 (0,316)	-0,262 (0,416)
EIR-effect (t+6) (6 jaar na behandeling)	0,699 (0,540)	0,355 (0,259)	0,249 (0,239)	0,194 (0,358)	-0,094 (0,400)
Observaties (n)	4.387	6.341	6.913	5.708	3.982
R-kwadraat (R^2)	0,673	0,740	0,805	0,795	0,786
R-kwadraat (Adj. R^2)	0,588	0,686	0,771	0,765	0,758

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2023) gebaseerd op RVO- en CBS-data

Noot: Bedrijfsspecifieke 'vaste' effecten en jaardummy's zijn in alle vijf de modellen opgenomen; standaardfouten zijn geclusterd op het bedrijfsniveau; *** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$. Voor toelichting over de $\text{asinh}(x)$ (zie ¹) verwijzen wij de geïnteresseerde lezer naar Box 2 op pagina 9.

Box 2 Toelichting datatransformatie op de uitkomstmaat.

Alle continue variabelen in het model zijn getransformeerd met de hyperbolische arc sinus (arcsinh), aangezien deze variabelen scheef verdeeld zijn en extreme waarden hebben. Met deze transformatie hebben extreme waarden geen grote invloed op de te schatten coëfficiënten. Deze transformatie is een benadering van de logaritmische functie met het verschil dat deze transformatie ook om kan gaan met negatieve waarden. De $\text{asinh}(x) = \ln(x + (x^2 + 1)^{1/2})$. Zie Bellemare en Wichman, (2020).



Contact:

Dialogic innovatie & interactie
Hooghiemstraplein 33-36
3514 AX Utrecht
Tel. +31 (0)30 215 05 80
www.dialogic.nl