

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

De Voorzitter van de Tweede Kamer
der Staten-Generaal
Prinses Irenestraat 6
2595 BD DEN HAAG

Datum 21 november 2025
Betreft Kamerbrief Resultaten traject Toekomst van de SDE++

Geachte Voorzitter,

De SDE++ is een van de belangrijkste instrumenten voor het stimuleren van duurzame energie en CO₂-reductie in Nederland. De regeling wordt jaarlijks opengesteld voor een groot aantal uiteenlopende technieken en is dit jaar tot 6 november opengesteld voor aanvragen. In 2024 is het traject Toekomst van de SDE++ van start gegaan. In dit traject onderzoekt het kabinet hoe de SDE++ doorontwikkeld kan worden om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de uitdagingen van de energietransitie. In de brief van 20 december 2024¹ heeft het kabinet de Tweede Kamer over dit traject geïnformeerd. In de brief werd geconstateerd dat de SDE++ voor een aantal technieken goed werkt, maar ook dat voor een aantal technieken aanpassingen nodig zijn of eventueel vervangend instrumentarium, waarvoor verkenningen zijn gedaan. In deze brief gaat het kabinet in op het resultaat van deze verkenningen. De brief gaat na de inleiding eerst in op manieren waarop de stimulering van elektrificatie zou kunnen worden verbeterd. Vervolgens presenteert het kabinet de resultaten van het onderzoek naar een effectievere stimulering van duurzame warmte. Dan wordt ingegaan op de wijze waarop CCS passend kan worden gestimuleerd. En tot slot wordt de stimulering van internationale lucht- en zeevaart in de SDE++ besproken.

Inleiding

De SDE++ ondersteunt projecten voor hernieuwbare energieproductie en CO₂-reductie door de onrendabele top af te dekken met een vaste operationele subsidie, die wordt gecorrigeerd voor marktinkomsten of vermeden kosten. De subsidieregeling werkt vooral goed voor volwassen technieken die een significante onrendabele top hebben en waarvan de kosten en opbrengsten voldoende voorspelbaar en/of beperkt zijn. Zo heeft de SDE+ succesvol vele projecten voor vergisting, zon-pv en wind op land en biomassa tot stand gebracht en zijn door de verbreding van de SDE+ naar SDE++ ook andere CO₂-reducerende technieken aan bod gekomen, zoals elektrische boilers, warmtepompen en andere technieken voor CO₂-arme warmte en de afvang en het gebruik of de opslag van CO₂ (CCU/CCS). De investeringskosten van zon en wind zijn inmiddels afgenomen. De inkomsten kunnen sterk fluctueren: waar de elektriciteitsprijzen na de inval van Rusland in Oekraïne zeer hoog waren, is nu vaak sprake van negatieve prijzen. Om het risico op overwinsten te beperken maar wel voldoende investeringszekerheid te bieden, wordt

¹ Toekomst van de SDE++ (Klaar voor de volgende fase van de energietransitie), Kamerstuk 31239-403.

gewerkt aan de overgang naar tweerichtingscontracten per 2027 voor deze technieken. Het kabinet heeft hier in juli jl. de Kamer over geïnformeerd.²

Voor andere technieken werkt de SDE++ minder optimaal. Het gaat met name om technieken voor elektrificatie en duurzame warmte, die weliswaar een significante onrendabele top hebben, maar die ook te maken hebben met substantiële en onvoorspelbare operationele kosten of andere risico's die onvoldoende door de SDE++ worden gedekt. Daardoor biedt de SDE++ voor deze technieken niet altijd de benodigde investeringszekerheid.

Normerend beleid speelt een steeds grotere rol voor de rentabiliteit van verschillende technieken. Door normering wordt meer vraag naar deze producten gecreëerd, waardoor de marktprijs toeneemt en er minder subsidie nodig is. Zo kan door de toenemende prijs van emissierechten onder het Europese emissiehandelssysteem (ETS) voor CCS op een bepaald moment een risico op overstimulering ontstaan. Ook bij andere technieken, zoals groen gas en hernieuwbare transportbrandstoffen speelt normerend beleid een steeds grotere rol. Steun vanuit de SDE++ blijft beschikbaar zolang normerend beleid nog onvoldoende zekerheid biedt om investeringen tot stand te brengen.

Tot slot wordt voor een aantal technieken gekeken of de steun vanuit de SDE++ kan worden uitgebreid. Bijvoorbeeld ten behoeve van de stimulering van geavanceerde hernieuwbare brandstoffen voor de internationale lucht- en zeevaart.

Aanpassingen voor bepaalde technieken moeten altijd worden gezien in het bredere kader van de SDE++. Alle technieken concurreren met elkaar om het beschikbare budget. Subsidie wordt verleend aan projecten die de meeste CO₂ kunnen reduceren per euro subsidie. Om dit eerlijk te laten verlopen is het nodig dat de uitgangspunten tussen de technieken zo uniform mogelijk zijn. Daarnaast is het van belang om de uitvoerbaarheid van de SDE++ te borgen, want door verschillende aanpassingen wordt de SDE++ steeds complexer.

Een effectievere stimulering van industriële elektrificatie

In de Kamerbrief Toekomstperspectief voor de energie-intensieve industrie van 5 september jl. en bijgevoegde Actieagenda Elektrificatie Industrie³ wordt elektrificatie als voorkeursroute voor verduurzaming van lage- en middentemperatuurproceswarmte in de industrie aangemerkt. De SDE++ is op dit moment het belangrijkste instrument voor de verduurzaming van de industrie. De SDE++ stimuleert sinds 2020 verschillende technieken ter elektrificatie van de industrie, waaronder warmtepompen en elektrische boilers. Met een realisatietermijn van 4 jaar wordt het effect van de SDE++ voor deze technieken de komende jaren zichtbaar.

Elektrificatie in de SDE++ is de afgelopen jaren steeds verder verdiept en verbreed op basis van inzichten uit de markt en het PBL-advies, om beter aan te sluiten bij actuele

² Voorbereidingen voor tweerichtingscontracten zon-pv en wind op land van 14 juli 2025, Kamerstuk 31239-428.

³ Kamerstuk 29826-26.

ontwikkelingen en behoeften in de markt. Zo komen sinds 2024 nieuwe industriële elektrificatietechnieken zoals procesgeïntegreerde warmtepompen en hogetemperatuuropslag in aanmerking voor SDE++. In 2025 is een nieuwe categorie toegevoegd die tegemoet komt aan de gestegen operationele kosten van bestaande elektrische boilers. Ook zijn in 2025 belangrijke verbeteringen aangebracht aan de bestaande elektrificatiecategorieën in de SDE++.⁴ De komende tijd worden andere verbeterpunten in de stimulering van elektrificatie onderzocht, zoals mogelijke aanpassingen aan de vergunningseisen.

Een grote uitdaging voor elektrificatie blijft de onzekerheid over de ontwikkeling van elektriciteitskosten (groothandelsprijzen en nettarieven). De SDE++ legt het subsidiebedrag vooraf vast en beweegt tijdens de looptijd van de subsidie niet mee met onvoorziene schommelingen in deze kosten. Een mogelijke aanpassing waarnaar wordt gekeken is het corrigeren van de subsidiebeschikking op veranderingen in de nettarieven (zie aanbeveling 3 onder het kopje “Onderzoek naar effectievere stimulering van duurzame warmte” in deze brief).

Om ook in de toekomst de investeringszekerheid van elektrificatietechnologieën te verbeteren, kunnen op termijn andere en/of aanvullende steunvormen meer voor de hand liggen. Een mogelijke doorontwikkeling van het instrumentarium voor elektrificatie zou in de vorm van *contracts for difference* (CfD's) voor industriële afnemers van elektriciteit kunnen zijn. Zulke CfD's voor de vraagzijde kunnen het risico van onvoorspelbare elektriciteitskosten voor industriële afnemers beperken. Recent is in opdracht van het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) een eerste verkennend onderzoek opgeleverd. Belangrijke aandachtspunten bij een nadere verkenning van vraagzijde-CfD's zijn de samenhang van deze CfD's met de SDE++ en ander instrumentarium en borging van een evenwichtige risicoverdeling tussen overheid en bedrijfsleven.

Niet alle uitdagingen kunnen met de SDE++ worden opgelost. Om elektrificatie te versnellen is een samenhangend pakket van maatregelen en instrumenten met een heldere doelstelling nodig, zodat deze projecten passend kunnen worden gestimuleerd en ook worden gerealiseerd. Er wordt onderzocht hoe EU-staatssteunkaders als het nieuwe CISAF (*Clean Industry State Aid Framework*) kunnen worden ingezet om de elektriciteitskosten te verlagen. De beleidsopties uit het Interdepartementaal Beleidsonderzoek (IBO) bekostiging elektriciteitsinfrastructuur worden verder uitgewerkt conform de kabinetsappreciatie.⁵ Nieuwe financieringsmodellen worden ontwikkeld in samenwerking met financiële instellingen en nationale fondsen, zoals een garantiefonds voor stroomafnameovereenkomsten (PPA's) en blended finance-modellen. Ten slotte is de tijdige beschikbaarheid van aansluitingen op het elektriciteitsnet (netcongestie) voorwaardelijk voor de realisatie van projecten.

Onderzoek naar effectievere stimulering van duurzame warmte

⁴ Kamerbrief Openstelling SDE++ 2025 van 21 februari 2025 (Kamerstuk 31239-418).

⁵ Kamerstuk 29023-567.

Door een combinatie van factoren blijft de realisatie van duurzamewarmteprojecten achter bij die voor duurzame elektriciteit. Om een duidelijk beeld te krijgen van de uitdagingen en mogelijke verbeteringen voor de stimulering van duurzamewarmteprojecten heeft Trinomics in opdracht van het ministerie van KGG onderzoek uitgevoerd (zie de bijlage bij deze brief)⁶. Hierin heeft Trinomics de belangrijkste karakteristieken en uitdagingen voor de stimulering vanuit de SDE++ van verschillende duurzamewarmtetechnieken in kaart gebracht. Trinomics concludeert onder meer dat de kosten en inkomsten van hernieuwbare warmte vooraf niet goed te voorspellen zijn en dat projecten veelal te maken hebben met specifieke volloop- en ketenrisico's. In het onderzoeksrapport worden voorstellen gedaan voor mogelijke aanpassingen aan de SDE++ om tegemoet te komen aan deze uitdagingen. Ook wordt gekeken of een ander type instrument zoals een vaste subsidie een beter alternatief zou zijn.

Het onderzoek heeft een groot aantal oplossingsrichtingen en suggesties voor verbetering in kaart gebracht, maar concludeert ook dat iedere oplossingsrichting nieuwe uitdagingen introduceert. De meeste oplossingsrichtingen gaan vooral gepaard met extra uitvoeringskosten of verschuiven risico's van de markt naar de overheid terwijl marktpartijen die efficiënter kunnen managen. Voor de meeste oplossingsrichtingen concludeert Trinomics dat de voordelen hiervan niet duidelijk opwegen tegen de nadelen. Er resteren een drietal aanbevelingen waarvan de voordelen volgens Trinomics zouden kunnen opwegen tegen de nadelen. Op deze drie aanbevelingen wordt hieronder nader ingegaan.

1. Andere indeling van techniekcategorieën

Trinomics constateert dat duurzamewarmteprojecten in de praktijk sterk van elkaar kunnen verschillen door uiteenlopende schaalgroottes, toepassingen, temperatuurniveaus en projectcomponenten (zoals warmtepompen en warmtekoelopslag). Om hieraan tegemoet te komen is het aantal categorieën in de SDE++ sterk gegroeid, mede op basis van informatie aangedragen over concrete projecten in de marktconsultatie van het PBL. Hierdoor worden meer projecten passend gestimuleerd, maar wordt de regeling ook complexer.

Trinomics geeft in haar onderzoek aan dat een andere indeling van de subsidie de SDE++ effectiever kan maken. Bij technieken als aquathermie, geothermie en restwarmte zijn een warmtepomp of warmtekoelopslag vaak integraal onderdeel van een systeem. Door de systeemonderdelen meer centraal te stellen bij het vormgeven van de SDE++ in plaats van de hoofdtechniek, kunnen de flexibiliteit en de effectiviteit van de regeling worden verbeterd. Het kabinet ziet dit als een waardevolle denkrichting en zal deze meenemen in de reguliere advisering door het PBL en de bijbehorende marktconsultatie. Bijkomende aandachtspunten zijn de uitvoerbaarheid van aanpassingen in de subsidiestructuur en interactie met andere subsidies zoals de Warmtenetten Investeringssubsidie (WIS) of de Subsidie Warmte-infrastructuur Glastuinbouw (SWiG).

⁶ Trinomics, 25 juli 2025, Verkenning effectievere stimulering duurzame warmteproductie.

2. Vaste subsidie (geheel of gedeeltelijk) voor een gedeelte van de techniegroepen

Bij deze oplossingsrichting worden de onrendabele top en subsidiebehoefte op dezelfde manier vastgesteld als voorheen (met basisbedrag en de mogelijkheid om voor een lager bedrag in te dienen), maar staat de uitbetaling van de subsidie vooraf vast. Deze is dus niet langer afhankelijk van de daadwerkelijke warmteproductie en fluctueert ook niet aan de hand van de gasprijs (ofwel het correctiebedrag). Het onderzoek van Trinomics onderschrijft dat een dergelijke subsidie verschillende uitdagingen kan adresseren, maar identificeert ook verschillende nadelen, waardoor het voor geen van de technieken (met uitzondering van geothermie en restwarmte zonder warmtepomp) een duidelijke verbetering oplevert. Het belangrijkste voordeel is dat het de investeringszekerheid voor technieken met een hoog aandeel investeringskosten kan verbeteren. Een belangrijk nadeel is dat het de stimulans vermindert om maximaal duurzame warmte te produceren, waardoor het kan voorkomen dat er in de praktijk vaker teruggevallen wordt op fossiele warmtebronnen en minder emissiereductie tot stand komt. Dit risico wordt voor een deel beperkt door de introductie van duurzaamheidsnormen voor warmtebronnen in het Besluit collectieve warmte. Daarnaast verschuift het volumerisico voor een deel naar de staat. Hierdoor verbetert weliswaar de investeringszekerheid voor projecten, maar de projectexploitant kan in veel gevallen de risico's beter inschatten en beheersen waardoor het efficiënter is om deze risico's bij de exploitant te laten. Hierbij merkt Trinomics wel op dat er een aantal specifieke risico's zijn die voor de exploitant lastig te dragen zijn, zoals het volloopriscio in de gebouwde omgeving en het bronrisico en aanloopkosten bij technieken bij technieken met hoge kapitaalkosten zoals geothermie, waardoor een gedeeltelijke verschuiving van deze risico's naar de overheid wel wenselijk kan zijn.

Op basis van de uitkomsten van het onderzoek concludeert het kabinet dat het voor de meeste warmtetechnieken niet wenselijk is om de SDE++ (deels) om te zetten naar een vaste subsidie. Hierdoor vindt het kabinet het ook niet wenselijk om voor de specifieke technieken en toepassingen waarvoor de voordelen mogelijk wel op kunnen wegen tegen de nadelen de SDE++ aan te passen. Dit zou namelijk leiden tot extra complexiteit voor de uitvoering en een ongelijke behandeling van technieken binnen de SDE++. Wel blijven de verschillende categorieën voor geothermie de komende jaren in de SDE++ en zal er jaarlijks worden gekeken naar verbeterpunten.

Specifiek voor geothermie en toepassingen van duurzame warmte in nieuwe warmtenetten in de gebouwde omgeving zal het kabinet onderzoeken in hoeverre (verbetering van) meer gericht instrumentarium een bijdrage kan leveren aan de investeringszekerheid. Hierbij wordt naar het bredere instrumentarium gekeken. Zoals aangegeven in eerdere Kamerbrieven lopen er trajecten voor de verbetering van de randvoorwaarden voor geothermie⁷ en de ontwikkeling van warmtenetten in de

⁷ Kamerstuk 31239-427.

gebouwde omgeving⁸. Positieve ontwikkelingen op dit vlak kunnen de financierbaarheid van projecten sterk verbeteren.

3. Subsidiebeschikking corrigeren voor veranderingen in nettarieven

De subsidies die vanuit de SDE++ worden betaald bewegen niet mee met veranderende operationele kosten. Dit kan gevolgen hebben voor duurzame warmtetechnieken en, zoals eerder toegelicht, voor elektrificatietechnieken in het algemeen, die te maken hebben met onzekere elektriciteitskosten. Hierdoor kan het in de praktijk voorkomen dat exploitanten niet kunnen inschatten of de verkregen subsidie toereikend is, met als mogelijk gevolg dat installaties niet gerealiseerd of minder benut worden. Veranderingen in operationele kosten en investeringskosten worden in de regel als regulier ondernemersrisico beschouwd. Trinomics onderschrijft deze aanpak voor de meeste kostenposten, maar concludeert dat het met name voor nettarieven het overwegen waard is om de subsidiebedragen tijdens de looptijd mee te laten bewegen met de daadwerkelijke kostenontwikkeling. De ondernemer heeft namelijk weinig invloed op deze kosten, terwijl ze een significante invloed op de business case kunnen hebben. Deze optie zal nader verkend worden, waarbij de uitvoerbaarheid, de budgettaire gevolgen en de mogelijke impact op netcongestie worden meegewogen. In de Kamerbrief over de openstelling voor de SDE++ 2026, die begin 2026 zal worden verstuurd, wordt de Kamer hierover nader geïnformeerd.

Passende stimulering voor CCS

Carbon capture and storage (CCS) is een kosteneffectieve manier om CO₂ te reduceren en speelt zo een belangrijke rol in het realiseren van onze klimaatopgave. Tegelijkertijd wordt de CCS-markt nog volop opgebouwd en is deze momenteel nog in een vroege ontwikkelfase. Het is de uitdaging om de SDE++ zo vorm te geven dat het enerzijds de randvoorwaarden biedt voor totstandkoming van CCS-projecten en anderzijds risico's op overstimulering, die de Algemene Rekenkamer eerder signaleerde⁹, voldoende mitigeert. De onrendabele top van CCS ten opzichte van de ETS-prijs zal naarmate het ETS-plafond lager wordt en de ETS-prijs stijgt voor veel van de SDE++-categorieën op termijn verdwijnen. Hierdoor is de kans aanwezig dat CCS-projecten over de gehele subsidieperiode bezien meer dan de onrendabele top gesubsidieerd krijgen. Aangezien een vergelijkbaar vraagstuk bij de stimulering van zon-PV en windenergie aan de orde is, geldt sinds de SDE++-ronde van 2024 voor deze technieken dat subsidie in jaren van lage marktprijzen wordt verrekend met inkomsten in jaren van hoge marktprijzen.

Zoals eerder toegezegd heeft het kabinet onderzocht of het wenselijk en mogelijk is om eenzelfde mechanisme op nieuwe SDE++-beschikkingen voor CCS toe te passen. Het introduceren van een meerjarig verrekenmechanisme is pas wenselijk als reële risico's op overstimulering bestaan en de eventuele mate van overstimulering met voldoende zekerheid kan worden vastgesteld. De huidige fase van de ontwikkeling van de CCS-markt, waarin investeringsbesluiten over essentiële infrastructuurprojecten nog genomen moeten worden, gaat gepaard met onzekerheid met betrekking tot de kosten

⁸ Kamerstuk 36576-118.

⁹ [Opslag van CO2 onder de Noordzee | Rapport | Algemene Rekenkamer](#)

van transport en opslag van CO₂. Dit maakt het lastig voor het PBL om een passend basisbedrag vast te stellen, terwijl die vaststaat voor de gehele looptijd van de SDE++-beschikking. Hierdoor bestaat de kans dat op basis van een meerjarig verrekenmechanisme subsidie zou worden teruggevorderd, terwijl er op basis van de kosten in de praktijk geen sprake van overstimulering is. Gegeven deze onzekerheid acht het kabinet het in deze fase niet opportuun om een meerjarig verrekenmechanisme te introduceren. Op het moment dat investeringsbesluiten over essentiële infrastructuurprojecten genomen zijn en er grotere zekerheid over transport- en opslagkosten bestaat, zal over een meerjarig verrekeningsmechanisme voor CCS worden besloten en zal dit mechanisme nader worden uitgewerkt¹⁰.

Stimulering van hernieuwbare brandstoffen voor lucht- en zeevaart

In de vorige Kamerbrief over de toekomst van de SDE++ is aangekondigd te onderzoeken in hoeverre de SDE++ op termijn ook opengesteld kan worden voor geavanceerde hernieuwbare brandstoffen voor lucht- en zeevaart. Het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) schetst namelijk dat richting 2050 geavanceerde hernieuwbare brandstoffen vooral zullen worden ingezet in de luchtvaart en zeevaart, naast binnenvaart, terwijl het wegtransport op termijn zoveel mogelijk wordt verduurzaamd met elektriciteit.

De inzet van geavanceerde hernieuwbare brandstoffen is essentieel bij de verduurzaming van lucht- en zeevaart. De productie ervan vindt momenteel slechts plaats op kleine schaal en is kapitaalintensief en financieel risicovol. De SDE++ is een manier om de onrendabele top van projecten voor geavanceerde hernieuwbare brandstoffen af te dekken, mits het gaat om volwassen technieken. De opschaling van geavanceerde hernieuwbare brandstoffen voor de lucht- en zeevaart draagt bij aan het verdienvermogen van Nederland en vermindert de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen en van specifieke grondstoffen uit andere landen. Daarmee wordt Nederland ook minder vatbaar voor geopolitieke ontwikkelingen. Bovendien is de productie en inzet van deze brandstoffen nodig voor het behalen van klimaatdoelen.

Het PBL is inmiddels gevraagd om in 2026 te adviseren over hoe het stimuleren van geavanceerde hernieuwbare brandstoffen voor internationale lucht- en zeevaart in de SDE++-systematiek kan worden ingepast. Op basis van dit advies kan worden besloten of het wenselijk, mogelijk, kosteneffectief en efficiënt is om deze technieken op deze wijze in de SDE++ op te nemen en of er aanpassingen in de wet- en regelgeving nodig zijn. De SDE++ kan hiermee op zijn vroegst in 2027 worden opengesteld voor lucht- en zeevaart. Op dit moment is er nog geen budget beschikbaar voor een openstellingsronde van de SDE++ in 2027. Parallel wordt in het kader van de Visie op brandstoffen en chemie-grondstoffenproductie onderzocht welke beleidsinzet wenselijk is om de opschaling van geavanceerde brandstoffenproductie te stimuleren. De SDE++ wordt daarbij meegenomen als één van de opties. Op de lange termijn zal door normerend beleid naar verwachting geen subsidie meer nodig zijn voor de productie van hernieuwbare brandstoffen en kan steun worden afgebouwd.

¹⁰ Tot die tijd worden CCS-beschikkingen onderworpen aan de MSK-toets waarmee eventuele overstimulering achteraf, rekening houdend met eventuele stijgende kosten voor de aanvrager, kan worden vastgesteld.

Afsluiting

Met deze brief heeft het kabinet de Kamer geïnformeerd over de uitkomsten van de verschillende resterende verkenningen die uit het traject Toekomst van de SDE++ zijn voortgevloeid. Het kabinet blijft mogelijke verbeteringen aan de SDE++ onderzoeken, als onderdeel van de reguliere jaarlijkse cyclus waarbij mede op basis van de marktconsultaties van het PBL wordt gekeken hoe de SDE++ het beste aan kan sluiten op de ontwikkelingen in de markt. Het kabinet zal de Kamer hiervan op de hoogte blijven houden middels de Kamerbrieven over de jaarlijkse openstellingen van de SDE++, waarvan de eerste begin 2026 zal worden verstuurd. In het voorjaar van 2026 zal het kabinet de Kamer ook informeren over de mogelijke openstellingsronde van de SDE++ in 2027 en de financiële middelen die hiervoor beschikbaar zijn.

Sophie Hermans
Minister van Klimaat en Groene Groei