

TNO PUBLIEK

Radarweg 60
1043 NT Amsterdamwww.tno.nl

T +31 88 866 50 10

TNO-rapport**TNO 2022 P11438****Groengasproductie uit biomassavergassing:
barrières voor opschaling en mogelijke
oplossingsrichtingen**

Datum	18 oktober 2022
Auteur(s)	Sam Lamboo, Frank Lenzmann, Ruud van den Brink
Aantal pagina's	30 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	2
Opdrachtgever	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Projectnaam	KVE 2022 ad-hoc budget
Projectnummer	060.52019

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2022 TNO

TNO PUBLIEK

Samenvatting

In het Klimaatakkoord is de ambitie vastgelegd om 2 miljard m³ (BCM) groen gas te produceren in 2030. Het Coalitieakkoord 2021 bevat een doelstelling om in 2030 het gebruik van 1,6 BCM groen gas te verplichten via een bijmengverplichting voor de gebouwde omgeving. Voor het behalen van deze doelstellingen is groengasproductie uit biomassavergassing een kritische factor. De vergassingstechniek bevindt zich op het moment nog in de ontwikkelfase richting grootschalige commerciële toepassing. Er is één demonstratieproject (18,6 MW_{input}) waarbij (kortstondig) groen gas is geleverd en de SDE++ subsidie loopt en er zijn vier andere projecten die SDE++ subsidie beschikt hebben gekregen, maar nog niet in productie zijn. Als al deze projecten volgens planning rond 2025 operationeel zijn – wat dus nog niet zeker is – hebben ze gezamenlijk een productiecapaciteit van ongeveer 0,1 BCM per jaar.

Hoewel het potentieel voor vergassing groot wordt geacht, zijn bestaande projecten en projecten in de pijplijn gezamenlijk dus nog maar beperkt van schaal. Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft TNO gevraagd onderzoek te doen om inzicht te bieden in welke barrières de opschaling van vergassing in de weg staan en welke instrumentenmix nodig is voor opschaling.

De onderzoeksvragen waar in dit onderzoek naar gekeken is zijn:

- Is het huidige en geplande instrumentarium voldoende om biomassavergassing in Nederland op te schalen naar een significante schaal om bij te dragen aan de groengasdoelen voor 2030 (enkele tientallen PJ of enkele honderd miljoenen m³)?¹
- Zo niet, kan er met herschikking / herinrichting van de bestaande of geplande instrumenten voldoende stimulans worden gecreëerd voor de opschaling?
- Zo niet, kan een nieuw gericht instrument voor vergassing wel voldoende stimulans gaan creëren? Hoe zou zo'n instrument eruit kunnen zien en hoe verhoudt het zich tegenover de huidige mix aan instrumenten?

De belangrijkste barrières voor groengasproductie uit biomassavergassing zijn op dit moment de beperkte praktijkervaring met de techniek, onzekerheid over de afzetmarkt en hoge kosten en zijn (deels) met elkaar gekoppeld. Door de invoering van de bijmengverplichting is de verwachting dat er op termijn een op zichzelf staande markt voor groen gas ontstaat. Hiermee is het probleem dat er weinig ervaring is met de techniek nog niet opgelost. Het gebrek aan ervaring leidt tot risico's op hogere kosten in zowel de constructiefase als de productiefase, wat zich vertaalt in risico-opslagen en het moeilijker maakt financiers te vinden.

Ons onderzoek bevestigt het beeld dat het bestaande instrumentarium onvoldoende aansluit bij de behoefte van demonstratie- en opschalingsprojecten voor biomassavergassing. Het bestaande innovatie-instrumentarium dekt met investeringssubsidies slechts een gedeelte van de kosten en is op zichzelf daarmee niet voldoende om de realisatie van grootschalige demonstratieprojecten te realiseren. Hierdoor wordt er veelal gericht op de SDE++ en wordt er maar beperkt gebruik gemaakt van de DEI+ en HER+. De SDE++ is gericht op commerciële

¹ 1 m³ groen gas = 35,17 MJ = 9,77 kWh. 1 PJ groen gas = 28,43 miljoen m³.

projecten en sluit daarom niet goed aan op de behoeftes van grootschalige demonstratieprojecten en eerste commerciële projecten. De SDE++ 2022 schat volgens marktpartijen de kosten laag in voor demonstratieprojecten en gaat uit van 7500 uren productie per jaar wat nog niet bewezen is op deze schaal (>20 MW). De investeringskosten voor demonstratieprojecten liggen volgens marktpartijen 10-50% hoger door risico-opslagen. De mogelijkheden voor biomassavergassing voor groen gas in de SDE++ worden bovendien beperkt door de subsidielimiet van 300 €/ton CO₂² en door een relatief slechte concurrentiepositie in de SDE++ ranking.

De verwachting is dat de aangekondigde bijmengverplichting op de langere termijn (na 2030) voldoende marktperspectief biedt om groengasproductie uit biomassavergassing te stimuleren, mits de bijmengverplichting hoog genoeg is om zowel de productie van groen gas uit vergisting als groen gas uit vergassing te stimuleren. Het is echter nog onduidelijk of de bijmengverplichting alleen voldoende zal zijn voor de ontwikkeling van de techniek en het realiseren van grootschalige demonstratiefabrieken en de eerste commerciële vergassingsinstallaties. Deze eerste grootschalige projecten, met continue productie en invoeding van groen gas in gasnet, zijn belangrijk om voldoende ervaring met de techniek te krijgen. Om meer zekerheid te krijgen dat dergelijke projecten gerealiseerd gaan worden, bevelen we aanpassingen in het huidige instrumentarium aan. De mogelijkheden voor aanpassingen zijn beperkt, en om de eerste grootschalige projecten adviseren we een nieuw, tijdelijk opschalingsinstrument te ontwikkelen. Het opzetten en openstellen van een nieuw opschalingsinstrument zal enige tijd in beslag nemen. Het lijkt verstandig om vooruitlopend daarop al aanpassingen aan het bestaande instrumentarium door te voeren. Wij komen tot de volgende aanbevelingen:

Werk een tijdelijk opschalingsinstrument uit, met een combinatie van een investeringssubsidie en een exploitatiesubsidie. Door een investeringssubsidie te combineren met een exploitatiesubsidie worden meerdere barrières tegelijk geadresseerd. Verder biedt het meer ruimte om te rekenen met lagere vollasturen, hogere kosten (inclusief risico-opslagen) voor opschalingsprojecten, als ook meer ruimte voor het gebruik van biomassatypes waarvan de kosten hoger liggen. Op basis van de interviews verwachten we dat een opschalingsinstrument nodig zal zijn voor zo'n 240 MW (inputcapaciteit)³ voor vier demonstratieprojecten. Deze inschatting kent echter nog veel onzekerheid. Houd daarom een marktconsultatie om een adequate bovengrens van het opschalingsinstrument te bepalen, zowel in termen van capaciteit als de maximale subsidiehoogte. Houd rekening met de ontwikkelingen van de aardgasprijs en de groengasprijs in een correctiemechanisme om onnodige subsidie-uitkering te voorkomen. Op basis van een eerste inschatting is het maximale bedrag dat nodig is voor een opschalingsinstrument € 0,9 – 1,3 miljard voor 240 MW (inputcapaciteit) aan demonstratieprojecten. Bekijk de uitvoerbaarheid van het uitschrijven van een tender met een beperkt aantal marktpartijen die zal deelnemen. Maak kennis- en informatiedeling onderdeel van de voorwaarden van het opschalingsinstrument.

² Onlangs is in een kamerbrief aangekondigd dat de limiet verhoogd wordt naar 400 €/ton CO₂ binnen domeinhekjes die in de SDE++ 2023 geïntroduceerd gaan worden (EZK, 2022a). Dit biedt meer ruimte voor biomassavergassing in de SDE++.

³ Dit is gelijk aan een productiecapaciteit van ongeveer 0,13 BCM per jaar.

Maak in de tussentijd aanpassingen aan de SDE++. Door de recente verhoging van de bovengrens aan subsidie uit de SDE++ van 300 €/ton CO₂ naar 400 €/ton is er al meer ruimte voor aanpassingen van het bestaande instrumentarium. Met name voor een variant met minder vollasturen in de SDE++. Ook raden we aan om de realisatietermijn voor biomassavergassingsprojecten in de SDE++ te verlengen. Beide aanpassingen geven projecten meer ruimte om op te schalen naar 7500 vollasturen productie per jaar. Deze aanpassingen zijn snel te maken en kunnen voor de SDE++ rondes in 2023 of 2024 al geïmplementeerd worden. De aanpassingen kunnen ervoor zorgen dat er additionele projecten gerealiseerd worden met de SDE++, al voordat het tijdelijke opschalingsinstrument gereed is.

Houd ontwikkelingen van de demonstratieprojecten nauw in de gaten en pas zo nodig de aanpak aan. Er zijn momenteel al een aantal demonstratieprojecten in ontwikkeling en aanpassingen aan de SDE++ kunnen de ontwikkeling van nog meer projecten stimuleren. Het is belangrijk de voortgang van die projecten te blijven monitoren en op basis daarvan zowel het bestaande innovatie-instrumentarium als een mogelijk opschalingsinstrument aan te passen.

Inhoudsopgave

	Samenvatting	2
1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Onderzoeksvraag	6
1.3	Leeswijzer	6
2	Achtergrond	7
2.1	Groengasmarkt	7
2.2	Ontwikkelstatus biomassavergassingstechniek	8
2.3	Kosten groen gas uit biomassavergassing	9
3	Probleemanalyse	11
3.1	Hogere kosten door beperkte ervaring met de techniek	11
3.2	Kosten groen gas hoger dan (langetermijn) kosten van aardgas	12
3.3	Aansluiting beleidsinstrumenten	12
3.4	Conclusie probleemanalyse	14
4	Oplossingen kernprobleem	16
4.1	Aanpassingen aan de SDE++	16
4.2	Tijdelijk opschalingsinstrument	18
5	Conclusies en aanbevelingen	22
	Referenties	25
	Bijlage(n)	
	A Overzicht geïnterviewde partijen	
	B Bestaande en geplande instrumenten	

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het Klimaatakkoord is de ambitie van 2 BCM (miljard m³) groengasproductie in 2030 vastgelegd als onderdeel van de ambitie om de warmtevoorziening te verduurzamen en CO₂-reductie te realiseren. Het Coalitieakkoord 2021 bevat een doelstelling om 1,6 BCM groen gas te verbruiken in 2030 via een bijmengverplichting voor de gebouwde omgeving. De overige groengasproductie van 0,4 BCM wordt volgens een doorrekening van CE Delft ingezet in de mobiliteitssector (CE Delft, 2022). Voor het behalen van deze hoge ambitie zijn thermische en superkritische vergassing belangrijke succesfactoren (TKI Nieuw Gas, 2020), omdat de ambitie met alleen groen gas uit vergisting waarschijnlijk niet haalbaar zal zijn volgens de inschattingen van CE Delft.

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft TNO gevraagd onderzoek te doen om inzicht te bieden in de barrières de opschaling van biomassavergassing in de weg staan en de instrumentenmix die nodig is voor opschaling. Qua instrumentatie kan het hierbij gaan om zowel een herschikking of herijking van bestaande instrumenten als het introduceren van een nieuw gericht instrument, zoals bijvoorbeeld ook gedaan wordt voor de opschaling van waterstof uit elektrolyse. Beleidsmatig zijn de uitkomsten uit dit onderzoek voor EZK nodig om verder vorm te kunnen geven aan de uitwerking van eventuele subsidie voor vroege fase opschaling onder het Klimaatfonds uit het Coalitieakkoord.

1.2 Onderzoeksvraag

De hoofdvraag voor dit onderzoek is of het huidige en geplande instrumentarium voldoende is om biomassavergassing in Nederland op te schalen zodat het een significante bijdrage kan leveren aan de groen gas doelen voor 2030. Het gaat dan om grootschalige / commerciële toepassing van biomassavergassing, met een cumulatieve productiecapaciteit van enkele tientallen PJ (oftewel enkele honderd miljoenen m³ per jaar).

In het geval dat het bestaande en geplande instrumentarium niet voldoende stimulans is voor de opschaling van vergassing naar commerciële schaal kijken we naar twee additionele onderzoeksvragen. Ten eerste of er met herschikking / herinrichting van de bestaande of geplande instrumenten (bijvoorbeeld door budgetophoging, inhoudelijke verbreding, etc.) voldoende stimulans gecreëerd kan worden. En zo niet of – ten tweede - een nieuw gericht instrument voor vergassing wel voldoende stimulans kan creëren, hoe zo'n instrument eruit zou kunnen zien en hoe het zich verhoudt tegenover de huidige mix aan instrumenten.

1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 schetsen we een achtergrond van biomassavergassing voor groengasproductie. In Hoofdstuk 3 analyseren we de belangrijkste barrières voor de opschaling van groen gas uit biomassavergassing. In Hoofdstuk 4 bespreken we denkbare aanpassingen aan bestaand en gepland beleid en een nieuw instrument. In Hoofdstuk 5 worden de conclusies en aanbevelingen uiteengezet.

2 Achtergrond

In dit hoofdstuk schetsen we kort de achtergrond van biomassavergassing voor groengasproductie. In paragraaf 2.1 bespreken we de huidige markt voor groen gas en de invloed van de bijmengverplichting op deze markt. In paragraaf 2.2 bespreken we huidige ontwikkelstatus van de techniek en in paragraaf 2.3 de kosten(verdeling) van groen gas biomassavergassingsprojecten. Zie voor een uitgebreide technische achtergrond het BTG-rapport over de technische status en het perspectief voor biomassavergassing in Nederland (BTG, 2021). De analyses zijn verder gebaseerd op andere recente rapporten (b.v. het TKI-rapport Innovatieagenda Groen Gas (TKI Nieuw Gas, 2020)) en een ruim aantal specifiek voor dit project gevoerde interviews. In Bijlage A staat een overzicht van de 14 geïnterviewde partijen.

2.1 Groengasmarkt

De huidige productie van groen gas in Nederland is 0,22 BCM (CE Delft, 2022), geheel geproduceerd door middel van vergisting. Groen gas wordt momenteel bijgemengd in het gasnet. Bij deze productie worden SDE (Stimulering Duurzame Energieproductie) subsidies gebruikt om de onrendabele top van groen gas ten opzichte van aardgas te dekken. Daarnaast is er vraag naar groen gas uit de transportsector (bio-LNG), waar het meegeteld kan worden als hernieuwbare brandstof om aan bijmengverplichtingen voor de geleverde brandstoffen te voldoen. Voor transport kunnen er HBE's (hernieuwbare brandstofeenheden) verkregen worden, hetgeen meeweegt in de marktprijs van groen gas.

Er worden ook Garanties van Oorsprong (GvO) voor groen gas uitgegeven maar door de beperkte vraag naar en markt voor groen gas leiden de GvO's nog niet tot een significant hogere prijs voor groen gas. In de SDE++ wordt gerekend met een groen gas GvO prijs van 0 €/kWh (Lensink en Schoots, 2022a). Een uitzondering hierop is de transportsector, groen gas GvO's kunnen worden gebruikt om te voldoen aan de jaarverplichting duurzame energie voor vervoer. Hiervoor kunnen alleen GvO's gebruikt worden die geen exploitatiesteun hebben ontvangen, zoals SDE++. Slechts een gedeelte van het geproduceerde groen gas kan gebruikt worden binnen de jaarverplichting, dit hangt onder andere af van het gebruikte type biograndstoffen.

In de Kamerbrief van 4 juli 2022 wordt een bijmengverplichting aangekondigd, die oploopt van 0,15 BCM in 2025 tot een voorgenomen hoogte van 1,6 BCM in 2030. Aanbieders van gas worden via certificaten verplicht om groen gas bij te mengen, waardoor er een markt voor groen gas ontstaat en groen gas een prijs krijgt die los staat van de aardgasprijs. De ondersteunende studie van CE Delft laat zien dat er onder andere door competitie met HBE's voor toepassing van groen gas in transport een hoge prijs voor groen gas kan ontstaan.

Tot 2025 en voor een hogere invoer van groen gas in het gasnet dan de bijmengverplichting, geldt concurrentie met de aardgasprijs. Recente ontwikkelingen in de aardgasprijs betekenen een betere positie voor groen gas. Er is echter onzekerheid over hoe de aardgasprijs zich de komende jaren gaat ontwikkelen en in hoeverre groen gas uit biomassavergassing daarmee kan

concurreren op de gasmarkt. De kosten van groen gas uit biomassavergassing in het SDE++-advies zijn 0,07 – 0,1 €/kWh (Lensink en Schoots, 2022a), zie paragraaf 2.3 en de lange termijn verwachting voor de aardgasprijs is ca. 0,04 €/kWh (Europese Commissie, 2022). Bovendien is in het meest optimistische scenario van CE Delft pas ruim na 2025 grootschalige productie van groengas uit vergassing.

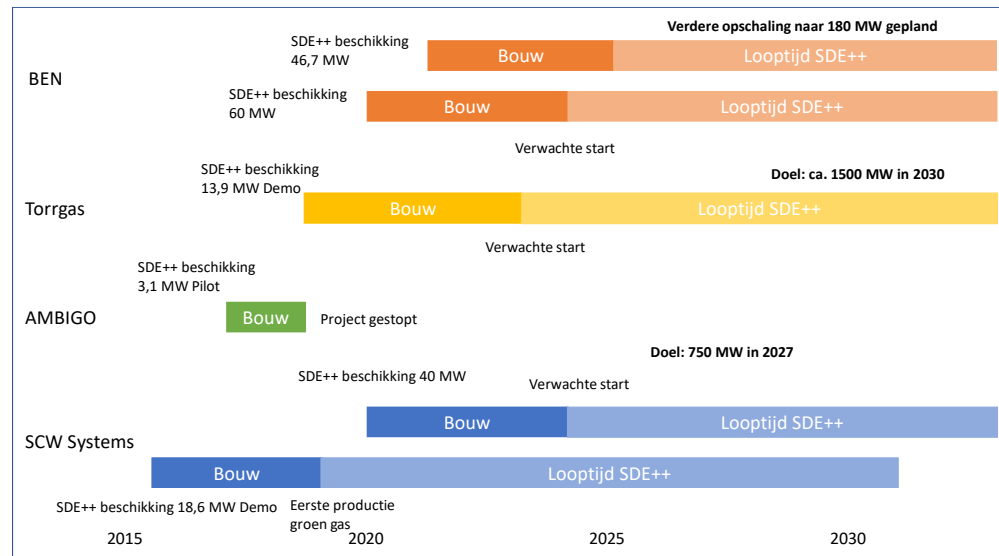
2.2 Ontwikkelstatus biomassavergassingstechniek

Zowel in Nederland als daarbuiten zijn nog weinig voorbeelden van langdurig succesvol draaiende biomassavergassingsinstallaties voor groengasproductie (BTG, 2021).

Thermische vergassing heeft nu een Technology Readiness Level (TRL) van 6-7 en superkritische vergassing een TRL van 7 (BTG, 2021). In Nederland is een aantal partijen bezig met opschaling naar commerciële productie (BTG, 2021), maar vooralsnog is er nog geen sprake van een succesvol draaiende installatie op volle schaal. Dat betekent dat er nog extra stappen nodig zijn voordat de technologie compleet uitontwikkeld is. De volgende stap in de opschaling van biomassavergassing voor groengasproductie is het realiseren van demonstratieprojecten op volledige schaal (TRL 8) en commerciële installaties (TRL 9), met in beide gevallen continue operatie en invoeding in het gasnet. Hierbij is er nog een aantal technische onzekerheden in de vergassing zelf, de gasreiniging en de koppeling met de methaniseringsinstallatie.

In Figuur 1 is een overzicht weergegeven van de vergassingsprojecten waarvoor SDE aangevraagd is. SCW systems ontwikkelt een superkritische vergasser, de andere drie technieken betreffen thermische vergassing. Zes projecten hebben een SDE-beschikking gekregen, waarvan bij één (SCW systems) reeds de SDE is gaan lopen nadat het eerste groen gas geproduceerd en geïnjecteerd is. Voor zover bekend is er echter nog geen continue groengasproductie. Tenslotte is er één project gestopt en is de SDE-subsidie ingetrokken. Als alle vijf de lopende projecten in 2025 volgens planning operationeel zijn, is de totale productiecapaciteit 179,2 MW (input). Omgerekend komt dit neer op een productiecapaciteit van ongeveer 0,1 BCM per jaar. De partijen die we hebben geïnterviewd voor dit onderzoek geven aan hoge ambities te hebben, respectievelijk 180 MW, 750 MW en 1500 MW geïnstalleerd vermogen voor of in 2030. Deze ambities gaan niet exclusief over de productie van groen gas. Deze partijen zijn van plan om ook niet-biogene grondstoffen te gebruiken, waar per definitie geen groen gas uit geproduceerd kan worden, en willen ook andere producten dan methaan produceren (syngas, methanol, etc.). Indien we er vanuit gaan dat deze volledige ambitie toch ingevuld wordt met de productie van groen gas door vergassing van biograndstoffen dan komt de ambitie neer op een productiecapaciteit van 1,3 BCM. De ambitieuze plannen kunnen dus goed zijn voor de invulling van een groot gedeelte van de beoogde bijmengverplichting en de doelstelling van 2 BCM uit het Klimaatakkoord, mits ze gerealiseerd worden en er ook werkelijk groen gas geproduceerd wordt.

Kortom, groengasproductie via biomassavergassing is nog in ontwikkeling en er zijn meerdere initiatieven voor de stap naar productie op grote schaal en invoeding van groen gas in het gasnet. Er is echter nog geen sprake van langdurig succesvol draaiende biomassavergassingsinstallaties voor groengasproductie.



Figuur 1: Overzicht status projecten groengasproductie uit biomassavergassing waarvoor SDE subsidie is aangevraagd.

2.3 Kosten groen gas uit biomassavergassing

In het advies voor de SDE++ 2022 worden de kosten van groen gas uit biomassavergassing ingeschat op 0,0683 €/kWh voor vergassing van B-hout en 0,0984 €/kWh voor vergassing van snoei- en dunningshout (zie Tabel 1). Het verschil in de twee categorieën wordt veroorzaakt door de biomassakosten. Voor B-hout wordt gerekend met 0 €/GJ en voor snoei- en dunningshout met 5,2 €/GJ. Dit geeft aan dat biomassakosten goed zijn voor ongeveer 30% van de kosten van groen gas uit de vergassing van snoei- en dunningshout.

De SDE++ gaat uit van een 32 MW_{input} thermische vergassingsinstallatie (zie Tabel 2). Hier zitten geen verschillen tussen de aannames voor de vergassing van B-hout en de vergassing van snoei- en dunningshout. Een van de technologieontwikkelaars heeft tijdens een interview aangegeven dat de aanname dat de investeringskosten voor het vergassen van B-hout gelijk zijn aan de investeringskosten voor het vergassen van snoei- en dunningshout niet correct is. B-hout heeft meer vervuiling, waardoor er additionele kosten gemaakt moeten worden voor reiniging zodat de investeringskosten uiteindelijk hoger zullen zijn dan bij een installatie die snoei- en dunningshout gebruikt als feedstock. Hierdoor worden de kosten voor de eerste projecten voor de vergassing van B-hout momenteel niet volledig gedekt in de SDE++.

Op basis van deze aannames zijn de grote kostenposten voor vergassingsprojecten de jaarlijkse afschrijving van de installatie (ordegrootte €4,5 miljoen) en de vaste operationele kosten (oplopend van ongeveer €4,5 miljoen in jaar 1 naar €5,2 miljoen in jaar 12). Overige kosten zijn de kosten van de rente (aflopend van ongeveer €1 miljoen in jaar 1 naar 0 in jaar 12).

Tabel 1: Eindadvies basisbedragen biomassavergassing SDE++ 2022 in €/kWh (Lensink en Schoots, 2022a).

Parameter	Productietype	Advies SDE++ 2021	Advies SDE++ 2022
Vergassing snoei- en dunningshout	Groen gas	0,0944	0,0984
Vergassing B-hout	Groen gas	0,0680	0,0683

Tabel 2: Kostenparameters biomassavergassing in het eindadvies van de SDE++ 2022 (Lensink en Schoots, 2022a).

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2021	Advies SDE++ 2022
Referentiegrootte	[MW input]	32	32
Vollasturen	[uur/jaar]	7500	7500
Investeringskosten	[€/kW output]	2500	2625
Vaste O&M-kosten	[€/kW output/jaar]	165	170
Variabele O&M-kosten	[€/kWh output]	0,0072	0,0072

De berekening van de kosten van groen gas uit vergassing voor de SDE++ is gebaseerd op thermische vergassing. De investeringskosten voor superkritische vergassing liggen lager, volgens het BTG rapport (BTG, 2021) rond de 700-1000 €/kW voor installaties op deze schaal. In ons gesprek met SCW werd dit beeld bevestigd. De aanvragen van SCW zijn echter voor basisbedragen van 0,072 en 0,075 €/kWh groen gas (BTG, 2021)(RVO, 2022), vergelijkbaar met de basisbedragen op basis van thermische vergassing. Dit is een indicatie dat de operationele kosten voor superkritische vergassing (inclusief biomassakosten) hoger liggen dan aangenomen in de SDE++. Er is geen openbare informatie over de operationele kosten van SCW beschikbaar.

Deze kosteninschattingen voor de SDE++ en van SCW komen dus overeen met de bevindingen van het BTG-rapport (BTG, 2021). Zoals ook aangegeven wordt in het BTG-rapport zijn er in Nederland en internationaal nog maar weinig projecten gerealiseerd, waardoor de kosteninschattingen een onzekerheid kennen. Marktpartijen geven aan dat de bovenstaande kosten laag ingeschat zijn voor eerste grootschalige (demonstratie)projecten, met 10-50% hogere kosten die genoemd worden. Al is het door een gebrek aan gerealiseerde projecten niet duidelijk exact hoeveel hoger de kosten zijn (zie ook de probleemanalyse in paragraaf 3.1).

Na opschaling van biomassavergassingsinstallatie is de verwachting dat de kosten van groengasproductie zullen dalen door schaalvoordelen bij de investeringskosten en de operationele kosten. Hoe laag de kosten voor groen gas gaan worden is onduidelijk, al hebben sommige marktpartijen verwachtingen van rond de 0,05 €/kWh genoemd.

3 Probleemanalyse

In dit hoofdstuk analyseren we de barrières voor de opschaling van vergassingsinstallaties voor de productie van groen gas. Ook deze analyses zijn vooral gebaseerd op interviews en relevante recente rapporten (b.v. BTG-rapport over de technische status en het perspectief voor biomassavergassing in Nederland (BTG, 2021), TKI-rapport Innovatieagenda Groen Gas (TKI Nieuw Gas, 2020)). In Bijlage B staat een overzicht van het bestaande en geplande beleidsinstrumentarium.

3.1 Hogere kosten door beperkte ervaring met de techniek

Groengasproductie via vergassing lijkt in de bekende ‘valley of death’ te zitten. Verschillende technieken hebben de demonstratiefase bereikt. De business case voor commerciële groengasproductie-installaties lijkt (ondersteund door subsidies voor duurzame energieproductie en/of de bijmengverplichting) haalbaar. Voor het realiseren van de eerste projecten op grote schaal is er waarschijnlijk meer nodig. Dit wordt ook als aandachtspunt genoemd in de CE Delft analyse van de bijmengverplichting: “Om de opschaling van de innovatieve vergassingstechnieken te versnellen, kunnen aanvullende stimuleringsmechanismen worden overwogen” (CE Delft, 2022).

Er is zowel in Nederland als daarbuiten nog geen ervaring met langdurige, volcontinue groengasproductie via vergassing. Dat betekent dat er een aantal technische risico’s zijn, onder meer risico’s op:

- Langere realisatietermijnen;
- Hogere bouwkosten dan voorzien;
- Lager aantal draaiuren;
- Hogere operationele kosten, bijvoorbeeld door onvoorziene vervanging van onderdelen van de installatie of inzet van extra personeel;
- Een lager omzettingsrendement.

De technische risico’s kunnen leiden tot hogere kosten bij de bouw en bij het bedrijven van de installatie en tot lagere opbrengsten. Door de beperkte ervaring met de techniek is het ook lastig om financiering te krijgen voor demonstratieprojecten en de eerste projecten op commerciële schaal, en liggen de financieringskosten over het algemeen ook hoger. Dit alles werkt door in hogere kosten voor deze eerste grootschalige projecten. De SDE++ gaat uit van commerciële projecten, met lagere kosten dan voor eerste grootschalige projecten. Ook gaat de SDE++ uit van volcontinue productie. Hierdoor sluit de SDE++ niet goed aan voor eerste grootschalige projecten.

Ook is het voor potentiële financiers moeilijk om zich een onafhankelijk beeld te vormen van de risico’s, omdat er, behalve bij de initiatiefnemers, nog niet veel informatie beschikbaar is over de techniek. De genoemde onzekerheden en risico’s op hogere kosten en lagere opbrengsten maakt het moeilijker om tot een positieve investeringsbeslissing te komen, ook al is de business case positief. Ook onzekerheid over de ontwikkeling van de groengasmarkt (zie paragraaf 2.1) kan bijdragen aan het moeilijk verkrijgen van financiering. De onzekerheid vertaalt zich in hogere project- en financieringskosten voor demonstratieprojecten en eerste

commerciële projecten, of zelfs in het uitblijven van investeringen. Er is onvoldoende zekerheid over hoeveel hoger de kosten exact zijn, mede door het gebrek aan gerealiseerde projecten en een gebrek aan informatie.

3.2 Kosten groen gas hoger dan (langetermijn) kosten van aardgas

Voor de aardgasprijs wordt er in de SDE++ 2022 uitgegaan van een langetermijn prijs van 0,0214 €/kWh op basis van de voorspellingen uit de KEV 2021.⁴ Hiermee komt de onrendabele top in de SDE++ 2022 voor vergassing van B-hout uit op 0,0466 €/kWh en voor snoei- en dunningshout uit op 0,077 €/kWh.

De gasprijzen zijn in 2021 en 2022 flink gestegen vergeleken met de data gebruikt voor de berekening van het correctiebedrag in de SDE++ 2022, waar de gasprijzen tot september 2021 voor zijn gebruikt. De gasprijs is in 2022 al boven de 0,3 €/kWh geweest en de gasprijs futures voor de rest van 2022 staan boven de 0,18 €/kWh.⁵ Bij deze gasprijzen kan groen gas concurreren met aardgas. De ontwikkeling van de gasprijs op de lange termijn is echter nog onduidelijk, waardoor het momenteel niet zeker is dat nieuwe vergassingsprojecten uit kunnen zonder SDE++ subsidie. De Europese Commissie adviseert om met een gasprijs van 0,0407 €/kWh te rekenen voor 2030 (bandbreedte van 0,0241-0,0497 €/kWh) (Europese Commissie, 2022). Met deze gasprijzen blijft er op basis van de SDE++-adviezen een onrendabele top voor groen gas uit biomassavergassing ten opzichte van de aardgasprijs in 2030.

Door de bijmengverplichting ontstaat er richting 2030 een aparte markt voor groen gas (zie paragraaf 2.1), wat de groothandelsprijs voor groen gas zal gaan bepalen in plaats van de aardgasprijs. Door de bijmengverplichting zal een prijs voor groen gas ontstaan die minstens gelijk zou moeten zijn aan de kosten van het produceren van groen gas, waardoor er geen onrendabele top meer is. Er zijn echter veel verschillende technieken om groen gas te produceren, met verschillende productiekosten. Tot het moment dat vergassing commercieel beschikbaar is, en kostendaling heeft plaats kunnen vinden, is het een duurder techniek dan de vergistingstechnieken. Het is denkbaar dat de bijmengverplichting in de beginjaren volledig ingevuld kan worden met groen gas uit vergisting. Het is dus allerminst zeker dat het prijsniveau voldoende gaat zijn om de onrendabele top voor vergassing volledig af te dekken. Er blijft zodoende op de korte termijn onzekerheid over de haalbaarheid van opschalingsprojecten voor biomassavergassing, die dan moeten concurreren met groen gas uit commerciële vergistingsinstallaties.

3.3 Aansluiting beleidsinstrumenten

Innovatie-instrumenten als de DEI+ en de HER+ kunnen gebruikt worden om een deel van de investeringskosten voor demonstratieprojecten te dekken. Zoals in paragraaf 2.3 toegelicht zijn de investeringskosten echter maar een deel van de kosten van het groen gas. De investeringssubsidies zijn op zichzelf niet voldoende

⁴ De aardgasprijs ligt momenteel significant hoger dan dit. Voor nieuwe vergassingsinstallaties is echter de langetermijn aardgasprijs relevant om te bepalen of er een onrendabele top zal zijn. Deze langetermijnprijs uit de SDE++ 2022 is vastgesteld vóór de oorlog in Oekraïne. De consequenties van de oorlog op de langetermijn aardgasprijs is nog onzeker.

⁵ Future prijzen op 30 september 2022. <https://www.theice.com/products/27996665/Dutch-TTF-Gas-Futures/data?marketId=5439161>

om de onrendabele top ten opzichte van aardgas te dichten. Marktpartijen geven ook aan dat er ook een exploitatiesubsidie nodig is (in de vorm van een SDE++ subsidie). Bovendien geven marktpartijen aan dat de aansluiting tussen de instrumenten niet goed is. De DEI+ is een subsidie voor demonstratieprojecten, die in een vroeg stadium van ontwikkeling van de techniek aangevraagd wordt. De SDE++ is bedoeld voor commerciële technieken en wordt dus doorgaans later aangevraagd, als een installatie voldoende gedemonstreerd en bewezen is. Omdat de DEI++ ontoereikend is voor vergassing demonstratieprojecten wordt door marktpartijen gekeken naar een combinatie van de DEI++ en de SDE++. Beide subsidies zijn nodig voor een sluitende business case. Als de DEI+ niet of niet compleet gegeven wordt kan het zijn dat een reeds aangevraagde SDE++ subsidie niet meer toereikend is of kan het zijn dat de business case van het project niet meer uitkomt. Hierbij komt ook nog het traject van het verkrijgen van de benodigde vergunningen. De vergunningen zijn nodig om de subsidies te krijgen, maar kunnen door lange trajecten tot vertraging leiden. Doordat de instrumenten en vergunningsprocessen volgens marktpartijen niet goed op elkaar aansluiten is het in de praktijk ingewikkeld om een DEI+ of HER+ te combineren met een SDE++ subsidie. De SDE++ is een subsidie voor commerciële technieken. Vanuit het perspectief van de SDE++ is de inzet van de SDE++ voor demonstratieprojecten daarom ook niet wenselijk, ook niet gecombineerd met een innovatie-subsidie.

Kosten inschattingen in de SDE++ zijn ook gebaseerd op commerciële projecten waardoor de kosten lager ingeschat zijn dan de kosten voor een eerste grootschalig (demonstratie)project. Ook gaat het advies voor de SDE++ uit van installaties die 7500 uur per jaar groen gas produceren. Hierdoor sluit de SDE++ niet goed aan bij de behoeften van demonstratieprojecten, waarbij het onzeker is of er 7500 uur per jaar geproduceerd kan worden. De SDE++ subsidie wordt uitgekeerd op basis van geproduceerde eenheden. Als projecten minder dan de aangenomen 7500 uur per jaar produceren krijgen ze ook minder subsidie en kunnen niet de volledige projectkosten gedekt worden. Voor demonstratie- en opschalingsprojecten met een risico dat er minder draaiuren gemaakt worden dan voorzien (zie paragraaf 3.1) creëert dit een risico dat de SDE++ niet toereikend zal zijn om de initiële investering in het project terug te verdienen.

In de SDE++ is het mogelijk om te 'bankeren'⁶, waarmee onderproductie in een jaar gecompenseerd kan worden met hogere productie in latere jaren. Ook is het mogelijk om hogere productie in een jaar te gebruiken om lagere productie in latere jaren te compenseren. De mogelijkheden voor banking zijn beperkt voor demonstratieprojecten omdat er dan meer dan 7500 vollasturen per jaar geproduceerd moet worden om te compenseren voor mindere jaren, terwijl 7500 uur produceren al onzeker is.

Meer kosteneffectieve projecten krijgen in de SDE++ voorrang bij de toewijzing van het subsidiebudget. In het advies voor de SDE++ 2022 is de kosteneffectiviteit van groengasproductie uit de vergassing van B-hout 248 €/ton CO₂ en voor snoei- en dunningshout 421 €/ton CO₂. De maximale subsidie in de SDE++ is 300 €/ton CO₂, al is er voor de SDE++ openstelling voor 2023 een verhoging naar 400 €/ton CO₂ aangekondigd binnen de nieuwe 'domeinhekjes' (EZK, 2022a). De onrendabele top van de vergassing van snoei- en dunningshout wordt hiermee niet volledig gedekt.

⁶ <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/sde/berekening#banking>

De biomassaver-gassingsprojecten die tot nu toe SDE++ hebben aangevraagd zijn daardoor allemaal B-hout projecten. De relatief hoge kosten per ton CO₂ zijn voor biomassaver-gassingsprojecten ook nadelig voor de kansen om subsidie te krijgen.

Als we rekenen met een langetermijn aardgasprijs van 0,0407 €/kWh komt de kosteneffectiviteit voor de vergassing van B-hout uit op 146 €/ton CO₂ en voor de vergassing van snoei- en dunningshout uit op 315 €/ton CO₂. Met een verhoging van het maximale subsidiebedrag naar 400 €/ton CO₂ kan de volledige onrendabele top voor snoei- en dunningshout in de SDE++ 2023 openstelling wel gedekt worden. Ook zorgt de introductie van hekjes voor een verbeterde concurrentiepositie binnen de SDE++, al zal biomassaver-gassing binnen het hekje nog wel moeten concurreren met onder andere vergisting en waterstofproductie. Omdat de referentie voor deze technieken ook gebaseerd is op de gasprijs zal de concurrentiepositie van biomassaver-gassing binnen het domein niet verbeteren door de hogere langetermijn gasprijs ten opzichte van de overige technieken.

De biomassakosten worden in de SDE++ eenmalig bepaald voor de berekening van het basisbedrag. De prijs van biomassa fluctueert echter in de tijd. De biomassaprijs is deels afhankelijk van de prijs van andere energiedragers (olie, gas, kolen), maar kent ook een eigen vraag/aanbod-dynamiek. In de SDE++ is de subsidie lager als de gasprijzen hoger zijn, maar wordt er geen rekening gehouden met eventueel meestijgende biomassaprijzen. Het is voor biomassaprojecten gebruikelijk om contracten voor enkele jaren af te sluiten. Contracten voor de complete levensduur van een project (12+ jaar) zijn echter niet gebruikelijk. Dit betekent dat de biomassaprijs gedurende een project kan stijgen, waardoor de onrendabele top niet meer volledig gedekt wordt. Dit creëert een extra onzekerheid voor projecten.

De onrendabele top kan, behalve met subsidies, ook met andere (prijs)prikkels gedicht worden. De bijmengverplichting zal naar verwachting zorgen voor een stijging in de prijzen van groen gas, wat meegenomen kan worden in het correctiebedrag van de SDE++ en daardoor ervoor zorgen dat er minder (of geen) subsidie gaat naar projecten die het niet meer nodig hebben. De twee instrumenten kunnen elkaar zodoende ondersteunen. In de aanloopfase van de bijmengverplichting verwachten we dat de eerste grootschalige (demonstratie) projecten nog een beroep zullen willen doen op de SDE++ (of een soortgelijk instrument voor de onrendabele top) omdat deze meer zekerheid biedt over de inkomsten voor een project. Het kan echter dat de bijmengverplichting de prijs van groen gas voldoende verhoogt om de kosten van groen gas uit biomassaver-gassing te dekken waardoor subsidies niet langer nodig zijn. Hier dient rekening mee gehouden te worden in de subsidie-instrumenten.

3.4 Conclusie probleemanalyse

Tot nu toe zijn er nog geen langlopende projecten met volcontinue productie van groen gas door middel van biomassaver-gassing gerealiseerd. Voor de eerste projecten op volledige schaal zijn er nog technische risico's en (daardoor) zijn de financieringskosten hoog. Daarnaast waren er tot nu toe commerciële risico's omdat de markt voor groen gas nog klein is. De aangekondigde bijmengverplichting biedt zicht op prijsvorming onafhankelijk van de aardgasprijs voor groen gas, wat de marktrisico's voor groengasproductie uit biomassaver-gassing sterk beperkt. Het

probleem dat door de beperkte ervaring met deze techniek grootschalige projecten moeilijk van de grond komen is hiermee echter nog niet opgelost.

Tot nu toe was er bij biomassavergassingsprojecten sprake van een onrendabele top ten opzichte van de (langetermijn) aardgasprijs. Het bestaande innovatie-instrumentarium dekt met investeringssubsidies slechts een gedeelte van de onrendabele top en is op zichzelf daarmee niet voldoende om grootschalige demonstratieprojecten te realiseren. Er was ook SDE++ nodig voor grootschalige demonstratieprojecten en eerste commerciële projecten, maar die sluit niet goed aan bij de behoeftes van deze projecten. De SDE++ 2022 schat volgens marktpartijen de kosten laag in voor een eerste demonstratieproject, onder meer doordat er onvoldoende rekening gehouden wordt met risico-opslagen en hogere financieringskosten door de beperkte ervaring met de techniek. Daarnaast gaat de SDE++ uit van 7500 uren productie per jaar wat nog niet bewezen is op deze schaal (>20 MW). De aangekondigde verhoging van de maximale subsidie naar 400 €/ton CO₂ zal meer mogelijk maken voor biomassavergassing in de SDE++. Er zal echter nog altijd geconcurrereerd moeten worden met andere technieken, waar de relatief hoge kosten per ton CO₂ vermeden van biomassavergassing nadelig is voor de concurrentiepositie. Hiermee komen we tot de conclusie dat het huidige instrumentarium niet voldoende aansluit bij de behoefte van de opschaling van biomassavergassing voor groengasproductie.

De geplande bijmengverplichting zal naar verwachting zorgen voor een hogere prijs voor groen gas. Op de langere termijn (richting 2030 of daarna) verwachten we dat de bijmengverplichting voldoende kan zijn voor de uitbreiding van de geïnstalleerde capaciteit aan biomassavergassing voor groengasproductie, mits de bijmengverplichting hoog genoeg is dat naast groen gas uit vergisting ook groen gas uit vergassing nodig is om voldoende groen gas te produceren. Het is echter nog onzeker of de bijmengverplichting op de korte termijn ook voor een voldoende hoge groengasprijs zal zorgen om de opschaling van biomassavergassing te stimuleren.

4 Oplossingen kernprobleem

In dit hoofdstuk worden mogelijke oplossingen behandeld voor de risico's die voortkomen uit het gebrek aan ervaring met groengasproductie door middel van biomassavergassing. We kijken naar twee oplossingsrichtingen met het doel om de eerste grootschalige vergassingsprojecten voor groengasproductie te realiseren. Hierna verwachten we dat de bijmengverplichting genoeg stimulans zal geven voor de ontwikkeling van nieuwe vergassingsprojecten. De bijmengverplichting kan in de eerste jaren mogelijk nog aangevuld worden met subsidies om marktpartijen de zekerheid te geven dat de kosten van de opschalingsprojecten gedekt worden.

De twee oplossingsrichtingen die we hier presenteren verschillen in de mate waarin de overheid de risico's van de opschaling van de techniek op zich neemt. Hoe de risico's verdeeld worden tussen de overheid en de sector beïnvloedt hoe aantrekkelijk het wordt voor investeerders om te investeren in opschalingsprojecten.

De twee oplossingsrichtingen zijn allebei vormen van subsidie om de hogere kosten voor de eerste grootschalige projecten te dekken ten opzichte van de marktprijs voor groen gas. Hoge marktprijzen voor groen gas door de bijmengverplichting, of een blijvend hoge aardgasprijs, kunnen op de korte termijn invloed hebben op de *hoogte* van de benodigde subsidies. Hier dient rekening mee gehouden te worden in de subsidie-instrumenten om overbodige subsidie te voorkomen.

In paragraaf 4.1 kijken we naar een aantal mogelijke aanpassingen aan de SDE++ om het beter aan te laten sluiten aan de behoeftes van demonstratieprojecten. In paragraaf 4.2 kijken we naar de mogelijkheden voor een tijdelijk opschalingsinstrument. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een advies over de opties.

De inzet of aanpassing van overige bestaande instrumenten zoals de DEI+, HER+, de garantie ondernemingsfinanciering, het Groeifonds en Invest-NL (zie Bijlage B) zijn in ons onderzoek niet naar boven gekomen als mogelijke oplossingen voor de problemen bij de huidige ontwikkelstatus van groengasproductie uit biomassavergassing en worden daarom niet verder besproken in dit hoofdstuk.

4.1 Aanpassingen aan de SDE++

Zoals beschreven in het vorige hoofdstuk is de SDE++ het belangrijkste bestaande instrument voor biomassavergassing. Toch sluit de SDE++ niet geheel aan bij de behoefte van demonstratieprojecten voor groengasproductie uit biomassavergassing. Dit komt doordat de SDE++ gericht is op het stimuleren van zo veel mogelijk CO₂-reductie tegen de laagste kosten, waardoor de subsidie gericht is op commerciële technieken. Er zijn meerdere aanpassingen denkbaar aan de SDE++ die het instrument beter kunnen laten aansluiten bij de behoeftes van de markt. De aangekondigde verhoging van de subsidiegrens binnen de SDE++ hekjes naar 400 €/ton CO₂ in 2023 zal al voor verbeterde aansluiting zorgen. Aanpassingen kunnen in werking treden voor de SDE++ in 2023 of 2024. Doordat de SDE++ gericht is op het behalen van zo veel mogelijk CO₂-reductie kunnen sommige aanpassingen echter lastig te implementeren zijn.

Een deel van de aanpassingen is al mogelijk via het normale SDE++-proces waarbij het PBL jaarlijks met een advies komt over de SDE++ basisbedragen. Voor biomassavergassing wordt door het PBL een aantal mogelijke aanpassingen genoemd in een recente notitie. Zo wordt er bijvoorbeeld gekeken naar het aanpassen van het omzettingsrendement gebruikt voor de berekening van de onrendabele top van 65% naar 60% en naar het verlengen van de subsidietermijn van 12 jaar naar 15 jaar (Lensink en Schoots, 2022b). Ook aanpassingen aan de kostenaanname voor de vergassing van B-hout ten opzichte van de vergassing van snoei- en dunningshout kunnen ingebracht worden tijdens de marktconsultatie van de SDE++ en kunnen zodoende meegenomen worden door het PBL in hun overwegingen en advisering. EZK beslist vervolgens of de PBL adviezen overgenomen worden.

Technologieontwikkelaars hebben ook de wens om een SDE++-variant voor syngas uit de vergassing van biomassa (of afval) toe te voegen. Het PBL geeft aan dat het nog geen mogelijkheid ziet om een variant voor syngas toe te voegen omdat de kwaliteit van syngas uit vergassingsinstallaties nog te veel verschilt ten opzichte van syngas uit een SMR (Lensink en Schoots, 2022a). Hierdoor kan er geen correctiebedrag gedefinieerd worden. Een syngasvariant in de SDE++ zou kunnen helpen met het realiseren van commerciële vergassingsinstallaties, maar geeft op zichzelf geen zekerheid dat er groen gas geproduceerd wordt uit het syngas. We zien het daarom niet als directe oplossing voor het opschalen van groengasproductie, al kan het in samenwerking met andere instrumenten (bijvoorbeeld met de bijmengverplichting) wel tot de gewenste opschaling van groengasproductie uit biomassa vergassing leiden. Het lijkt voor het doel om groengasproductie te stimuleren echter logischer om vast te houden aan een SDE++-variant voor groengasproductie.

Verder zijn er nog meer aanpassingen mogelijk aan de SDE++ als het ministerie van EZK de uitgangspunten voor de adviesvraag aan PBL wijzigt. Beide opties adresseren het probleem dat de SDE++ bedoeld is voor bewezen technologie en dus uitgaat van hoge vollasturen, terwijl het nog niet bewezen is dat deze hoge vollasturen haalbaar zijn.

Ten eerste kan de realisatietermijn voor vergassingsprojecten verlengd worden naar 5 jaar. Uit recent onderzoek van TNO is geconcludeerd dat er nog te weinig vergassingsprojecten gerealiseerd zijn om uitspraken te doen over de realisatietermijn (TNO, 2022). Aan de hand van dat onderzoek is de realisatietermijn voor geothermieprojecten wel verlengd naar 6 jaar. Technologieontwikkelaars van biomassavergassing geven aan dat de realisatietermijn van 4 jaar ook voor hun projecten krap is. Het verlengen van de realisatietermijn geeft partijen meer tijd om een installatie te testen en operationeel te hebben. Hierdoor wordt de kans vergroot dat er vanaf het ingaan van de SDE++-looptijd hoge vollasturen gemaakt kunnen worden.

Ten tweede kan er een SDE++ variant doorgerekend worden met lagere vollasturen dan nu aangenomen in de SDE++. Er kan dan in de eerste jaren meer ruimte ontstaan om de productie op te schalen naar hoge vollasturen. Als het gemiddelde aantal vollasturen bijvoorbeeld verlaagd wordt van 7500 uur per jaar naar 7000, dan kan er in de eerste vier jaar 6000 uur geproduceerd worden en daarna 8 jaar lang 7500 uur. Door het 'banking'-principe uit de SDE++ kan de overproductie uit

latere jaren gebruikt worden om te compenseren voor de onderproductie in de eerste jaren (zie paragraaf 3.3). De mogelijkheden voor banking zijn beperkt bij een referentie van 7500 vollasturen, omdat er dan meer dan 7500 vollasturen per jaar geproduceerd moet worden om te compenseren voor mindere jaren. Met een variant met lagere vollasturen is er meer mogelijk met banking. Het PBL geeft aan dat de SDE++ subsidie een exploitatiesubsidie is en het verlagen van het aantal vollasturen daar niet in past. Het is echter wel mogelijk om een variant door te laten rekenen als het ministerie van EZK hiervoor een specifiek uitgangspunt opneemt in de adviesvraag aan het PBL.

Een variant met een gemiddeld lager aantal vollasturen zal uitkomen op een hogere onrendabele top per kilowattuur groen gas (zie voorbeeld in Tabel 3). Het effect van deze aanpassing wordt daardoor beperkt door het maximale subsidiebedrag in de SDE++ (300-400 €/ton vermeden CO₂ in 2023). Met een langetermijn gasprijs van 0,0407 €/kWh komt de kosteneffectiviteit van de vergassing van snoei- en dunningshout met 7000 vollasturen uit op 340 €/ton CO₂. De aanpassing van de vollasturen heeft wel een nadelig effect op de ranking in de SDE++ waardoor de kans op het verkrijgen van een beschikking kleiner wordt.

Tabel 3: Effect verlagen vollasturen op SDE++ basisbedragen en kosteneffectiviteit

Parameter	SDE++ 2022	Voorbeeld lagere vollasturen
Looptijd	12 jaar	12 jaar
Vollasturen	7500 uur/jaar	7000 uur/jaar
Basisbedrag (snoei- en dunningshout)	0,0984 €/kWh	0,1029 €/kWh
Kosteneffectiviteit (snoei- en dunningshout)	421 €/t CO ₂	445 €/t CO ₂
Basisbedrag (B-hout)	0,0683 €/kWh	0,0728 €/kWh
Kosteneffectiviteit (B-hout)	248 €/t CO ₂	272 €/t CO ₂

4.2 Tijdelijk opschalingsinstrument

Om de opschaling van groen gas uit biomassavergassing te stimuleren kan er een nieuw tijdelijk opschalingsinstrument gebruikt worden. Deze aanpak wordt nu ook gebruikt voor de opschaling van elektrolyse (EZK, 2021). Er wordt ook al gesproken met de Europese Commissie over de goedkeuring van het opschalingsinstrument voor elektrolyse, de kennis die daarvoor opgedaan is kan wellicht helpen de goedkeuring voor een opschalingsinstrument voor groen gas uit vergassing sneller te laten verlopen. Zoals aangegeven in paragraaf 3.3 sluit de SDE++ niet helemaal aan bij de behoefte van projecten voor de opschaling van biomassavergassing. De middelen bestemd voor de SDE++ zijn bedoeld om door middel van commerciële technieken de productie van hernieuwbare energie (en andere CO₂-reducerende maatregelen) te stimuleren. Met opschalingsprojecten is er een risico dat de projecten niet naar verwachting produceren of geheel gestopt worden, waardoor het doel van hernieuwbare energie productie niet bereikt wordt met de ingezette middelen. Een voordeel van een apart opschalingsinstrument is dat het een ander doel heeft en daardoor meer ruimte kan bieden voor de opschaling van een techniek, omdat er niet uitgegaan hoeft te worden van commerciële schaal productie maar er bijvoorbeeld gerekend kan worden met lagere vollasturen. Ook kunnen er andere middelen ingezet worden waardoor de middelen voor de SDE++ niet aangesproken hoeven te worden en de subsidies voor opschalen niet interfereren met het doel van de SDE++: snel en kosteneffectief zoveel mogelijk

CO₂-reductie bereiken. En tweede voordeel is dat de opschalingsprojecten niet hoeven te concurreren met andere technieken binnen de SDE++.

Met een nieuw opschalingsinstrument kan de overheid meer risico op zich nemen en zo investeerders overhalen om te investeren in de opschaling van de techniek. Als tegenprestatie kan er van de partijen gevraagd worden om informatie en geleerde lessen te delen met de overheid zodat dit meegenomen kan worden in de verdere ontwikkeling van de techniek.

Voor een nieuw instrument is er tijd nodig om het instrument te ontwikkelen, een marktconsultatie te houden en goedkeuring te krijgen van de Europese Commissie. Een nieuw instrument zal naar onze verwachtingen dan ook niet sneller gereed zijn dan aanpassingen voor de SDE++ (2023/2024, zie paragraaf 4.1).

We maken hier onderscheid tussen twee types opschalingsinstrumenten: de eerste is een exploitatiesubsidie en de tweede is een combinatie van een investeringsubsidie en een exploitatiesubsidie. Op basis van de interviews schatten we in dat er voor ongeveer 240 MW (inputcapaciteit)⁷ aan demonstratieprojecten nog additionele steun nodig is voordat de SDE++ op zichzelf voldoende is voor daaropvolgende projecten. Dit betreft 4 projecten van 30-100 MW per stuk. Met de 240 MW wordt rekening gehouden bij het analyseren van de benodigde middelen voor een tijdelijk opschalingsinstrument. De inschatting van de benodigde capaciteit is gebaseerd op beperkte en vertrouwelijke informatie van de marktpartijen en kent de nodige onzekerheid, wat zich door vertaalt naar onzekerheid over de benodigde middelen.

4.2.1 *Opschalingsinstrument exploitatiesubsidie*

Een nieuwe exploitatiesubsidie zal goedgekeurd moeten worden voor Staatssteun. De verwachting is daardoor dat de maximale subsidie die gegeven kan worden beperkt blijft tot de onrendabele top. De berekening van de onrendabele top kan wel afwijken van de berekening voor commerciële projecten in de SDE++ en zo de kosten van eerste grootschalige projecten beter weergeven. Dat kan door het meenemen van hogere investeringskosten (inclusief risico-opslagen) die van toepassing zijn voor demonstratieprojecten, lagere vollasturen en een andere looptijd. Met een hoger basisbedrag wordt het relevant om de bovengrens van de subsidie ook hoger te maken dan de 300-400 €/t CO₂ van de SDE++. Er kan, net als in de SDE++, gewerkt worden met een tender, waardoor de meest kosteneffectieve projecten voorrang krijgen. Een nadeel van een tender specifiek voor biomassavergassing is dat er naar verwachting maar een beperkt aantal partijen is die zal deelnemen aan een tender, waardoor de concurrentie in een tender beperkt is.

Hoeveel middelen er nodig zijn voor een dergelijk opschalingsinstrument is afhankelijk van veel parameters, zoals de capaciteit die ondersteund wordt, het maximale subsidiebedrag en de verwachte gasprijs. In Tabel 4 is een voorbeeld doorgerekend uitgaande van 240 MW_{input} en een lange termijn aardgasprijs van 0,0407 €/kWh (Europese Commissie, 2022). Voor de hoeveelheid groen gas dat geproduceerd wordt is gerekend met efficiëntie van 60%, 7000 vollasturen en een looptijd van 12 jaar. De investeringskosten en vaste operationele kosten zijn gelijk

⁷ Dit is gelijk aan een productiecapaciteit van ongeveer 0,13 BCM per jaar.

gehouden in de aan de aannames in de SDE++ 2022 – alleen met een correctie naar een efficiëntie van 60% in plaats van 65%. Daarnaast zijn er varianten doorgerekend met 12,5%, 25% en 50% hogere investeringskosten en vaste operationele kosten. Dit is gebaseerd op de gedeelde inzichten van verschillende partijen op de hogere kosten voor eerste grootschalige vergassingsprojecten.

Het benodigde maximale budget voor 240 MW_{input} capaciteit komt uit op € 850-1300 miljoen. Dit betreft de maximale reservering, werkelijke uitgaven zullen onder meer afhankelijk zijn van de ontwikkelingen van de marktprijs van aardgas en van groen gas (mede door de introductie van de bijmengverplichting). Dit is een grove inschatting, die verder aangescherpt dient te worden bij het opstellen van een opschalingsinstrument. Er is beperkte praktijkdata beschikbaar, de business cases voor groengasproductie met biomassavergassing zijn complex en verschillen per marktpartij en gebruikte technologie. De inschattingen zijn ook gevoelig voor de aanname voor de langetermijn gasprijs, die snel kan veranderen. Voor het vaststellen van adequate subsidiebedragen kan een marktconsultatie helpen als een dergelijk opschalingsinstrument ingezet gaat worden. Een vergelijkbaar proces is doorlopen voor het opschalingsinstrument voor elektrolyse (EZK, 2021).

Tabel 4: Rekenvoorbeeld hoeveelheid budget er nodig is voor een opschalingsinstrument exploitatiesubsidie.

Parameter	Eenheid	Basisvariant	+12,5%	+25%	+50%
Referentiegrootte	MW _{input}	32	32	32	32
Efficiëntie	%	60%	60%	60%	60%
Vollasturen	Uur/jaar	7000	7000	7000	7000
Investeringskosten	€/kW _{output}	2871	3230	3589	4307
Vaste O&M kosten	€/kW _{output} /jaar	186	209	233	279
Variabele O&M kosten	€/kWh _{output}	0,0072	0,0072	0,0072	0,0072
Biomassakosten	€/ton	47	47	47	47
Looptijd	jaar	12	12	12	12
Basisbedrag	€/kWh _{output}	0,1119	0,1212	0,1305	0,1490
CO ₂ -reductie	kg CO ₂ /kWh groen gas	0,1830	0,1830	0,1830	0,1830
Lange termijn aardgasprijs	€/kWh aardgas	0,0407	0,0407	0,0407	0,0407
Subsidieintensiteit	€/t CO ₂	389	440	491	592
Maximale reservering voor 240 MW_{input}	Miljoen Euro	861	974	1086	1310

Een ander element waar op afgeweken kan worden van de SDE++ is de berekening van biomassa feedstock kosten. Deze worden in de SDE++ eenmalig bepaald voor de berekening van het basisbedrag. Zoals aangegeven in paragraaf 3.3 creëert dit een risico voor biomassavergassingsprojecten dat de onrendabele top niet meer volledig gedekt wordt bij een stijgende biomassaprijs. In een nieuw instrument kan de biomassaprijs jaarlijks vastgesteld worden, waarmee automatisch het basisbedrag aangepast wordt. De maximale subsidie die uitgekeerd wordt en waar ook de reservering op gebaseerd wordt kan gebaseerd worden op een maximale biomassaprijs die vooraf bepaald wordt. Het meenemen van fluctuaties in de biomassaprijs kan de onzekerheid van de projecten verkleinen en daarmee de financierbaarheid verbeteren.

4.2.2 *Opschalingsinstrument combinatie investeringssubsidie en exploitatiesubsidie*
Deze variant combineert een investeringssubsidie die vooraf uitgekeerd wordt met een exploitatiesubsidie die uitgekeerd wordt op basis van de productie van groen gas. Het vooraf uitkeren van de investeringssubsidie beperkt de risico's voor investeerders voor het geval dat er niet of minder wordt geproduceerd dan verwacht omdat de subsidie niet verbonden is aan de productie. De overheid neemt in dit geval het risico op tegenvallende productie op zich. Als de installatie wel naar verwachting produceert, dan wordt de investeringssubsidie verrekend met de exploitatiesubsidie, zodat de maximale subsidie beperkt blijft tot de onrendabele top. De hoogte van de exploitatiesubsidie is in dit geval lager dan in het geval van een opschalingsinstrument waar geen investeringssubsidie bij zit (zoals in paragraaf 4.2.1). Gebruik makend van het bovenstaande voorbeeld in Tabel 4 blijft de maximale benodigde subsidie €850-1300 miljoen. Het is ook de vorm die wordt beoogd voor het opschalingsinstrument voor elektrolyse. Ook hier is een tendersystematiek mogelijk om de meest kosteneffectieve projecten voorrang te geven.

De combinatie van een investeringssubsidie en een exploitatiesubsidie adresseert zowel de barrière van hoge investeringskosten voor demonstratieprojecten en de onrendabele top. Indirect zal het ook het financieren van projecten vergemakkelijken omdat er meer zekerheid is over de opbrengsten en de risico's voor financiers daarmee verkleind worden. Omdat deze vorm van opschalingsinstrument meerdere barrières tegelijk aanpakt is dit volgens ons de meest effectieve vorm. De effectiviteit kan nog groter worden als de investeringssubsidie hoger kan zijn dan mogelijk is met andere investeringssubsidies (zoals de DEI+), zowel qua bedrag als percentage. Goedkeuring van de Europese Commissie voor een hogere investeringssubsidie is mogelijk makkelijker omdat de investeringssubsidie verrekend wordt met de exploitatiesubsidie en de maximale subsidie beperkt blijft tot de onrendabele top. Omdat de maximale subsidie beperkt blijft tot de onrendabele top zijn de kosten ook niet hoger dan de kosten van alleen een exploitatiesubsidie.

5 Conclusies en aanbevelingen

De onlangs aangekondigde bijmengverplichting (EZK, 2022b) zal naar verwachting op langere termijn leiden tot voldoende marktperspectief voor de realisatie van biomassavergassingsinstallaties voor groengasproductie. Voor de volgende stap in de opschaling van groengasproductie door vergassing, de eerste grootschalige plants met continue productie en invoeding van groen gas in het gasnet, is aanvullend beleid nodig. Er is zowel in Nederland als daarbuiten nog geen langdurige succesvolle ervaring met groengasproductie via vergassing. Dat betekent dat er technische risico's zijn, die kunnen leiden tot hogere kosten, bij de bouw van de installatie. Daarnaast zijn er ook risico's in de exploitatiefase, die kunnen leiden tot uitval van productie en extra kosten voor aanpassing van de fabriek. Dit leidt er toe dat ook de financieringskosten voor de eerste fabrieken hoger zijn door risico-opslagen.

Het bestaande instrumentarium sluit niet aan bij deze hogere kosten voor opschalingsprojecten. Investeringsubsidies vanuit innovatie-instrumenten zoals de DEI+ en HER+ zijn niet voldoende om de kosten mee te dekken. Combinaties tussen innovatie-instrumenten en de SDE++ zijn in de praktijk lastig te realiseren. De SDE++ gaat uit van commerciële productie met hoge vollasturen en houdt bij de inschatting van de kosten volgens marktpartijen onvoldoende rekening met risico-opslagen en hogere financieringskosten door de beperkte ervaring met de techniek. De kosten kunnen volgens de marktpartijen tot wel 50% hoger liggen dan aangenomen in de SDE++. In een enkel extreem geval lagen de kosten zelfs nog hoger. Hierdoor sluit ook de SDE++ niet goed aan bij de behoeftes van de opschalingsprojecten.

Aanpassingen aan de SDE++ kunnen helpen, maar zijn nog geen garantie op succes

Er zijn meerdere aanpassingen aan de SDE++ denkbaar die meer ruimte geven aan opschalingsprojecten voor biomassavergassing, zoals het aanpassen van de kostenparameters, de vollasturen en het verlengen van de realisatietermijn. De SDE++ is een regeling voor de implementatie van bewezen technieken, dus de ruimte voor aanpassingen zijn beperkt. Het effect van de aanpassingen aan de SDE++ wordt beperkt door de bovengrens van 400 €/ton CO₂ in de SDE++.⁸ Een aantal van de aanpassingen aan de SDE++ leiden tot hogere kosten per ton CO₂ en daarmee een verslechterde concurrentiepositie in de SDE++, waardoor de kans op subsidie lager wordt. Hierdoor zijn deze oplossingen geen garantie op een succesvolle opschaling van biomassavergassing.

Een opschalingsinstrument met een investerings- en exploitatiesubsidie kan gericht de nodige ondersteuning bieden voor de opschaling van biomassavergassing voor groengasproductie

Bij een nieuw opschalingsinstrument kan het maximum subsidiebedrag hoger gesteld worden dan de 400 €/ton CO₂ in de SDE++ worden. Dat biedt meer ruimte om te rekenen met de hogere kosten voor demonstratieprojecten, lagere

⁸ Dit komt overeen met een maximale subsidie van 0,0757 €/kWh groen gas. Met de langetermijn aardgasprijs uit de SDE++ 2022 van 0,0214 €/kWh komt dit uit op productiekosten van 0,0971 €/kWh groen gas. Met de hogere langetermijn aardgasprijs verwacht door de Europese Commissie (0,0407 €/kWh) komt dit uit op productiekosten van 0,1164 €/kWh.

vollasturen en een lager omzettingsrendement. Hiermee neemt de overheid risico weg bij de investeerders en neemt meer risico op zich. De additionele voordelen van een opschalingsinstrument specifiek voor biomassavergassing zijn: geen competitie met andere technieken, maatwerk voor opschalingsprojecten, gecombineerde investerings- en exploitatiesubsidies en de mogelijkheid om andere middelen in te zetten dan die uit de SDE++. De koppeling met een investeringssubsidie verlaagt de instapdrempel voor investeerders en kan het aantrekken van financiering vergemakkelijken, omdat de kosten voor de bouw in mindere mate hoeven te worden terugverdiend met (nog onzekere) opbrengsten uit de productie van groen gas. Het zorgt meteen ook voor betere afstemming tussen een investeringssubsidie en een exploitatiesubsidie. Het 'banking' principe van de SDE++ kan gebruikt worden om meer flexibiliteit te geven voor demonstratieprojecten. Zo kunnen jaren met mindere groengasproductie aangevuld worden met jaren met meer groengasproductie. Dit kan zowel helpen met het opstarten van de productie en bij tijdelijke (technische) storingsen die voor kunnen komen bij eerste grootschalige projecten. Om de partijen meer tijd te geven voor de opstart kan ook een langere realisatietermijn aangehouden worden.

Als de gasprijzen hoog genoeg zijn, kan groen gas concurreren met aardgas en zijn er geen subsidies meer nodig. Hetzelfde kan voorkomen als de marktprijs voor groen gas stijgt door de bijmengverplichting. Er dient daarom een correctiemechanisme opgenomen te worden in het opschalingsinstrument, vergelijkbaar aan de correctiebedragen uit de SDE++. Het correctiemechanisme moet rekening houden met zowel de aardgasprijs als de groengasprijs. Hierdoor daalt de subsidie bij hogere marktprijzen voor groen gas. Op basis van een eerste inschatting is het maximale bedrag dat nodig is voor een opschalingsinstrument €850-1300 miljoen voor 240 MW (inputcapaciteit)⁹ voor vier demonstratieprojecten. Deze inschattingen zijn gebaseerd op beperkte data en huidige inschattingen van de lange termijn ontwikkeling van de gasprijzen. Of deze bedragen en deze capaciteit toereikend zijn kan het beste getoetst worden in een marktconsultatie.

Een potentieel nadeel van een opschalingsinstrument is dat er naar verwachting een beperkt aantal partijen is die mee zal doen aan een tender. Verder zal het opzetten en openstellen van een nieuw opschalingsinstrument zal enige tijd in beslag nemen.. Het lijkt daarom verstandig om vooruitlopend op een opschalingsinstrument al aanpassingen aan het bestaande instrumentarium door te voeren. Hierdoor komen wij tot de volgende aanbevelingen:

Werk een opschalingsinstrument uit met een combinatie van een investeringssubsidie en een exploitatiesubsidie. Dit biedt ruimte om te rekenen met hogere kosten en lagere vollasturen voor opschalingsprojecten, als ook meer ruimte voor het gebruik van biomassatypes waarvan de kosten hoger liggen. Houd een marktconsultatie om een adequate bovengrens van het opschalingsinstrument te bepalen. Houd rekening met de ontwikkelingen van de aardgasprijs en de groengasprijs in een correctiemechanisme om onnodige subsidie-uitkering te voorkomen. Bekijk de uitvoerbaarheid van het uitschrijven van een tender met een beperkt aantal marktpartijen die zal deelnemen. Maak kennis- en informatiedeling onderdeel van de voorwaarden van het opschalingsinstrument.

⁹ Dit is gelijk aan een productiecapaciteit van ongeveer 0,13 BCM per jaar.

Maak in de tussentijd aanpassingen aan de SDE++. Met name verlenging van de realisatietermijn voor biomassaverdassingsprojecten in de SDE++ en een variant met minder vollasturen in de SDE++. Deze aanpassingen zijn sneller te implementeren dan een nieuw opschalingsinstrument. Deze aanpassingen bieden verdassingsprojecten die in 2023 of 2024 een SDE++ aanvraag indienen meer ruimte om op te bouwen naar commerciële productie van 7500 vollasturen per jaar.

Houd ontwikkelingen van de demonstratieprojecten nauw in de gaten en pas zo nodig de aanpak aan. Er is een aantal ontwikkelaars bezig met de opschaling van de techniek en het is mogelijk dat de komende jaren demonstratieprojecten operationeel zullen worden. Een groot deel van de barrières kan verdwijnen wanneer er meerdere grootschalige installaties gerealiseerd zijn, waardoor de behoefte aan nieuwe instrumenten kan veranderen. Houd hier dus rekening mee bij het uitwerken van aanpassingen en nieuwe oplossingsrichtingen en herijk wanneer nodig.

Referenties

TKI Nieuw Gas (2020). Innovatieagenda groen gas

Biomass Technology Group (2021). Technische status en perspectief van biomassavergassing in Nederland

Lensink en Schoots (2022a). Eindadvies basisbedragen SDE++ 2022

Lensink en Schoots (2022b). Wijzigingsnotitie SDE++ 2023

TNO (2022). SDE++ realisatiegraad en -termijnen.

RVO (2022). SDE++ projecten in beheer april 2022.

EZK (2021). Presentatie voor online consultatie tijdelijk opschalingsinstrument waterstof via elektrolyse.

https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/12/202106.28_Presentatie_online_webinar_opschalings_instrument_def.pdf

EZK (2022a). Kamerbrief stand van zaken SDE++, 1 juli 2022.

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/07/01/verzamelbrief-sde>

EZK (2022b). Kamerbrief bijmengverplichting, 1 juli 2022.

<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/documenten/kamerstukken/2022/07/01/bijmengverplichting-groen-gas>

CE Delft (2022). *Bijmengverplichting groen gas. Ontwerpopties en effectenanalyse.*

Europese Commissie (2022). *Recommended parameters for reporting on GHG projections in 2023.*

A Overzicht geïnterviewde partijen

Tabel 5: Overzicht interviews

Geïnterviewde partij
Biomass Technology Group (BTG)
SCW Systems
Torgas
Bioenergy Netherlands (BEN)
Brancheorganisatie Groen Gas
Invest-NL
New Energy Coalition en Gasunie
RVO
EZK expert demonstratie-instrumenten
SDE++ experts vergassing (PBL/DNV)
Diverse TNO experts (biomassavergassing, innovatiefinanciering, energiemarkt regulering)

B Bestaande en geplande instrumenten

B.1 Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++)

De SDE++ is een exploitatiesubsidie die de onrendabele top van CO₂-reducerende technieken subsidieert. Het is gericht op commerciële technieken die zonder subsidie niet uitkunnen door de onrendabele top. Meer kosteneffectieve projecten krijgen in de SDE++ voorrang bij de toewijzing van het subsidiebudget. Het is voor biomassavergassingsprojecten dus nadelig dat het relatief hoge kosten heeft per ton vermeden CO₂.

Voor de SDE++ 2023 is er aangekondigd dat er met 'hekjes' gewerkt gaat worden. Met hekjes worden er domeinen afgekaderd waarvoor een deel van het totale subsidiebudget gereserveerd is. Het doel van de hekjes is om categorieën met hogere kosten per ton vermeden CO₂ meer kans te geven op subsidie. Er wordt de verdeling van de SDE++ categorieën in vijf domeinen beoogd voor de SDE++ 2023: elektriciteit, lagetemperatuurwarmte, hogetemperatuurwarmte, CO₂-afvang, -opslag of -gebruik en moleculen. Groengasproductie zal in het laatste domein vallen. Hier zal groengasproductie met vergassing concurreren met onder andere groen gas uit vergisting, waterstof en geavanceerde biobrandstoffen. In Tabel 6 is te zien dat vergassing van B-hout redelijk kan concurreren met een aantal categorieën op kosteneffectiviteit, maar met veel ook niet. Vergassing van snoei- en dunningshout behoort tot een van de minst kosteneffectieve categorieën.

Tabel 6: Vergelijk groengasproductie uit biomassavergassing met andere categorieën in de SDE++ 2022 (Lensink en Schoots, 2022a).

Categorie	Basisbedrag	Voorlopig correctiebedrag	Kosteneffectiviteit (€/t CO ₂)
Vergassing huishoudelijk afval (waterstof)	0,0373	0,0311	26
Drop-in biobrandstoffen	0,1038	0,0607	152
Monomestvergisting grootschalig (groen gas)	0,0777	0,0191	168
Bio-LNG monomestvergisting	0,0940	0,0244	169
Biomethanol	0,1070	0,0653	174
Bio-ethanol	0,1229	0,0653	208
Vergassing B-hout (groen gas)	0,0683	0,0191	248
Bio-LNG allesvergisting	0,0873	0,0244	249
Allesvergisting (groen gas)	0,0701	0,0191	266
Monomestvergisting kleinschalig (groen gas)	0,1111	0,0191	267
Verbeterde slibvergisting (groen gas)	0,0851	0,0191	348
Elektrolyse, directe lijn windpark (waterstof)	0,1257	0,0311	400
Vergassing snoei- en dunningshout (groen gas)	0,0984	0,0191	421
Elektrolyse, netkoppeling (waterstof)	0,1636	0,0311	566
Elektrolyse, directe lijn zonnepark (waterstof)	0,1832	0,0311	652

B.2 Demonstratie energie- en klimaatinnovatie (DEI+)

De DEI+ is een investeringssubsidie voor demonstratieprojecten met een maximale vergoeding van €15 miljoen per installatie. De maximale subsidie is bovendien beperkt tot 45% van de totale investering op basis van Europese staatssteunregels. Hier komt 10% bij voor MKB en 20% voor kleine bedrijven, waardoor de maximale subsidie 65% van de investering is. In 2022 is in totaal circa 60 miljoen Euro beschikbaar.

Een demonstratieproject voor groengasproductie is over het algemeen fors duurder dan de maximale DEI+-subsidie. De referentie-installatie van de SDE++ komt uit op €55 miljoen investeringskosten (zie kostenparameters in Tabel 2) en komt de maximale bijdrage vanuit de DEI+ op €15 miljoen. Hier bovenop is nog altijd een additionele investering van €40 miljoen nodig. Marktpartijen geven aan dat de DEI+ voor vergassingsprojecten één van de potentiële bronnen van financiering is om projecten mee te financieren. De DEI+ is tot nu toe voor twee vergassingsprojecten gebruikt, het AMBIGO project¹⁰ en het 18,6 MW demonstratieproject van superkritische vergassing van SCW systems in Alkmaar.¹¹

B.3 Hernieuwbare energietransitie subsidie (HER+)

De HER+ is een investeringssubsidie die gericht is op innovatieve projecten die CO₂-reductie kunnen realiseren en leiden tot een daling van de toekomstige subsidie-uitgaven uit de SDE++. Voor de openstellingsronde 2021-2022 is er in totaal €50 miljoen aan budget beschikbaar met maximaal €6 miljoen per project. Net als bij de DEI+ is het maximale percentage 45% van het investeringsbedrag, plus 10-20% voor respectievelijk MKB en kleine bedrijven.

In de periode 2012-2018 is de HER+ meer gebruikt dan de DEI+ voor groengasprojecten (zowel vergisting als vergassing) (TKI Nieuw Gas, 2020). De vergassingsprojecten lijken vooral door ECN gedaan te zijn. Uit de interviews met de techniekontwikkelaars ontstaat het beeld dat de HER+ door hen niet gebruikt wordt. Vergelijkbaar met de DEI+, is de HER+ door de relatief beperkte subsidieomvang van minder belang voor de ontwikkelaars dan de SDE++. Na opschaling van de vergassingstechniek kan de HER+ relevanter worden voor het realiseren van innovatieve projecten waarmee de kosten van toekomstige projecten verlaagd kunnen worden.

B.4 Garantie ondernemingsfinanciering

Bij dit instrument gaat het om staatsgaranties van 50% op leningen van €1,5-150 miljoen, die worden aangevraagd door banken (in verband met bancaire leningen aan ondernemingen). De Staat deelt zo het risico gelijk met de bank. Het aandeel waar de staat garant voor mag staan wordt ook beperkt door staatssteunregels. Kenmerkend voor de regeling is, dat die voornamelijk gebruikt wordt bij ondernemingen waar er een hoge mate aan zekerheid bestaat over omzet en toekomstperspectief (en daarom een beperkt financieel risico). Over het algemeen

¹⁰ <https://data.rvo.nl/subsidies-regelingen/projecten/ambigo>

¹¹ <https://data.rvo.nl/subsidies-regelingen/projecten/superkritisch-water-vergassen-alkmaar>

kan dit worden aangenomen voor ondernemingen, die technologie op een hoog TRL-niveau van 8-9 implementeren. Aangezien er voor biomassavergassingstechnologie in Nederland momenteel nog sprake is van een lager TRL-niveau van 7, wordt dit instrument op dit moment niet gebruikt voor de doorontwikkeling/opschaling van biomassavergassing. Er worden dan bij RVO ook op het moment geen garanties voor ondernemingen op dit gebied beheerd. Verder is ook de omvang van het instrument (met een jaarbudget van €300 miljoen in 2022) mogelijk te beperkt om de risico's van een grotere hoeveelheid leningen op het gebied van biomassavergassing te dekken (de omvang van een lening is typisch in de orde grootte van tientallen miljoenen €).

B.5 Invest-NL

Invest-NL is een staatsdeelneming in beheer bij het ministerie van Financiën die sinds 2019 operationeel is. Het wettelijke mandaat van Invest-NL richt zich op maatschappelijke transitieopgaven en is ruim gedefinieerd, waarbij het financieren van opschaling en de energietransitie bijzonder hoge prioriteit hebben. Met dit mandaat kan Invest-NL in principe investeren in de opschaling van biomassavergassing. Er is hiervoor dan ook inderdaad een actueel voorbeeld: Invest-NL is aandeelhouder van SCW Systems. In de andere partijen is tot op heden niet geïnvesteerd. Investeren als aandeelhouder heeft de voorkeur van Invest-NL in vergelijking met projectfinanciering en garantiefinanciering. Dit heeft er onder andere mee te maken dat vergassingsprojecten gekenmerkt zijn door hoge kapitaalintensiteit enerzijds en een hoge mate aan innovatie en volatiele feedstock-prijzen anderzijds. Door deze kenmerken is er sprake van een hoog risicoprofiel voor investeringen. Door in te stappen als aandeelhouder heeft Invest-NL meer zeggenschap over de ontwikkeling van het bedrijf en denkt zo meer impact te kunnen hebben.

Investeringsbeslissingen door Invest-NL zijn niet vanzelfsprekend en zijn gevoelig voor een reeks andere factoren, zoals bijvoorbeeld de aanwezigheid van SDE-beschikkingen, het implementeren van de aangekondigde bijmengverplichting, de onzekerheden omtrent feedstock-prijzen en/of de betrokkenheid van andere partijen met relevante expertise zoals bijvoorbeeld Gasunie (al dan niet als investeerder, wat niet mogelijk is door de scheiding van de rollen voor groengasproductie en -transport). Invest-NL biedt dus geen zekerheid over de opschaling van biomassavergassing voor groen gas.

B.6 Groeifonds

Investerings vanuit het Nationaal Groeifonds (operationeel sinds 2021) zijn bedoeld voor projecten die zorgen voor economische groei op de lange termijn (potentie voor duidelijk positieve impact op BBP moet aantoonbaar zijn). Groeifondsvoorstellen worden door een ministerie ontwikkeld en ingediend. De uiteindelijke selectie is aan een onafhankelijke commissie. Onderzoek, ontwikkeling en innovatie zijn kenmerken die nadrukkelijk terugkomen in de focusgebieden van het Groeifonds. Investerings op het gebied van biomassavergassing zijn binnen deze kaders mogelijk en daarmee lijkt het Groeifonds geschikt als financier met een lange adem die in kan stappen voor de ontwikkeling van biomassavergassing. Tot nu toe zijn er echter nog geen voorstellen op gebied van biomassavergassing

ingediend en voor zover wij hebben kunnen achterhalen lopen er ook geen initiatieven om voorstellen in te dienen. Enerzijds kan dit zijn doordat het Groeifonds pas recent gesticht is en er dus nog onvoldoende tijd is geweest om een voorstel te ontwikkelen. Bij verschillende marktpartijen leeft verder het beeld dat het Groeifonds voor hen te laat komt en dat ze geen bijdrage verwachten bij de ontwikkeling van demonstratieprojecten. Ten slotte begrijpen we van TNO-experts dat er te veel onzekerheid is over of een voorstel voor biomassavergassing succesvol beoordeeld zal worden door het Groeifonds, waardoor het onzeker is of de tijd stoppen in het opzetten van een voorstel de moeite waard is.