



EINDRAPPORT

Publieksrapportage Herijking CO₂-heffing glastuinbouw

Door Berenschot en Kalavasta, in
opdracht van het ministerie van
Financiën

72184 - 8 september 2025

Een samenwerking tussen **Berenschot** en



Kalavasta
Climate Neutral Strategies

EINDRAPPORT

Publieksrapportage Herijking CO₂-heffing glastuinbouw

Door Berenschot en Kalavasta, in opdracht
van het ministerie van Financiën

Rutger Bianchi, Merel van Leeuwen (Berenschot)
Sander Kempkes en Izzy Cronin (Kalavasta)

72184 - 8 september 2025

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	4
------------------------------	---

Inleiding	7
-----------------	---

HOOFDSTUK 1

Een schets van de glastuinbouwsector en relevante beleidsinstrumenten.....	9
---	----------

1.1 Beschrijving van de glastuinbouwsector.....	10
1.2 Heterogeniteit van de sector vatten in model.....	10
1.3 Zoom-in op de emissies van de glastuinbouwsector	10
1.4 Introductie van beleidsinstrumenten	12

HOOFDSTUK 2

Uitkomsten doorrekening beleidsscenario's	14
---	-----------

2.1 Het nul- en basisscenario	15
2.2 Het rijksscenario.....	16
2.3 Subvariant van het rijksscenario	18

HOOFDSTUK 3

Gevolgen voor de sector	20
--------------------------------------	-----------

3.1 Impact van de maatregelen op de CO ₂ -emissies in de glastuinbouw.....	21
3.2 Warmtelevering in 2030 per beleidsscenario.....	21
3.3 CO ₂ -abatementscurve.....	22
3.4 Uitkomsten voor verschillende bedrijfstypen	24
3.5 Limiterende factoren en randvoorwaarden	29

HOOFDSTUK 4

Gevoeligheden en onzekerheden	34
--	-----------

4.1 Gevoeligheidsanalyse	35
4.2 Kwalitatieve duiding van gevoeligheden	39

Bijlagen.....	42
---------------	----

BIJLAGE 1

Achtergrond model, aannames en uitkomsten.....	43
---	-----------

B1.1 Achtergrond en ontwikkeling van het model.....	43
B1.2 Modelbeschrijving	44
B1.3 Aanpassingen naar aanleiding van verschillenanalyse PBL.....	51
B1.4 Energieprijzen	52
B1.5 Energiebelastingtarieven.....	52
B1.6 Bijmengverplichting	53
B1.7 ETS2.....	56
B1.9 Regionalisatie	57
B1.10 Netcongestie	59
B1.12 Energiekosten bedrijfstypes	61

BIJLAGE 2

Het doorlopen proces.....	67
----------------------------------	-----------

B2.1 Twee klankbordsessies gedurende het herijkingstraject.....	67
B2.2 Meerdere bijeenkomsten met de begeleidingscommissie.....	67

Managementsamenvatting

Het Ministerie van Financiën heeft Berenschot en Kalavasta in het najaar van 2024 gevraagd voor een herijking van de CO₂-heffing glastuinbouw. Deze studie betreft:

1. een herijking van het tariefpad van de CO₂-heffing in de glastuinbouwsector ten opzichte van de eerdere publicatie op Prinsjesdag 2024. Aanleiding voor deze analyse is dat de Klimaat- en Energieverkenning 2024 (KEV2024) op basis van de eerder berekende heffingshoogte door Berenschot en Kalavasta aangaf dat de kans zeer klein is dat het restemissiedoel van de sector van 4,3 Mton (megaton) CO₂-equivalenten in 2030 wordt gehaald. Dit creëerde de behoefte om beide modellen met elkaar te vergelijken en eventueel bij te stellen.
2. doorrekening van verschillende beleidspakketten op basis van de Voorjaarsbesluitvorming van het kabinet (in april 2025). Deze beleidspakketten hebben als doel om het emissiereductiedoel voor 2030 te halen. De analyse geeft inzicht in de consequenties van de beleidspakketten voor energiebelastingtarieven en compensatie en benadrukt zowel de technische als beleidsmatige randvoorwaarden en bevat aanbevelingen voor periodieke evaluatie en bijstelling van beleid.

Herijking van de CO₂-heffing glastuinbouw

Op basis van de herijking blijkt dat de heffingshoogte om op het restemissiedoel van 4,3 Mton CO₂ equivalent uit te komen, stijgt van de oorspronkelijke 17,70 euro/ton CO₂ naar 53,15 euro/ton CO₂ in 2030.

- Heffingshoogte van 17,70 euro/ton CO₂ (nulscenario). Dit is de hoogte die in de wet is opgenomen voor 2030. Deze regeling is per 1 januari 2025 ingegaan, start op 9,50 euro/ton en groeit lineair in. Deze hoogte is gebaseerd op de tariefstudie van Berenschot en Kalavasta die in 2024 is uitgevoerd en gepubliceerd.
- Herijkte heffingshoogte van 53,15 euro/ton CO₂ (basisscenario). Eind 2024 en begin 2025 hebben Berenschot/Kalavasta een verschillenanalyse uitgevoerd tussen het rekenmodel van PBL en het rekenmodel van Berenschot/Kalavasta.

Naar aanleiding van deze analyse zijn verschillende modelwijzigingen doorgevoerd. Tussentijds is hiervan ook een tussenuitkomst van 42,50 euro/ton CO₂ opgenomen in een kamerbrief¹ die input is geweest voor de voorjaarsbesluitvorming. Na de berekeningen die input waren voor de voorjaarsbesluitvorming, zijn op basis van aanvullende inzichten uit de klankbordgroep verdere modelaanpassingen en verfijningen in de methodiek doorgevoerd. Daardoor is de finaal berekende heffingshoogte op 53,15 euro/ton CO₂ uitgekomen.

Doorrekening van beleidspakketten op basis van voorjaarsbesluitvorming

In dit onderzoek zijn vier scenario's doorgerekend die allemaal op basis van verschillende beleidsmaatregelen toewerken naar prikkels zodat de glastuinbouwsector in 2030 op het sectordoel uitkomt. Hierbij is het "rijksscenario" de uitkomst van de voorjaarsbesluitvorming, de andere scenario's geven inzicht in hoe het rijksscenario zich verhoudt tot het huidige beleid (het nulscenario), de herijking van huidig beleid op basis van nieuwe omstandigheden en aannames (het basisscenario) en een subvariant van het rijksscenario.

Rijksscenario

In het rijksscenario is een andere set aan beleidsmaatregelen van toepassing dan in voorgaand onderzoek. Zo gaan zowel het Emissiehandelssysteem 2 (ETS2) als de bijmengverplichting groen gas gelden voor de glastuinbouwsector per 1 januari 2027. Daarnaast heeft het kabinet besloten om de sector hiervoor te compenseren tot de hoogte van het nieuwe tarief voor de CO₂-heffing die nodig is om het restemissiedoel van de sector in 2030 (4,3 Mton) met voldoende zekerheid te behalen. Een aparte CO₂-heffing glastuinbouw is hierdoor niet meer nodig en wordt per 2027 afgeschaft. Het kabinet beoogt deze compensatie vorm te geven via een verlaging van de energiebelastingtarieven en een compensatieregeling.

¹ Eerste Kamer, vergaderjaar 2024–2025, 32 140, AF

Tabel 1. **Verlaagde aardgasbelastingtarieven voor de glastuinbouw (rijksscenario) in cent/m³, om de extra kosten voor de bijmengverplichting groen gas te compenseren. De lichtoranjegekleurde waarden zijn de verlaagde tarieven, de donkeroranjegekleurde waarden zijn de maximaal verlaagde tarieven.**

Verder verlaagde belastingtarieven in cent/m ³	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Schijf 1 huidig (t/m 170.000 m ³)	13,298	17,512	17,512	17,512	17,687	18,315	26,326	34,338	42,350	50,362	58,374
Schijf 2 huidig (170.000 - 1 mln m ³)	13,576	15,434	15,434	15,434	15,434	15,434	19,525	23,616	27,707	31,798	35,888
Schijf 3 huidig (1 - 10 mln m ³)	20,347	20,793	11,597	12,728	10,247	7,080	10,422	13,763	17,105	20,447	23,789
Schijf 4 huidig (> 10 mln m ³)	5,385	5,163	5,156	5,160	5,334	5,457	5,457	5,457	5,457	5,457	5,457

Uitkomsten energiebelastingtarieven op basis van het rijksscenario

De verlaging van de energiebelastingtarieven die nodig is om de kosten van de bijmengverplichting groen gas tot en met 2030 volledig te compenseren is weergegeven in tabel 1.² De verlaging bestaat uit twee onderdelen, namelijk 1) de bestaande tarieven in schijf 1 en 2 later uitfasen en 2) een nieuw verlaagd tarief in schijf 3. Ter vergelijking, de kosten voor de bijmengverplichting zijn 6 ceNt/m³ in 2030.

Uitkomsten kostencompensatieregeling op basis van rijksscenario

De kostencompensatieregeling compenseert voor de ETS2-kosten tot de hoogte van het benodigde CO₂-tarief om het restemissiedoel te halen. In het rijksscenario worden de meerkosten voor groen gas tot en met 2030 gecompenseerd via lagere belastingen, maar na 2030 is er nog geen concreet beleid. Het kabinet merkt wel op dat het ruim voor 2030 in gesprek gaat met de sector voor nieuwe afspraken.³ Aangezien er op dit moment geen duidelijkheid is over de concrete set aan maatregelen, nemen we die niet mee in de raming van deze rapportage. Het gevolg is dat er een verschil in kosten ontstaat tussen de scenario's na 2030. Er zijn in het rijksscenario meer kosten door de bijmengverplichting.

De resterende kosten voor CO₂ na aftrek van de kostencompensatie vormt de netto-CO₂-prijs, die de daadwerkelijke prijs per ton CO₂-uitstoot voor de glastuinbouw representeert. Het rijksscenario heeft een lagere netto-CO₂-prijs. Dit komt omdat tuinders eerder geneigd zijn te investeren, omdat het model doorrekent tot en met 2040 en tuinders vooruitkijken naar kosten die later gemaakt worden. Het gevolg is dat bij een CO₂-heffing van 53,15 euro/ton (zoals in het basisscenario) de sector het doel voorbijgaat. Aangezien het doel van de CO₂-heffing is om de doelstelling te bereiken (en niet om daar voorbij te gaan), wordt er in het model een lagere netto-CO₂-prijs bepaald voor het rijksscenario. De netto CO₂-prijs in het rijksscenario is berekend op 10,10 euro/ton CO₂. Bij een ETS2-prijs van 54,22 euro/ton (prognose vanuit het Rijk) is de benodigde compensatie daarmee 44,12 euro/ton in 2030.

Twee kanttekeningen zijn hierbij van toepassing. De eerste is dat door de verlaagde netto CO₂-heffing de kosten voor tuinders pas vanaf ongeveer 2031 significant stijgen ten opzichte van 2025. Door een andere verdeling van de kosten in het rijksscenario (relatief lagere kosten voor 2031, relatief hogere kosten vanaf 2031) kan er sprake zijn van het tactisch uitstellen van investeringen totdat de kosten significant hoger worden in 2031. Deze dynamiek kan niet goed meegenomen worden in het model, maar kan in de praktijk leiden tot het niet bereiken van het emissiereductiedoel. De tweede kanttekening bij deze tariefhoogte is dat er op dit moment geen beleid bestaat voor compensatie vanaf 2031. Als dit beleid concreet wordt gemaakt, dan gaat de benodigde netto CO₂-prijs dus omhoog richting 53,15 euro/ton uit het basisscenario. Er zal dus meer duidelijkheid moeten komen over het compensatiebeleid na 2030 om de modeluitkomst van 10,10 danwel 53,15 euro/ton valide te laten zijn.

Subvariant rijksscenario

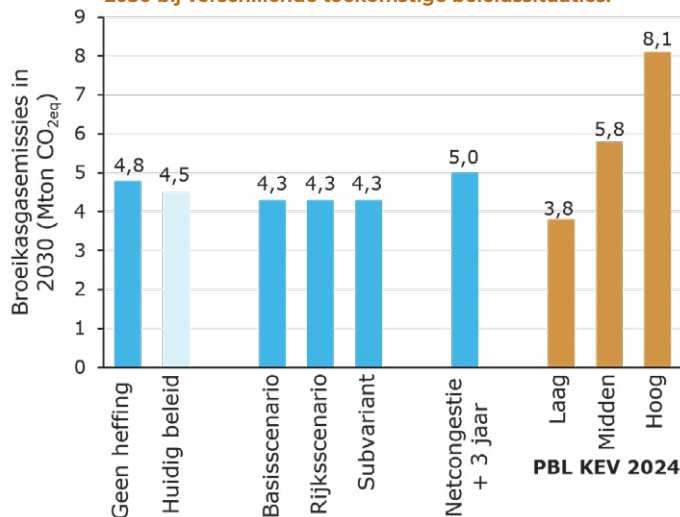
De subvariant van het rijksscenario laat zien welke verlaagde energiebelastingtarieven (aanvullend op de verlaagde tarieven om de bijmengverplichting te compenseren) ETS2 kunnen compenseren tot het benodigde tarief om het 2030-restemissiedoel te halen, in het geval dat de kostencompensatieregeling twee jaar later wordt ingevoerd, dus per 1 januari 2029. Uit de berekening volgt dat alle energiebelastingtarieven maximaal verlaagd dienen te worden in de jaren 2027 t/m 2030. De verlaagde tarieven in 2027 en 2028 zijn ontoereikend om de uitgestelde regeling te dekken, waardoor deze twee jaren gekenmerkt worden door een aanzienlijk compensatietekort. In totaal is het compensatietekort 312 miljoen euro. Hierdoor wordt het reductiedoel licht overschreden, maar komt de uitstoot in 2030 afgerond nog steeds uit op 4,3 Mton. Dit is binnen de bandbreedtes van de onzekerheid in het model.

² De verlaging ligt binnen de grenzen van de afspraken in het kader van het Herstel en Veerkracht Plan (HVP). In schijf 1 is het minimale tarief 17,512 cent/m³, in schijf 2 is dit 15,343 cent/m³ en in schijf 3 is het 0,950 cent/m³.

Impact op de sector, gevoeligheden en limiterende factoren

In onderstaande figuur worden in de eerste vijf staven de CO_{2eq}-emissies van de sector in 2030 weergegeven in de verschillende beleidsszenario's. Daarin is te zien dat de uitstoot 4,8 Mton CO_{2eq} betreft als er geen CO₂-heffing is. Als het huidige beleid wordt gevolgd (CO₂-heffing van 17,70 euro/ton in 2030) dan wordt er 0,3 Mton extra uitstootreductie gerealiseerd. In de drie scenario's uit de voorjaarsbesluitvorming wordt nog eens 0,2 Mton extra uitstootreductie behaald, waardoor het restemissiedoel van 4,3 Mton wordt behaald. Indien uitbreidingsinvesteringen van netbeheerders met drie jaar vertragen, komen de emissies van de sector uit op 5,0 Mton. De situatie met een heffing van 17,70 euro/ton is anders dan bij PBL. Dit komt met name doordat in de KEV2024 een hoger energieverbruik in 2030 geraamd wordt dan in het Berenschot/Kalavasta-model. Vanuit de ramingen in de KEV2024 zal er dus meer beleid nodig zijn om de benodigde emissiereductie te realiseren. Uitgebreidere toelichting hierop is terug te vinden in bijlage B1.3. Ook laat figuur 1 zien dat een toename in de netcongestie of uitgestelde investeringen in infrastructuur, ten opzichte van huidige plannen, een sterk belemmerend effect hebben.

Figuur 1. Verwachte broeikasgasemissies van de glastuinbouw in 2030 bij verschillende toekomstige beleidssituaties.



Gevoeligheidsanalyse

In de gevoeligheidsanalyse hebben we gekeken naar het effect van veranderende omstandigheden op de netto-CO₂-prijs in het rijksscenario. We merken op dat het model veel gevoeligheden kent en dat kleine aanpassingen grote gevolgen kunnen hebben. De parameters met een hoge impact op de benodigde netto-CO₂-heffing om het restemissiedoel van 4,3 Mton in 2030 te halen, kunnen worden ingedeeld in drie categorieën:

- Beleidsonzekerheid:
 - het wegvallen van de SDE++-subsidie vanaf 2027.
- Endogene onzekerheid:
 - toename in energie-intensiteit,
 - uitstel van investeringsplannen om netcongestieproblematiek op te lossen en
 - omvang van de sector.
- Modelonzekerheid:
 - het verlengen van de investeringsbereidheid van tuinders naar vijftien jaar.

Daarbij doet dit onderzoek geen uitspraken over de doelmatigheid van de scenario's. Er is niet gekeken naar het effect op de rentabiliteit van de sector en de verschillende bedrijfstypen. Ook houdt het model geen rekening met mogelijke markttuitreding van tuinders die de verhoogde lasten niet kunnen dragen.

Limiterende factoren

In de huidige modelberekeningen die zijn gebruikt om te komen tot de herijking van het basisscenario en de berekening van het rijksscenario zijn verschillende limiterende factoren van toepassing, namelijk:

- subsidie beschikbaarheid van de SDE++,
- toegang tot voldoende netcapaciteit en
- de beschikbaarheid van CO₂.

Voor deze limiterende factoren zijn inschattingen gedaan omtrent beschikbaarheid en daarmee in welke mate ze limiterend zijn. Actief beleid om te voorkomen dat deze factoren een belemmering vormen dient aanbeveling om voorgestelde beleidspakketten en uitkomsten effectief te laten zijn.

Aanbevelingen over herijking

Zowel de parameters uit de gevoeligheidsanalyse als de limiterende factoren uit voorgaande paragraaf dienen zeer nauwlettend gemonitord te worden, omdat de correctheid van de inputparameters de validiteit van de uitkomsten bepaalt. Als omstandigheden veranderen ten opzichte van hoe deze in het model zijn opgenomen, dient de netto-CO₂-prijs herijkt te worden.

Wij adviseren jaarlijks of in ieder geval elke twee jaar een evaluatie te doen van het beleid en dit indien nodig aan te passen. Als de situatie verandert (bijvoorbeeld netcongestie, toegang tot kapitaal, etc.) heeft dit impact op het handelingsperspectief van de tuinders, en is het beleid mogelijk niet meer passend.

Inleiding

Herijking van de CO₂-heffing glastuinbouw om het restemissiedoel van 4,3 Mton CO₂-equivalenten in 2030 te behalen

Om de nationale CO₂-reductiedoelen te behalen, kijkt het Rijk per sector op welke manier hierop het beste gestuurd kan worden. Het overgrote deel van de CO₂-uitstoot in de landbouw, gerelateerd aan het energiegebruik, komt van de glastuinbouw, waar aardgas wordt gebruikt ten behoeve van verwarming en verlichting, maar ook waar CO₂ als grondstof voor de teelt wordt ingezet.

Net als alle andere sectoren staat de glastuinbouwsector voor een forse opgave om de CO₂-uitstoot te reduceren. Daarom is het Convenant Energietransitie Glastuinbouw 2022-2030 afgesloten tussen Glastuinbouw Nederland, Greenports Nederland, de staatssecretaris van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), de minister van Klimaat en Groene Groei (KGG) en de staatssecretaris van Belastingen en Douane (FIN). Het convenant is gericht op het behalen van de klimaatdoelen van de glastuinbouw. Het restemissiedoel in het convenant is vastgesteld op 4,3 Mton CO₂-equivalenten voor 2030. Deze doelstelling omvat zowel de directe CO₂-emissies als de methaanemissies die vrijkomen bij de inzet van warmtekrachtkoppeling-installaties (WKK's) alsook aardgasinzet bij de ketel. Om het ambitieuze restemissiedoel te behalen, zijn in het convenant diverse afspraken gemaakt over de ontwikkeling van het benodigde beleidsinstrumentarium. Eén van deze instrumenten is een vlakke CO₂-heffing³, die ondernemers in de glastuinbouw moet stimuleren om energie te besparen en om hun overige warmte-, elektriciteits- en CO₂-behoefte te verduurzamen.⁴

Berenschot en Kalavasta hebben in 2024 een tariefstudie uitgevoerd om de hoogte van de CO₂-heffing vast te stellen, opdat de doelstelling van maximaal 4,3 Mton emissies in 2030 wordt behaald.⁵ Deze berekening is gedaan door de doorontwikkeling van een bestaand rekenmodel, waarbij op basis van kosten wordt gekeken in welke mate er verduurzamingsmaatregelen worden genomen bij een gegeven heffingshoogte. In de huidige wetgeving is, op basis van de uitkomsten van de studie, een CO₂-heffingshoogte opgenomen die ingroeit naar 17,70 euro/ton CO₂ in 2030. Deze start op een hoogte van 9,50 euro/ton CO₂ per 1 januari 2025 en groeit lineair in.

Aanleiding voor deze herijking en focus van rapport

Het ministerie van Financiën heeft Berenschot en Kalavasta in het najaar van 2024 gevraagd voor een herijking van de CO₂-heffing glastuinbouw. De aanleiding hiervoor is tweedelig. Ten eerste is na de studie van Berenschot en Kalavasta in 2024 de Klimaat en Energieverkenning (KEV) 2024 gepubliceerd door PBL.⁶ In de KEV2024 werd de heffingshoogte uit de wetgeving gebruikt voor doorrekeningen, waaruit blijkt dat de sectordoelen waarschijnlijk niet worden gehaald. Deze wettelijke heffingshoogte komt overeen met de hoogte uit de tariefstudie van Berenschot en Kalavasta. Deze ontwikkelingen creëren de behoefte om beide modellen met elkaar te vergelijken en eventueel bij te stellen. Vervolgens kan het tarief worden herijkt met het aangepaste rekenmodel. Ten tweede zijn in de Voorjaarsbesluitvorming van het kabinet (in april 2025) drie nieuwe beleidsscenario's gedefinieerd. Berenschot en Kalavasta zijn gevraagd om deze beleidsscenario's door te rekenen.

3 Een vlakke CO₂-heffing houdt in dat elke kilogram CO₂-uitstoot wordt belast met een vaste prijs.

4 Kamerstuk 32627 (Glas)tuinbouw 32813 Kabinetsaanpak Klimaatbeleid nr. 61, Brief van de minister van landbouw, natuur en voedselkwaliteit (2023). Beschikbaar via <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-32627-61.pdf>.

5 Tariefstudie CO₂-heffing glastuinbouw, gepubliceerd op 21-08-2024. Beschikbaar via: <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2024/09/17/eindrapportage-tariefstudie-co2-heffing-glastuinbouw/eindrapportage-tariefstudie-co2-heffing-glastuinbouw.pdf>

6 Het rapport Klimaat- en Energieverkenning 2024 is beschikbaar via: [Klimaat- en Energieverkenning 2024 | Planbureau voor de Leefomgeving](https://www.klimaat-en-energieverkenning.nl/)

In het eerste deel van deze vervolgstudie is een *verschillen-analyse* tussen de modellen van PBL en Berenschot/Kalavasta uitgevoerd. Naar aanleiding van deze analyse zijn modelaanpassingen doorgevoerd en getoetst in een klankbordsessie (zie bijlage B2.1). De uitkomsten van de aanpassingen naar aanleiding van de verschillenanalyse zijn opgenomen in bijlage B1.3. De aanpassingen leiden tot een herijking van de tariefstudie.

Het tweede deel van deze vervolgstudie betreft een *nieuwe doorrekening van de beleidsscenario's uit de voorjaars-besluitvorming*. In het scenario waartoe het Rijk in het voorjaar heeft besloten (hierna: het rijksscenario) gaan zowel het Emissiehandelssysteem 2 (ETS2) als de bijmengverplichting groen gas gelden voor de glastuinbouwsector per 1 januari 2027. Daarnaast heeft het Kabinet besloten om de sector hiervoor te compenseren tot de hoogte van het nieuwe tarief voor de CO₂-heffing die nodig is om het 2030 restemissiedoel van de sector (4,3 Mton) met voldoende zekerheid te behalen. Een aparte CO₂-heffing glastuinbouw is hierdoor niet meer nodig en wordt per 2027 afgeschaft. Het kabinet beoogd deze compensatie vorm te geven via een verlaging van de energiebelastingtarieven en een compensatieregeling.

De belangrijkste uitkomsten van deze herijking zullen daarom ook ingaan op de benodigde:

1. verlaging van de energiebelastingtarieven en
2. hoogte van de compensatieregeling, zodat de restemissies in de glastuinbouwsector uitkomen op 4,3 Mton CO₂-equivalenten.

Naast het rijksscenario worden ook het basisscenario en een sub-variant van het rijksscenario doorgerekend. Het basisscenario herijkt het tariefpad van de CO₂-heffing glastuinbouw. De sub-variant van het rijksscenario laat zien welke verlaagde energiebelastingtarieven (aanvullend op de verlaagde tarieven om de bijmengverplichting te compenseren) ETS2 kunnen compenseren in het geval de kostencompensatieregeling later wordt ingevoerd. Daarnaast staat de beschouwing van de gevoeligheden en onzekerheden in de berekeningen centraal.



HOOFDSTUK 1

Een schets van de glastuinbouwsector en relevante beleidsinstrumenten

Dit hoofdstuk dient als introductie voordat de resultaten worden gepresenteerd. Het begint met een beschrijving van de glastuinbouwsector en hoe de heterogeniteit ervan wordt gevat in het rekenmodel van Berenschot/Kalavasta. Vervolgens gaan we in op de emissies van de glastuinbouw en het emissiereductiedoel van 2030. Tot slot worden zowel de huidige als toekomstige beleidsmaatregelen geïntroduceerd.

1.1 Beschrijving van de glastuinbouwsector

De glastuinbouwsector bestaat in 2024 uit ongeveer 3.187 bedrijven die samen een oppervlak van 10.038 hectare beslaan⁷. De meest voorkomende gewassen zijn groenten (tomaten en paprika's), gevolgd door bloemen en planten. De bruto toegevoegde waarde in 2021 was 9,2 miljard euro en er werkten zo'n 89.000 mensen in de sector⁸. De export van producten zorgt voor ongeveer 85% van de toegevoegde waarde. De sector is zeer divers te noemen door verschillende typen teelt en teeltstrategieën, warmtetechnologieën, grootte van de bedrijven en de locaties van de teelt. De sector is verspreid door heel Nederland maar concentreert zich wel in een aantal clusters. Het meeste areaal bevindt zich in het Westland en Oostland, maar ook in andere gebieden zoals Noord-Holland, Limburg, Noord-Brabant en Zeeland is veel oppervlak glastuinbouw te vinden.

De CO₂-emissies van de sector bedragen ongeveer 5,3 Mton CO₂ waarbij ook 1,0 Mton CO₂-eq aan methaanslip is vrijgekomen.⁹ Hiervoor is in 2023 ongeveer 3 miljard m³ aardgas is gebruikt.¹⁰ Het aardgas wordt ingezet in zowel warmtekrachtkoppeling-installaties (WKK's) als ketels voor de productie van warmte. De WKK's produceren drie voor tuinders waardevolle producten: warmte voor kasverwarming, elektriciteit die zelf kan worden gebruikt (voor met name verlichting van gewassen) of verkocht op de elektriciteitsmarkt, en CO₂ die als voedingsstof voor gewasgroei wordt benut. Naast deze op fossiele brandstoffen gebaseerde technologieën maakt de sector in beperkte mate gebruik van duurzame alternatieven zoals geothermie, restwarmte (soms fossiel), biogas en biomassa (ongeveer 20% in 2024).

De afgelopen jaren heeft de sector ingrijpende veranderingen doorgemaakt. Onder meer gedreven door de COVID-19-pandemie en de hoge energieprijzen zijn er andere keuzes gemaakt in het telen, zijn er investeringen gedaan en is er tijdelijk minder geproduceerd.

Er zijn met name veel investeringen geweest in LED-verlichting en andere energiebesparende opties, zoals een tweede energiescherm¹¹. In het kader van Het Nieuwe Telen heeft dit geleid tot nieuwe teeltstrategieën die andere energiebehoeften kennen dan hiervoor. Hoewel 2024 indicaties toont van herstel naar meer normale omstandigheden blijft het de vraag welke van deze maatregelen incidenteel dan wel structureel zijn geweest.

1.2 Heterogeniteit van de sector vatten in model

Om deze heterogene sector te vatten in een modelmatige weergave, wordt de sector onderverdeeld in negen bedrijfstypen. Deze bedrijfstypen zijn gebaseerd op informatie ontvangen vanuit het onderzoeksinstituut Wageningen Social & Economic Research (WSER)¹² en maken onderscheid tussen intensieve en extensieve vestigingen en de hoeveelheid en type warmtelevering. Voor de gemiddeld-intensieve vestigingen wordt verder onderscheid gemaakt naar belichting (belicht versus onbelicht). Vervolgens is door Berenschot/Kalavasta op deze bedrijfstypen een extra uitsplitsing gemaakt tussen vestigingen met een lage en een hoge CO₂-behoefte. Meer informatie over deze bedrijfstypen is te vinden in bijlage B1.2.

1.3 Zoom-in op de emissies van de glastuinbouwsector

Zoals in de inleiding al beschreven: de glastuinbouw werkt naar het sectordoel toe om in 2030 maximaal 4,3 Mton CO_{2eq} uit te stoten. Dit sectordoel vertaalt zich in een broeikasgasreductiedoel van 2,2 Mton in de periode 2025 tot en met 2030, een reductie van ca. 34%. Om dit reductiedoel te bepalen, zijn eerst de (verwachte) emissies in 2019, 2023, 2024 en 2030 bepaald, zie figuur 2. Het volgende stappenplan is daarop van toepassing:

- Emissies in 2019 zijn bekend en komen uit de KEV2020. Naast CO₂, wordt ook methaan uitgestoten binnen de sector. Dit komt voornamelijk door methaanslip uit de WKK. In 2019 waren er ongeveer 1 Mton CO_{2eq} aan methaanemissies bij 6,8 Mton CO₂-emissies.

⁷ Agrimatie: CBS-Landbouwtelling, bewerking door WSER (2024). Te bezoeken via: agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2240

⁸ Agrimatie: Glastuinbouwcomplex drijft op export (2023). Te bezoeken via: agrimatie.nl/themaResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2240&themaID=2280&indicatorID=2919

⁹ PBL (2024), Klimaat en Energieverkenning 2024.

¹⁰ Smit (2024), Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2023. Te bezoeken via: <https://open.overheid.nl/documenten/071919b5-ea46-454b-9e6a-cec6157c4a5a/file>

¹¹ Een energiescherm is een horizontaal schermdoek dat zich onder het kasdek bevindt en dat geopend en gesloten kan worden. Dit schermdoek heeft als doel om de temperatuur en lichtomstandigheden in de kas te optimaliseren, en daarmee het warmteverlies naar buiten te beperken. Er kan ook een tweede energiescherm geplaatst worden, waardoor een spouw ontstaat met stilstaande lucht tussen de schermen. Hierdoor gaat de isolatiewaarde van de kas nog verder omhoog. Het scherm kan gemaakt zijn van verschillende materialen, zoals aluminiumfolie of kunststof.

¹² Voorheen Wageningen Economic Research (WEcR), we refereren in het rapport verder naar WSER.

1.4 Introductie van beleidsinstrumenten

In deze paragraaf maken we inzichtelijk welke beleidsinstrumenten momenteel al aanwezig zijn in de sector om verduurzaming te stimuleren, en welke worden geïntroduceerd in de toekomst. Dit stuk dient vooral om een overzicht te geven van verschillende beleidsinstrumenten.

1.4.1 Fiscale maatregelen (huidig)

De glastuinbouw betaalt een verlaagd tarief in de eerste twee belastingschijven, omdat het degressief¹⁵ tarief voor onevenredig hoge lastendruk zorgde in vergelijking met grote industrieën en elektriciteitsproducenten. Dit verlaagde tarief wordt tussen 2025 en 2035 geleidelijk opgebouwd naar het reguliere belastingtarief. Voor schijf 1 betekent dit een stijging van 0,13 euro/m³ in 2025 naar 0,58 euro/m³ in 2035, terwijl schijf 2 groeit van 0,14 euro/m³ naar 0,36 euro/m³. De WKK-vrijstelling wordt eveneens beperkt tussen 2025 en 2030, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen aardgas voor elektriciteitsproductie ten behoeve van eigen gebruik en levering aan het net. In bijlage B1.5 worden in meer detail (en per jaar) de belastingbedragen en vrijstellingen weergegeven.

1.4.2 Subsidieregelingen (huidig)

De SDE++ (Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie) vormt het primaire subsidie-instrument voor de glastuinbouwsector en betreft een OPEX-subsidie op alternatieve warmte-opties. De SDE++ is uitgebreid met een eigen categorie voor warmtepompen in de glastuinbouw. De subsidiehoogte wordt berekend als het correctiebedrag minus 70% van de TTF-gasprijs (de title transfer facility-gasprijs, de referentiegasprijs voor tuinders), waardoor de subsidie automatisch meebeweegt met gasprijsontwikkelingen. De EG-regeling (Energie-efficiëntie Glastuinbouw) ondersteunt energiebesparingsmaatregelen en is een instrument in het kader van het convenant. Deze subsidie wordt de komende jaren uitgebreid en werkt sterk samen met de EIA (Energie-investeringsaftrek). De EIA wordt toegepast als fiscaal instrument, waarbij ondernemers investeringen in energiebesparende en duurzame energietechnologieën kunnen aftrekken van hun fiscale winst. Sinds 2025 geldt de energiebesparingsplicht ook voor de glastuinbouwsector. Tot slot is de SWIG (Subsidieregeling Investeren Glas) beschikbaar voor investeringen in energiebesparende technologieën en duurzame energievoorziening. Deze subsidieregelingen hebben een langlopend karakter en ondersteunen de sector bij de transitie, waarbij de exacte looptijden afhangen van beschikbare budgetten en beleidswijzigingen. Voor de SDE++ is uit de voorjaarsnota gebleken dat er een voortzetting is in 2026. Voor 2027 en erna zijn er nog geen concrete plannen, waardoor het onzeker is of de SDE++ in de periode na 2027 in de huidige vorm blijft bestaan.

Tabel 2. Aardgas belastingtarieven (verlaagd tarief glastuinbouw).

Aardgas belasting (verlaagd tarief)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0 - 170.000 m ³	0.13298	0.17512	0.21598	0.25685	0.30354	0.35024	0.396941	0.443644	0.49034	0.53704	0.583738
170.000 - 1.000.000 m ³	0.13576	0.15434	0.17577	0.19693	0.22299	0.25123	0.272751	0.294289	0.31582	0.337357	0.358885
1.000.000 - 10.000.000 m ³	0.20347	0.20793	0.21644	0.22227	0.22913	0.23789	0.237894	0.237893	0.237891	0.237888	0.237887
> 10.000.000 m ³	0.05385	0.05163	0.05156	0.05160	0.05334	0.05457	0.054573	0.054569	0.054567	0.054566	0.054567

Tabel 3. WKK-vrijstellingen. Voor het berekenen van de percentages houden we voor het elektrische rendement van een WKK 42% aan.

WKKWKK < 20 MW	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Elektriciteit geleverd aan het net (Nm ³ /kWh) dat is vrijgesteld	0,2808	0,2635	0,2467	0,227	0,211	0,1896
Percentage vrijgesteld levering (berekening Berenschot/Kalavasta)	100%	97%	91%	84%	78%	70%
Elektriciteit voor eigen gebruik (Nm ³ /kWh) dat is vrijgesteld	0,167	0,1498	0,1329	0,1132	0,0973	0,0758
Percentage vrijgesteld eigen gebruik (berekening Berenschot/Kalavasta)	62%	55%	49%	42%	36%	28%

¹⁵ Een degressief belastingtarief berekent het laagste tarief voor de laatste eenheid brandstof die wordt gebruikt, wat betekent dat grote industriële verbruikers lagere tarieven per eenheid betalen dan kleinere bedrijven. Hoewel glastuinbouwbedrijven veel energie verbruiken voor verwarming en belichting, zijn ze individueel te klein om te kwalificeren voor de laagste belastingschijven die grote industrieën wel bereiken, waardoor ze onevenredig zwaar belast zouden worden zonder de huidige kortingen.

1.4.3 CO₂-heffing (2025-2027)

Vanaf 2025 geldt voor glastuinbouwbedrijven een CO₂-heffing die begint op 9,50 euro per ton CO₂ en geleidelijk stijgt naar circa 17,70 euro per ton in 2030. Deze nationale heffing wordt in het rijksscenario echter per januari 2027 beëindigd vanwege de invoering van ETS2, om overlapping in CO₂-beprijzing te vermijden. Hierdoor gaat de sector over van een nationaal sectorsysteem naar het Europese emissiehandelssysteem.

1.4.4 ETS2 opt-in (vanaf 2027)

In de voorjaarsnota van april 2025 is het principe besluit genomen dat de glastuinbouw in het rijksscenario wordt opgenomen in het CO₂-handelssysteem ETS2 vanaf 1 januari 2027. Daarbij stelt het kabinet zichzelf de voorwaarde dat de glastuinbouw volledig gecompenseerd wordt voor de extra lasten met staatssteungoedkeuring en binnen de grenzen van het herstel- en veerkrachtplan. Onder het ETS2 zullen de energieleveranciers emissierechten moeten inkopen die ze door zullen rekenen aan de tuinders. De prijs van deze emissierechten wordt bepaald door vraag en aanbod op de Europese koolstofmarkt. We hanteren een ETS2-prijs van 54,22 euro per ton (2025 prijzen), op basis van de 'softcap'; de prijs waarbij er extra rechten op de markt komen om de prijsstijging te dempen. Meer informatie over ETS2 is te vinden in bijlage B1.7.

1.4.5 Kostencompensatieregeling (vanaf 2027)

Vanaf 1 januari 2027 wordt in het rijksscenario een kostencompensatieregeling voor ETS2 geïntroduceerd voor glastuinbouwbedrijven. De kostencompensatieregeling hanteert een zodanige korting op de ETS2-prijs dat het sectordoel van 4,3 Mton precies wordt behaald, zonder de sector zwaarder te belasten dan noodzakelijk voor het realiseren van de gewenste emissiereductie.

De resterende (netto)kosten voor CO₂ na aftrek van de kostencompensatie vormt de *netto-CO₂-prijs*, die de daadwerkelijke prijs per ton CO₂-uitstoot voor de glastuinbouw representeert. In het vervolg van het rapport gebruiken we de *netto-CO₂-prijs* (= ETS2-prijs – kostencompensatie) om de effectieve CO₂-heffing voor de sector weer te geven. Meer informatie over de kostencompensatieregeling is te vinden in bijlage B1.8.

Een deel van de glastuinbouwbedrijven komt niet in aanmerking voor kostencompensatie en draagt de volledige ETS2-kosten. Dit betreft de energiebedrijven voor de glastuinbouw, met name externe energiebedrijven die via WKK-installaties warmte en CO₂ aan kassen leveren. Omdat deze partijen volgens de EU-wetgeving tot de energiesector behoren en niet tot de glastuinbouw, vallen zij onder de reguliere ETS2-verplichtingen zonder toegang tot sectorspecifieke compensatiemechanismen. Zie bijlage B1.7 voor meer informatie.

1.4.6 Bijmengverplichting groen gas (vanaf 2027)

Deze maatregel verplicht energieleveranciers die gas aan de ETS2-doelgroep leveren in het rijksscenario vanaf 2027 een groeiend aandeel van hun totale gaslevering met groen gas bij te mengen, en zo de eindafnemers te voorzien van gas met minder CO₂-uitstoot.¹⁶ In april 2025 is het principebesluit genomen dat de glastuinbouw ook onderdeel wordt van de ETS2-groep waarvoor de bijmengverplichting geldt. Wederom geldt dat het kabinet zichzelf daarbij de voorwaarde stelt dat de glastuinbouw volledig gecompenseerd wordt voor de extra lasten met staatssteungoedkeuring en binnen de grenzen van het herstel- en veerkrachtplan.

De productie van groen gas kost meer dan normaal aardgas. Deze meerkosten worden door energieleveranciers doorberekend aan hun klanten, wat resulteert in een macro-lastenstijging voor de glastuinbouwsector. Een macro-lastenstijging verwijst naar een kostenstijging die de gehele sector treft en de concurrentiekracht van de branche als geheel beïnvloedt, in tegenstelling tot kostenstijgingen die alleen individuele bedrijven raken. Tuinders kunnen daarom rekenen op hogere gasprijzen. CE Delft heeft recent in dit kader een inschatting gedaan hoeveel deze meerkosten zullen zijn.¹⁷ Deze rapportage wordt in het vervolg gebruikt om de meerkosten van groengas in te schatten. Concreet rekenen we in het model met meerkosten die oplopen naar 9 cent per kubieke meter gas in 2031 (zie bijlage B1.6 voor verdere toelichting).

1.4.7 Macro-lastenstijging door bijmengverplichting corrigeren via verlaagde energiebelastingtarieven glastuinbouw (2027-2035)

Glastuinbouwbedrijven ontvangen vanaf 2027 tijdelijke belastingverlichting op aardgas in de eerste drie tariefschijven, ter compensatie van de macro-lastenstijging door de bijmengverplichting (een kostenstijging die zich voordoet op sectorniveau). De verlaagde energiebelastingtarieven worden stapsgewijs afgebouwd in de periode 2030 tot en met 2035. Het gaat om twee maatregelen, namelijk:

1. langzamere afbouw van de bestaande verlaagde tarieven in schijf 1 en 2
2. een nieuw verlaagd tarief in schijf 3.

¹⁶ Bijmengverplichting groen gas: de gevolgen | Vattenfall Grootzakelijk
¹⁷ CE Delft (2025), Meerkosten en impact bijmengverplichting groengas



HOOFDSTUK 2

Uitkomsten doorrekening beleids-scenario's

Dit hoofdstuk gaat in op de doorrekening van drie beleidsscenario's, namelijk de herijking van de CO₂-heffing glastuinbouw en de twee beleidsscenario's uit de voorjaarsbesluitvorming. De beleidsscenario's worden in dit hoofdstuk een voor een besproken aan de hand van 1) een beschrijving van het beleidsscenario en 2) de uitkomsten van de doorrekening. Tabel 4 geeft een samenvatting van de drie beleidsscenario's uit de voorjaarsbesluitvorming, en geeft aan welke beleidsmaatregelen daarin zitten.

Tabel 4. Overzicht van beleidsscenario's uit de voorjaarsbesluitvorming en de beleidsmaatregelen die daarin zitten.

	Doorgerekende scenario's	Nulscenario (huidig beleid)	Basisscenario (herijking nulscenario)	Rijksscenario	Subvariant rijksscenario
Beleidsmaatregelen	CO ₂ -heffing glastuinbouw	Ja	Ja	Tot 2027	Tot 2027
	ETS2 opt-in	Nee	Nee	Ja, vanaf 2027	Ja, vanaf 2027
	Bijmengverplichting groen gas	Nee	Nee	Ja, vanaf 2027	Ja, vanaf 2027
	Kosten-compensatie ETS2 tot niveau netto-CO ₂ -prijs glastuinbouw	Nee	Nee	Ja, vanaf 2027	Ja, vanaf 2029
	Compensatie meerkosten bijmengverplichting tot en met 2030 door verlaging energie-belasting	Nee	Nee	Ja	Ja + compensatie ETS2 in 2027 en 2028 via extra verlaging energiebelasting

2.1 Het nul- en basisscenario

Het *nulscenario* betreft de CO₂-heffing zoals die nu is opgenomen in de wetgeving. De heffing groeit in van 9,50 euro/ton CO₂ in 2025 naar 17,70 euro/ton CO₂ in 2030, en blijft daarna constant.

Het *basisscenario* herijkt het tariefpad van de CO₂-heffing glastuinbouw (herijking van het nulscenario). Door verschillende uitkomsten tussen de KEV2024 en de tariefstudie van Berenschot en Kalavasta zijn de onderliggende modellen en aannames vergeleken. Deze vergelijking heeft geresulteerd in aanpassingen in het rekenmodel die in bijlage B1.3 zijn beschreven. In subparagraaf 2.1.1 volgt een korte samenvatting van de belangrijkste aanpassingen.

Daarnaast zijn er de volgende randvoorwaarden bij het basisscenario.

1. Het tariefpad van de CO₂-heffing glastuinbouw wordt vanaf 1 januari 2027 lineair verhoogd zodat de glastuinbouw naar verwachting maximaal 4,3 Mton CO₂-equivalenten uitstoot in 2030. Hierbij worden 'energiebedrijven voor de glastuinbouw' vanaf 1 januari 2027 uitgesloten van de CO₂-heffing. Reden hiervoor is dat aardgas dat door deze bedrijven wordt gebruikt vanaf 1 januari 2027 verplicht onder ETS2 valt.
2. De bijmengverplichting is niet van toepassing op de glastuinbouw en het overige aardgas dat wordt gebruikt door de glastuinbouwbedrijven valt niet onder ETS2 (via de opt-in).

2.1.1 Belangrijkste aanpassing uit de verschillenanalyse ligt besloten in het terugveereffect van de sector

De modelverbetering die de hoogste impact heeft op de heffingshoogte is het terugveereffect. Door hoge gasprijzen heeft de sector in 2022 en 2023 minder gas gebruikt. Nu de gasprijzen meer stabiliseren, is het gasverbruik ook meer gestabiliseerd ('teruggeveerd'). Wij schatten dit effect in op 5,1% extra energievraag voor 2024 ten opzichte van 2023.¹⁸

In deze studie zitten geen verdere aannames van intensivering of verdere 'terugvering' in de komende jaren. Daarnaast zijn er andere methodologische aanpassingen en modelverbeteringen doorgevoerd die impact hebben op deze verhoging. Een is dat de CO₂-prijs wordt verdisconteerd.¹⁹ Dit is een methodologische verandering in het model die is gesignaleerd tijdens de verschillenanalyse en ervoor zorgt dat het vermijden van CO₂-beprijzing in de toekomst meer/minder oplevert. Verder zijn er aanpassingen met betrekking tot de energieprijzen, de SDE++-beschikking en investeringskosten voor de WKK, geothermie en restwarmte. Al met al is het rekenmodel aanzienlijk gewijzigd en zijn de uitkomsten ten opzichte van de eerdere tariefstudie substantieel veranderd.

2.1.2 In het basisscenario komt de CO₂-heffing uit op 53,15 euro/ton

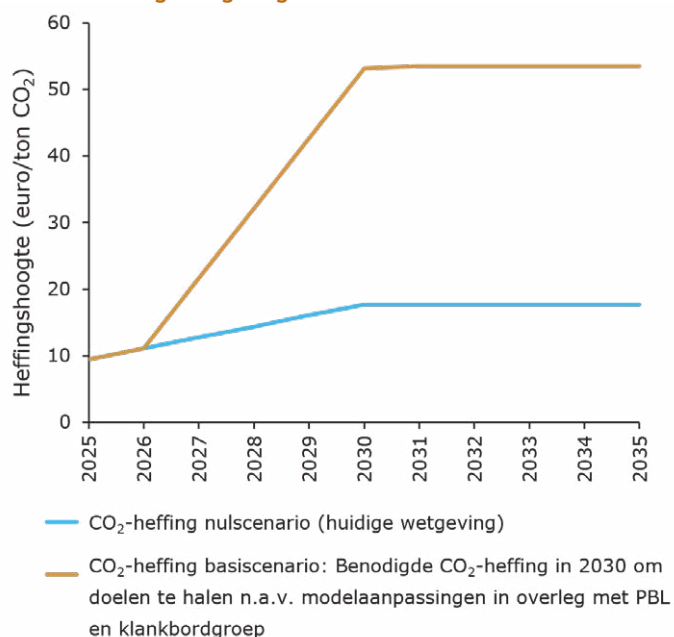
- In figuur 3 is het tariefpad van de CO₂-heffing glastuinbouw weergegeven wat ervoor zorgt dat de glastuinbouw in 2030 maximaal 4,3 Mton uitstoot. In het herijkte basisscenario in 2030, na de aanpassingen beschreven in bijlage B1.3, komt de CO₂-heffing uit op 53,15 euro/ton CO₂ in 2030. Dit is een aanzienlijk verschil ten opzichte van de tariefstudie uit 2024. Zoals genoemd komt het grootste deel van de stijging door het terugveereffect, maar ook de andere onderdelen zoals de verdiscontering van de CO₂-emissies en gewijzigde energieprijzen hebben een belangrijke invloed.

¹⁸ Op basis van gesprekken met PBL, WSER en de klankbordgroep, kunnen we concluderen dat er nog een terugveereffect gaat plaatsvinden in 2024 ten opzichte

van 2023. In deze doorrekening nemen we 5,13% temperatuur gecorrigeerde extra terugveer aan zoals te zien is in de CBS-statistieken voor landbouw. Bron te bereiken via: [Gasverbruik niet veranderd in 2024 | CBS](#)

¹⁹ Verdisconteren houdt in: het vergelijkbaar maken van geldstromen naar één en hetzelfde moment in de tijd, met behulp van een discontovoet.

Figuur 3. Benodigde heffingshoogte in het basisscenario t.o.v. de huidige wetgeving.



2.2 Het rijksscenario

Dit beleidsscenario geeft een beeld van welke verlaagde energiebelastingtarieven de bijmengverplichting kunnen compenseren en welke hoogte van de kostencompensatieregeling ervoor zorgt dat de glastuinbouw in 2030 maximaal 4,3 Mton uitstoot.

1. Er wordt een bijmengverplichting groen gas geïntroduceerd voor ETS2-sectoren (inclusief de glastuinbouw). De ambitie van het huidige wetsvoorstel wordt hierbij op twee punten aangepast. In de eerste plaats gaat de bijmengverplichting per 1 januari 2027 gelden en in de tweede plaats wordt de verplichte hoeveelheid bij te mengen groen gas gereduceerd met 25% ten opzichte van het oorspronkelijke plan om 1,1 BCM bij te mengen.
2. Glastuinbouwbedrijven worden vanaf 1 januari 2027 gecompenseerd voor de macro-lastenstijging van de bijmengverplichting door (verdere) verlaging van de verlaagde energiebelastingtarieven voor aardgas voor de glastuinbouw (tot en met 10 miljoen m³) tot en met 2030. De verlaagde tarieven in de eerste twee belastingschijven (tot en met 1 miljoen m³) worden hierbij maximaal verlaagd tot het niveau in 2026 (om de afspraken in het kader van het herstel- en veerkrachtplan te eerbiedigen) en het tarief in de derde belastingschijf (1 miljoen tot en met 10 miljoen m³) wordt hierbij maximaal verlaagd tot het minimumniveau van de Energiebelasting Richtlijn. In de periode 2031 tot en met 2035 worden de verlaagde tarieven volledig afgebouwd.

3. Aardgas gebruikt door glastuinbouwbedrijven valt vanaf 1 januari 2027 onder ETS2 door gebruik te maken van de zogenoemde opt-in.
4. De CO₂-heffing glastuinbouw wordt vanaf 1 januari 2027 afgeschaft. Er vindt geen verhoging van de heffing plaats in 2026.
5. Er wordt vanaf 1 januari 2027 een kostencompensatieregeling geïntroduceerd voor glastuinbouwbedrijven die via de opt-in deelnemen aan ETS2. Deze regeling compenseert niet alle kosten van ETS2. Ten opzichte van de ETS2-prijs wordt een zodanige korting gehanteerd zodat de glastuinbouw naar verwachting maximaal 4,3 Mton uitstoot in 2030. Per saldo resulteert een netto-CO₂-beprijzing voor de glastuinbouw, de netto-CO₂-prijs.

2.2.1 Verlaagde energiebelastingtarieven compenseren meerkosten bijmengverplichting in 2027 tot en met 2030

In figuur 4 zijn twee reeksen weergegeven in twee kleuren. De blauwe kleurreeks geeft de huidige energiebelastingtarieven voor gas aan voor schijf 1 tot en met 3. De oranje kleurreeks geeft de verlaagde energiebelastingtarieven voor gas aan voor schijf 1 tot en met 3 tot 2030 die nodig zijn om de macro-lastenstijging van de bijmengverplichting te compenseren. De reeksen uit het figuur zijn ook in tabelvorm opgenomen in tabel 5 en tabel 6. Door deze verlaging kunnen de meerkosten van de bijmengverplichting in de periode 2027 tot en met 2030 volledig worden gecompenseerd.

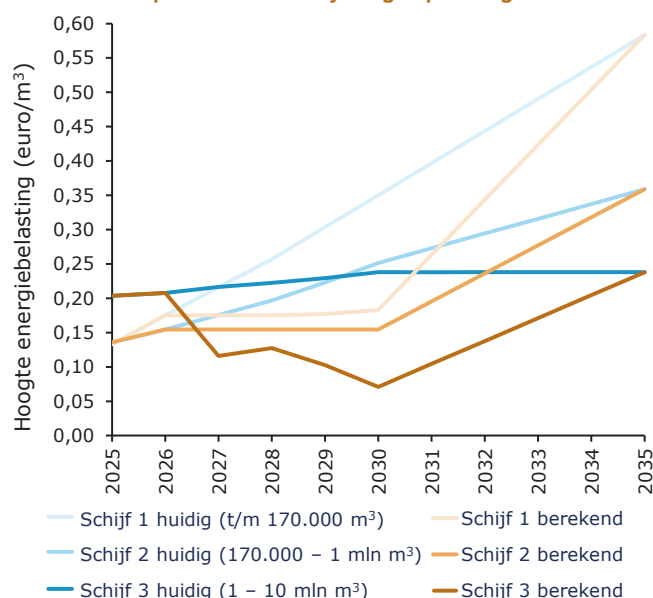
- Het tarief in schijf 1 is in 2027 en 2028 maximaal verlaagd tot het niveau in 2026. In 2029 en 2030 is het net niet maximaal verlaagd. Afgerond is het belastingtarief 0,18 euro/m³ voor alle jaren.
- Het tarief in schijf 2 is in alle jaren maximaal verlaagd tot het niveau van 2026 (0,15 euro/m³).
- De tarieven in schijf 3 zijn met de volgende hoeveelheden verlaagd:
 - 2027: verlaagd met 0,10 euro/m³ tot 0,12 euro/m³ (meerkosten groengas 0,015 euro/m³).
 - 2028: verlaagd met 0,09 euro/m³ tot 0,13 euro/m³ (meerkosten groengas 0,023 euro/m³).
 - 2029: verlaagd met 0,13 euro/m³ tot 0,10 euro/m³ (meerkosten groengas 0,038 euro/m³).
 - 2030: verlaagd met 0,17 euro/m³ tot 0,07 euro/m³ (meerkosten groengas 0,06 euro/m³).
- Het tarief in schijf 4 wordt niet verlaagd en wordt daarom niet getoond in de figuur.
- Vervolgens groeien de schijven weer lineair in naar het tarief in 2035 de compensatie via de energiebelasting wordt daarmee geleidelijk weer afgebouwd na 2030.

De verlaagde energiebelasting compenseert vooral in de periode tot en met 2030. Na 2030 bouwt de compensatie af tot 0 in 2035, terwijl de bijmengverplichting in het model blijvend voor hogere kosten zorgt. Effectief betekent dit dus dat er netto beperkte meerkosten zijn voor tuinders als gevolg van de bijmenging van groen gas tot en met 2030. Vanaf 2031 nemen deze netto meerkosten toe.²⁰ De voorjaarsbesluitvorming bevat namelijk geen concrete afspraken na 2030.²¹ In het rekenmodel zullen tuinders op deze extra kosten (vanaf 2031) anticiperen door eerder te verduurzamen en die kosten te ontlopen. Indien de heffing 53,15 euro/ton blijft (zoals berekend in het basisscenario), dalen de geraamde emissies naar 4,0 Mton in 2030.

²⁰ De exacte compensatie van de bijmengverplichting via de gasbelasting is per bedrijfstype anders, zie hiervoor sectie 3.4.

²¹ Het kabinet merkt wel op dat het ruim voor 2030 in gesprek gaat met de sector voor nieuwe afspraken.

Figuur 4. Verlaging van de energiebelastingtarieven per schijf ter compensatie van de bijmengverplichting.



Tabel 5. Huidige aardgasbelastingtarieven voor de glastuinbouw.

Aardgas belastingtarieven glastuinbouw	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Schijf 1 huidig (t/m 170.000 m ³)	0.13298	0.17512	0.21598	0.25685	0.30354	0.35024	0.39694	0.44364	0.49034	0.53704	0.58374
Schijf 2 huidig (170.000 - 1 mln m ³)	0.13576	0.15434	0.17577	0.19693	0.22299	0.25123	0.27276	0.29429	0.31582	0.33735	0.35888
Schijf 3 huidig (1 - 10 mln m ³)	0.20347	0.20793	0.21644	0.22227	0.22913	0.23789	0.23789	0.23789	0.23789	0.23789	0.23789
Schijf 4 huidig (> 10 mln m ³)	0.05385	0.05163	0.05156	0.05160	0.05334	0.05457	0.05457	0.05457	0.05457	0.05457	0.05457

Tabel 6. Verlaagde aardgasbelastingtarieven voor de glastuinbouw (rijksscenario), om de extra kosten voor de bijmengverplichting groen gas te compenseren. De lichtoranjegekleurde waarden zijn de verlaagde tarieven, de donkeroranjegekleurde waarden zijn de maximaal verlaagde tarieven.

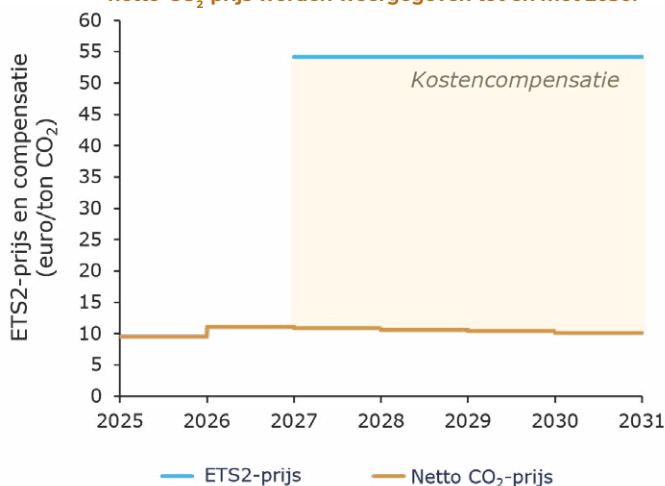
Verder verlaagde belastingtarieven	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Schijf 1 huidig (t/m 170.000 m ³)	0.13298	0.17512	0.17512	0.17512	0.17687	0.18315	0.26326	0.34338	0.42350	0.50362	0.58374
Schijf 2 huidig (170.000 - 1 mln m ³)	0.13576	0.15434	0.15434	0.15434	0.15434	0.15434	0.19525	0.23616	0.27707	0.31798	0.35888
Schijf 3 huidig (1 - 10 mln m ³)	0.20347	0.20793	0.11597	0.12728	0.10247	0.07080	0.10422	0.13763	0.17105	0.20447	0.23789
Schijf 4 huidig (> 10 mln m ³)	0.05385	0.05163	0.05156	0.05160	0.05334	0.05457	0.05457	0.05457	0.05457	0.05457	0.05457

2.2.2 Kostencompensatieregeling van 44,12 euro/ton in 2030, wat resulteert in een netto-CO₂-prijs voor de glastuinbouw van 10,10 euro/ton

Zoals geconstateerd in de vorige alinea, vindt er een overshoot van de emissies plaats als de heffing gelijk blijft en de meerkosten van groen gas niet gecompenseerd worden in de periode na 2030. Om wel op het doel van 4,3 Mton uit te komen, berekent het model een lagere netto-CO₂-prijs, van 10,1 euro/ton in 2030, ten opzichte van de baseline van 53,15 euro/ton. Een belangrijk aandachtspunt bij deze tariefhoogte is dat er op dit moment geen beleid bestaat voor compensatie vanaf 2031. Als dit beleid concreet wordt gemaakt, dan gaat de benodigde netto CO₂-prijs dus omhoog richting 53,15 euro/ton uit het basisscenario. Er zal dus meer duidelijkheid moeten komen over het compensatiebeleid na 2030 om de modeluitkomst van 10,10 euro/ton valide te laten zijn.

In figuur 5 wordt zowel het pad weergegeven van de ETS2-opt-in (blauwe lijn) als van de netto-CO₂-prijs voor de sector (oranje lijn). Het verschil in hoogte wordt gegeven door de kostencompensatieregeling. De kostencompensatieregeling gaat in per 1 januari 2027 (net zoals de ETS2-opt-in voor de glastuinbouw) en betreft een gedeeltelijke compensatie van de ETS2-prijs. De hoogte is zo berekend dat de restemissies van de glastuinbouw in 2030 naar verwachting maximaal uitkomen op 4,3 Mton. In tabel 7 zijn de berekende hoogtes van zowel de kostencompensatie als de netto-CO₂-prijs ook in tabelvorm weergegeven. De kostencompensatieregeling groeit in conform het pad van de CO₂-heffing, namelijk lineair. Wel moet men er rekening mee houden dat de ETS2-prijs is gebaseerd op een raming. De werkelijke prijs van ETS2 kan daarvan afwijken. De netto-CO₂-heffing kan daarom goed gebruikt worden als referentiepunt voor het bepalen van de precieze hoogte van de kostencompensatie.

Figuur 5. ETS2-prijs, netto-ETS2-CO₂-prijs en kostencompensatie in het rijksscenario. De lijnen zijn horizontaal tussen twee jaartallen om weer te geven hoe hoog een heffing is gedurende het gehele jaar. Zowel de ETS-prijs als de netto-CO₂-prijs worden weergegeven tot en met 2030.



Tabel 7. De hoogte van de kostencompensatie en netto-CO₂-prijs per jaar (in euro/ton).

	2027	2028	2029	2030
Kostencompensatie	43,43	43,60	43,86	44,12
Netto-CO ₂ -prijs	10,88	10,62	10,36	10,10

2.3 Subvariant van het rijksscenario

De subvariant van het rijksscenario laat zien welke verlaagde energiebelastingtarieven (aanvullend op de verlaagde tarieven om de bijmengverplichting te compenseren) ETS2 kunnen compenseren in het geval de kostencompensatieregeling later wordt ingevoerd.

1. Dit beleidsscenario is voor onderdelen a tot en met d gelijk aan het rijksscenario.
2. Er wordt vanaf 1 januari 2029 (in plaats van 1 januari 2027) een kostencompensatieregeling geïntroduceerd voor glastuinbouwbedrijven die via de opt-in deelnemen aan ETS2. Deze regeling compenseert niet alle kosten van ETS2. Ten opzichte van de ETS2-prijs wordt een zodanige korting gehanteerd zodat de glastuinbouw naar verwachting maximaal 4,3 Mton uitstoot in 2030.
3. Glastuinbouwbedrijven worden in 2027 en 2028 geconfronteerd met hogere macro-lasten van ETS2 ten opzichte van de benodigde tariefhoogte om het doel van 4,3 Mton te halen. Deze hogere macro-lasten worden gecompenseerd middels een extra verlaging van de verlaagde energiebelastingtarieven voor aardgas voor de glastuinbouw (tot en met 10 miljoen m³). Hierbij geldt ook dat de verlaagde tarieven in de eerste twee belastingschijven maximaal verlaagd worden tot het niveau in 2026 en het tarief in de derde belastingschijf maximaal verlaagd wordt tot het minimumniveau van de Energiebelasting Richtlijn.

2.3.1 Verdere verlaging van energiebelastingtarieven onvoldoende om uitstel van kostencompensatieregeling te compenseren

In figuur 6 zijn twee reeksen weergegeven in twee kleuren. De blauwe kleurreeks geeft de energiebelastingtarieven voor gas aan voor schijf 1 tot en met 3. De oranje kleurreeks geeft de verlaagde energiebelastingtarieven voor gas aan voor schijf 1 tot en met 3 tot 2030 die nodig zijn om de macro-lastenstijging van zowel de bijmengverplichting tot 2030 als ETS2 in 2027 en 2028 te compenseren, als de kostencompensatieregeling pas vanaf 2029 ingaat.

De uitgestelde invoering van de kostencompensatieregeling leidt tot een daling in de uitstoot tot 4,29 Mton in 2030.

Om de overbelasting van tuinders te beperken kunnen de energiebelastingen verder worden verlaagd tot de volgende niveaus:

- De tarieven in schijf 1 worden in 2029 en 2030 maximaal verlaagd tot 0,17512 euro/m³ en schijf 3 worden maximaal verlaagd tot 0,095 euro/m³ (in lijn met de Energiebelastingrichtlijn).
- In het rijksscenario zijn de tarieven in schijf 1 in 2027 en 2028 en in schijf 2 (in alle jaren) al maximaal verlaagd, waardoor verdere compensatie via deze belastingschijven niet mogelijk is.

Figuur 6. Verlaging van de energiebelastingtarieven per schijf ter compensatie van de bijmengverplichting én ETS2 in 2027 en 2028.



Tabel 8. **Verlaagde aardgasbelastingtarieven voor de glastuinbouw, om de extra kosten voor de uitgestelde uitvoering van de kostencompensatieregeling te compenseren. Lichtoranje gekleurde waarden zijn verlaagde tarieven, donkeroranje gekleurde waarden zijn maximaal verlaagde tarieven.**

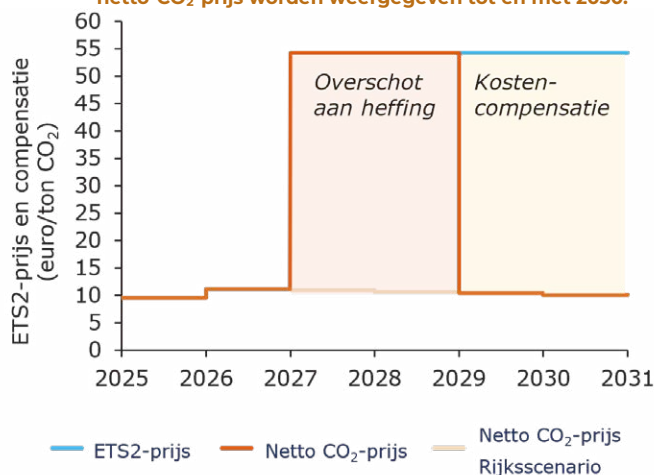
Verder verlaagde belasting-tarieven	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Schijf 1 huidig (t/m 170.000 m ³)	0.13298	0.17512	0.17512	0.17512	0.17512	0.17512	0.25684	0.33857	0.42029	0.50201	0.58374
Schijf 2 huidig (170.000 - 1 mln m ³)	0.13576	0.15434	0.15434	0.15434	0.15434	0.15434	0.19525	0.23616	0.27707	0.31798	0.35888
Schijf 3 huidig (1 - 10 mln m ³)	0.20347	0.20793	0.00950	0.00950	0.00950	0.00950	0.05518	0.10085	0.14653	0.19221	0.23789
Schijf 4 huidig (> 10 mln m ³)	0.05385	0.05163	0.05156	0.05160	0.05334	0.05457	0.05457	0.05457	0.05457	0.05457	0.05457

Ondanks deze maximale tariefverlagingen blijft er een aanzienlijk compensatietekort bestaan voor de uitgestelde invoering. De verlaagde tarieven in 2027 en 2028 zijn ontoereikend om de uitgestelde kostencompensatie te dekken, waardoor deze twee jaren gekenmerkt worden door een aanzienlijk compensatietekort. Het overschot aan heffing is schematisch weergegeven in figuur 7. Zoals in tabel 9 is af te lezen, betreft het overschot aan heffing in de periode 2027-2030 naar verwachting 382 miljoen euro. Hiervan kan maximaal 139 miljoen euro gecompenseerd worden door de verdere verlaging van de energiebelastingtarieven, wat leidt tot een *compensatietekort van 243 miljoen euro*.

In het pakket wordt het reductiedoel minimaal overschreden. De uitstoot komt in 2030 uit op 4,29 Mton.

Het model houdt geen rekening met mogelijke markttuitreding van tuinders die de verhoogde lasten niet kunnen dragen. Dit is een modelbeperking die de realiteit mogelijk niet goed weergeeft.

Figuur 7. **ETS2-prijs, netto-CO₂-prijs, netto-CO₂-prijs in het rijksscenario en kostencompensatie in de subvariant van het rijksscenario. De lijnen zijn horizontaal tussen twee jaartallen om weer te geven hoe hoog een heffing is gedurende het gehele jaar. Zowel de ETS-prijs als de netto-CO₂-prijs worden weergegeven tot en met 2030.**



Tabel 9. **Het overschot aan heffing voor de glastuinbouwsector in de periode 2027-2030. Dit betreft het verschil tussen de netto-CO₂-prijs min de netto CO₂-prijs in het rijksscenario en het energiebelastingvoordeel.**

	2027	2028	2029	2030	Totaal
Overschot aan heffing (mln euro)	193	189			451
Energiebelastings voordeel (mln euro)	32	43	37	27	139
Delta (mln euro)	161	146	-37	-27	312

Een uitgebreide beschrijving van de berekeningen en aannames voor zowel de verlaagde energiebelastingtarieven als de kostencompensatieregeling zijn te vinden in de bijlage B1.6.



HOOFDSTUK 3

Gevolgen voor de sector

In dit hoofdstuk wordt de verwachte impact van het beleid op de sector in kaart gebracht in het jaar 2030. Dit doen we door te kijken naar de CO₂-emissies, de warmtelevering, de inzet van verduurzamingstechnieken, kosten voor glastuinbouwbedrijven en limiterende factoren en randvoorwaarden.

3.1 Impact van de maatregelen op de CO₂-emissies in de glastuinbouw

Figuur 8. geeft inzicht in de verwachte CO_{2eq}-emissies van de glastuinbouw in 2030 bij verschillende toekomstige beleids-situaties zoals gedefinieerd in de voorjaarsbesluitvorming. Daarnaast worden de uitkomsten in perspectief geplaatst tot de middenwaarde die PBL heeft aangegeven in de KEV 2024. De bandbreedte loopt van 3,8 Mt CO_{2eq} als onderwaarde tot 8,1 Mton CO_{2eq} als bovenwaarde.

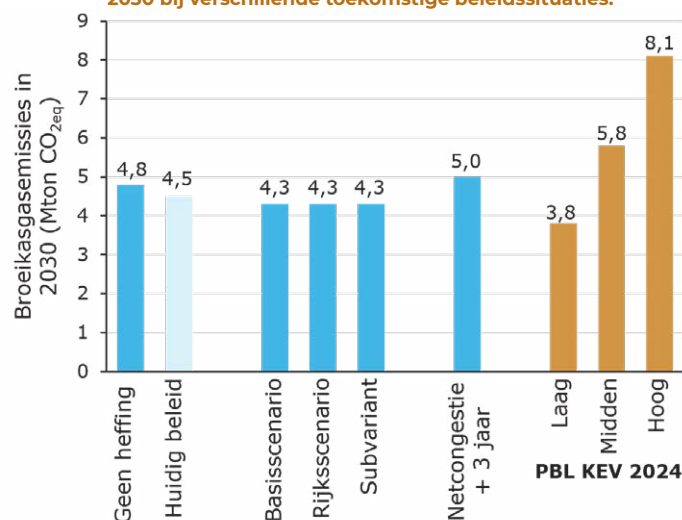
Toelichting op het figuur is als volgt:

- De eerste balk schetst de CO_{2eq}-uitstoot van de sector in 2030 zonder een heffing, maar wel inclusief de overige instrumenten en subsidies in de energiebelasting. Het model komt uit op 4,8 Mton broeikasgasemissies in 2030.
- In de tweede balk is het huidige beleid met de CO₂-heffing van 17,70 euro/ton weergegeven (vastgesteld in 2024): het doel van 4,3 Mton wordt daarmee nog niet gehaald, wel wordt er circa 0,3 Mton emissiereductie gerealiseerd.
- In het *basissenario* wordt de CO₂-heffing dusdanig aangepast dat de CO_{2eq} emissies van de sector uitkomen op 4,3 Mton. Hiervoor is een CO₂-heffing van 53,15 euro/ton nodig, waarmee dus ook de tweede sprong van 0,2 Mton emissiereductie wordt gerealiseerd. Het verschil in heffingshoogte die nodig is voor de twee opeenvolgende sprongen van 0,2 Mton emissiereductie, ontstaat doordat de initiële emissiereducties tegen relatief lage kosten kunnen worden gerealiseerd, terwijl verdere reducties van 0,2 Mton kostbaarder zijn (zie de abatement curve in paragraaf 3.3, figuur 11). Daarnaast beginnen enkele beperkingen meer een rol te spelen, zoals de beperkte beschikbaarheid van duurzame warmtebronnen, netcongestie en SDE++-budget wat net niet toereikend is voor alle jaren (zie gevoeligheidsanalyse in paragraaf 4.1).
 - Indien er geen beperkingen op warmtebronnen, netcongestie en SDE++-subsidies zijn, daalt de heffingshoogte naar -7,5 euro/ton.
- Vervolgens zien we wat er gebeurt met de uitstoot in het *rijksscenario* en de *subvariant* van het rijksscenario. In het rijksscenario komen de emissies van de sector uit op 4,3 Mton. In de subvariant komen deze emissies net lager uit, omdat de energiebelastingtarieven niet ver genoeg verlaagd kunnen worden om te compenseren voor de latere ingang van de kostencompensatieregeling (beschreven in paragraaf 2.3).
- Een belangrijke factor in de transitie van de glastuinbouw is toegang tot het elektriciteitsnet. In het model wordt op basis van de investeringsplannen van de regionale netbeheerders ingeschat in hoeverre deze aansluitingen

beschikbaar zijn. Indien deze uitbreidingsinvesteringen (om netcongestie op te lossen) met drie jaar vertragen, komen de emissies uit op bijna 5,0 Mton in het rijksscenario. In de subparagrafen 3.5.2 en 4.1.1 gaan we dieper in op het onderwerp netcongestie.

- De situatie met een heffing van 17,70 euro/ton is anders dan bij PBL. Dit komt met name doordat bij PBL een hoger energieverbruik in 2030 is gehanteerd dan in het Berenschot/Kalavasta-model. Uitgebreidere toelichting hierop is terug te vinden in bijlage B1.3.

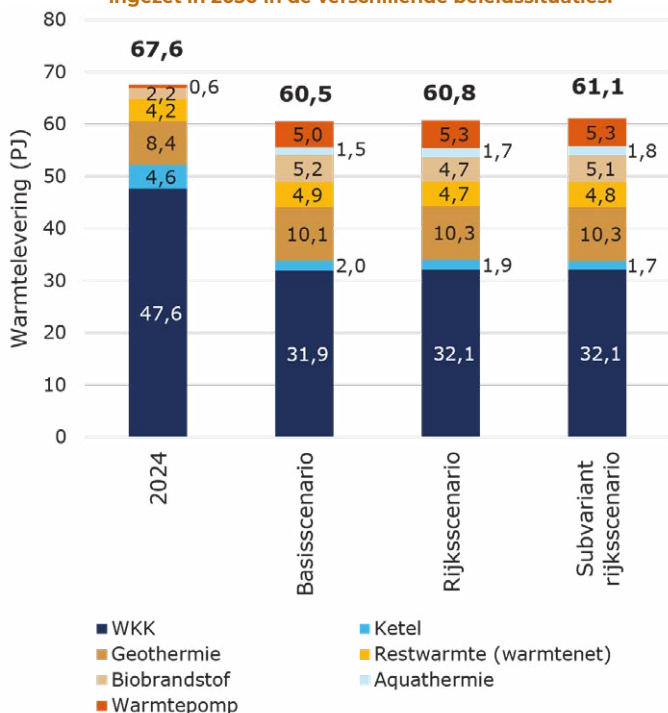
Figuur 8. Verwachte broeikasgasemissies van de glastuinbouw in 2030 bij verschillende toekomstige beleidssituaties.



3.2 Warmtelevering in 2030 per beleidsscenario

Figuur 9 geeft een overzicht van de warmtebronnen die worden ingezet in 2030 in de verschillende beleidsscenario's uit de voorjaarsbesluitvorming. Het figuur geeft enkel een overzicht van de warmtevraag; elektra wordt hierin niet meegenomen. De warmtevraag neemt naar verwachting af van 67,6 PJ naar circa 60,8 PJ in 2030 in het rijksscenario. De meeste duurzame warmte wordt in 2030 geleverd door geothermie, gevolgd door respectievelijk warmtepompen, restwarmte (warmtenetten), biobrandstof (inclusief groen gas) en aquathermie. Het WKK- en ketelgebruik neemt substantieel af, namelijk met respectievelijk circa 33% en 59%. De verschillen in warmtelevering in 2030 tussen de verschillende beleidsscenario's is klein, omdat het model kijkt naar de meest voordelige verduurzamingsopties. Dit verschilt in beginsel niet per scenario. De verschillen die wel zichtbaar zijn, zijn te verklaren door de manier waarop de heffingen neerslaan bij de verschillende bedrijfstypes en welke verduurzamingsoptie daar vervolgens kan worden toegepast (zie energiekosten per bedrijfstype in paragraaf 3.4).

Figuur 9. Warmtebronnen die volgens de modelsimulatie worden ingezet in 2030 in de verschillende beleidssituaties.



3.3.1 Uitkomsten zijn input voor bredere investeringsanalyse in het model

De abatement curve in het rijksscenario is te zien in figuur 10. De sector heeft een CO₂-reductiedoel van 2,0 Mton. In de beleidscontext zoals die nu bestaat, maar dan zonder heffing (van 17,70 euro/ton), zou de heffingshoogte uitkomen op -42 euro/ton. Met de beleidsmaatregelen uit het rijksscenario zou de heffingshoogte uitkomen op -50 euro/ton (zie figuur 11).

Deze uitkomst geeft echter niet het volledige beeld van de afweging die gemaakt wordt. In deze redenering op basis van de cost abatement curve wordt aangenomen dat elke tuinder direct overstapt op het moment dat de heffingshoogte boven de onrendabele top uitkomt. In de praktijk is dit niet het geval en is een tuinder afhankelijk van een bepaald investeringsritme en locatiegebonden verduurzamingsopties, zoals restwarmte en geothermie, die niet voor alle tuinders beschikbaar zijn. In het vervolg van het rekenmodel worden de uitkomsten van de abatement curve verder gebruikt om de investeringsanalyse uit te voeren, waardoor er een beter beeld ontstaat, met een andere heffingshoogte.

3.3 CO₂-abatement curve

Om inzicht te krijgen in de mogelijkheden van de sector, wordt ook een cost abatement curve uitgerekend. Deze curve is in figuur 10 te zien en voorziet in een weergave van welke broeikasgasreducerende bedrijfsvoeringen (techniek-combinaties) ingezet kunnen worden tegenover welke kosten.

- Op de verticale as wordt weergegeven voor hoeveel euro/ton CO₂ een nieuwe bedrijfsvoering voordeliger is dan de huidige bedrijfsvoering. Hiervoor wordt het verschil in netto contante waarde tussen de basisbedrijfsvoering en een alternatieve bedrijfsvoering gedeeld door de gereduceerde broeikasgasemissies. Dit wordt ook wel 'de onrendabele top' genoemd.
- Op de horizontale as wordt voor elke optie weergegeven hoeveel emissies er dan gereduceerd worden.

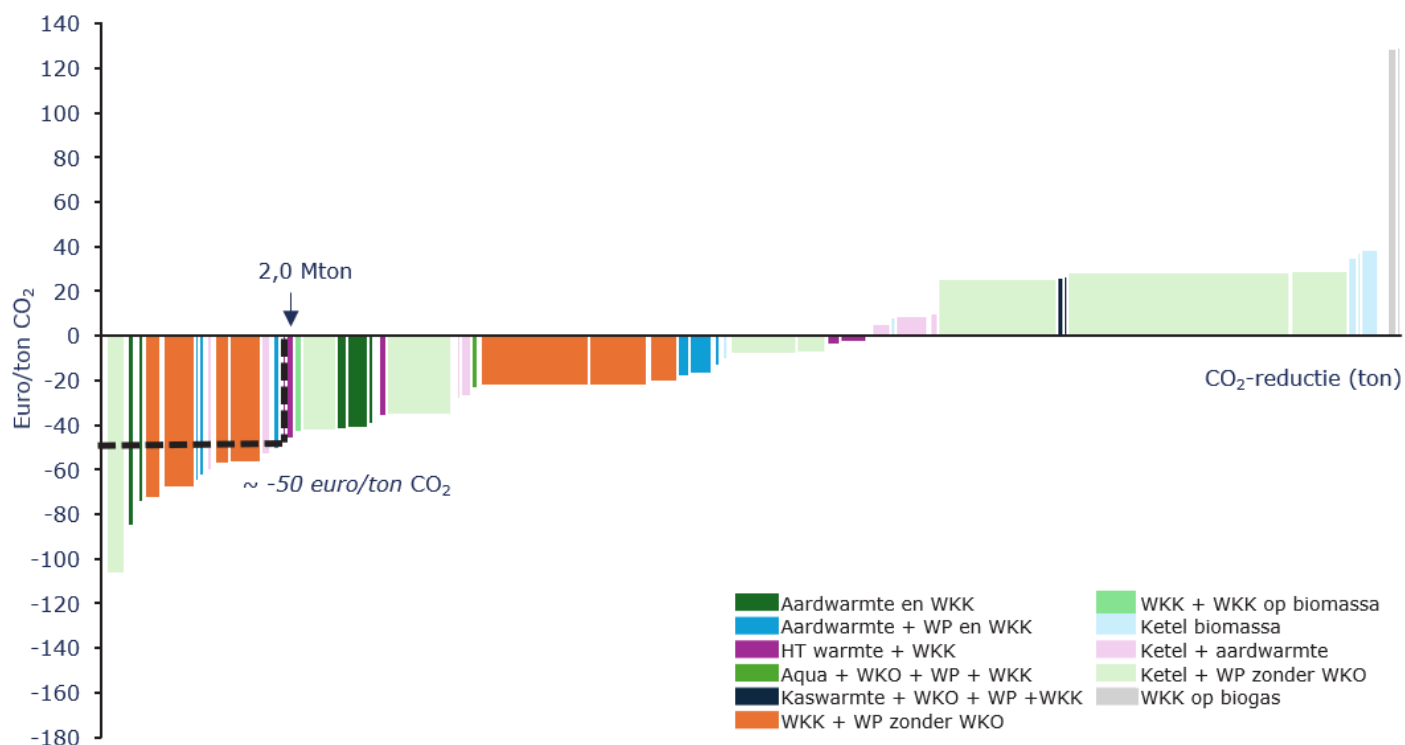
Op deze manier kan worden onderzocht welke heffingshoogte er nodig is om een doel te bereiken. Hierbij is het de gedachte dat bij deze heffingshoogte alle technologieën tot die heffingshoogte kunnen worden ingezet en dat die zo bijdragen aan de emissiereductie. Deze rekenmethode wordt ook uitgelegd in een eerdere studie naar het sectorsysteem voor de glastuinbouw.²²

Om de negatieve heffingshoogte beter te begrijpen, kan een vergelijking gemaakt worden met de heffingshoogte die uit het model volgt. Indien er geen beperkingen zijn op warmtebronnen, netcongestie en SDE++-budgetten, is de heffingshoogte -7,5 euro/ton. Het verschil met de -42 euro/ton is te verklaren door het investeringsritme van de tuinders. De vervolgstap van -7,5 euro/ton naar 53,15 euro/ton zit vervolgens in de lokale beperkingen op warmtebronnen en netcongestie, en de subsidiebeperkingen.

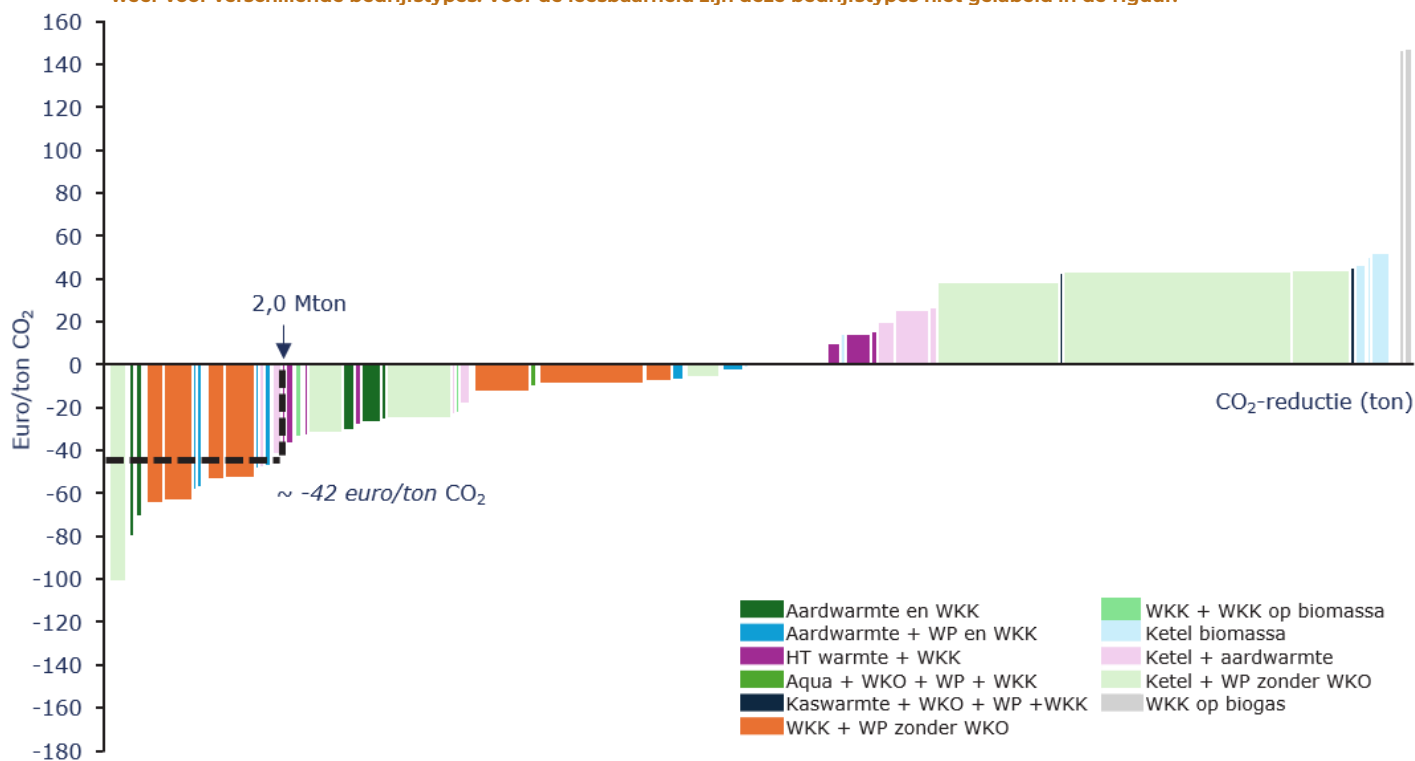
De CO₂-abatement curve op zichzelf is wel een belangrijke basis voor de analyse maar kan niet gebruikt worden om direct consequenties uit af te leiden.

²² Rekenmodel individueel sectorsysteem glastuinbouw (2023), Berenschot en Kalavasta. Beschikbaar via: [pdf\(overheid.nl\)](https://pdf.overheid.nl).

Figuur 10. CO₂-abatementscurve in het rijksscenario. De verschillende staven geven de potentiële emissiereductie weer voor verschillende bedrijfstypes. Voor de leesbaarheid zijn deze bedrijfstypes niet gelabeld in de figuur.



Figuur 11. CO₂-abatementscurve met beleid wat er nu is, maar zonder CO₂-heffing. De verschillende staven geven de potentiële emissiereductie weer voor verschillende bedrijfstypes. Voor de leesbaarheid zijn deze bedrijfstypes niet gelabeld in de figuur.



3.4 Uitkomsten voor verschillende bedrijfstypen

In deze paragraaf worden de geraamde gaskosten per oppervlak (in m²) weergegeven voor een aantal bedrijfstypes uit het rekenmodel, wanneer ze in de basisbedrijfsvoering (WKK met een ketel of alleen een ketel) actief blijven. Aangezien er 33 verschillende bedrijfscombinaties (bedrijfstype en grootte) worden doorerekend in het model, worden er hier vier uitgelicht. De overige worden in bijlage B1.12 getoond.

In de figuren wordt onderscheid gemaakt in de kosten voor netwerkgas, de meerkosten van de bijmengverplichting, gasbelasting (inclusief vrijstelling voor WKK) en de netto-CO₂-prijs. Deze figuren zijn gemaakt voor het nulscenario (Nul), het rijksscenario (Rijk) en het basisscenario (Basis).

Ter herinnering, in het nulscenario wordt gebruik gemaakt van de huidige belastingen in combinatie met een CO₂-heffing van 17,70 euro/ton in 2030. In het basisscenario is de CO₂-heffing aangepast naar 53,15 euro/ton. In het rijksscenario wordt de CO₂-heffing afgeschaft, komt er een ETS2-heffing met kostencompensatie en zijn er meerkosten voor groengas die tot en met 2030 worden gecompenseerd via lagere belastingen.

De resultaten worden weergegeven voor de jaren 2024 tot en met 2031 en 2035. De bedrijfstypen die in de volgende paragrafen worden uitgelicht, zijn een gemiddeld onbelicht bedrijf (GOhoog ~ 32% van de sector), een ketelbedrijf (EOK ~ 15% van de sector), een gemiddeld belicht bedrijf (~10% van de sector) en een intensief belicht bedrijf (~7% van de sector), waarbij in alle gevallen de gemiddelde grootte is weergegeven. De grootte van een bedrijf heeft met name impact op de aardgasbelastingsschijf waar het bedrijf zich in bevindt.

3.4.1 Fossiele energiekosten voor een gemiddeld onbelicht bedrijf (GOhoog)

De energiekosten voor bedrijfstype GOhoog, grootte 'midden', worden weergegeven in figuur 12. Het rijksscenario is in het midden gezet om deze het eenvoudigste te kunnen vergelijken met de andere twee scenario's. De belangrijkste component van de kosten zijn de kosten van het netwerkgas (donkerblauwe balk). Verder zijn afhankelijk van het scenario de gemiddelde belastingdruk (rode balk), de netto-CO₂-heffing (lichtblauwe balk) en de meerkosten voor groen gas (oranje balk) relevant. Hieronder wordt eenmalig een uitgebreide toelichting gegeven over de duiding van de kosten.

Kosten netwerkgas

De kosten voor netwerkgas zijn in 2024 hoog en dalen daarna sterk. Dit zijn de geraamde kosten zoals in de KEV2024 zijn opgenomen en zijn voor alle scenario's gelijk. De kosten voor gas dalen van 0,28 euro/m³ in 2025 tot 0,23 euro/m³ in 2035.

Kosten netto-CO₂-prijs

Vanaf 2025 is er in alle scenario's een netto-CO₂-prijs. Deze is in 2025 en 2026 gelijk in de scenario's conform de huidige wetgeving. Vanaf 2027 verschilt deze echter. In het nulscenario groeit de heffingshoogte in tot 17,70 euro/ton, in het rijksscenario gaat deze naar 10,10 euro/ton (door de kostencompensatie van ETS2) en in het basisscenario groeit deze naar 53,15 euro/ton in 2030. Na 2030 blijft de hoogte constant binnen de scenario's.

Meerprijs groengas

Enkel in het rijksscenario zijn er kosten voor groen gas. Deze groeit in volgens de gerapporteerde waarden uit het CE Delft onderzoek, waarbij er een correctie is gedaan voor de nieuwe besluitvorming. Hierdoor is de bijmengverplichting een jaar uitgesteld en het totale volume groen gas met 25% gereduceerd is. Dit zorgt voor een meerprijs van 0,09 euro/m³ gas in 2031 en is daarna constant.

Kosten gemiddelde gasbelasting

Vanaf 2025 wordt de belastingvrijstelling op gas voor de WKK afgebouwd en wordt er belasting betaald wanneer er gas in de WKK wordt ingezet. De exacte hoogte van de belasting verschilt door de jaren heen en is anders per schijf. Doordat verschillende bedrijven zich in andere belastingsschijven bevinden, wordt in de figuren de gemiddelde belasting voor het gebruikte gas van het bedrijfstype met bijbehorende grootte weergegeven. In het nulscenario en het basisscenario worden de huidige gasbelastingen gebruikt, voor het rijksscenario de verlaagde tarieven.

Tussen het nulscenario en het basisscenario's zijn zeer kleine verschillen te zien. Dit komt doordat de WKK door de andere CO₂-heffingshoogte andere draaiuren heeft. Hierdoor wordt een andere hoeveelheid gas gebruikt, wat resulteert in een andere belastingdruk. Het verschilt echter niet veel tussen de scenario's.

Voor het rijksscenario zijn de belastingen wel sterk anders. De meerkosten voor de bijmengverplichting worden gecompenseerd via lagere gasbelastingen in de periode 2027 tot en met 2030. Na 2030 groeien de belastingenhoogtes naar hetzelfde niveau in 2035 als in de andere scenario's.

Effectief betekent dit dat de gemiddelde belasting lager is in het rijksscenario in de periode 2027 tot en met 2034.

Compensatie meerkosten groengas via de belasting

De compensatie van meerkosten voor groen gas via de belasting is niet voor alle bedrijfstypen gelijk. De meerkosten voor groen gas zijn wel gelijk voor alle bedrijven en worden betaald voor iedere m³ aardgas. De verlaagde belastingen worden echter niet gelijk verdeeld over de bedrijfstypen. Dit komt doordat WKK-bedrijven een vrijstelling kennen voor elektriciteit dat aan het net geleverd wordt. Bedrijven met een grotere vrijstelling voor het gebruik van aardgas in de belastingen, zullen dus relatief minder gecompenseerd worden via lagere belastingen dan bedrijven die geen vrijstelling hebben.

Dit kan als volgt gezien worden in de grafieken. In het nul- en basisscenario is er enkel de gemiddelde gasbelasting. Ter vergelijking moet in het rijksscenario gekeken worden naar de optelsom van de gemiddelde gasbelasting en de meerprijs voor groen gas. Wanneer de oranje en rode balk samen in het rijksscenario hoger zijn dan de rode balk in de andere scenario's, wordt het bedrijf niet genoeg gecompenseerd voor de meerprijs van groen gas. Wanneer de oranje en rode balk in het rijksscenario lager zijn dan de rode balk in de andere scenario's, is er sprake van overcompensatie. Dit gaat enkel over de periode 2027 tot en met 2030, aangezien de belasting de groengaskosten daarna niet meer volledig compenseert.

Het bedrijfstype GOhoog, grootte 'midden', is een onbelicht bedrijf en levert relatief veel elektriciteit terug aan het elektriciteitsnet. Dit betekent ook een relatief grote vrijstelling voor de gasbelasting, waardoor de maatregel van een gereduceerde belasting minder effectief zou zijn voor dit bedrijfstype. In figuur 12 is te zien dat de optelsom van de gele en rode balk hoger is dan de rode balk in de andere scenario's. De kosten voor groen gas en de gasbelasting is dus hoger in het rijksscenario en het bedrijf wordt daardoor niet voldoende gecompenseerd.

Overeenkomsten en verschillen tussen de scenario's voor GOhoog, grootte 'midden'

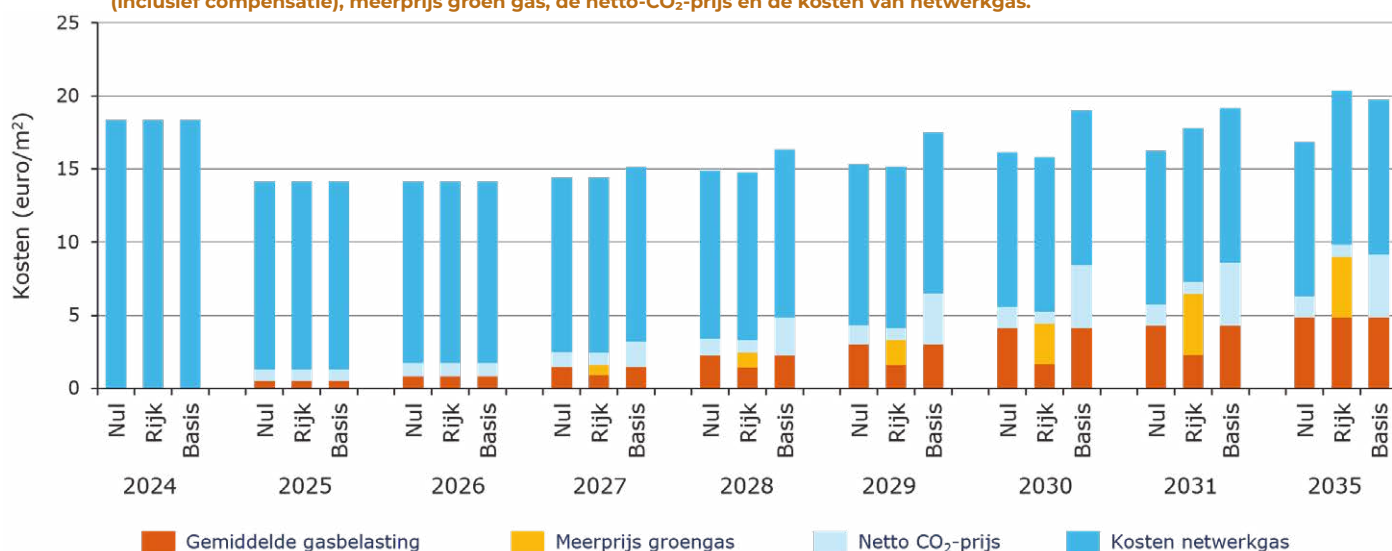
Het nulscenario kent een heffing van 17,70 euro/ton en daarin gelden de huidige belastingtarieven. Doordat GOhoog veel elektriciteit teruglevert aan het net, zijn de gasbelastingen relatief laag. De gasprijs daalt licht in de periode naar 2035. Verder nemen de totale kosten vanaf 2025 geleidelijk toe door ingroeiende belastingtarieven en de CO₂-heffing. In 2035 zijn de totale kosten lager dan in 2024.

In het basisscenario wordt vervolgens de heffing verhoogd naar 53,15 euro/ton in 2030. De gasprijs is gelijk aan het nulscenario en de gemiddelde belastingdruk wijzigt niet significant. Door de hogere heffing zijn de totale kosten in 2030 al hoger dan in 2024 en nemen daarna door hogere belastingen nog iets toe richting 2035.

In het rijksscenario wijzigt de heffing naar 10,10 euro/ton, zijn er meerkosten voor groen gas en is er een lagere belastingdruk door de verlaagde tarieven. Onbelichte bedrijven worden echter via de lagere belastingen niet volledig gecompenseerd voor de meerkosten van groen gas. In de periode tot en met 2030 is de optelsom van de kosten voor groen gas en de belastingen hoger dan de kosten aan belastingen in de andere scenario's. Vanaf 2031 neemt de belasting toe en bereiken de meerkosten van groen gas het maximum van 0,09 euro/m³. In het rijksscenario zijn de kosten tot en met 2030 daarom nagenoeg gelijk aan die van het nulscenario, maar nemen vanaf 2031 sterk toe tot hogere totale kosten dan het basisscenario in 2035.

In het figuur is ook goed te zien waarom het model een lagere heffingshoogte uitrekent voor het rijksscenario dan voor het basisscenario. Als de CO₂-heffingshoogte gelijk is in beide scenario's, dan zijn de totale kosten in de periode 2024 tot en met 2030 nagenoeg gelijk. Echter, vanaf 2031 zouden de kosten voor het rijksscenario een stuk hoger worden door de toenemende kosten voor groen gas en de belasting. Tuinder anticiperen hierop in het model door eerder te investeren en er met een gelijke heffing een grotere emissiereductie bewerkstelligd zou worden.

Figuur 12. **Energiekosten voor een gemiddeld onbelicht bedrijf (GOhoog), grootte 'midden'.** De kosten zijn opgedeeld in netto belasting (inclusief compensatie), meerprijs groen gas, de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.



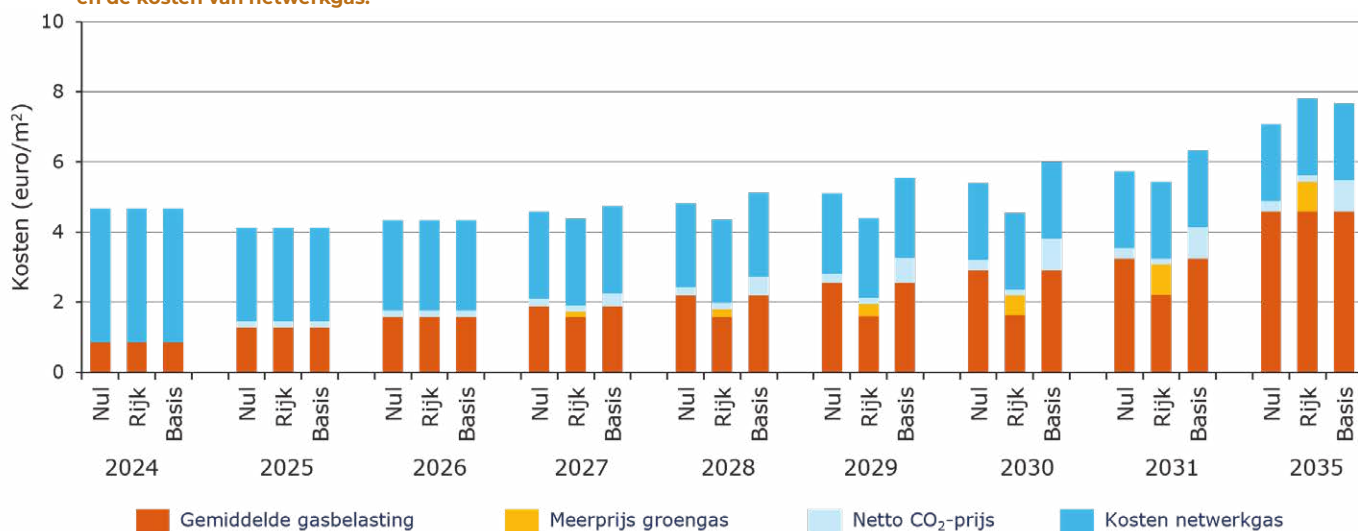
3.4.2 Fossiele energiekosten voor een gemiddeld ketelbedrijf (EOK)

Voor het ketelbedrijf, grootte 'midden', wordt het resultaat in figuur 13 getoond. Het bedrijfstype EOK is een van de twee extensieve bedrijfstype in het model. De kosten voor het ketelbedrijf per m² zijn laag, omdat dit type bedrijf weinig gas gebruikt voor de teelt.

In het nulsceario nemen de kosten geleidelijk toe door met name de sterk stijgende gasbelasting. Vanaf 2027 zijn de totale kosten ongeveer gelijk aan die in 2024 en stijgen de kosten daarna nog verder. In het basissceario zorgt de hogere heffing voor een snellere stijging van de totale kosten.

In het rijkssceario is te zien dat het belastingvoordeel de meerkosten van groen gas overcompenseert. De optelsom van de belasting en groen gas in het rijkssceario is tot en met 2031 lager dan die in de andere scenario's. Dit komt doordat ketelbedrijven geen elektriciteit terug leveren aan het net, waardoor ze de volledige belasting op aardgas betalen. Vervolgens draagt een verlaging van de belasting geheel bij aan de kostenverlaging. Voor het ketelbedrijf geldt dat pas rond 2035 het rijkssceario in totale kosten meer is dan de andere twee scenario's.

Figuur 13. **Energiekosten voor ketelbedrijf (EOK), grootte midden.** De kosten zijn opgedeeld in belasting, meerprijs groen gas, de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.



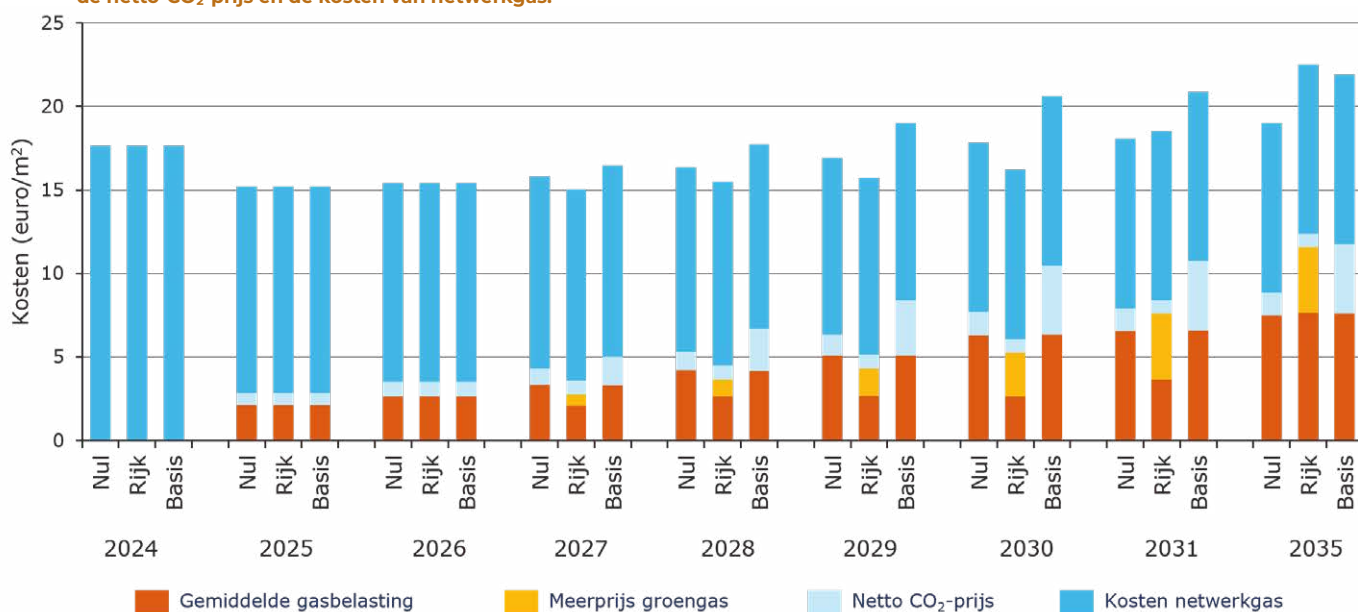
3.4.3 Fossiele energiekosten voor een gemiddeld belicht bedrijf (GBlaag)

Figuur 14 laat de gevolgen van de scenario's zien voor een gemiddeld belicht bedrijf, grootte 'midden'. Een belicht bedrijf levert voor een bedrijf met een WKK relatief weinig elektriciteit aan het net, waardoor de vrijstelling op de belasting kleiner is dan bij een onbelicht bedrijf. Het belichte bedrijf betaalt meer belasting in de komende jaren dan een onbelicht bedrijf.

Vervolgens zorgt de verlaging van de energiebelasting in het rijksscenario voor substantieel lagere kosten. Voor dit onbelichte bedrijf worden de meerkosten van groen gas tot en met 2030 overgecompenseerd, vanaf 2031 is dit niet meer het geval.

Verder is er wederom een sterke stijging te zien in de kosten voor het rijksscenario vanaf 2031. In 2031 zijn de totale kosten in het nulsценario en rijkssценario vergelijkbaar met de kosten in 2024. Voor het basissценario is dit al vanaf 2028 het geval.

Figuur 14. **Energiekosten voor gemiddeld belicht bedrijf (GBlaag), grootte midden. De kosten zijn opgedeeld in belasting, meerprijs groen gas, de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.**

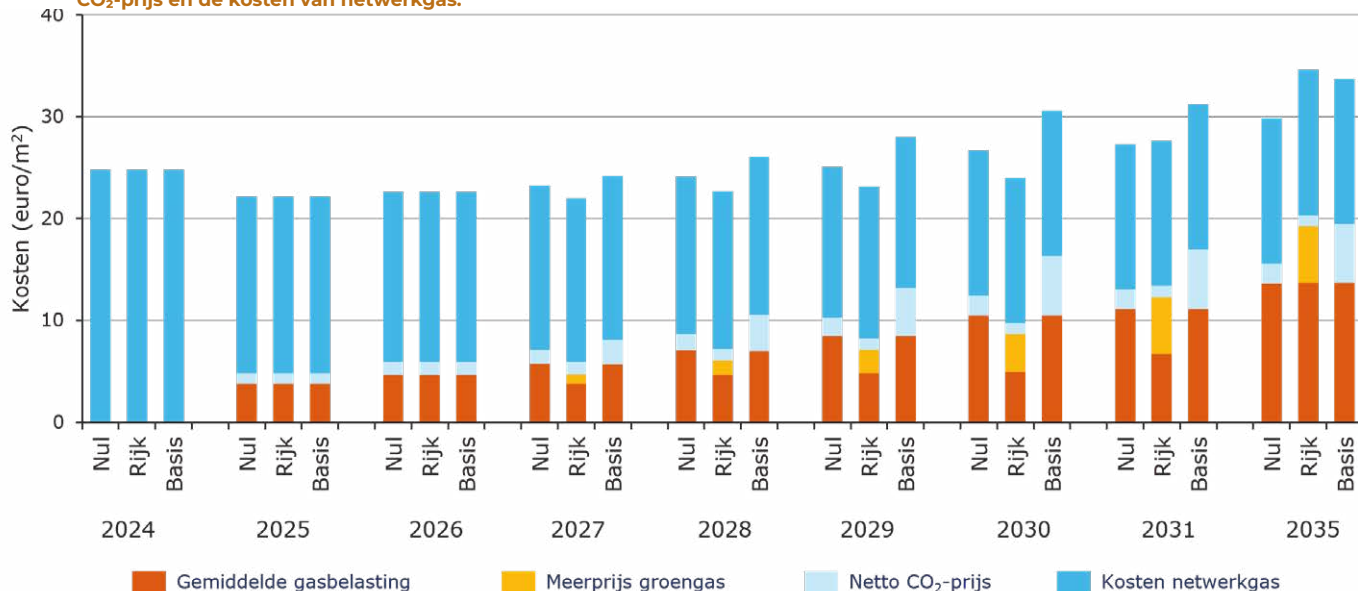


3.4.4 Fossiele energiekosten voor een gemiddeld intensief belicht bedrijf (IBKW)

Tot slot worden de resultaten van een intensief bedrijf, grootte 'gemiddeld' weergegeven in figuur 15. De kosten per m² voor dit bedrijf is het hoogste van deze vier, doordat er intensief geteeld wordt.

Verder leveren deze bedrijven met WKK procentueel gezien het minste elektriciteit terug aan het net, waardoor de vrijstelling op belasting het kleinste is. Ook hier is te zien dat de lagere energiebelasting bijdraagt aan een overcompensatie voor de meerkosten van groengas. Verder zijn hier de kosten in de periode tot 2035 ook lager in het rijkssценario dan in het basissценario.

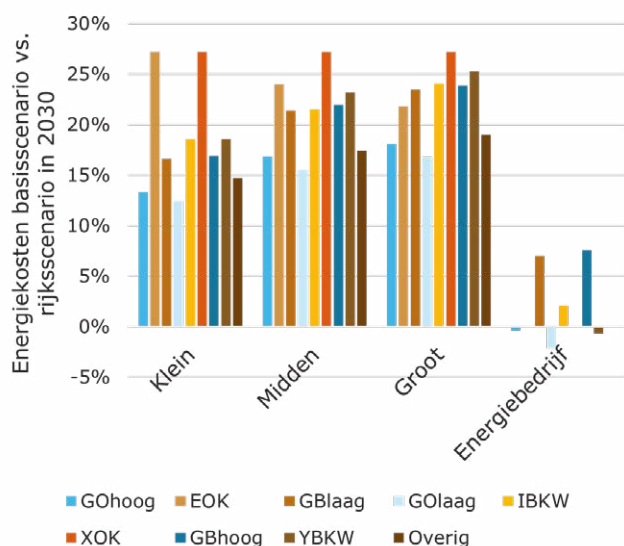
Figuur 15. **Energiekosten voor intensief bedrijf (IBKW), grootte midden. De kosten zijn opgedeeld in belasting, meerprijs groen gas, de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.**



3.4.5 Fossiele energiekosten in het rijksscenario overwegend lager dan in het basisscenario

In figuur 15 wordt weergegeven wat het procentuele verschil is in kosten tussen het basisscenario en het rijksscenario in 2030 voor alle bedrijfstypes en groottes in het model. Er is gekozen voor een procentuele weergave omdat de absolute kosten voor de bedrijfstypen sterk uiteenlopen. Een positieve waarde geeft lagere kosten aan in het rijksscenario (zoals ook in de Figuren hiervoor te zien is). Na een eerste duiding van de figuur, wordt vervolgens ingezoomd op de compensatie van de meerkosten groen gas en de verlaagde belasting. Tot slot wordt eenzelfde analyse gedaan voor het jaar 2035.

Figuur 16. Vergelijking totale variabele fossiele energiekosten rijksscenario en basisscenario in 2030. Hierin wordt het procentuele verschil in totale kosten weergegeven tussen de scenario's voor alle bedrijfstypen en de verschillende groottes. Het verschil in energiekosten wordt gedeeld door de totale energiekosten in het basisscenario. Een positieve waarde geeft lagere kosten aan in het rijksscenario.



Voor vrijwel alle bedrijfstypes zijn er in 2030 lagere kosten in het rijksscenario. Dit komt voornamelijk door de lagere netto-CO₂-prijs in 2030 voor het rijksscenario. Er is een groot verschil te zien in bedrijven die veel elektriciteit terug leveren aan het net en bedrijven die dit minder of niet doen.

De onbelichte bedrijven krijgen procentueel gezien de laagste daling in energiekosten (~10-18%) doordat de verlaging van de energiebelasting minder sterk neerslaat bij dit type bedrijf. Naarmate de belichte bedrijven groter worden, wordt het energieverbruik hoger en is een groter gedeelte van het gas belast in schijf 3. In schijf 3 is de verlaging van de belasting groter dan in schijf 2, waardoor het percentage voor de grotere bedrijven hoger is dan voor de kleinere bedrijfstypen.

De belichte bedrijven ervaren veel voordeel van de verlaagde energiebelasting in het rijksscenario. Ook hiervoor geldt dat grotere bedrijven meer voordeel krijgen doordat er meer gas belast wordt in schijf 3, waar de grootste reductie te vinden is.

Ketelbedrijven worden ook sterk gecompenseerd door de belastingverlaging, waardoor de energiekosten sterk lager liggen in het rijksscenario. Voor EOK geldt dat hoe groter het bedrijf is, hoe meer gas belast wordt in schijf 2. In schijf 2 is de verlaging van gas juist minder dan in schijf 1, waardoor het procentuele verschil in energiekosten voor kleine bedrijven groter is dan voor grote bedrijven.

Tot slot worden er energiebedrijven weergegeven voor enkele bedrijfstypen (zie bijlage B1.12). Doordat voor deze bedrijven de ETS2-prijs geldt en niet de CO₂-heffing, liggen in 2030 de energiekosten in de scenario's een stuk dichter bij elkaar dan voor de andere bedrijfstypen. Ook hier zijn verder dezelfde effecten te zien voor onbelichte en belichte bedrijven zoals eerder beschreven. Belichte bedrijven leveren minder terug aan het net, waardoor de verlaagde energiebelasting daar meer neerslaat dan bij de onbelichte bedrijven.

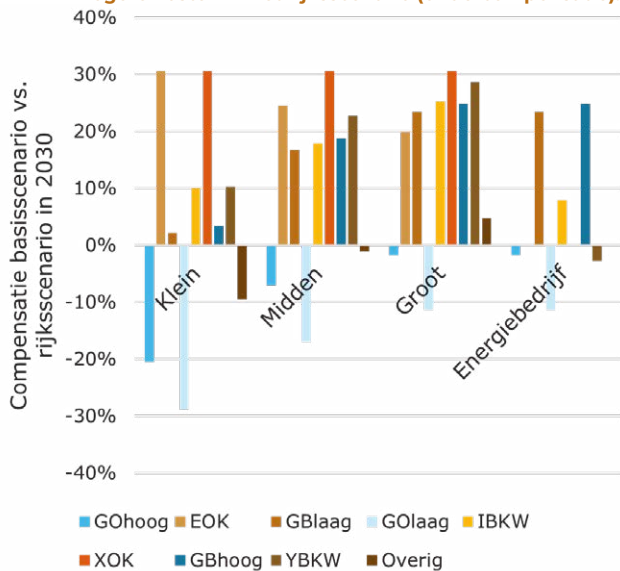
Compensatie meerkosten groengas

In de bovenstaande duiding speelt de netto-CO₂-prijs een grote rol in het rijksscenario. De figuur geeft geen inzicht in over- of ondercompensatie van de groengasmeerkosten door de verlaging van de belasting. In figuur 17 worden enkel de meerkosten van groen gas met de verlaging van de belasting in het rijksscenario vergeleken met de belastingen in basisscenario. De meerkosten voor groen gas en de verlaagde belasting in het rijksscenario worden gedeeld door de kosten van belasting in het basisscenario. Een positieve waarde geeft aan dat een tuinder in het rijksscenario lagere kosten heeft aan groen gas en belasting in vergelijking met het basisscenario. Een positieve waarde geeft dus aan dat het bedrijfstype wordt overgecompenseerd. Een negatieve waarde geeft aan dat het bedrijfstype wordt ondergecompenseerd.

Te zien is dat onbelichte bedrijven die relatief veel elektriciteit terug leveren aan het elektriciteitsnet meer kosten hebben in het rijksscenario dan in het basisscenario. De hogere kosten in het rijksscenario zijn sterk afhankelijk van de grootte van het bedrijf. Een klein bedrijfstype zit in lagere energiebelastingsschijven en heeft daardoor minder compensatie via de verlaging van de belasting dan grote bedrijven. De grootste uitschieter is het kleine bedrijfstype bij G0laag die bijna 30% hogere kosten heeft aan de bijmengverplichting groen gas ten opzichte van het basisscenario.

Vrijwel alle andere bedrijfstypes worden echter overgecompenseerd. Met name de ketelbedrijven (XOK en EOK) hebben bijna 30% lagere kosten in het rijksscenario. Voor de overige bedrijfstypen maakt het vooral uit in welke energiebelastingsschijf ze zitten met hun aardgasverbruik. Voor het bedrijfstype Overig zijn er meer kosten in het rijksscenario voor de groottes 'klein' en 'midden', terwijl er voor 'groot' minder kosten zijn. Ook dit hangt samen met de gebruikte hoeveelheid aardgas.

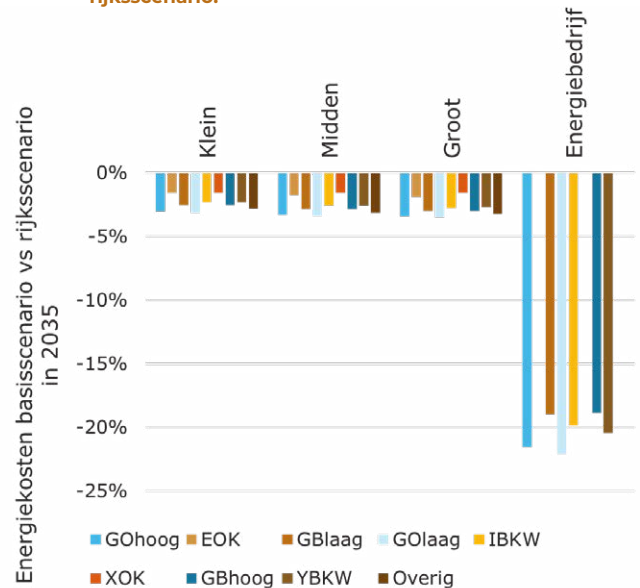
Figuur 17. Weergave van over- en ondercompensatie voor meer-kosten groengas in 2030. Het verschil in kosten groengas en belasting tussen de scenario's wordt gedeeld door de kosten in het basisscenario. Wanneer de waarde positief is, zijn er lagere kosten in het rijksscenario (overcompensatie). Wanneer de waarde negatief is, zijn er hogere kosten in het rijksscenario (ondercompensatie).



Vergelijking energiekosten voor 2035

In figuur 16 werden de energiekosten voor 2030 vergeleken. Eenzelfde vergelijking kan gemaakt worden voor 2035. Dit wordt getoond in figuur 18. In de figuur is te zien dat voor alle bedrijfstypen in het rijksscenario de kosten voor bedrijfsvoering met enkel WKK en/of ketel hogere kosten hebben. Voor de energiebedrijven is dit het sterkste zichtbaar, aangezien die kosten rond de 20% hoger zijn. Voor de overige bedrijven zit dit rond de 3%. Dat de kosten voor energiebedrijven zoveel hoger zijn in 2035 heeft ermee te maken dat de heffing in de scenario's gelijk is (namelijk de ETS2-heffing die energiebedrijven betalen). In 2035 worden de meerkosten van groengas verder niet gecompenseerd, waardoor er een substantiële stijging is van de kosten tussen de scenario's.

Figuur 18. Vergelijking totale variabele fossiele energiekosten rijksscenario en basisscenario in 2035. Hierin wordt het procentuele verschil in totale kosten weergegeven tussen de scenario's voor alle bedrijfstypen en de verschillende groottes. Het verschil in energiekosten wordt gedeeld door de totale energiekosten in het basisscenario. Een positieve waarde geeft lagere kosten aan in het rijksscenario.



3.5 Limiterende factoren en randvoorwaarden

De energietransitie in de glastuinbouw kan worden belemmerd door verschillende limiterende factoren. We lichten de verschillende limiterende factoren en overwegingen in deze paragraaf verder toe. Limiterende factoren zijn onder meer:

- de beschikbaarheid van netaansluitingen in het kader van netcongestie
- de beschikbaarheid van alternatieve warmtebronnen zoals restwarmte en geothermie
- de beschikbaarheid van subsidies, met name de SDE++ subsidie
- de beschikbaarheid van voldoende CO₂ wanneer de CO₂-toevoer vanuit aardgas (uit de WKK) minder aanwezig is.

Het model is in staat om concrete berekeningen uit te voeren voor beperkingen rond netcongestie en SDE++-subsidie. Deze worden in de volgende paragrafen besproken. Ook wordt er in deze paragrafen beschreven wat de impact is op de sector als deze parameters veranderen, in termen van netto-CO₂-heffing, zie het volgende kader.

Paragraaf 3.2 toont een overzicht van de verwachte warmtevoorziening in 2030. De warmtebronnen in 2030 lijken voor voldoende alternatieve warmte te kunnen zorgen om de sectordoelen te behalen. Omdat hier wel een bepaalde onzekerheid mee gemoeid is, nemen we de potentie van warmtebronnen, en dus het hoger dan wel lager uitvallen daarvan, mee in de gevoeligheidsanalyse (paragraaf 4.1).

Het rekenmodel van Berenschot/Kalavasta biedt momenteel geen inzichten in de beschikbaarheid van een CO₂-voorziening. Hoewel het model wel de totale kosten voor inkoop van externe CO₂ kan berekenen, is deze functionaliteit nog niet geïmplementeerd. Een kwalitatieve beschrijving van de beschikbaarheid van externe CO₂ is te vinden in paragraaf 3.5.3.

Impact van veranderende omstandigheden wordt weergegeven in de verandering van de netto CO₂-prijs

De reden dat we de netto CO₂-prijs gebruiken om de impact van de veranderende omstandigheden te laten zien, is dat dit de 'sluitpost' is van het rijksscenario. De bijmengverplichting van groen gas en ETS2 gaan in dit beleidsscenario sowieso gelden voor de sector. De meerkosten voor groen gas worden gecompenseerd door een verlaging van de energiebelastingtarieven. Die verlaging staat vast in een prijs met m³ per belastingschijf. De compensatie op de ETS2-prijs die tuinders krijgen, en de daaruit resulterende netto CO₂-prijs voor tuinders, is zo berekend dat de sector in 2030 precies 4,3 Mton CO_{2eq} uitstoot. Als de omstandigheden veranderen, kan dat ervoor zorgen dat:

- er meer compensatie nodig is; een lagere netto CO₂-prijs is voldoende is om het doel te halen.
- er minder compensatie nodig is, een hogere netto CO₂-prijs nodig is om het doel te halen.

3.5.1 EIA, SDE++ subsidie, EG-regeling

In de huidige versie van het rekenmodel wordt uitgerekend of de volgende drie regelingen beperkend zijn voor de glastuinbouw om te verduurzamen:

- **Energie-investeringsaftrek (EIA):**
 - Het budget voor de EIA is voldoende. Een eventuele beperking voor EIA zou volgen uit een beperking van het budget voor de EG-regeling. We gaan in deze subparagraaf daarom dan ook niet verder in op deze regeling.
- **Energie-efficiëntie glastuinbouw (EG)-regeling:**
 - Voor de EG-regeling zijn de budgetten in de periode 2024 tot en met 2030 gemiddeld 43 miljoen euro per jaar. Deze kunnen echter door de jaren heen verschoven worden, bijvoorbeeld als er in het ene jaar minder en in het andere jaar meer aanvragen zijn.
- **Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++) -subsidie:**
 - Voor de SDE++ zijn de budgetten de afgelopen vijf jaar gemiddeld 8,4 miljard euro per jaar geweest (periode 2020 tot en met 2024). De SDE++ kent geen formele reservering van budget voor specifieke sectoren. Om toch een inschatting te kunnen maken wat als beschikbaar budget verondersteld zou kunnen worden voor de glastuinbouwsector in de komende jaren is daarom een naar rato een berekening gemaakt. De glastuinbouw stoot in de periode 2020 tot en met 2023 gemiddeld ongeveer 5,1% uit van de Nederlandse uitstoot (exclusief huishoudens). Daarmee ramen we naar rato van de uitstoot het beschikbare budget voor de glastuinbouw op 425 miljoen euro/jaar tot en met 2030.²³ Zie bijlage B1.2.8 voor een uitgebreidere beschrijving.

In figuur 19 worden voor de EG-regeling en de SDE++ de uitgerekende budgetten per jaar getoond (ook wel budgetclaim genoemd). Daarnaast wordt het maximaal beschikbare (gemiddelde) budget weergegeven.

We concluderen dat het sterk verschilt per jaar of de budgetten toereikend zijn. Voor 2025 en 2030 is er een substantieel tekort waarbij er meer budget nodig lijkt te zijn voor de SDE++ dan beschikbaar op basis van een naar ratoverdeling voor de glastuinbouw.²⁴ Voor de periode 2026 en 2029 is er een klein tekort van enkele tientallen miljoenen en in 2027 en 2028 is er meer dan voldoende. De gemiddelde budgetclaim over de gehele periode is 432 miljoen euro per jaar, wat net boven het beschikbare budget van 425 miljoen euro is.

²³ De uitstoot van de glastuinbouw ten opzichte van de Nederlandse uitstoot, exclusief huishoudens * gemiddelde SDE++-budget = 5,1% * 8,4 mld. euro/jaar = 425 miljoen euro/jaar.

²⁴ Wij nemen in veronderstelde SDE-benchmark aan dat de meerprijs voor groen gas meegenomen wordt in de gasprijs. Daarnaast nemen we aan dat het voor de volgende rondes van de SDE ook het geval is.

De grafiek maakt een knik in 2028. In de periode 2025 tot en met 2028 zijn de aanvragen met betrekking tot geothermie dominant. Deze aanvragen nemen af richting 2028, wat verband houdt met de uitgeputte potentie van geothermie in enkele gebieden. Vanaf 2029 zijn de problemen rondom netcongestie verholpen (zie volgende subsectie) en stijgen de SDE++-aanvragen op het gebied van warmtepompen sterk. Ook zijn er in 2030 veel aanvragen met betrekking tot aquathermie, wat resulteert in een hoge aanvraag van de SDE++ in 2030.

Of het geraamde jaarlijkse budget voldoende is, zal ook afhankelijk zijn van het verloop van de aanvragen en investeringen en in welke mate andere sectoren aanspraak maken op het beschikbare subsidiebudget. *De beschikbaarheid van SDE++-budget verdient daarmee wel de aandacht bij de monitoring van de heffing.*

Voor de EG-regeling wordt rond de 27 miljoen euro per jaar gebruikt, waardoor er geen beperking lijkt te zijn voor dat budget.²⁵ Mogelijk veranderd dit als er meer onderdelen binnen de EG-regeling zullen vallen, maar binnen de huidige kaders verwachten we voldoende budget voor de EG-regeling.

Vooruitlopend op de gevoeligheidsanalyse

Wanneer er **geen beperking op de budgetten** wordt opgelegd, en het tekort aan SDE++ in 2030 dus wordt opgeheven, daalt de benodigde netto ETS2 CO₂-prijs in het rijksscenario naar **-9,00 EUR/ton CO₂**. Omdat deze prijs lager is, is er **meer kostencompensatie** nodig om het verschil met de ETS2-prijs te overbruggen.

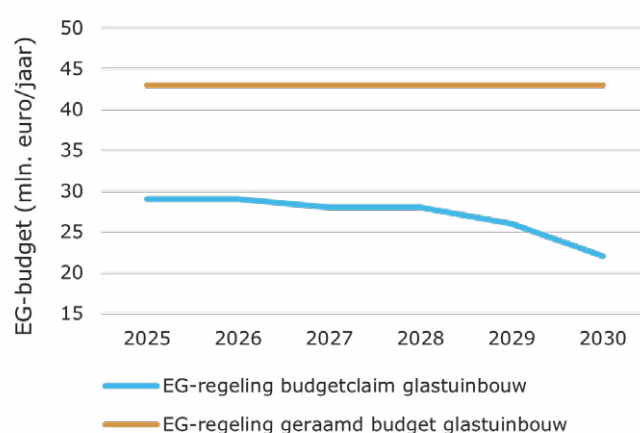
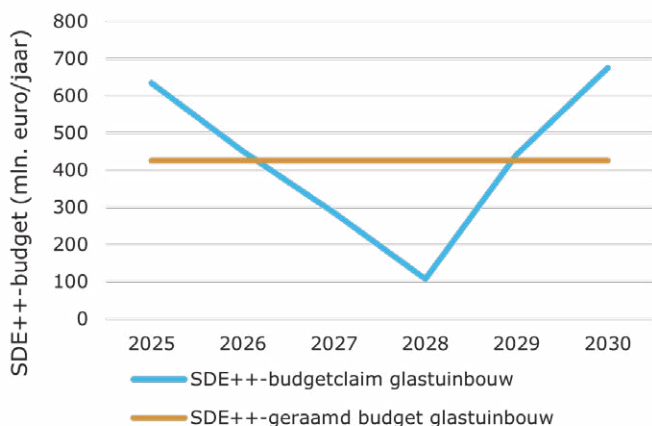
3.5.2 Impact van netcongestie op het middenspanningsnet

De komende jaren voorziet het rekenmodel in alle regio's knelpunten met betrekking tot de elektriciteitsvoorziening.²⁶ Rond 2029 zijn deze knelpunten naar verwachting grotendeels verholpen. De huidige netcongestie in combinatie met de investeringsplanning van de netbeheerders heeft daarmee een kleine beperkende en negatieve impact.

Vooruitlopend op de gevoeligheidsanalyse

Als netcongestieproblematiek erger wordt (de uitbreidings-investeringen in het net worden uitgesteld of niet gehaald) dan zijn verduurzamingsopties die vragen om een grotere of nieuwe elektriciteitsaansluiting buiten bereik voor tuinders. In het model blijven enkel de verduurzamingsopties over die om geen of weinig elektriciteit vragen. Concreet gaat dit om geothermie, restwarmte, aquathermie en biomassa. Warmtepompen, die een belangrijk onderdeel vormen van de transitie in de glastuinbouw, kunnen niet ingezet worden. Om tuinders zover te krijgen dat ze investeren in deze veelal duurdere verduurzamingsopties, om zo dus het CO₂-reductiedoel in 2030 te halen, wordt de benodigde heffingshoogte hoger. Een vertraging van drie jaar heeft zeer significante effecten, de netto CO₂-prijs in 2030 is dan 170 euro per ton.

Figuur 19. Budgetclaims voor de SDE++-subsidie en de EG-regeling afgezet tegen het geraamde budget voor de glastuinbouw.



²⁵ Vanaf volgend jaar komt er een nieuwe EG-regeling, voor nieuwe technieken met nieuwe budgetten. Aanvragen voor bestaande technieken zoals LED en energieschermen lopen af, maar aanvragen voor nieuwe technieken zullen naar verwachting oplopen. Dat zorgt voor een extra onzekerheid in het figuur die niet is meegenomen in de modellering.

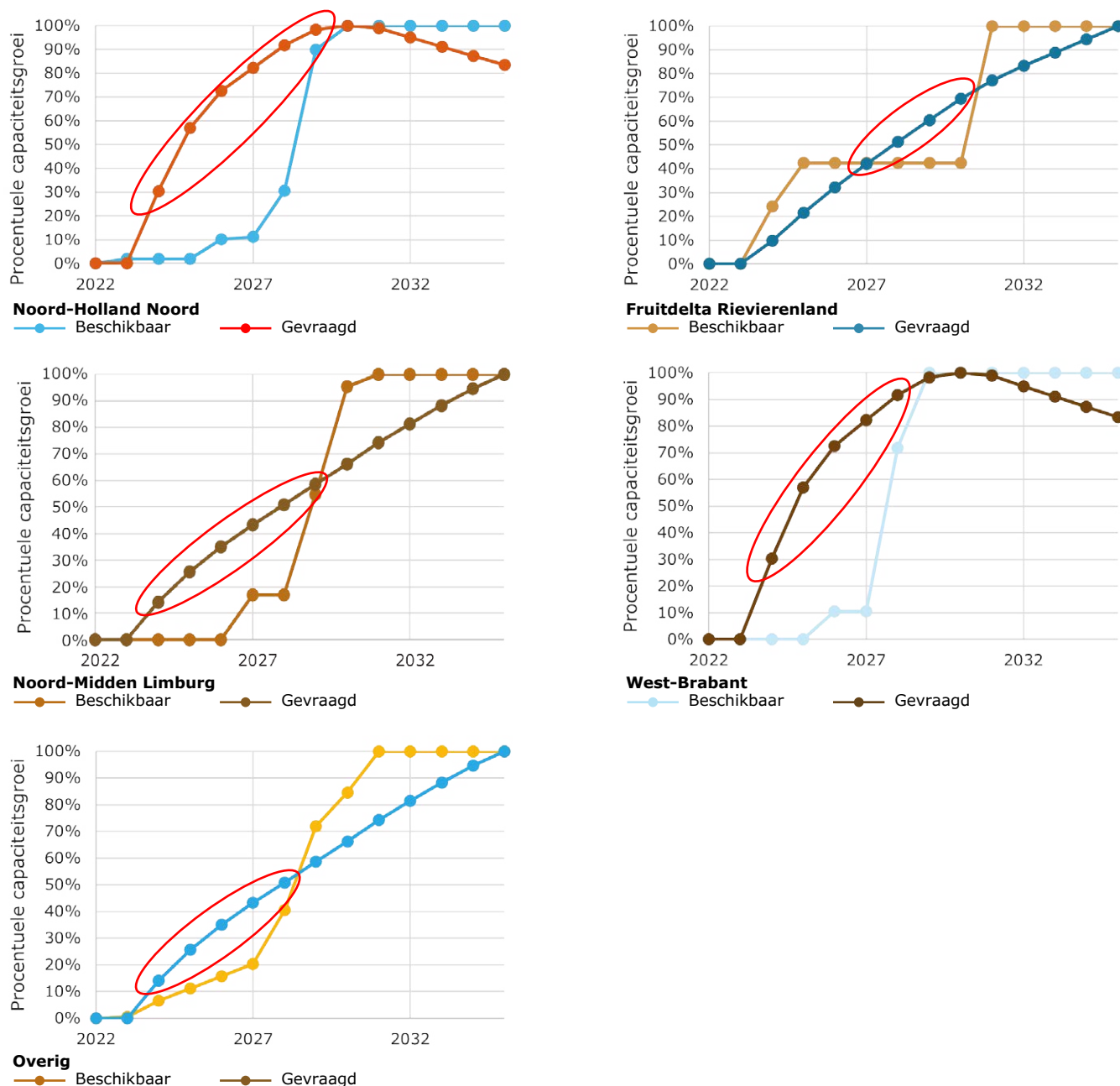
²⁶ Dit geldt niet voor de regio Rotterdam/Den Haag. Daar neemt het model aan dat er richting 2030 geen capaciteitsbeperkingen zijn door netcongestie.

Monitoring van netcongestieknelpunten voor verduurzaming in relatie tot de investeringsplanning van de netbeheerders is dan ook van belang in het kader van de uitkomsten van dit onderzoek.

Daarbij komt dat het model uitgaat van een spreiding van de investeringen over de glastuinbouwclusters. Wanneer de investeringen meer geconcentreerd of sneller in een bepaald gebied voorzien zijn, zal dat in de praktijk waarschijnlijk eerder voor congestie zorgen. Sommige partijen hebben nu al met netcongestie te maken, zo wordt ook aangegeven in de klankbordgroep.

Verdiepende onderzoeken per cluster in samenwerking met glastuinbouwbedrijven en netbeheerder kunnen hier gedetailleerder inzicht in geven en kunnen wellicht helpen in het timen en prioriteren van investeringen in de infrastructuur door het concreet maken van de benodigde uitbreidingen ten behoeve van de glastuinbouw op specifieke locaties in de tijd. Mocht dergelijk onderzoek plaatsvinden dan verdient het aanbeveling de uitkomsten daarvan mee te nemen in een eventuele toets of herijking van de uitkomsten van dit onderzoek op termijn. De gevoeligheid rondom netcongestie wordt verder uitgelicht in de gevoeligheidsanalyse in paragraaf 4.1. Daarnaast zijn alle aannames en uitgangspunten rondom deze analyse terug te vinden in bijlage B1.10.

Figuur 20. Uitkomsten van de netcongestie-analyse per glastuinbouwcluster. De rode cirkels geven aan in welke jaren de gevraagde capaciteit groter is dan de beschikbare capaciteit. De regio Rotterdam/Den Haag wordt in dit overzicht niet getoond omdat daar geen netcongestiebeperkingen worden aangenomen.



Bij substantiële vertragingen in de oplossing van netcongestieproblemen kan worden verwacht dat het emissiereductiedoel voor 2030 niet wordt behaald, omdat veel verduurzamingsopties afhankelijk zijn van voldoende capaciteit op het elektriciteitsnet.

3.5.3 Externe CO₂-inkoop

Een parameter die in de huidige versie van het model niet goed kwantitatief te modelleren is, is de verandering van de CO₂-voorziening voor de gewassen. Vandaar dat dit onderdeel kwalitatief wordt behandeld. Naast warmte en elektriciteit biedt de WKK CO₂ voor de gewassen die daardoor kunnen groeien. Door te investeren in alternatieve warmtebronnen zoals geothermie of warmtepompen die geen CO₂ leveren, kan deze voorziening onder druk komen te staan.

Mismatch tussen productie en behoefte van CO₂

Het rekenmodel gaat standaard uit van een bepaald percentage van de CO₂-behoefte dat extern moet worden ingekocht, afgestemd op waarden uit de 'KWIN' voor de glastuinbouw.²⁷ Wanneer de WKK en/of ketel onvoldoende CO₂ kan leveren, moet er extra worden ingekocht, wat de drempel verhoogt om te kiezen voor alternatieve warmtebronnen. Deze bepaling houdt echter geen rekening met de cruciale tijdsafhankelijke mismatch tussen CO₂-productie en -behoefte.

De WKK draait voornamelijk in de wintermaanden en bij gunstige elektriciteitsprijzen, terwijl de hoogste CO₂-behoefte van gewassen juist in de zomer ligt tijdens de intensieve groeiperiode. Ook al kan de WKK technisch CO₂ leveren, indien dit niet samenvalt met de werkelijke behoefte van de gewassen heeft dit beperkt nut voor de plantengroei. Seizoensopslag van CO₂ zou dit probleem theoretisch kunnen oplossen, maar deze technologie is nog niet gangbaar en vereist verdere ontwikkeling.

De bandbreedtes van de externe CO₂-behoefte in 2030 van het rekenmodel van Berenschot/Kalavasta en het CE Delft-onderzoek komen overeen

Het rekenmodel houdt van zichzelf geen rekening met deze seizoensmismatch tussen de inzet van fossiele bronnen en de daadwerkelijke CO₂-behoefte van de teelt. In plaats daarvan wordt deze mismatch afgeschat door middel van een percentage van de totale CO₂-behoefte dat extern moet worden ingekocht. Doordat WKK's en ketels in alle verduurzamingspakketten nog steeds aanwezig blijven voor de pieklast en de CO₂-voorziening (circa 50% van de warmtelevering), leveren deze naar verwachting ook in 2030 nog een aanzienlijk deel van de benodigde CO₂. Het model komt daarom uit op een

bandbreedte tussen de 0,8 en 1,6 Mton externe CO₂-behoefte in 2030, afhankelijk van het gehanteerde inkooppercentage en de mate van verduurzaming van de warmtevoorziening.

Deze modeluitkomsten worden ondersteund door een recent CE Delft-onderzoek naar duurzame CO₂-levering aan de glastuinbouw.²⁸ Dit onafhankelijke onderzoek raamt de externe CO₂-behoefte van de sector eveneens op 0,7 tot 1,9 Mton in 2030. Deze bandbreedte wordt volgens CE Delft veroorzaakt door onzekerheden in de snelheid van verduurzaming van de warmtevoorziening en de mate waarin tuinders hun doseringsstrategie optimaliseren.

Onzekerheid over beschikbaarheid van externe CO₂

Het CE Delft-onderzoek schetst daarnaast de bredere context waarin de glastuinbouw moet concurreren met andere sectoren om duurzame CO₂. Tot 2030 wordt een totale vraag naar duurzame CO₂ verwacht van maximaal 4 Mton, waarbij naast de glastuinbouw ook koolstofverwijdering, voedingsmiddelenindustrie en mogelijk synthetische brandstoffen een beroep doen op het beschikbare aanbod.

Voor wat betreft het aanbod verwacht CE Delft dat duurzame CO₂ zich ontwikkelt van 0,7 Mton in 2025 naar 2,8 tot 6,8 Mton in 2030. Deze groei komt voornamelijk van afvalverbrandingsinstallaties (1,0-1,4 Mton), de biogas- en groengasketen (1,4-2,2 Mton) en mogelijk bio-energiecentrales (tot 2 Mton). Of deze behoefte volledig kan worden ingevuld blijft echter onzeker vanwege uitgestelde investeringsbeslissingen bij CO₂-afvangprojecten en wegvallende fossiele bronnen.²⁹

Beide onderzoeken komen uit op een vergelijkbare bandbreedte aan behoefte voor externe CO₂ in 2030. Echter, onzekerheid over het aanbod en de toenemende concurrentie vanuit andere sectoren zetten steeds meer druk op de beschikbaarheid. Gezien de overlappende bandbreedtes en onzekerheden in zowel de vraag- als aanbodontwikkeling, zal het van belang zijn de ontwikkelingen de komende jaren nauwlettend te monitoren en tijdig maatregelen te treffen om voldoende externe CO₂ beschikbaar te maken voor de sector. Wanneer dit niet het geval is, kan het zijn dat de verduurzaming trager verloopt dan in deze rapportage geraamd is.

²⁸ CE Delft (2025), Duurzame CO₂-levering aan de glastuinbouw Kansen en bedreigingen

²⁹ Een belangrijke ontwikkeling is het vertrek van Shell uit het OCAP-netwerk vanaf 2026. Shell, die 50 tot 60% van OCAP's CO₂-aanbod levert, zal zijn CO₂ voortaan opslaan onder de Noordzee via het Porthos CCS-project in plaats van levering aan de glastuinbouw. Ook Yara Sluiskil plant vanaf 2026 CO₂-transport naar Noorwegen voor opslag. OCAP zoekt alternatieve duurzame bronnen zoals biovergisters en afvalverbranders, maar concrete vervangingsbronnen zijn nog niet gerealiseerd. Deze transitie creëert leveringsrisico's voor de glastuinbouw, terwijl investeringsbeslissingen voor nieuwe afvanginstallaties worden gehinderd door beleidsonzekerheid en onvoldoende rendabiliteit. Het CE Delft-rapport identificeert grootschalige seizoensopslag als belangrijke onderzoeksrichting.



HOOFDSTUK 4

Gevoeligheden en onzekerheden

In dit hoofdstuk gaan we in op de grootste gevoeligheden en beperkende factoren van het rekenmodel. Deels brengen we dit kwantitatief in kaart (paragraaf 4.1) en deels kwalitatief (paragraaf 4.2). De gevoeligheidsanalyse geeft inzicht in de effecten van de veranderende omstandigheden. Dit is zeker relevant omdat we werken met berekeningen voor het jaar 2030, en er tot die tijd veel kan veranderen. In de laatste paragraaf (4.3) gaan we in op de benodigde vervolgstappen indien blijkt dat de omstandigheden inderdaad zijn veranderd op een later moment.

4.1 Gevoeligheidsanalyse

Voor de gevoeligheidsanalyse bekijken we veertien parameters. Deze zijn gekozen omdat ze ofwel erg onzeker zijn, ofwel een grote impact hebben op de uitkomst. De selectie in parameters is in nauwe afstemming gegaan met de klankbordgroep (voor deelnemers klankbordgroep, zie bijlage B2.1). In tabel 10 staan de parameters weergegeven, inclusief de onder- en bovenwaarde

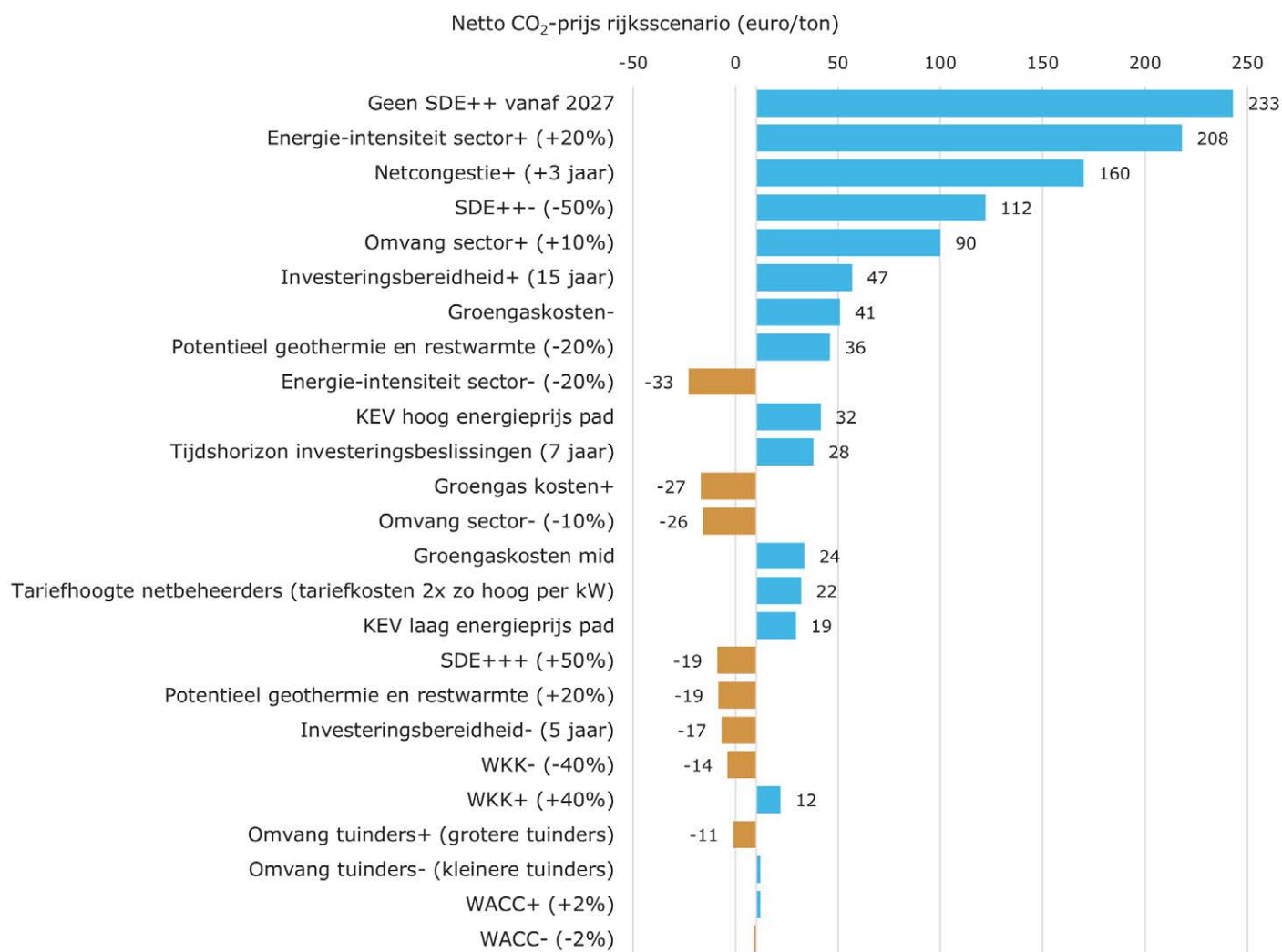
die we meenemen en een toelichting. Het overzicht van de belangrijkste doorerekende gevoeligheden is weergegeven in de tornadografiek in figuur 21. *We onderzoeken wat er gebeurt met de netto-CO₂-heffing in het rijksscenario als deze parameters veranderen.*³⁰ Voor deze analyse bekijken we de verandering in parameters los van elkaar, maar in de praktijk kunnen de veranderende omstandigheden zich ook simultaan voordoen, met mogelijk een versterkend/optellend effect.

Tabel 10. **Parameters die zijn opgenomen in de gevoeligheidsanalyse.**

Parameter	Ondergrens	Bovengrens	Toelichting
Energie intensiteit sector	-20%	+20%	De standaardwaarden voor elektra- en warmtegebruik per m ² worden aangepast. Hierdoor telen tuinders extensiever of intensiever en verandert de emissiereductieopgave.
Prijspaden	Laag pad KEV2024	Hoog pad KEV2024	Voor de doorrekening worden verschillende gas- en elektraprijzen voor de toekomst gehanteerd (inclusief de day-ahead-elektriciteitsprijzen), waardoor de afweging voor het gebruik van de ketel/WKK versus andere alternatieven anders wordt.
Groengas meerkosten	75% van doorberekende meerkosten, ondergrens CE Delft studie	Oorspronkelijke doorberekende meerkosten, bovengrens CE Delft	De kosten voor de bijmengverplichting zijn onzeker. De studie van CE Delft doet hier inschattingen voor. Als ondergrens hanteren we 75% van de meerkosten die ook een jaar zijn vertraagd. Als bovengrens gebruiken we de oorspronkelijke, niet aangepaste bovengrens kosten voor bijmengverplichting. Daarnaast voegen we voor deze parameter ook een midden waarde toe, dit is het gemiddelde tussen 75% van de ondergrens en 75% van de bovengrens, waarbij de ingroei een jaar vertraagd is.
Omvang tuinders	Kleinere tuinders, 10% meer aansluitingen	Grotere tuinders, 30% minder aansluitingen	De grootte van de tuinders wordt aangepast, waardoor de voorbeeldgroottes van tuinders gemiddeld in andere belastingschijven zitten en de gemiddelde belasting verandert.
Investeringsbereidheid	Eens in de vijf jaar investeren	Eens in de vijftien jaar investeren	De investeringsbereidheid wordt gevarieerd, waardoor tuinders eerder of later bereid zijn om te investeren.
WACC	6%	10%	De WACC is de discontovoet in het model en de hoogte hiervan wordt aangepast. Hierdoor wordt het gewenste rendement van de investering anders en zijn tuinders geneigd eerder ofwel later te investeren.
WKK flexinkomsten	-40%	+40%	De hoogte van de inkomsten van de WKK bij de verkoop van stroom op de onbalansmarkt wordt aangepast, waardoor de afweging voor het gebruik van de WKK anders wordt.
Potentieel geothermie en restwarmte	+20%	-20%	De potentie van geothermie en restwarmte wordt aangepast, waardoor tuinders hier meer of minder in kunnen investeren.
Omvang sector	-10%	+10%	De grootte van de sector wordt aangepast, waardoor de reductieopgave kleiner of groter wordt.
Netcongestie	Geen netcongestie	Investeringsmoment verschuift naar drie jaar later	Door de netcongestiejaren te verschuiven, hebben tuinders eerder of later toegang tot nieuwe aansluitingen die nodig zijn voor bijvoorbeeld warmtepompen.
Nettarieven	+100%		De kosten voor de elektriciteitsnetaansluiting worden verhoogd, waardoor de kosten voor elektrificatie (bijvoorbeeld via een warmtepomp) stijgen.
SDE++-budget	50%	150%	Het subsidiebudget van de SDE++ wordt aangepast. Deze subsidie stimuleert het investeren in geothermie, restwarmte, aquathermie en warmtepompen.
SDE++ afschaffing	Geen SDE++ vanaf 2027		Vanaf 2027 kunnen tuinders geen nieuwe SDE++-subsidies aanvragen, waardoor de kosten voor alternatieve warmtebronnen stijgen.
Tijdshorizon investeringsbeslissingen	Tuinders kijken zeven jaar vooruit voor investeringsbeslissingen		Het aantal jaren dat tuinders vooruitkijken in de berekening van de netto-contante-waarde wordt verminderd. Hierdoor hebben beleidsinstrumenten na 2030 (zoals de meerkosten van de bijmengverplichting) minder impact op de investeringsbeslissingen van tuinders.

³⁰ De resultaten met betrekking tot het rijksscenario kunnen ongeveer vergeleken worden met die van het basisscenario. Als een parameter bijvoorbeeld zorgt voor 50 euro extra kosten in het rijksscenario, zal dit ongeveer ook 50 euro zijn in het basisscenario. Door de verschillende wisselwerkingen van de meerprijs voor groen gas en de verlaging van de gasbelasting op de investeringscasussen, zijn de verschillen in netto CO₂-prijs tussen de scenario's echter niet exact hetzelfde.

Figuur 21. **Uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse. Op de verticale as staat de netto-CO₂-prijs zoals berekend in het rijksscenario, met een hoogte van 10,10 euro/ton.**



4.1.1 Hoogste Impact Factoren

Afschaffen van de SDE++-subsidiereregeling

Het wegvallen van de SDE++-subsidie vanaf 2027 vormt een substantiële kostenpost voor glastuinbouwbedrijven die overstappen naar duurzame warmtebronnen. Bij afschaffing van deze ondersteuning stijgt de benodigde netto-CO₂-prijs naar 243 euro per ton om de overstap naar alternatieve verwarmingssystemen financieel aantrekkelijk te maken.

Deze stijging van ongeveer 233 euro per ton ten opzichte van het rijksscenario weerspiegelt het kostenverschil tussen gesubsidieerde en ongesubsidieerde duurzame energiesystemen. Warmtepompen, biomassaketels en andere CO₂-neutrale alternatieven worden zonder SDE++-ondersteuning aanzienlijk duurder in exploitatie, waardoor de businesscase voor de energietransitie verslechtert.

De subsidieregeling heeft momenteel een cruciale rol in het overbruggen van het kostenverschil tussen fossiele en duurzame warmtebronnen. Het wegvallen hiervan vergroot de afhankelijkheid van de CO₂-beprijzing als primair sturingsinstrument, waarbij de sector zich geconfronteerd ziet met verhoogde investeringsrisico's en langere terugverdientijden voor duurzame installaties.

Energie-intensiteit

Een andere grote gevoeligheid betreft de energie-intensiteit, die van jaar tot jaar kan verschillen afhankelijk van de marktomstandigheden en teelttype. Als we bijvoorbeeld aannemen dat de energie-intensiteit met 20% stijgt, dan stijgt de energievraag in 2030 naar ongeveer 70 PJ in plaats van ongeveer 60 PJ in het rijksscenario.³¹

³¹ Een hogere energie-intensiteit heeft ook als gevolg dat energiebesparing meer effect heeft, waardoor de uiteindelijke energievraag met minder dan 25% toeneemt in de scenario's. Een lagere energie-intensiteit zorgt juist voor minder energiebesparing.

Deze stijging resulteert in een benodigde netto-CO₂-prijs van 218 euro per ton. Wanneer de energie-intensiteit daarentegen met 20% daalt, een warmtevraag van 51 PJ in 2030, ontstaat een netto-CO₂-prijs van -23 euro per ton - effectief een subsidie - omdat het doel zonder beprijzing al wordt overschreden (3,7 Mton restemissies).

De energie-intensiteit is de afgelopen jaren gedaald, mogelijk als gevolg van besparingen en nieuwe teeltinzichten in de sector. De gegeven bandbreedte is vergelijkbaar met het verschil (+20%) tussen 2023 en 2019, toen per m² areaal relatief nog een stuk meer aardgas werd verbruikt.

Deze extreme gevoeligheid reflecteert de directe koppeling tussen energieverbruik en emissies in de glastuinbouw, waardoor bedrijven sterk afhankelijk zijn van hun energie-efficiëntie. Dit onderstreept het belang van energiebesparing.

Netcongestie

Netcongestie beperkt de toegang tot het elektriciteitsnet voor warmtepompen en andere elektrische verwarmingssystemen. Een vertraging van drie jaar in het oplossen van netcongestie verhoogt de benodigde CO₂-prijs drastisch naar 170 euro per ton, omdat dit het aantal bedrijven beperkt dat kan overstappen naar elektrische verwarming, waardoor het emissiereductiedoel met minder investeerders moet worden gerealiseerd.

SDE++-subsidie

Een verhoging van het SDE++-budget met 50% resulteert in een benodigde netto-CO₂-prijs van -9 euro per ton, terwijl een halvering van het budget leidt tot 122 euro per ton.

Een groter SDE++-budget stelt tuinders in staat te investeren in geavanceerdere, duurzame technologieën die anders financieel niet haalbaar zouden zijn en verlaagt daarom de benodigde CO₂-prijs om het gewenste klimaatdoel te bereiken.

Een kleiner budget beperkt de totale transitiesnelheid van de sector. Hierdoor blijft een verhoogde CO₂-beprijzing van 122 euro per ton nodig is om voldoende bedrijven te stimuleren tot de gewenste emissiereducties.

4.1.2 Significante Impact Factoren

Sectoromvang

Een toename van 10% in het glastuinbouwareaal verhoogt de benodigde netto-CO₂-prijs naar 100 euro per ton, omdat meer bedrijven moeten worden gestimuleerd tot energietransitie. Omgekeerd leidt een afname van 10% van de sectoromvang tot een CO₂-prijs van -16 euro per ton - effectief een subsidie - omdat de emissiereductieopgave zonder additionele beprijzing al wordt overschreden door de verkleinde sector.

Deze gevoeligheid illustreert de directe relatie tussen de schaal van de sector en de benodigde beleidsdruk. Een groeiende glastuinbouw vereist intensievere prikkels voor duurzame warmtebronnen, terwijl sectorkrimp de drempel voor de energietransitie verlaagt door het kleinere emissieprobleem.

Meerkosten groengas

Als de meerkosten voor groengas zich in de geraamde onderkant van de bandbreedte bevinden, stijgt de benodigde CO₂-prijs naar 51 euro/ton. De daling van de groengas kosten in 2031 is 0,06 euro/m³ en de hogere heffing vertaald zich naar ongeveer 0,07 euro/m³. De resultaten zijn niet exact gelijk doordat de CO₂-prijs enkel invloed heeft op de het CO₂-onderdeel van het aardgas, terwijl het groengas gedeelte ook de methaanslip-component belast.

Wanneer er een gemiddelde waarde wordt gebruikt tussen de boven- en ondergrens, komt het model uit op een heffing van 24 euro/ton. De daling in de meerkosten van groengas zijn gelijk aan 0,03 euro/m³ en de lagere kosten voor groengas zijn ook afgerond 0,03 euro/m³ in 2030.

Voor de bovengrens worden de niet-aangepaste grenzen uit de CE-Delft rapportage gebruikt. Dit betekent een ingroei vanaf 2026 en meerkosten van 0,12 euro/m³ in 2030. Deze waarden resulteren in een lagere heffingshoogte van -17 euro/ton. Omgerekend is de lagere heffing ongeveer 0,05 euro/m³ ten opzichte van een kostenstijging van 0,03 euro/m³ voor groengas in 2031. Naast de hierboven genoemde andere werking van groengas en de CO₂-heffing (CO₂ versus CO_{2-eq}), geldt dat hier een net ander ingroeipad is ten opzichte van de referentiedoorrekening wat ook effect heeft op de heffingshoogte.

Potentiële warmtebronnen

Een beperkt potentieel aan duurzame warmtebronnen (-20%) verhoogt de benodigde CO₂-prijs naar 46 euro per ton, terwijl een ruim aanbod (+20%) deze verlaagt naar -8 euro per ton. De beschikbaarheid van geothermie, restwarmte en aquathermie bepaalt welke alternatieven tuinders hebben voor fossiele warmteopwekking. Een beperkt potentieel dwingt bedrijven om gebruik te maken van duurdere alternatieven zoals biomassaketels of biogas, waardoor een substantieel hogere CO₂-prijs nodig is om de energietransitie economisch aantrekkelijk te maken.

Een ruim aanbod van duurzame warmtebronnen maakt kosteneffectieve verduurzaming mogelijk, waarbij tuinders kunnen kiezen uit meerdere economisch gunstige opties

Investeringsbereidheid

De investeringsbereidheid (hoe vaak een investeringsbesluit wordt genomen) heeft significante impact op de heffingshoogte. Bij een investeringsbereidheid van vijftien jaar (tuinders zijn dus bereid iedere vijftien jaar te investeren) resulteert dit in een benodigde CO₂-prijs van 57 euro per ton, terwijl een investeringsbereidheid van vijf jaar leidt tot -7 euro per ton. In de glastuinbouw is de afschrijvingstermijn van WKK-installaties en ketels bepalend voor deze investeringshorizon.

Externe factoren zoals toegang tot kapitaal, waarde van CO₂-vrije productie en kosten-batenverhouding beïnvloeden dit gedragseffect dat vooraf niet met zekerheid is in te schatten. Bedrijven met langere afschrijvingstermijnen vereisen een hogere CO₂-prijs om vervroegde investeringen te rechtvaardigen, terwijl kortere horizons de transitiedrempel aanzienlijk verlagen.

Nettarieven

Een verdubbeling van de tariefhoogte voor netaansluiting verhoogt de benodigde CO₂-prijs naar 32 euro per ton. De tariefhoogte voor netaansluiting heeft significante impact op de businesscase van verduurzamingsopties. Elektrificatie via warmtepompen is een van de voordeligste opties, waarbij netaansluitingskosten een substantieel onderdeel vormen van de totale kosten.

Prijspad

In het lage prijsscenario resulteert dit in een benodigde CO₂-prijs van 30 euro per ton, terwijl het hoge prijsscenario leidt tot 42 euro per ton. Beide scenario's verhogen de CO₂-prijs ten opzichte van het rijksscenario vanwege de complexe wisselwerking tussen gas- en elektriciteitsprijzen.

In 2030 ligt de elektriciteitsprijs 34% lager in het lage scenario en 44% hoger in het hoge scenario ten opzichte van de standaarddoorrekening. Tegelijkertijd is de aardgasprijs 39% lager respectievelijk 91% hoger dan het rijksscenario.

Het lage prijsscenario vereist een hogere CO₂-prijs omdat goedkoper aardgas en elektriciteit duurzame alternatieven minder concurrerend maken. In het hoge prijsscenario zorgen verhoogde energiekosten ervoor dat ook duurzame technologieën zoals warmtepompen duurder worden in exploitatie, waardoor eveneens een verhoogde CO₂-beprijzing nodig blijft om voldoende transitieprikkels te bieden.

Tijdshorizon investeringsbeslissingen

Een verkorte investeringshorizon verhoogt de benodigde CO₂-prijs naar 38 euro per ton omdat de beleidsinstrumenten na 2030 dan minder impact hebben op investeringsbeslissingen van tuinders. De bijmengverplichting groengas verhoogt de aardgaskosten vanaf 2030 zonder compensatie, maar tuinders met een kortere tijdshorizon nemen deze toekomstige kostenverhoging beperkt mee in hun huidige investeringsafwegingen.

Hierdoor ontstaan gedurende de periode tot 2030 minder prikkels om over te schakelen naar duurzame alternatieven. Tuinders die slechts zeven jaar vooruitkijken in plaats van vijftien jaar waarderen de toekomstige kostenvoordelen van verduurzaming lager, waardoor een hogere CO₂-heffing nodig is om hetzelfde investeringsgedrag te stimuleren.

4.1.3 Overige Gevoeligheidsfactoren

WKK flexibiliteits-inkomsten

Een stijging van 40% in de WKK-onbalansmarkt-inkomsten verhoogt de benodigde netto-CO₂-prijs naar 22 euro per ton, terwijl een daling van 40% deze verlaagt naar -4 euro per ton. WKK-installaties genereren inkomsten via flexibiliteitsdiensten, maar deze markt is onzeker met variërende jaarlijkse inkomsten. Toenemende elektrificatie en intermitterend aanbod kunnen de waarde verhogen, terwijl grootschalige accusystemen en elektrisch vervoer concurreren.

Hogere onbalansmarktinkomsten maken de WKK-installaties financieel aantrekkelijker, waardoor een hogere CO₂-prijs nodig is om tuinders te stimuleren over te stappen naar duurzame alternatieven. Omgekeerd verminderen lagere flexibiliteitsvergoedingen de businesscase voor WKK, wat de transitie naar CO₂-neutrale warmtebronnen bevordert en een lagere CO₂-prijs vereist om hetzelfde transitie-effect te bereiken.

Bedrijfsomvang Tuinders

Een toename van de kleine tuinders verhoogt de benodigde CO₂-prijs naar 12 euro per ton, terwijl meer grote tuinders deze verlaagt naar -1 euro per ton. Grotere bedrijven vallen in andere belastingschijven en betalen andere energiebelastingen, wat de businesscase voor verduurzaming beïnvloedt.

Kleine glastuinbouwbedrijven ondervinden hogere relatieve energiekosten door de volledige energiebelasting, wat aardgasverwarming duurder maakt en de financiële prikkel voor de energietransitie vergroot. Echter, deze bedrijven missen vaak het kapitaal en de schaalvoordelen voor grote investeringen in duurzame warmtetechnologieën. Grote bedrijven betalen weliswaar lagere energietarieven - wat aardgas relatief aantrekkelijker houdt - maar beschikken over meer investeringscapaciteit en kunnen kosten spreiden over meer productie-eenheden.

WACC (Kosten van Kapitaal)

Een stijging van de kapitaalkosten (WACC) met 2 procentpunt verhoogt de benodigde CO₂-prijs naar 12 euro per ton, terwijl een daling van 2 procentpunt deze verlaagt naar 9 euro per ton. De kosten van kapitaal zijn bepalend voor de businesscase van verduurzaming en variëren per sector, bedrijfstype, omvang en kapitaalmarktsituatie.

Hogere kapitaalkosten maken investeringen in duurzame warmtetechnologieën minder aantrekkelijk door langere terugverdientijden en verhoogde financieringslasten, waardoor een licht hogere CO₂-prijs nodig is om de energietransitie te stimuleren. Omgekeerd verlagen gunstigere financieringsvoorwaarden de investeringsdrempel voor warmtepompen en andere CO₂-neutrale systemen.

4.2 Kwalitatieve duiding van gevoeligheden

Er zijn een aantal gevoelige factoren die niet gevat kunnen worden in het glastuinbouwmodel van Berenschot/Kalavasta.

4.2.1 Uitstel van verduurzamingsinvesteringen Investeringsbeslissingen op basis van een langetermijnanalyse in het rekenmodel

Het rekenmodel veronderstelt dat tuinders investeringsbeslissingen nemen op basis van langetermijnanalyses, waarbij zij de totale kosten en baten over de gehele levensduur van een investering afwegen via berekeningen van de netto contante waarde ('ncw'). In deze benadering worden alle relevante kostencomponenten – energiebelasting, heffingen, meerkosten groengas en compensatiemaatregelen, kosten van verduurzaming – meegewogen in de besluitvorming.

De komende jaren worden tijdelijke verlagingen van de energiebelasting ingevoerd om de meerkosten van groengas te compenseren. Zoals gesteld zijn deze maatregelen toereikend voor de periode 2027-2030, maar onvoldoende vanaf 2031. Hierdoor resulteert het rijksscenario in een lagere benodigde heffingshoogte dan het basisscenario, hoewel de uitkomsten voor tuinders in 2035 en daarna vergelijkbaar zijn.

Door de ncw-methodiek in het model kijken tuinders ook vooruit naar bijvoorbeeld de periode 2035 tot en met 2040. Dit betekent dat ondanks de tijdelijk lagere kosten, de investeringen in de verduurzaming toch plaatsvinden wanneer de langetermijnkosten van fossiele brandstoffen hoger uitvallen.

Risico op uitstelgedrag in de praktijk

De praktijk zal echter afwijken van deze modelmatige benadering. Door de lagere heffingshoogte in het rijksscenario zijn de kosten tot en met 2028 namelijk lager voor de tuinders dan vandaag de dag (in het basisscenario is dit al eerder). De kosten voor tuinders worden pas na 2031 sterk hoger in het rijksscenario zoals te zien is in sectie 3.4. Tuinders zouden hun investeringen daarom tactisch kunnen uitstellen wanneer hun directe operationele kosten in de periode 2027 tot en met 2030 tijdelijk lager zijn door de combinatie van lagere energiebelasting en compensatiemaatregelen. Dit uitstelgedrag ontstaat doordat het model geen mogelijkheid biedt voor tuinders om investeringsbeslissingen te temporiseren op basis van kortetermijnkostenverhoudingen.

Deze gedragdynamiek kan leiden tot vertraagde verduurzaming, omdat de werkelijke kostenverhoudingen voor alle tuinders pas na 2030 substantieel ongunstiger worden voor fossiele brandstoffen versus duurzame warmte. Het verschil tussen de rationele langetermijnbenadering van het model en mogelijk kortetermijngedrag in de praktijk vormt een belangrijke gevoeligheid die het huidige model niet adequaat kan onderzoeken.

Op basis van een overzicht van kosten voor tuinders de komende jaren (zie sectie 3.4 en bijlage B1.12), is het lastig om in te schatten of dit effect er daadwerkelijk is. Vrijwel alle tuinders zien een stijging voor de gemiddelde kosten voor gas vanaf ongeveer 2028, waardoor het wel te verwachten is dat er investeringen gedaan gaan worden als de mogelijkheden er zijn.

4.2.2 Het ETS2-prijspad

Het ETS2-prijspad, zoals nu is meegenomen in het model, is gebaseerd op een raming. De werkelijke prijs van ETS2 kan daarvan afwijken. Als de ETS2-prijs in de werkelijkheid bijvoorbeeld 10 euro/ton CO₂ hoger zou uitkomen, dan zorgt dat ervoor dat de benodigde compensatie (om het restemissiedoel van 4,3 Mton te halen in 2030) ook 10 euro/ton hoger wordt. De netto-CO₂-prijs blijft in dit geval hetzelfde. We constateren hierbij wel dat de ETS2-prijs een bandbreedte kent en daarmee onzeker is, en dat de komende jaren nauwlettend in de gaten gehouden moet worden of het ETS2-prijspad zoals nu aangehouden overeenkomt met de realiteit. Bij een wijziging van het ETS2-prijspad kan de hoogte van de compensatieregeling worden gewijzigd om niet te veel af te wijken van het restemissiedoel van 4,3 Mton.

4.2.3 Herijken van beleid bij veranderende marktprijzen

De compensatie is bedoeld om twee marktsystemen, namelijk ETS2 en de bijmengverplichting groen gas, te compenseren. De kans dat deze prijzen afwijken van de berekening in het model, of door de jaren sterk fluctueren, ligt in de lijn der verwachting. De compensatie, en zeker de fiscale compensatie is daar mogelijk moeilijk op bij te sturen aangezien deze vooraf bepaald gaat worden, terwijl de meerkosten van groengas marktafhankelijk zijn. Dat zou betekenen dat het verlaagd energiebelastingtarief glastuinbouw jaarlijks geijkt moet worden op de marktprijzen die gecompenseerd moeten worden. Mochten de marktprijzen hoger of lager uitvallen, dan kan de compensatieregeling beperkt worden bijgesteld. Zeker als de meerkosten hoger worden is er een risico aangezien de berekende compensatie voor de energiebelastingtarieven nu al op de grens zit van de financiële mogelijkheden.

4.2.4 Weglekrisico's

Er bestaan mogelijke weglekrisico's van de sector, waardoor de emissies binnen Nederland afnemen maar elders in de wereld nog steeds aanwezig zijn. Dit effect kan niet gevat worden in het rekenmodel. Als de energiekosten in Nederland substantieel hoger worden dan in andere (omringende) landen, dan bestaat het risico dat tuinders ervoor kiezen om hun productielocaties naar het buitenland te verplaatsen. De fossiele energiekosten verschillen sterk per bedrijfstype, maar zijn gemiddeld wel lager in het rijksscenario dan in het basisscenario (herijking van de CO₂-heffing glastuinbouw). Weglek kan ook plaatsvinden wanneer de rentabiliteit onvoldoende is. Het model kijkt niet naar de ontwikkeling van de financiële opbrengsten en de rentabiliteit. We wijzen er daarbij ook op dat bij een risico op weglek naast economische redenen ook niet-economische redenen een rol spelen. Daarnaast is het van belang welke maatregelen andere landen nemen om de emissies te reduceren en welke kosten daarbij komen kijken. Een glastuinbouwbedrijf heeft binnen Nederland compleet andere warmtevoorzieningen dan buiten Nederland, waardoor de kosten en kwaliteit van het product niet een-op-een te vergelijken zijn.

4.3 Aanbevelingen over herijking

Actief beleid om te voorkomen dat limiterende factoren, zoals netcongestie, beschikbaarheid van externe CO₂ en SDE++-subsidies, een belemmering vormen dient aanbeveling om voorgestelde beleidspakketten en uitkomsten effectief te laten zijn.

Zowel de parameters uit de gevoeligheidsanalyse als de limiterende factoren dienen zeer nauwlettend gemonitord te worden, omdat de correctheid van de inputparameters de validiteit van de uitkomsten bepaalt. Als omstandigheden veranderen ten opzichte van hoe deze in het model zijn opgenomen, dient de netto-CO₂-prijs herijkt te worden.

Verder wordt in het rijksscenario de netto CO₂-heffing van 10,10 euro/ton gerapporteerd. We wijzen er hier nogmaals op dat deze waarde vooral een gevolg is van de ondercompensatie met betrekking tot de meerkosten van groen gas vanaf 2031. Wanneer het kabinet hier afspraken met de sector over maakt, zoals genoemd in de voorjaarsnota 2025, zal de heffing naar verwachting hoger worden.

Daarnaast signaleren we ook het risico op mogelijk uitstelgedrag van investeringen aangezien met deze heffingshoogte van 10,10 euro/ton er pas vanaf 2031 significant hogere kosten zijn voor de tuinders.

Dit mogelijke uitstelgedrag kan niet goed meegenomen worden in het model, maar kan in de praktijk wel effect hebben en leiden tot een hogere restemissie in 2030 dan beoogd is.

Wij adviseren jaarlijkse of in ieder geval elke twee jaar een evaluatie te doen van het beleid en dit indien nodig aan te passen. Als de situatie verandert (bijvoorbeeld netcongestie, toegang tot kapitaal, nieuwe afspraken na 2030 met de sector etc.) heeft dit impact op het handelingsperspectief van de tuinders, en is het beleid mogelijk niet meer passend.

Bijlagen

BIJLAGE 1

Achtergrond model, aannames en uitkomsten

B1.1 Achtergrond en ontwikkeling van het model

Het rekenmodel voor de glastuinbouw is sinds 2022 door Berenschot en Kalavasta ontwikkeld om inschattingen te maken voor een sectorsysteem en om te bepalen welke CO₂-heffing kan bijdragen aan de sectordoelen in 2030. In 2023 werd het eerste model opgeleverd om verschillende varianten van een individueel sectorsysteem te vergelijken. Deze ontwikkeling was noodzakelijk omdat het bestaande CO₂-sectorsysteem uit de periode 2013-2020 onvoldoende effectief bleek. Het oude systeem kende een lange afhandelingstermijn en een gezamenlijk sectorplafond, waardoor individuele ondernemers zich minder verantwoordelijk voelden en een duidelijk sturend signaal ontbrak.

Op basis van de modelresultaten uit 2023 werd gekozen voor een vlakke CO₂-heffing waarbij elke kilogram CO₂ uitstoot wordt belast met een vaste prijs. De heffing geldt uitsluitend voor CO₂ en niet voor CO₂-equivalenten. Deze keuze werd vastgelegd in de Wet fiscale Klimaatmaatregelen glastuinbouw, die eind 2023 werd aangenomen. Het sectorsysteem treedt in werking per 2025, samen met andere fiscale maatregelen zoals de stapsgewijze afschaffing van de inputvrijstelling voor WKK's en het verlaagde belastingtarief voor gas in de glastuinbouw. In de aangenomen wet werd een indicatie van de heffingshoogte opgenomen, die voortkwam uit het onderzoek van Berenschot en Kalavasta (2023). Deze betrof echter een inschatting, omdat ten tijde van het onderzoek nog niet alle fiscale maatregelen waren uitgewerkt. In de memorie van toelichting bij de wet werd daarom benoemd dat een tariefstudie uitgevoerd zou worden om de hoogte nader te bepalen en een definitief tarief vast te stellen.

Na de systeemkeuze werd het model doorontwikkeld voor een tweede doorrekening waarin de benodigde heffingshoogte werd vastgesteld. Deze tariefstudie uit 2024 vereiste aanzienlijke modelverbeteringen. Nieuwe elementen werden toegevoegd, zoals een WKK-flexibiliteitsanalyse, energiebesparingsmodellering, regionalisatie van warmtebronnen en netcongestie, en een verfijnde analyse van tuindersgroottes. Het model werd hierdoor beter in staat gesteld om de complexe interacties tussen belastingen, regionale mogelijkheden en bedrijfskeuzes te modelleren.

De ontwikkelingen in de sector en nieuwe inzichten maakten in 2024 een herijking noodzakelijk. Wijzigingen in het beleid, waaronder mogelijke invoering van ETS2 voor de glastuinbouw en de bijmengverplichting voor groen gas, hadden potentieel grote impact op de benodigde heffingshoogte. Daarnaast verschaften de verschillen tussen modeluitkomsten van Berenschot/Kalavasta en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) de wens voor een vergelijking en actualisering van het model met de meest recente sectorgegevens en beleidsvoornemens.

In het vervolg van deze bijlage wordt een beschrijving gegeven van de belangrijkste elementen van het model en welke stappen er zijn gezet om deze diverse sector te modelleren. Hierbij wordt eerst een beschrijving gegeven van de sector, het ijkjaar en de bedrijfstypen. Vervolgens wordt ingegaan op de transitiepaden, de kosten en opbrengsten ervan en wanneer tuinders kunnen overstappen.

B1.2 Modelbeschrijving

Kort gezegd bestaat het rekenmodel uit twee hoofdonderdelen die samen de ontwikkeling van de glastuinbouwsector simuleren. In het eerste deel wordt voor elk bedrijfstype een netto-con-tante-waarde-berekening uitgevoerd voor verschillende ver-duurzamingsopties, rekening houdend met investeringskosten, energieprijzen, fiscale maatregelen en beschikbare subsidies. Deze berekeningen resulteren in een overzicht van de kosteneffectiviteit van verduurzamingsmaatregelen per bedrijfstype.

Het tweede modelonderdeel vertaalt deze kosteneffectiviteit naar werkelijke investeringsbeslissingen door tuinders. Hierbij wordt rekening gehouden met investeringsbereidheid, beschikbaarheid van duurzame warmtebronnen per regio, netcongestie en energiebesparingsmaatregelen. Door de CO₂-heffingshoogte te variëren kan worden bepaald welk tarief nodig is om het sectordoel van 4,3 Mton broeikasgasemissies in 2030 te bereiken. De modelopzet, aannames en uitgangspunten worden uitgebreid toegelicht in het vervolg van deze bijlage.

B1.2.1 Sector

Voor modelmatige analyse wordt de glastuinbouwsector onderverdeeld in negen bedrijfstypen, gebaseerd op energie-intensiteit, belichtingstype en CO₂-behoefte. Deze indeling is ontwikkeld door Wageningen Social & Economic Research en aangevuld voor lage en hoge CO₂-behoefte door Berenschot en Kalavasta om de diversiteit van de sector adequaat weer te geven.

Een overzicht van de bedrijfstypen wordt weergegeven in tabel 11. De eerste letter geeft aan hoe intensief de teelt is. Zo staat de G voor Gemiddeld en de I voor Intensief. De E staat voor Extensief. De tweede letter geeft aan of het belicht of onbelicht is (B of O). De latere letters geven andere duidingen. De laatste W geeft aan of er een WKK aanwezig is of niet.

De bedrijfstypen variëren van zeer intensieve belichte kassen (YBKW) die 3% van het totale areaal vertegenwoordigen tot zeer extensieve onbelichte kassen (XOK) met 7% van het areaal. Het grootste aandeel wordt gevormd door gemiddeld intensieve onbelichte bedrijven met hoge CO₂-vraag (GOhoog), die 32% van het totale glastuinbouwareaal beslaan. De bedrijfstypen onderscheiden zich sterk in hun warmte- en elektriciteitsvraag per vierkante meter, variërend van 0,09 GJ/m² bij zeer extensieve bedrijven tot 1,35 GJ/m² bij zeer intensieve bedrijven.

De meeste bedrijfstypen maken gebruik van warmtekracht-koppeling-installaties (WKK's), met uitzondering van de extensieve bedrijfstypen EOK en XOK die voornamelijk ketels gebruiken. Deze technologische verschillen hebben directe gevolgen voor de CO₂-uitstoot per vierkante meter, die varieert van 5 kg CO₂/m²/jaar voor zeer extensieve bedrijven tot 148 kg CO₂/m²/jaar voor zeer intensieve bedrijven.

Tabel 11. Overzicht van de bedrijfstypen en hun karakteristieken.

Bedrijfstype ³²	Uitleg/indicatieve teelt ³³	Warmtevraag teelt (GJ/m ²)	Inkoop gas ³⁴ (m ³ gas/m ²)	Elektriciteitsvraag teelt ³⁵ (kWh/m ²)	CO ₂ -vraag teelt ³⁶ (kg/m ²)	CO ₂ -uitstoot ³⁷ (kg/m ² /jaar)	CO ₂ -uitstoot (Mt/jaar)
YBKW	Intensieve varianten van 'gemiddeld belicht' en 'intensief belicht', met WKK	1,35	83,0	440	46	148	0,45
IBKW	Energie-intensief, belicht, met WKK	1,06	65,0	347	46	116	0,82
GBhoog	Gemiddelde energievraag, belicht, hoge CO ₂ -vraag	0,82	41,6	179	46	74	0,30
GBlaag	Gemiddelde energievraag, belicht, lage CO ₂ -vraag	0,74	36,6	161	25	65	0,66
GOhoog	Gemiddelde energievraag, onbelicht, hoge CO ₂ -vraag	0,76	36,7	32	33	65	2,12
GOLAag	Gemiddelde energievraag, onbelicht, lage CO ₂ -vraag	0,68	31,7	14	14	56	0,52
EOK	Energie-extensief, onbelichte kas	0,32	10,0	10	5	18	0,27
XOK	Zeer energie-extensief, onbelichte kas	0,09	3,0	5	3	5	0,04
Overig		0,98	31,0	87	20	55	0,73

³² WSER (2022). Voor de samengevoegde types GBhoog, GBlaag, GOhoog en GOLAag zijn de getallen bewerkt door Berenschot/Kalavasta en is uitgegaan van het gewogen gemiddelde voor warmte en elektriciteit en een verschil van 5 m³/m² aardgasequivalenten tussen hoog en laag om de CO₂-behoefte van de teelt in de zomer te voorzien.

³³ Kas als Energiebron (2019), Tuinbouw zonder fossiele energie.

³⁴ WSER (2022), CCS-input WEcR-typeringen (intern document).

³⁵ Kas als Energiebron (2019).

³⁶ WSER (2022), CCS-input WEcR-typeringen (intern document).

³⁷ Alleen CO₂, dus exclusief methaanemissies.

B1.2.2 De emissies van 2024

De Nederlandse glastuinbouwsector kenmerkt zich door een intensief energiegebruik, waarbij de primaire broeikasgasemissies voortkomen uit WKK- en ketelinstallaties die voornamelijk op aardgas draaien. Volgens de meest recente energiemonitor van de sector wordt momenteel al een deel van de warmtevraag ingevuld door duurzame alternatieven zoals geothermie, restwarmte van industriële processen en bio-energiebronnen in de vorm van biogas en biomassa. Deze laatste categorieën vertegenwoordigen echter nog steeds een relatief klein aandeel in de totale energiemix van de glastuinbouw (ongeveer 20% in 2024). De Energiemonitor raamt de emissies in 2023 op 5,3 Mton. Inclusief het terugveereffect van 5,1% ramen we in dit rapport de emissies in 2024 op afgerond 5,7 Mton.

Het huidige verdienvermogen van glastuinbouwbedrijven wordt deels bepaald door de flexibele inzet van WKK's op de elektriciteitsmarkten. Tuinders kunnen substantiële inkomsten genereren door strategisch in te spelen op prijsverschillen in zowel de day-ahead-markten als de onbalansmarkten. Deze flexibiliteit stelt hen in staat elektriciteit te produceren en te verkopen tijdens momenten van hoge elektriciteitsprijzen, terwijl zij tijdens perioden van lage prijzen kunnen terugvallen op elektriciteitsinkoop. Dit dynamische verdienvermogen vormt een cruciaal onderdeel van de bedrijfsvoering en draagt bij aan de economische haalbaarheid van veel glastuinbouwondernemingen en tevens aan het verminderen van netcongestie.

De komende jaren staat de sector echter voor ingrijpende beleidsveranderingen die fundamentele gevolgen zullen hebben voor zowel de kostenstructuur als de verduurzamingsprikkel:

- beperking van de WKK-inputvrijstelling
- verhoging van de energiebelastingtarieven
- introductie van een sectorspecifieke CO₂-emissieheffing die een directe prijs toevoegt aan broeikasgasuitstoot
- implementatie van de groengasbijmengverplichting
- definitieve opt-in voor het Europese ETS2-systeem, gepaard gaand met een kostencompensatieregeling.

Deze veranderende randvoorwaarden stimuleren de sector tot een versnelde transitie naar duurzamere energievoorziening.

Om deze verduurzaming in kaart te brengen, zijn verschillende technologische pakketten geïdentificeerd en geëvalueerd, zoals weergegeven in tabel 12. Deze pakketten omvatten voornamelijk opties met een WKK die duurzame bronnen combineren met bestaande installaties, om pieklast- en back-upcapaciteit te waarborgen.

Naast de transitie naar duurzame warmtebronnen speelt energiebesparing een belangrijke rol in de verduurzamingsstrategie van de sector. De implementatie van ledverlichtingsystemen, geavanceerde energieschermen en klimaatbeheersingstechnologieën kan de totale energievraag aanzienlijk reduceren, waardoor de investeringsbehoeften voor duurzame warmtevoorziening proportioneel afnemen. Deze energiebesparingspakketten zijn geïntegreerd in de evaluatie van verduurzamingsopties, waarbij de synergie tussen energiebesparing en duurzame energievoorziening wordt geoptimaliseerd.

De combinatie van toenemende kostendruk op fossiele energiedragers en de beschikbaarheid van steeds kosteneffectievere duurzame alternatieven schept de voorwaarden voor een fundamentele herstructurering van het energielandschap in de glastuinbouw. Deze transitie wordt verder ondersteund door subsidieregelingen en investeringsstimuli die de onrendabele top van duurzame technologieën verkleinen en de businesscase voor verduurzaming versterken.

B1.2.3 Korte beschrijving van de pakketten

De verduurzamingspakketten bestaan uit verschillende combinaties van warmtetechnologieën die zijn vormgegeven als hybride systemen. Tabel 12 geeft een overzicht van de elf doorgerekende pakketten, waarbij elke combinatie de percentuele verdeling tussen verschillende technologieën weergeeft. Deze pakketten combineren duurzame warmtebronnen zoals geothermie, restwarmte, aquathermie en kaswarmte met conventionele back-upsystemen om continuïteit van warmtelevering te waarborgen. Typische pakketten omvatten geothermie gecombineerd met een ketel (30%-70%) of warmtekrachtkoppeling (40%-60%) voor piekbelasting, warmtepompen in combinatie met warmte-koudeopslag, en biomassa-alternatieven. Elk pakket is afgestemd op verschillende bedrijfstypes en regionale mogelijkheden, waarbij rekening wordt gehouden met de beschikbaarheid van warmtebronnen en netcapaciteit per locatie. Dit wordt verderop in meer detail beschreven.

Tabel 12. Verduurzamingspakketten.

Pakket	Omschrijving	Ketel	WKK	Geo	Rest	Kaswarmte	Wp	WKO	Aqua
Geo + ketel	Aansluiting op het warmtenet op geothermie als basislast, aangevuld met een ketel op aardgas als piekvoorziening.	30%		70%					
Geo + WKK	Aansluiting op het warmtenet op geothermie als basislast, aangevuld met een WKK op aardgas als piekvoorziening.		40%	60%					
Geo + wp (warmtepomp) + WKK	Aansluiting op het warmtenet op geothermie als basislast, aangevuld met een warmtepomp voor middenlast en een WKK als piekvoorziening.		35%	55%			10%		
Rest + WKK	Aansluiting op het warmtenet op restwarmte als basislast, aangevuld met een WKK op aardgas als piekvoorziening.		40%		60%				
Aqua	Systeem van een warmtepomp met WKO (warmte-koudeopslag), die gebruikmaakt van lokaal oppervlaktewater als warmtebron als basislast, aangevuld met een WKK op aardgas als piekvoorziening.		40%					60%	
Kas-warmte	Systeem van een warmtepomp met WKO, die gebruikmaakt van de warme luchtstroom door ventilatie als warmtebron als basislast, aangevuld met een WKK op aardgas als piekvoorziening.		40%				60%		
Wp + ketel	Warmtepomp zonder WKO als basislast, aangevuld met een ketel op aardgas als piekvoorziening.	50%					50%		
Wp + WKK	Warmtepomp zonder WKO als basislast, aangevuld met een WKK op aardgas als piekvoorziening.		20%				80%		
Ketel op biomassa	Ketel op vaste biomassa.	100%							
WKK op biomassa	WKK op aardgas gecombineerd met een WKK op vaste biomassa.		50%						
			50%						
WKK op biogas	WKK op lokaal biogas.	5%	95%						

B1.2.4 Beschrijving van energiebesparing

Energiebesparing wordt gemodelleerd via drie hoofd-technologieën die elk pakket kunnen aanvullen, zoals weer-gegeven in Tabel 13 met de kentallen energiebesparing. Ledverlichting realiseert 40% elektriciteitsbesparing en 17,5% warmtebesparing, maar is alleen toepasbaar bij belichte teelten. Het tweede energiescherm levert 15% warmtebesparing op en is universeel toepasbaar. Actieve luchtbehandeling in combinatie met het tweede scherm behaalt 25% warmtebesparing maar vereist additioneel elektriciteitsverbruik van 5% van de investeringskosten. Tabel 14 toont de penetratiegraden die in 2022 respectievelijk 40%, 53% en 5,1% van het areaal bedragen. Elke verduurzamingsoptie kan worden gecombineerd met deze energiebesparende maatregelen, waardoor de totale energievraag afneemt en de benodigde capaciteit voor duurzame warmtevoorziening proportioneel afneemt.

Tabel 13. **Kentallen energiebesparing.**³⁸

Type energie-besparing	Investerings-kosten exclusief subsidies (euro/m ²)	Af-schrijving	Onder-houd	Elektriciteits-vraag	Netto-energie-besparing	Warmtevraag	Penetratie-graad
Ledverlichting	97,5	6%	1%	40% reductie	17,5%	Toename is verschillend per type tuinder	40%
Tweede energiescherm	6,25	10%	5%	0	15%	15% reductie	47,7%
Actieve lucht-behandeling (i.c.m. tweede scherm)	32	12,5%	5%	5% van CAPEX	25%	Procentuele toename / afname zal per type tuinder verschillen	5,1%

Tabel 14. **Penetratiegraad energiebesparingstechnieken.**³⁹

Technologie	Penetratie t/m 2015	Penetratie 2019-2020	Penetratie 2021-2022	Penetratiegraad totaal*
Led	0% glastuinbouw, ten opzichte van areaal 2015 (9.206 ha).	Er waren nog geen aanvragen binnen de EG-regeling.	683 ha van 2021 tot 2022.	683 ha heeft full-led: • 6,4% ten opzichte van areaal 2022 (26,7% t.o.v. 'belicht'). • In afstemming met de klankbordgroep nemen we aan dat ditzelfde percentage van het areaal ook gedeeltelijk led heeft (50%). Hiermee komen we uit op een totaal percentage van 40,0%.
Tweede scherm	45% glastuinbouw, ten opzichte van areaal 2015 (9.206 ha). 4.143 ha in 2015.	146,99 ha in 2019 en 312,83 ha in 2020. In totaal 459,82 ha.	490 ha van 2021 tot 2022.	5,092 ha totaal: 47,7% ten opzichte van areaal 2022. Aangezien we tussen 2015 en 2019 data missen, gaan we uit van een penetratiegraad van 53%, op basis van het rapport van WUR3 en Agrimatie4.
Lucht-ontvochtiging	Geen informatie beschikbaar.	Niet bekend voor 2019. Inschatting: 21 ha. 290 ha in 2020. In totaal 311 ha.	234 ha van 2021 tot 2022.	545 ha totaal. 5,1% ten opzichte van areaal 2022.

³⁸ WUR (2017a). LED onder de loep. Sierteelt & Groenvoorziening, <https://edepot.wur.nl/414967>; AAB NL Kas als Energiebron: Handout, WUR (2017b). Effect intensivering, extensivering en energiebesparing op CO₂-emissies Nederlandse glastuinbouw; WUR (2023) Onderzoek naar de gevolgen van hoge energieprijzen in de glastuinbouw in de periode medio 2021 tot en met het eerste kwartaal van 2023; EG-regeling; KWIN (2023) Glastuinbouw; David Katzin (2021) Energy saving bu LED lighting in greenhouses: A process-based modelling approach, [544434](https://edepot.wur.nl/414434); WUR (n.d.) Energiezuinige ontvochtiging, [Microsoft PowerPoint - Ontvochtiging.pptx](https://edepot.wur.nl/414434).

³⁹ WUR (2017b); WUR (2023); WUR (2024) Energiebesparing glastuinbouw in actueel perspectief; Agrimatie, 2024, Areaal tuinbouw onder glas en aantal bedrijven <https://agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2240>.

B1.2.5 Beschrijving van de kostenberekening – de ncw-berekening

De kostenberekening is gebaseerd op ‘netto contante waarde’-analyse waarbij alle investeringskosten, onderhoudskosten en operationele kosten over de gehele levensduur van de technologie worden verdisconteerd tegen een gewogen gemiddelde kapitaalkostenvoet (WACC) van 8%. Tabel 15 laat een overzicht zien van de kostenkentallen per warmte-techniek, inclusief investeringskosten per kW thermisch, onderhoudspercentages en levensduur. Voor elk bedrijfstype en elke bedrijfsgrootte worden de jaarlijkse energiekosten, belastingen en heffingen doorgerekend, rekening houdend met de specifieke belastingschijven en vrijstellingen. De warmtekrachtkoppeling-inkomsten worden berekend op basis van flexibele inzet op de day-ahead- en onbalansmarkten, waarbij draaiuren worden geoptimaliseerd aan de hand van geprognosticeerde elektriciteitsprijzen (zie voor een verdere beschrijving B1.11). SDE++-subsidies en EG-regeling worden meegenomen als opbrengstenpost, waarbij het correctiebedrag jaarlijks wordt aangepast voor veranderende energieprijzen en belastingen. Het verschil in ncw tussen de referentietechnologie en het verduurzamingspakket bepaalt de kosteneffectiviteit per ton CO₂-reductie.

Tabel 15. Kostenkentallen voor warmtetechnieken.

Warmte-technologie	Toelichting	Investeringskosten (euro/kW thermisch)	Onderhoudskosten (%/jaar)	Investeringskosten voor de aansluiting (euro/jaar)	Onderhoudskosten voor de aansluiting (euro/jaar)	Levensduur (jaar)	SDE-basisbedrag (euro/kWh)
Ketel (KWIN)	Huidige ketel op aardgas	49	1%			20	
WKK (KWIN)	Huidige WKK inclusief rookgasreiniger, op basis van een gemiddelde installatiegrootte van 1 tot 4 MW	265	7%			15	
Warmtepomp (SDE++)	LW of WW	704	2%			14	0,0694
Aardwarmte (SDE++)	Aansluiting op warmtenet	3.144	5%	3.600	4.500	25	0,1029
Restwarmte (SDE++)	Aansluiting op warmtenet	1.340	5%	5.850	4.500	15	0,0298
Aquathermie (SDE++)	Systeem van warmtewinning, WOS, WKO, 700 meter-warmtenet en warmtepomp	2.072	5%			15	0,1551
Kaswarmte (AABNL, niet geüpdatet)	Systeem van warmtewinning, WKO, warmtepomp en warmteafgifteoppervlak	1.354	5%			15	
Biomassa-ketel (SDE++)	Ketel op vaste biomassa 5 MW thermisch	939	10%			10	
WKK op biomassa (RVO (2016): rapportage marktkansen bioketels)	Gemiddelde van drie installaties (1 MW-14 MW)	1.461	7%			15	

Wanneer meerdere technologieën economisch gunstiger zijn dan de basistechnologie, distribueert het model de investeringen proportioneel over deze opties. Figuur 22 illustreert dit mechanisme door te tonen hoe investeringen worden verdeeld over technologieën A, B en F op basis

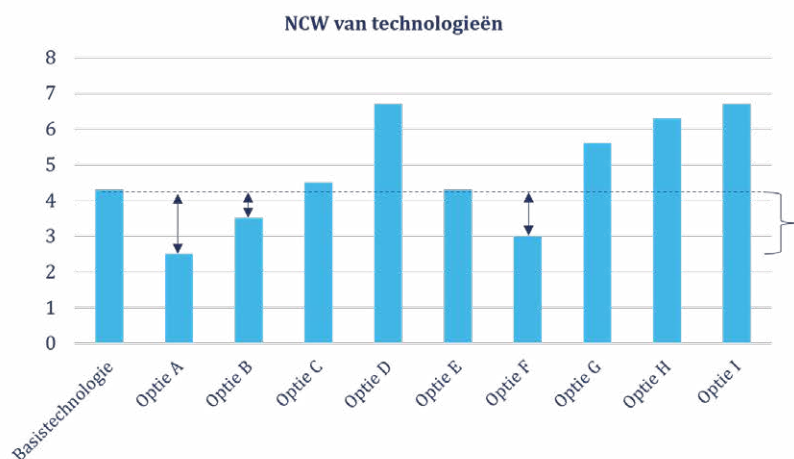
Het overstappen van de huidige bedrijfsvoering naar een verduurzaamde warmtevoorziening wordt gemodelleerd via een investeringsmodule die de relatie tussen economische aantrekkelijkheid (gebaseerd op kostenvergelijking) en investeringsbereidheid weergeeft, zoals geïllustreerd in figuur 22. Deze figuur toont hoe tuinders reageren op verschillende niveaus van economisch voordeel bij verduurzamingsopties. De opties worden daarbij onderling vergeleken via de netto contante waarde van de kosten. Waarbij de kosten voor de basistechnologie (fossiele technologie) als gevolg van de scenario's sterk toenemen.

De modeluitkomsten geven geen inzicht in de vraag of de totale bedrijfsvoering nog rendabel is en de financiële opbrengsten hoger zijn dan de kosten.

Het model hanteert als uitgangspunt dat minimaal 10% van elk bedrijfstype investeringen doet, uitgaande van een natuurlijke vervangingscyclus van installaties eens per tien jaar. Dit basispercentage stijgt echter wanneer verduurzamingsopties economisch aantrekkelijker worden dan de referentietechnologie. Bij een groter verschil in ncw stijgt het investeringspercentage afhankelijk van de verhouding tussen de ncw van de huidige bedrijfsvoering en de alternatieve bedrijfsvoering.

van hun relatieve economische kostenvoordeel. Het investeringspercentage per technologie wordt berekend als het aandeel van het voordeel van die technologie ten opzichte van de som van alle voordeligere opties, vermenigvuldigd met het totale investeringspercentage van het bedrijfstype.

Figuur 22. Distributie van investeringen over economisch gunstige technologieën.



In het voorbeeld links zijn 3 technologieën goedkoper dan de basistechnologie ('business as usual').

Verhoudingsgewijs wordt het meest geïnvesteerd in de technologie die het voordeligst is:

$$\frac{\% \text{ investeringen A}}{(\Delta A / (\Delta A + \Delta B + \Delta F)) \times (\% \text{ investeringen bedrijfstype})}$$

Deze aanpak erkent dat tuinders niet automatisch overstappen zodra een technologie theoretisch een lager kostenniveau heeft, maar dat de investeringsbereidheid geleidelijk toeneemt naarmate het economische voordeel groter wordt. Hierdoor ontstaat een beeld van sectorontwikkeling uitgaande van een ingroeicurve.

B1.2.6 Beperkingen op warmtebronnen in het model

Het model incorporeert verschillende realistische beperkingen die de praktische uitvoerbaarheid van verduurzamingsopties beperken, ondanks hun theoretische technische en economische haalbaarheid.

Niet alle duurzame warmtebronnen zijn op elke locatie beschikbaar of in onbeperkte hoeveelheden inzetbaar. Het model hanteert een geografisch gedifferentieerde benadering waarbij tuinders worden ingedeeld in vier regionale klassen op basis van hun toegang tot alternatieve warmtebronnen, zoals weergegeven in tabel 24. Deze regionalisatie is gebaseerd op de ruimtelijke verdeling van grote glastuinbouwgebieden en hun nabijheid tot de duurzame warmtebronnen geothermie, restwarmte en aquathermie; zie verderop voor een uitgebreidere beschrijving.

De regio Rotterdam-Den Haag (met 37% van de Nederlandse tuinders) heeft goede toegang tot geothermie, industriële restwarmte en aquathermie, met een totale potentie van 21 PJ tegen een warmtevraag van 24 PJ. Gebieden zoals Noord-Holland-Noord en West-Brabant (met 18% van de tuinders) hebben een gemiddelde toegang, met beperktere geothermie- en restwarmtemogelijkheden. De categorie 'minimale toegang' (41% van de tuinders) omvat voornamelijk verspreide locaties buiten de clusters en Noord- en Midden-Limburg, waar geothermieprojecten vanwege seismische risico's niet voor 2030 worden gerealiseerd. Een kleine groep (5%) heeft geen toegang tot warmtebronnen, vanwege geografische restricties.

Voor schaarse duurzame brandstoffen gelden sectorale limieten: biogas is beperkt tot 3% van het totale aardgasverbruik en biomassa tot 9%. Bij locatiegebonden warmtebronnen geldt de beperking per bedrijfstype en regio, terwijl duurzame brandstoffen op sectorniveau worden begrensd, waardoor individuele bedrijfstypes wel meer dan het gemiddelde percentage kunnen benutten indien dit in totaal wel beschikbaar is.

B1.2.7 Beperkingen door netcongestie

Netcongestie vormt een significante belemmering voor elektrificatie van de warmtevoorziening via warmtepompen. De analyse van netcongestie is gebaseerd op de capaciteitskaart van Netbeheer Nederland en de investeringsplannen van de regionale netbeheerders Stedin, Liander en Enexis. Voor elk glastuinbouwgebied wordt de huidige netsituatie beoordeeld, waarbij roodgekleurde gebieden duiden op 'geen beschikbare transportcapaciteit' en oranje gebieden op 'voorlopig geen capaciteit'. Meer informatie over de modelmatige analyse op netcongestie is te vinden in Bijlage B1.10.

Het model projecteert de elektriciteitsvraag per glastuinbouwcluster op basis van directe elektriciteitsbehoeften, benodigde elektriciteit voor warmtepompen en geothermie, en verminderde vraag door led-implementatie.

De oplossing van netknelpunten wordt gemodelleerd op basis van de investeringsplannen van netbeheerders, waarbij per onderstation het jaar van oplevering en het capaciteitstekort wordt geanalyseerd. Voor gebieden waar netcongestie optreedt, wordt het investeringsmoment voor elektrische warmtepompen uitgesteld totdat voldoende netcapaciteit beschikbaar komt. De regio Rotterdam-Den Haag heeft naar verwachting de minste congestie, terwijl Noord-Holland-Noord, West-Brabant, Fruitdelt Rivierenland en Noord- en Midden-Limburg te maken hebben met beperkte transportcapaciteit. In de gevoeligheidsanalyse wordt onderzocht wat er gebeurt indien deze netuitbreidingen drie jaar eerder of later worden gerealiseerd dan gepland.

B1.2.8 Beperkingen op SDE++-budget

De beschikbaarheid van SDE++-subsidie wordt meegenomen als externe factor die de businesscase van verduurzamingsopties beïnvloedt. Glastuinbouwbedrijven kunnen in aanmerking komen voor SDE++-subsidie en dienen daarvoor een aanvraag in. Per aanvraag wordt beoordeeld of de subsidie wordt gehonoreerd, wat afhankelijk is van veel factoren, waaronder concurrentie met andere aanvragen buiten de glastuinbouwsector en het maximale budget van de subsidieregeling. Daarnaast gelden er regels over hoeveel subsidie kan worden ontvangen, gebaseerd op de onrendabele top.

Werking SDE++-systematiek

Voor de modellering wordt uitgegaan van de werking van SDE++, waarbij ieder jaar een basisbedrag wordt vastgesteld op basis van de geldende kosten voor een technologie. Het correctiebedrag geeft de marktwaaarde aan van de energie die via een conventionele techniek wordt opgewekt. De subsidie is vervolgens het verschil tussen het basisbedrag en het correctiebedrag, tenzij het correctiebedrag boven het basisbedrag uitkomt of onder een vastgestelde minimale langetermijn-basisenergieprijs komt. Door veranderende energieprijzen wijzigen deze bedragen in de tijd; daarom worden in het model per jaar de basisbedragen voor verschillende prijsscenario's uitgerekend met het OT-model 2024 van het PBL.

Budgetbeperking via fair share

Omdat in de praktijk geen directe beschikbaarheidsgrens bestaat voor de glastuinbouw, maar de sector wel moet concurreren met andere sectoren waarbij sommige aanvragen wel of niet worden gehonoreerd, is voor het model een fictief maximum gehanteerd. Dit fictieve budgetplafond wordt bepaald door een fairshare-benadering op basis van broeikasgasemissies. De glastuinbouw was verantwoordelijk voor ongeveer 5,1% van de Nederlandse emissies. Gegeven de SDE++-budgetten van de periode 2020-2023 wordt daarom een fair share berekend die uitkomt op ongeveer 425 miljoen euro per jaar voor de glastuinbouwsector.

Het model rekent met de huidige basisbedragen en correctiebedragen uit het SDE++-eindadvies 2024, maar houdt rekening met deze budgetbeperking, die concurrentie tussen projecten tot gevolg heeft. Voor verduurzamingsopties die afhankelijk zijn van SDE++-subsidie, zoals geothermie, restwarmte en warmtepompen, wordt het investeringstempo gemoduleerd door de verwachte beschikbaarheid binnen dit budgetplafond.

Toekomstige beleidswijzigingen

Toekomstige wijzigingen in de SDE++-regeling worden gedeeltelijk meegenomen in de modelberekeningen. Drie belangrijke beleidsveranderingen zijn hierbij relevant.

Meerkosten groen gas: Door de bijmengverplichting zijn er meerkosten voor het gas dat de sector gebruikt. Deze worden in het model bij de TTF-gasprijs (Nederlandse gasreferentie) opgeteld, waarmee het correctiebedrag bepaald wordt.

ETS2-introductie met compensatie: De glastuinbouwsector valt vanaf 2027 formeel onder het ETS2-systeem, maar ontvangt hiervoor kostencompensatie. Effectief betekent dit dat er geen ETS2-kosten ontstaan voor de sector, maar eerder een CO₂-heffing. Omdat het PBL algemene CO₂-heffingen niet meeneemt in de bepaling van correctiebedragen, heeft de ETS2-invoering naar onze verwachting geen impact op de SDE++-berekeningen en wordt deze niet meegenomen in de bepaling van de correctiebedragen in de toekomst.

Afbouw energiebelastingvrijstelling WKK: Glastuinbouwbedrijven met warmtekraftkoppeling (WKK) waren tot nu toe vrijgesteld van energiebelasting op aardgas. Deze vrijstelling wordt echter geleidelijk beperkt, wat de operationele kosten van WKK's verhoogt. Om deze ontwikkeling te modelleren wordt vanaf 2027 de gemiddelde belastingdruk voor de derde energiebelastingschijf voor aardgas toegevoegd aan het correctiebedrag in de SDE++-berekening. Deze parameter representeert een gewogen gemiddelde van de resterende belastingvrijstelling en weerspiegelt daarmee de geleidelijke kostenstijging voor gasgestookte installaties. Aangezien het correctiebedrag 70% van de TTF-gasprijs bedraagt, wordt ook deze belastingdruk met een factor 70% vermenigvuldigd.

Onzekerheden

Het is niet zeker of en hoe deze onderdelen worden meegenomen in toekomstige ramingen van het PBL. CO₂-heffingen anders dan ETS worden over het algemeen niet meegenomen in correctiebedragbepalingen, terwijl energiebelastingen juist wel worden meegenomen. De inschatting is dat het correctiebedrag daarom de komende jaren wel gaat veranderen door de afbouw van de WKK-vrijstelling en mogelijk door de ETS2-opt-in, maar het exacte tempo en de wijze waarop blijft onzeker.

B1.3 Aanpassingen naar aanleiding van verschillenanalyse PBL

Naar aanleiding van diverse gesprekken met het PBL over de verschillen in uitkomsten zijn onderstaande aanpassingen gedaan in het model. In de rechterkolom wordt weergegeven welke impact de aanpassing heeft op de heffingshoogte. Enkele aanpassingen zijn al eerder behandeld. Daarnaast zijn aanvullende kwaliteitsverbeteringen aangebracht in het model die tijdens de analyse en erna in discussies met de klankbordgroep naar voren kwamen.

Ten opzichte van de vorige berekening voor de tariefstudie 2024, zijn de volgende onderdelen aangepast in het model:	Impact op de heffingshoogte
1. Verlagen refurbishment kosten WKK (60% lagere kosten WKK).	Laag
2. CO ₂ wordt verdisconteerd.	Middelhoog
3. Jaarlijkse energieprijzen t/m 2040 zijn geactualiseerd en in lijn gebracht met KEV 2024. Dit geldt ook voor prijzen op uurbasis voor elektriciteit in de jaren t/m 2040.	Laag
4. SDE++-technieken worden beperkt in toegang tot SDE++-subsidie. Er wordt uitgerekend of de subsidie beschikbaar is op basis van historische data (over SDE++-budgetclaims) en een evenredig deel voor de glastuinbouw (op basis van CO ₂ -uitstoot). Dit betekent een maximale budgetclaim van 425 miljoen euro per jaar voor de glastuinbouw.	Laag
5. Investeringskosten voor geothermie zijn lager. Concreet wordt er nu gerekend met 30.000 euro/MW + 6.000 euro per aansluiting per jaar. ⁴⁰ Daarnaast is een eenmalige kostenpost van 60.000 euro voor een warmtewisselaar aangenomen. Dit resulteert in herkenbare getallen van 6-8 euro/GJ inclusief SDE++-subsidie. Deze afschatting is gedaan in overleg met Eneco AgroEnergy en getoetst bij de desbetreffende onderzoekers bij Berenschot.	Laag
6. Daarnaast is voor geothermie gekozen voor een andere SDE++-categorie, namelijk 'Diepe geothermie (middenlast)' in plaats van het gemiddelde van de drie categorieën in 'Diepe geothermie (basislast)'. Deze categorie is de meestvoorkomende geweest in de afgelopen SDE++-aanvragen (in het jaar 2024) en is daardoor in onze ogen de meest representatieve categorie.	Laag
7. Ook wordt rekening gehouden met huidige projecten voor geothermie die al in de aanloopfase zitten in 2024. Deze projecten worden meegenomen in de huidige inschatting van de hoeveelheid geothermie. Geothermie groeit vervolgens in tot ongeveer 10 PJ; dit komt overeen met 'prognose 3 beperkte groei' van een recente TNO-rapportage over geothermie (naar schatting 10-12 PJ voor de glastuinbouw in 2030 op basis van huidige aanloopfases van projecten en een beperkte toekomstige groei).⁴¹	Laag
8. Het SDE++-correctiebedrag (CB) is vanaf 2027 aangepast. De formule t/m 2026 is: $CB = 0,7 * TTF$; vanaf 2027 is de formule: $CB = 0,7 * (TTF + ETS2 + EB3_{\text{gem. belastingdruk}})$ (waarbij 'TTF' (title transfer facility) staat voor de aardgasprijs, 'ETS2' voor de ETS2-CO ₂ -prijs en 'EB3gem. belastingdruk' staat voor de gemiddelde belastingdruk van de bedrijven in energiebelastingschijf 3 voor aardgas). - Op basis van gesprekken met ministeries lijkt aanpassing van het CB de komende periode niet op de agenda te staan. Het vermoeden is echter dat het op termijn zeer waarschijnlijk aangepast gaat worden. Vandaar dat we 2027 hebben gekozen als jaar waarin dit ingaat. - ETS2 wordt meegenomen in de bepaling van het SDE++-correctiebedrag. Als ETS2 gecompenseerd wordt via kostencompensatie, wordt ETS2 niet opgenomen in het SDE++-correctiebedrag. - De bijmengverplichting levert kosten van aardgas op en wordt daardoor automatisch meegenomen in de bepaling van de TTF-prijs.	Laag
7. Bijgesteld verbruik per vierkante meter glastuinbouw areaal. Op basis van gesprekken met het PBL, WSER en de klankbordgroep kunnen we constateren dat er nog een terugveereffect gaat plaatvinden in 2024 ten opzichte van 2023. In deze doorrekening nemen we 5,13% voor temperatuur gecorrigeerde extra terugveer aan, zoals te bepalen is met de CBS-statistieken voor landbouw. ⁴² Er wordt in deze studie niet aangenomen dat de sector verder intensificeert.	Hoog
8. De EIA-subsidie wordt meegenomen in combinatie met de EG-regeling. Het subsidiebedrag is opgehoogd van 20 naar 29%.	Laag

40

Deze kosten zijn overgenomen uit onderzoek van Berenschot naar kosten en opbrengsten van warmte-infra voor tuinders: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2023-33072.html>.

41

Eigen inschatting op basis van TNO, Aardwarmte in Nederland 2023: een recordjaar, maar toch teleurstellend (2024): <https://publications.tno.nl/publication/34643327/5C5Yqzgp/TNO-2024-R12084.pdf>.

42

CBS, Gasverbruik niet veranderd in 2024 (2025): <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2025/07/gasverbruik-niet-veranderd-in-2024>, en CBS, Aardgasverbruik naar sector en per maand (2025).

B1.4 Energieprijzen

Voor de ontwikkeling van energieprijzen volgen we het KEV 2024-middenscenario. In dit scenario daalt de gasprijs van 0,28 euro per kubieke meter in 2025 tot 0,23 euro per kubieke meter in 2035, en de elektriciteitsprijs van 0,08 euro per kilowattuur tot 0,06 euro per kilowattuur.

Inkoop van elektriciteit

De elektriciteitsprijzen vertonen echter grote spreiding en fluctueren aanzienlijk door de interactie tussen vraag en aanbod. De verwachting is dat deze prijsschommelingen nog extremer worden richting 2040.

Glastuinders hebben enige flexibiliteit om hierop in te spelen en piekprijzen te vermijden door gebruik van hun warmtebuffers of op gunstige momenten de elektriciteit uit de WKK te verkopen.

Voor onze berekeningen hanteren we daarom een lagere elektriciteitsinkoopprijs, die deze flexibiliteit weergeeft. We hebben de elektriciteitsinkoopprijs gebaseerd op day-ahead-elektriciteitsprijzen per uur. Specifiek hebben we het gemiddelde berekend van de 4.000 uren met de laagste prijzen, waarbij de zomermaanden zijn uitgefilterd (omdat tuinders in deze periode minder behoefte hebben aan warmte).

Tabel 16. **Energieprijzen.**

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Aardgasprijs (euro/m³)	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Elektriciteitsprijs (euro/kWh)	0,081	0,078	0,076	0,073	0,071	0,068	0,067	0,066	0,065	0,064	0,063
Elektrceitsinkoopprijs (euro/kWh)–aangepast	0,072	0,067	0,062	0,058	0,051	0,049	0,041	0,037	0,034	0,035	0,032

B1.5 Energiebelastingtarieven

B1.5.1 Verlaagd tarief glastuinbouw

Glastuinbouw betaalt een verlaagd tarief in de eerste twee energiebelastingsschijven, omdat het degressieve tarief in combinatie met de energie-intensiteit en kleinschalige bedrijfsstructuur van de sector voor onevenredig hoge lastendruk zorgde in vergelijking met de grote industrieën. Dit verlaagde tarief wordt tussen 2025 en 2035 opgebouwd naar het reguliere belastingtarief.

Voor de belastingtarieven (voor gas en elektriciteit) houden we de getallen uit onderstaande tabellen aan. Deze getallen zijn direct aangeleverd door het Ministerie van Financiën en bevatten aanpassingen ten opzichte van de voorjaarsnota 2025. De bovenste tabel geeft in schijven 1 en 2 de afbouw aan van het verlaagde tarief glastuinbouw voor gas richting 2035.

Tabel 17. **Aardgasbelastingtarieven (verlaagd tarief glastuinbouw).**

Aardgasbelasting (verlaagd tarief)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0-170.000 m³	0,13298	0,17512	0,21598	0,25685	0,30354	0,35024	0,396941	0,443644	0,49034	0,53704	0,583738
170.000-1.000.000 m³	0,13576	0,15434	0,17577	0,19693	0,22299	0,25123	0,272751	0,294289	0,31582	0,337357	0,358885
1.000.000-10.000.000 m³	0,20347	0,20793	0,21644	0,22227	0,22913	0,23789	0,237894	0,237893	0,237891	0,237888	0,237887
> 10.000.000 m³	0,05385	0,05163	0,05156	0,05160	0,05334	0,05457	0,054573	0,054569	0,054567	0,054566	0,054567

Tabel 18. **Elektriciteitsbelastingtarieven.**

Elektriciteitsbelasting	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0-10.000 kWh	0,10154	0,08903	0,08335	0,07933	0,07438	0,07536	0,075361	0,075365	0,075362	0,075359	0,075357
10.000-50.000 kWh	0,06937	0,06483	0,06424	0,06447	0,06818	0,07105	0,071047	0,071045	0,071047	0,071044	0,071042
50.000-10.000.000 kWh	0,03868	0,03630	0,03579	0,03555	0,03706	0,03798	0,037977	0,037973	0,037969	0,037966	0,037963
>= 10.000.000 kWh zakelijk	0,00321	0,00301	0,00295	0,00292	0,00292	0,00290	0,002894	0,002894	0,002893	0,002891	0,002888

B1.5.2 WKK-vrijstellingen

Het aardgasverbruik in een WKK wordt deels vrijgesteld van energiebelasting. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen aardgas dat wordt gebruikt om elektriciteit op te wekken voor eigen gebruik en aardgas dat wordt gebruikt om elektriciteit op te wekken voor teruglevering aan het net. Dit voordeel wordt deels afgebouwd tussen 2025 en 2030.

Tabel 19. WKK-vrijstellingen.

WKK < 20 MW	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Elektriciteit geleverd aan het net (Nm ³ /kWh)	0,2808	0,2635	0,2467	0,227	0,211	0,1896
Percentage vrijgesteld voor levering aan het net	100%	97%	91%	84%	78%	70%
Elektriciteit voor eigen gebruik (Nm ³ /kWh)	0,167	0,1498	0,1329	0,1132	0,0973	0,0758
Percentage vrijgesteld voor eigen gebruik	62%	55%	49%	42%	36%	28%

B1.6 Bijmengverplichting

In de voorjaarsnota van april 2025 werd besloten dat de bijmengverplichting voor groen gas gaat gelden voor de glastuinbouw vanaf 2027. Deze maatregel verplicht energieleveranciers die gas aan de ETS2-doelgroep leveren, om vanaf 2027 een groeiend aandeel van hun totale gaslevering met groen gas bij te mengen. Het doel is om hierdoor een emissiereductie van 2,85 Mton in 2030 te bereiken; dit vertaalt zich naar de productie van 0,825 miljard kubieke meter groen gas tegen 2030. In diezelfde voorjaarsnota was besloten dat de glastuinbouw ook onderdeel is van de ETS2-groep waarvoor de bijmengverplichting geldt.⁴³

De bijmengverplichting heeft impact op de kosten voor gas; de meerkosten voor de productie van groen gas worden door de energieleveranciers doorgerekend aan hun klanten.

B.6.1 CO₂-intensiteit netwerkgas

Volgens de KEV 2024 wordt verwacht dat de bijmenging van groen gas in het aardgasnet zal toenemen van 0,3 miljard kubieke meter in 2023 naar 0,5 miljard kubieke meter in 2030. Deze bijmenging van groen gas in het aardgasnet is onafhankelijk van de bijmengverplichting, aangezien de krapte op de markt bepalend is voor de werkelijke implementatie.

Dit resulteert in een bijmengpercentage van 1,8% in het netwerkgas in 2030, met een daaraan gekoppelde hoeveelheid van 1% in 2024. Hiervoor wordt uitgegaan van een totaal netwerkgasverbruik van 987 PJ (28,4 miljard kubieke meter) in 2030 (volgens het 'Vastgesteld en voorgenomen beleid scenario KEV 2024').

De percentages zijn berekend op basis van het maximale aantal kilowattuur dat uit een kubieke meter aardgas te produceren is via een WKK (0,27 Nm³/kWh). Voor de energie-inhoud van aardgas gaan we uit van 31,65 MJ/m³ en voor het elektrische rendement van een WKK houden we 42% aan. Voor zover bekend zijn er slechts enkele installaties van groter dan 20 MW aanwezig in Nederland.

Omdat groengas CO₂-neutraal is (door het vergistingsproces komt er geen extra CO₂ vrij) gaat hierdoor ook de CO₂-uitstoot van gasverbruik met 0,8% omlaag ten opzichte van 2024.

B1.6.2 Meerkosten netwerkgas

De meerkosten voor de bijmengverplichting worden vastgesteld op 0,09 euro per kubieke meter gas. Deze inschatting is gebaseerd op de bovengrens van het CE Delft-rapport, waarbij de meerkosten worden bepaald door een buy-outprijs van 450 euro per ton CO₂. Vanwege de verwachte krapte op de groengasmarkt is het waarschijnlijk dat de meerkosten gelijk zijn aan de bovengrens.

Het CE Delft-rapport hanteert een bovengrens van 0,12 euro per kubieke meter gas. Dit is gebaseerd op het eerdere doel van 3,8 Mton besparing. We hebben aangenomen dat 25% reductie in het emissiereductiedoel resulteert in een evenredige reductie op de prijs, aangezien minder energieleveranciers gebruik hoeven te maken van de uitkoopregeling, waardoor de kosten per kubieke meter evenredig dalen. De berekening hiervoor is: $0,12 \times 75\% = 0,09$ euro per kubieke meter. De factor 75% wordt op alle bedragen uit de CE Delft-studie toegepast.

De totale meerkosten voor de periode 2027-2030 worden geraamd op 407 miljoen euro. Deze berekening is gebaseerd op het totale aardgasverbruik per jaar vermenigvuldigd met de meerkosten per jaar. Het CE Delft-rapport hanteert een ingroeipad van vijf jaar en start met 0,018 euro per kubieke meter in 2026. Aangezien de bijmengverplichting naar verwachting in 2027 zal ingaan, zijn de waarden uit de rapportage met één jaar vertraagd.

Het implementatieschema toont een geleidelijke stijging van de meerkosten van 0,018 euro per kubieke meter in 2027 naar 0,09 euro per kubieke meter in 2031.

⁴³ Bijmengverplichting groen gas: de gevolgen | Vattenfall Grootzakelijk.

Tabel 20. Meerkosten bijmengverplichting.

	2027	2028	2029	2030	2031
Meerkosten (euro/m ³)	0,015	0,023	0,038	0,06	0,09
Aardgasverbruik (miljoen m ³)	3,2	2,7	2,2	2,1	2,0
Meerkosten (miljoen euro)	47	62	84	126	181

B1.6.3 Verlaagde energiebelastingtarieven glastuinbouw

Om de macrolastenstijging voor de glastuinbouw door de bijmengverplichting te compenseren, vindt er een (verdere) verlaging van de energiebelastingtarieven plaats tot 2030. In de periode 2030-2035 worden de verlaagde tarieven volledig afgebouwd. De verlaagde tarieven moeten voldoen aan de volgende eisen:

- De tarieven in de eerste twee belastingschijven (tot en met 1 miljoen kubieke meter aardgasverbruik) mogen maximaal worden verlaagd tot het niveau van 2026 om de afspraken in het kader van het herstel- en veerkrachtplan te respecteren.
- Het tarief in de derde belastingschijf (1 miljoen tot en met 10 miljoen kubieke meter aardgasverbruik) mag maximaal worden verlaagd tot het minimumniveau van de Energiebelastingrichtlijn: 0,05 euro per kubieke meter.

De verlaagde energiebelastingtarieven gaan, net als de bijmengverplichting, op 1 januari 2027 in.

B1.6.4 Compensatie voor de meerkosten van de bijmengverplichting

Wij hanteren de aardgasverbruikcijfers van 2022 voor de verdeelsleutel van het totale aardgasverbruik per jaar over de belastingschijven.⁴⁴ Vervolgens vermenigvuldigen we het aardgasverbruik met het energiebelastingvoordeel per jaar (het verschil tussen de huidige tarieven en de verlaagde tarieven, inclusief een correctie voor de WKK-vrijstelling).

De verlaagde aardgastarieven zijn zo ingesteld dat ze de meerkosten van de bijmengverplichting op jaarbasis zo goed mogelijk compenseren.

⁴⁴ CBS (2024), Energieverbruik landbouw naar belastingschijf 2022. Te bezoeken via <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2024/23/energieverbruik-landbouw-naar-belastingschijf-2022>.

Tabel 21. **Energiebelastingvoordeel, meerkosten bijmengverplichting en compensatie voor tekort 2027-2030.**

	CBS-verdeling	2027	2028	2029	2030	Totaal
Aardgasverbruik (miljoen m³)						
Schijf 1 (t/m 170.000 m ³)	14%	442	383	312	295	
Schijf 2 (170.000-1 miljoen m ³)	32%	1.010	875	714	673	
Schijf 3 (1 miljoen-10 miljoen m ³)	45%	1.421	1.230	1.004	947	
Schijf 4 (> 10 miljoen m ³)	9%	284	246	201	189	
Totaal	100%	3.157	2.734	2.231	2.104	
Energiebelastingvoordeel (euro/m³)						
Schijf 1 (t/m 170.000 m ³)		0,04086	0,08173	0,12666	0,16709	
Schijf 2 (170.000-1 miljoen m ³)		0,02143	0,04259	0,06865	0,09689	
Schijf 3 (1 miljoen-10 miljoen m ³)		0,10047	0,09499	0,12666	0,16709	
WKK-correctie						
WKK-vrijstellingen		76%	69%	63%	55%	
WKK-aandeel aardgas		97%	97%	97%	97%	
Energiebelastingvoordeel (miljoen euro)		47	62	84	126	319
Meerkosten (miljoen euro)		47	62	84	126	319
Tekort (miljoen euro)		0	0	0	0	0

Na 2030 zullen de verlaagde energietarieven volledig worden afgebouwd, terwijl de bijmengverplichting blijvend voor hogere kosten zorgt in het model. Dit loopt op tot een tekort van 621 miljoen euro aan compensatie richting 2035. Deze discrepantie heeft impact op de investeringsbeslissingen van tuinders, die in

het model vooruitkijken naar kosten die in latere jaren gemaakt worden. Het subsidietekort resulteert in een gereduceerde netto-CO₂-prijs in beleidsscenario 1 van 10,10 euro/ton, ten opzichte van het basisscenario (53,15 euro/ton).

Tabel 22. **Energiebelastingvoordeel, meerkosten bijmengverplichting en compensatie voor tekort 2031-2035.**

	CBS-verdeling	2031	2032	2033	2034	2035
Aardgasverbruik (miljoen m³)						
Schijf 1 (t/m 170.000 m ³)	14%	282	272	265	258	252
Schijf 2 (170.000-1 miljoen m ³)	32%	643	621	607	591	577
Schijf 3 (1 miljoen-10 miljoen m ³)	45%	905	873	853	830	812
Schijf 4 (> 10 miljoen m ³)	9%	181	175	171	166	162
Totaal	100%	2.011	1.939	1.895	1.846	1.803
Energiebelastingvoordeel (euro/m³)						
Schijf 1 (t/m 170.000 m ³)		0,1337	0,1003	0,0668	0,0334	-
Schijf 2 (170.000- 1 miljoen m ³)		0,0775	0,0581	0,0388	0,0194	-
Schijf 3 (1 miljoen-10 miljoen m ³)		0,1337	0,1003	0,0668	0,0334	-
WKK-correctie						
WKK-vrijstellingen		55%	55%	55%	55%	55%
WKK-aandeel aardgas		97%	97%	97%	98%	97%
Energiebelastingvoordeel (miljoen euro)		96	70	45	22	0
Meerkosten (miljoen euro)		181	175	171	166	162
Tekort (miljoen euro)		85	105	125	144	162

B1.7 ETS2

In de voorjaarsnota van april 2025 werd besloten dat de glastuinbouw opgenomen wordt in de CO₂-handelssysteem ETS2 vanaf 2027. Onder het ETS2-systeem moeten tuinders emissierechten inkopen voor elke ton CO₂ die zij uitstoten. De prijs van deze emissierechten wordt bepaald door vraag en aanbod op de Europese koolstofmarkt. We hebben een ETS2-prijs van 54,22 euro per ton (op basis van 2025) gehanteerd, op basis van de 'softcap', de prijs waarbij er extra rechten op de markt komen om de prijsstijging te dempen. Als gevolg hiervan wordt ook de CO₂-heffing glastuinbouw vanaf 2027 afgeschaft.

Energiebedrijven

Een deel van de glastuinbouwbedrijven valt niet onder de kostencompensatieregeling en moet de volledige ETS2-prijs betalen. Deze categorie omvat externe energieleveranciers die met hun WKK-installaties warmte en CO₂ aan glastuinbouwbedrijven leveren.

De modellering van energiebedrijven is gebaseerd op clustering van de grootste bedrijven binnen twee specifieke categorieën. Voor zeer intensieve bedrijven worden vier IBKW- en YBKW-bedrijven van 7 hectare samengevoegd tot één energiebedrijf. Ook wordt een gedeelte van de grootste categorie GO- en GB-bedrijven van 20,5 ha aangepast tot energiebedrijf.

De energiebedrijven zijn zodanig gedefinieerd dat zij gezamenlijk 9% van het totale aardgasverbruik van de glastuinbouwsector vertegenwoordigen.⁴⁵

Deze 9% is gelijkmatig verdeeld tussen energiebedrijven die voortkomen uit gemiddelde bedrijven enerzijds en zeer intensieve bedrijven anderzijds, wat zorgt voor een evenwichtige representatie van beide bedrijfstypes binnen deze nieuwe categorie. Een andere verdeling heeft geen wezenlijke impact op de resultaten.

B1.8 Kostencompensatie

Indien de kostencompensatie wordt uitgesteld tot 2029, kunnen de energiebelastingtarieven aanvullend worden verlaagd om de overbelasting van tuinders te beperken.

Voor de berekening van het energiebelastingvoordeel wordt uitgegaan van CBS-aardgasverbruikcijfers uit 2022 als verdeelsleutel voor het totale jaarlijkse aardgasverbruik over de belastingschijven. Het aardgasverbruik wordt vermenigvuldigd met het energiebelastingvoordeel per jaar, bestaande uit het verschil tussen de verlaagde tarieven van het rijksscenario en de verder verlaagde tarieven, gecorrigeerd voor de WKK-vrijstelling. Voor het vaststellen van de overheffing wordt de kostencompensatie – het bedrag dat tuinders in het betreffende jaar zouden terugontvangen – vermenigvuldigd met de sectoremissies.

Wanneer alle energiebelastingsschijven naar hun minimumniveau worden verlaagd, ontstaat een compensatietekort van 243 miljoen euro.

⁴⁵ WSER (2024), Impactanalyse ETS-II opt-in. Te bereiken via <https://open.overheid.nl/documenten/3a83b7cb-5bac-4e35-a298-316f36191f4d/file>

Tabel 23. **Kostencompensatietekort: subvariant van het rijksscenario. Het aardgasverbruik van deze subvariant wordt gebruikt en niet dat van het rijksscenario.**

	CBS-verdeling	2027	2028	2029	2030	Totaal
Energiebelastingvoordeel (miljoen euro)		32	43	37	27	139
Aardgasverbruik (miljoen m³)						
Schijf 1 (t/m 170.000 m ³)	14%	351	343	322	294	
Schijf 2 (170.000-1 miljoen m ³)	32%	803	784	735	671	
Schijf 3 (1-10 miljoen m ³)	45%	1.129	1.102	1.034	944	
Schijf 4 (> 10 miljoen m ³)	9%	226	220	207	189	
Totaal	100%	2.509	2.449	2.297	2.098	
Energiebelasting voordeel (euro/m³)						
Schijf 1 (t/m 170.000 m ³)		-	-	0,00175	0,00803	
Schijf 2 (170.000-1 miljoen m ³)		-	-	-	-	
Schijf 3 (1 miljoen-10 miljoen m ³)		0,10647	0,11778	0,09297	0,06130	
WKK-correctie						
WKK-vrijstellingen		76%	69%	63%	55%	
WKK-aandeel aardgas		97%	97%	98%	98%	
Overheffing (miljoen euro)		193	189			382
Kostencompensatie (euro/ton)		43,34	43,60			
CO ₂ -emissies (kiloton) (exclusief methaan)		4,45	4,33			
Tekort aan compensatie (miljoen euro)		161	146	-37	-27	243

B1.9 Regionalisatie

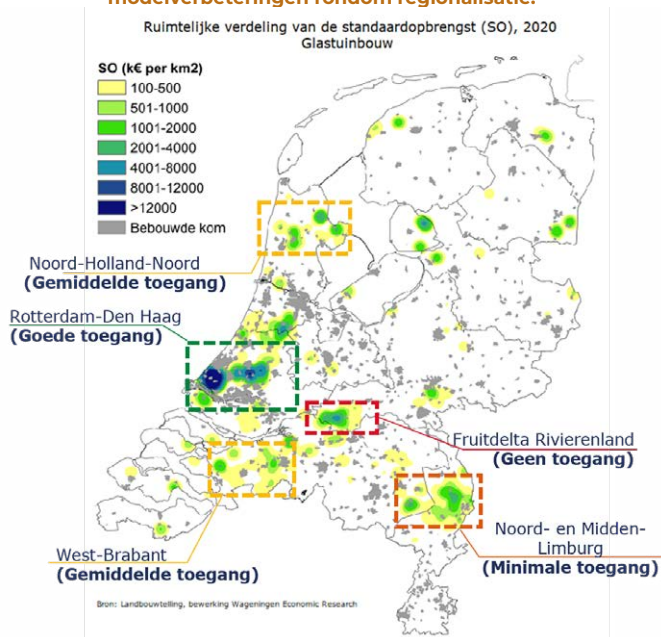
B1.9.1 Classificering van tuinders in verschillende groepen

Tuinders zijn sterk geclusterd in specifieke regio's binnen Nederland, zoals het Westland en het Oostland (regio Lansingerland en Pijnacker), de regio Noord-Holland-Noord, Aalsmeer, Gelderland, Zeeland en Venlo. Deze clusters zijn soms verenigd in een regionale greenport. Door deze sterke geografische clustering heeft niet elk gebied dezelfde ontwikkelmogelijkheden. In de regio Rotterdam-Den Haag is bijvoorbeeld sprake van veel geothermie, terwijl dit in andere regio's, zoals op dit moment in Limburg, niet mogelijk is. Ook de potentie van restwarmte en aquathermie verschilt aanzienlijk tussen regio's. Daarnaast zijn er gebieden waarin netcongestie een groter probleem vormt dan in andere regio's.

We onderscheiden vier klassen tuinders, geïnspireerd op de regionale clusters met enkele aanpassingen. De verdeling wordt gemaakt op basis van de potentie van regionaal beschikbare alternatieve warmtebronnen, waarbij de focus ligt op mogelijkheden met betrekking tot geothermie en restwarmte.

- **Klasse 1: Goede toegang tot alternatieve warmte;** omvat 37% van de tuinders en bevat voornamelijk tuinders in de Rotterdam-Den Haag-regio met toegang tot geothermie, restwarmte vanuit industrie en aquathermie. Deze regio biedt de meeste mogelijkheden voor verduurzaming door de aanwezigheid van industriële restwarmte en gunstige geologische omstandigheden voor geothermie.
- **Klasse 2: Gemiddelde toegang tot alternatieve warmte;** behelst 18% van de tuinders en bevat voornamelijk tuinders die wel in een regionale cluster zitten maar minder toegang tot alternatieve warmtebronnen hebben, zoals in Noord-Holland-Noord en West-Brabant. Deze tuinders hebben wel toegang, maar minder ruim dan klasse 1. Ook gebieden zoals Aalsmeer, Bergschenhoek, Berkel en Rodenrijs, Bleiswijk en Emmen vallen onder deze categorie.
- **Klasse 3: Minimale toegang tot alternatieve warmte;** omvat 41% van de tuinders en bevat voornamelijk overige tuinders die buiten een cluster zitten en dus minder mogelijkheden hebben om deel te nemen aan collectieve projecten. Deze klasse bevat ook tuinders in Noord- en Midden-Limburg. Deze tuinders hebben wel toegang, maar dit is in de praktijk vaak beperkt door geografische of geologische omstandigheden.
- **Klasse 4: Geen toegang tot alternatieve warmtebronnen;** behelst 5% van de tuinders en bevat voornamelijk tuinders die geen toegang hebben tot geothermie, restwarmte en aquathermie, zoals de Fruitdelta Rivierenland, waar restricties gelden op het gebruik van WKO-systemen. Deze tuinders kunnen wel gebruikmaken van bijvoorbeeld biomassa of warmtepompen, maar hebben geen toegang tot lokale warmtebronnen.

Figuur 23. Indeling van glastuinbouwclusters voor modelverbeteringen rondom regionalisatie.



B1.9.2. Methodiek voor potentie-inschatting

De analyse en waarden voor alternatieve warmtebronnen zijn inschattingen op basis van expertinzichten en regionale energiestrategieën (RES'en). Het hangt van veel factoren af in hoeverre deze potentie daadwerkelijk kan worden ingezet en dit zal ook per individuele tuinder verschillen. De invloed van deze inschattingen wordt onderzocht in de gevoeligheidsanalyse.

De schattingen van het huidige gebruik van alternatieve warmtebronnen zijn overgenomen uit de Energiemonitor glastuinbouw en Geothermie Nederland.

Tabel 24. Potentie van lokale alternatieve warmtebronnen.

Klasse	Warmtevraag in 2030	Totale potentie in 2030	Geothermie		Restwarmte		Aquathermie + kaswarmte
			Huidige	Potentie in 2030	Huidige potentie	Potentie in 2030	Potentie in 2030
Goede toegang	24,0 PJ	21,0 PJ	4,3 PJ	13,0 PJ	2,8 PJ	5,5 PJ	2,5 PJ
Gemiddelde toegang	9,0 PJ	8,0 PJ	1,6 PJ	3,0 PJ	0,0 PJ	3,0 PJ	2,0 PJ
Minimale toegang	26 PJ	1,5-7,0 PJ	0,7 PJ	1,0 PJ	0,0 PJ	2,0 PJ	1,3 PJ
Geen toegang	3 PJ	0,5-0,7 PJ	0,0 PJ	0,5 PJ	0,0 PJ	0,5 PJ	0,9 PJ

Beperkingen en onzekerheden

Een belangrijke kanttekening bij deze classificering is dat de sector sterk divers is en niet alle tuinders correct zullen worden ingedeeld. Sommige regio's worden bijvoorbeeld in de groep 'minimale toegang' geplaatst, terwijl het mogelijk is dat er al een lokaal warmtenetwerk aanwezig is. Daarnaast kan een tuinder zich in de regio 'goede toegang' bevinden, maar door lokale bodemomstandigheden geen toegang hebben tot alternatieve warmte. Ook kunnen warmtebronnen in de tijd plotseling worden ontsloten of juist niet meer beschikbaar zijn.

Voor geothermie is de totale energie uit aardwarmte uit de Energiemonitor verdeeld over de regio's op basis van de lijst van alle huidige geothermieprojecten, hun vermogen en locatie. Voor restwarmte wordt aangenomen dat alle restwarmte uit de Energiemonitor zich in de regio Rotterdam-Den Haag bevindt.

Voor de inschatting van de potentie voor 2030 van alternatieve bronnen is gebruikgemaakt van de regionale energiestrategieën en de WarmteAtlas.

Voor geothermie wordt aangenomen dat 100% van de potentie van Rotterdam-Den Haag, Noord-Holland-Noord en Fruitdelta Rivierenland in de glastuinbouwindustrie wordt gebruikt. West-Brabant en Noord- en Midden-Limburg hebben ook potentie voor geothermie, maar deze zijn niet meegenomen als in de RES staat dat ze niet vóór 2030 worden gerealiseerd of dat er onzekerheid bestaat over de risico's van seismische activiteit.

Voor restwarmte is de potentie per regio geschaald op basis van de warmtevraag van glastuinbouwbedrijven als percentage van de totale warmtevraag per regio, omdat niet alle restwarmte naar de glastuinbouw zal gaan.

De potentie van aquathermie is geschat op basis van de omvang en locatie van aquathermiebronnen naast kassen volgens de WarmteAtlas.

Naast warmtebeschikbaarheid zijn netcapaciteit en toegang tot CO₂ ook sterk afhankelijk van de regio en kunnen deze aanzienlijke beperkingen opleggen aan verduurzamingsopties. Netcongestie wordt expliciet meegenomen in de locatiegebondenheid, terwijl voor toegang tot CO₂ enkel meerkosten voor in te kopen CO₂ worden meegenomen. Al deze onderdelen vallen binnen het model onder de onzekerheden die gepaard gaan met deze keuzes en worden geanalyseerd in de gevoeligheidsanalyse.

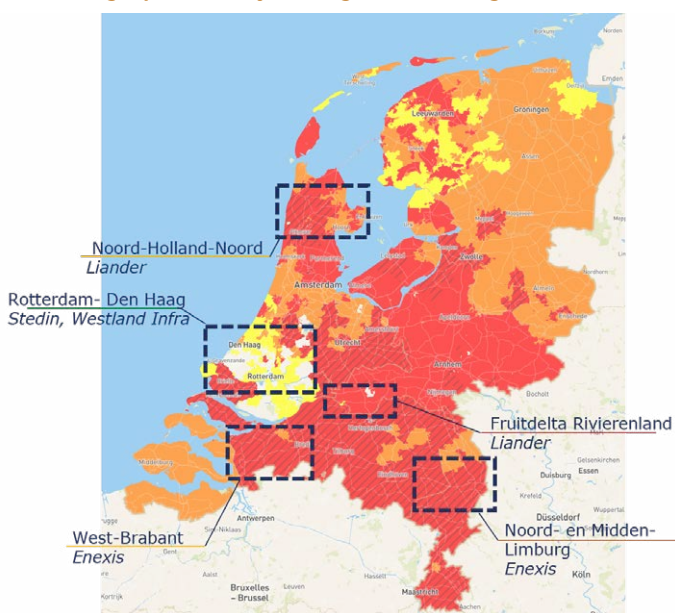
B1.10 Netcongestie

Netcongestie vormt mogelijk een significante beperking voor de verduurzaming van de glastuinbouw en wordt in het model meegenomen door een gedetailleerde analyse van netcapaciteit per regio. Met name in gebieden waarin geothermie of rest-warmte niet mogelijk is, is een warmtepomp een goede uitkomst. Wanneer er sprake is van netcongestie in dat gebied, is het echter niet mogelijk om een grotere aansluiting te krijgen en te investeren in een alternatieve warmteoptie die elektriciteit vraagt. De modelaanpak baseert zich op capaciteitskaarten van Netbeheer Nederland, die duidelijk aantonen dat vier van de vijf grootste glastuinbouwgebieden te maken hebben met beperkte transportcapaciteit. In de volgende paragrafen wordt uitgelegd hoe de analyse van netcapaciteit per regio is opgebouwd.

B1.10.1 Stap 1. Geografische overlay en identificatie onderstations

De eerste stap behelst het leggen van de netsituatiekaart van de betreffende netbeheerder over de kaart met glastuinbouwclusters. Omdat voedingsgebieden niet per onderstation beschikbaar zijn, wordt een gedetailleerde inschatting gemaakt van welke onderstations binnen elk glastuinbouwcluster vallen. Deze geografische analyse vormt de basis voor alle verdere berekeningen per regio.

Figuur 24. Capaciteitskaart zoals deze is gebruikt voor deze studie (2024). Intussen is de kaart van de capaciteitskaart geüpdatet en zijn meer gebieden rood geworden.



B1.10.2 Stap 2. Extractie van knelpuntdata uit investeringsplannen

Vervolgens wordt het investeringsplan van de betreffende netbeheerder geraadpleegd voor gedetailleerde data rondom knelpunten en bijbehorende oplossingen op onderstationniveau. Specifiek wordt de volgende informatie geëxtraheerd:

- Het jaar waarin het knelpunt wordt verholpen of de datum van inbedrijfsname (IBN). Deze informatie wordt vaak in een range gegeven, waarbij het middelste jaar wordt gekozen voor de berekeningen.
- Het capaciteitstekort in 2033 (uitgedrukt in megavolt-ampère of megawatt) uit het klimaatakkoordscenario, dat later wordt gebruikt voor verhoudingsberekeningen.
- Een berekening van het aandeel van elke specifieke investering ten opzichte van andere investeringen in hetzelfde gebied.

B1.10.3 Stap 3. Temporele inschatting van congestieoplossing

Op basis van de verzamelde data wordt een inschatting gemaakt van de netcongestie-ontwikkeling: in welk jaar wordt welk percentage van het knelpunt in de betreffende regio opgelost. Deze temporele analyse houdt rekening met de gefaseerde uitvoering van netinvesteringen en de cumulatieve effecten van verschillende projecten.

B1.10.4 Stap 4. Modelmatige vertaling naar investeringsbeperkingen

De laatste stap vertaalt de netcongestie-inschattingen naar concrete modelparameters. Als alle knelpunten zijn opgelost, kan 100% van de geplande investeringen doorgaan, waarvoor de gevraagde elektrische capaciteit in 2035 op 100% wordt gesteld. Tijdens congestieperiodes worden ontwikkelingen die normaal zouden plaatsvinden, modelmatig op 'pauze' gezet tot de congestie is weggenomen.

B1.10.5 Substitutie-effect in verduurzamingsopties

Wanneer regionale omstandigheden een belemmering vormen door netcongestie, compenseert het model dit door hogere investeringen in andere verduurzamingsopties waarbij deze belemmering niet speelt. Dit substitutiemechanisme waarborgt dat sectordoelen in 2030 kunnen worden behaald ondanks regionale beperkingen. Als de beperkingen op het gebied van congestie groot zijn, betekent dit dat de heffing sterk stijgt. De uitkomsten van de berekeningen worden getoond in de hoofdstekst.

B1.10.6 Robuustheidsanalyse en onzekerheidsbenadering

Het model integreert onzekerheid door in de gevoeligheidsanalyse scenario's mee te nemen waarbij congestie drie jaar later wordt opgelost dan geprognosticeerd. Deze benadering erkent dat de werkelijke timing van netuitbreidingen kan afwijken van de geplande tijdlijnen. Deze analyse is nodig, aangezien de aanpak mogelijk de werkelijke impact van netcongestie op de glastuinbouwsector sterk onderschat.

Een fundamentele beperking van de analyse ligt in het ontbreken van gedetailleerd zicht op netcongestie bij individuele tuinders. Er zijn namelijk geen openbare microdata beschikbaar waarop een grondige analyse kan worden gebaseerd. Bovendien ontbreekt essentiële informatie over de specifieke aansluitingen die tuinders hebben, betreffende zowel afname- als leveringscapaciteit. Tuinders beschikken doorgaans over leveringscapaciteit voor hun warmtekrachtkoppeling, maar niet noodzakelijkerwijs over voldoende afnamecapaciteit voor elektrificatie van warmtevoorziening.

De beperkte beschikbaarheid van alternatieve verduurzamingsopties versterkt de kwetsbaarheid voor netcongestie. Voor tuinders zonder toegang tot geothermie en restwarmte, die bovendien geen warmtepompen kunnen installeren vanwege netbeperkingen, blijven er zeer weinig kosteneffectieve verduurzamingsalternatieven over. Deze situatie kan leiden tot een concentratie van verduurzamingsproblemen in specifieke gebieden.

Signalen uit de klankbordgroep wijzen er sterk op dat congestie mogelijk een aanzienlijk groter probleem vormt dan in de huidige modellering wordt weergegeven. Deze waarschuwingen worden ondersteund door een recente analyse van Glastuinbouw Nederland, die aantoont dat het congestieprobleem het afgelopen jaar verder is verslechterd. De discrepantie tussen modeluitkomsten en praktijksignalen suggereert dat de werkelijke impact van netcongestie op verduurzamingsmogelijkheden mogelijk onderschat wordt.

Deze onzekerheden benadrukken de noodzaak van voorzichtige interpretatie van de modelresultaten betreffende netcongestie. Hoewel het model een beperkte impact suggereert, kunnen praktische omstandigheden tot aanzienlijk grotere beperkingen voor individuele tuinders en specifieke regio's leiden.

B1.11 WKK flex

De warmtekrachtkoppeling (WKK) vormt een belangrijk onderdeel van de huidige glastuinbouw. Deze installaties leveren simultaan warmte, elektriciteit en CO₂, die alle drie optimaal benut kunnen worden voor de teelt. De elektrische vermogens liggen doorgaans tussen de 1 en 5 MW.

Het verdienmodel van WKK-installaties berust voor een aanzienlijk deel op flexibele elektriciteitsopwekking. Tuinders opereren hierbij actief op de elektriciteitsmarkt en trachten stroom te verkopen tegen zo gunstig mogelijke tarieven. Deze ontwikkelingen worden jaarlijks gemonitord in de WKK-barometer. Volgens deze barometer blijven de komende jaren nog gunstig, maar wordt rond 2030 het verdienvermogen minder aantrekkelijk door de afschaffing van de belastingvrijstelling op gas en door een hogere gasbelasting in de eerste en tweede schijf.

B1.11.1 Modelaanpak voor WKK-flex

Het model bepaalt wanneer de WKK draait op basis van een economische afweging per uur. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van jaarlijkse day-ahead-elektriciteitsprijzen per uur. De WKK draait wanneer het winstgevend is, of minder kost dan het alternatief.

De beslissing om de WKK te laten draaien berust op drie criteria.

Ten eerste draait de WKK wanneer het winstgevend is om elektriciteit te verkopen, waarbij de inkomsten uit elektriciteitsverkoop hoger zijn dan de WKK-inzetkosten. In dergelijke gevallen draait de WKK ongeacht de warmtebehoefte, puur vanwege de elektriciteitsmarktopportuniteit.

Het tweede criterium behelst verplichte draaiuren. Deze uren representeren kritieke momenten waarop tuinders geen keuze hebben dan warmte te produceren, ongeacht de energieprijzen op dat moment. Het betreft voornamelijk koude perioden waarbij de teelt onmiddellijk warmte vereist. De WKK draait tijdens de verplichte uren wanneer het goedkoper is dan het alternatief: een ketel met bijbehorende inkoop van elektriciteit. We hebben de verplichte uren gedefinieerd als de uren met de hoogste warmtevraag volgens het warmteprofiel uit het energy transition model (ETM). Het exacte aantal uren is afhankelijk van de elektriciteitsvraag van een bedrijf.

Het derde criterium omvat overige draaiuren, waarbij tuinders weliswaar een bepaald aantal uren per jaar warmte nodig hebben, maar meer flexibiliteit hebben in de exacte timing hiervan. Deze flexibiliteit stelt tuinders in staat kostpieken te vermijden door warmteproductie te verschuiven naar gunstigere uren. Door warmtebuffering kunnen tuinders anticiperen op prijsfluctuaties en hun WKK-inzet optimaliseren.

B1.11.2 Categorisering naar elektriciteitsvraag

Voor de modellering van WKK-flexibiliteit hanteren we een systematische indeling van glastuinbouwbedrijven op basis van hun elektriciteitsvraag en operationele kenmerken. De bedrijfstypen worden onderverdeeld in drie hoofdcategorieën:

- Bedrijven met een lage elektriciteitsvraag hebben een inkoop tussen 7,5 en 25 kWh per vierkante meter per jaar. Deze bedrijven vallen doorgaans in de eerste belastingschijf voor elektriciteit (0-10.000 kWh per jaar) en leveren circa 90% van hun opgewekte elektriciteit aan het net. Voor deze categorie gelden geen verplichte draaiuren. Tot deze groep behoren GOhoog (gemiddeld onbelicht hoog), GOlaag (gemiddeld onbelicht laag) en de categorie 'overig'.
- Bedrijven met een gemiddelde elektriciteitsvraag kennen een inkoop van 59 kWh per vierkante meter per jaar. Deze bedrijven opereren voornamelijk in de tweede belastingschijf (10.000-50.000 kWh per jaar) en leveren ongeveer 35% van hun elektriciteit aan het net. Voor deze bedrijven geldt een inschatting van 1.500 verplichte draaiuren per jaar. Deze categorie omvat GBhoog (gemiddeld belicht hoog) en GBlaag (gemiddeld belicht laag).
- Bedrijven met een hoge elektriciteitsvraag hebben een inkoop tussen 161 en 176 kWh per vierkante meter per jaar. Deze bedrijven vallen in de derde belastingschijf (50.000-100.000 kWh per jaar) en leveren slechts 15% van hun elektriciteit aan het net. Voor deze categorie wordt uitgegaan van 3.500 verplichte draaiuren per jaar. De hoogste elektriciteitsvraag geldt voor IBKW (intensief belicht met WKK) en YBKW (zeer intensief belicht met WKK).

Daarnaast zijn er bedrijfstypen zonder WKK-installaties, namelijk EOK (energie-extensief onbelicht) en XOK (zeer energie-extensief onbelicht), die buiten de WKK-flexibiliteitsmodellering vallen.

B1.11.3 Draaiuren

De kosten van WKK en ketel hangen af van de belasting op aardgas en elektriciteit en van de elektriciteitsprijzen.

De belastingen op aardgas variëren naargelang de opwekking van elektriciteit voor eigen gebruik. Voor elke aardgasschijf wordt een kostenberekening per uur uitgevoerd, gekoppeld aan het elektriciteitsverbruik van de tuinder. Hiervoor hanteren we de marginale belastingkosten of de belasting van de hoogste schijf voor aardgas van de tuinder.

De elektriciteitsinkoop- en -verkoopprijzen zijn berekend op basis van de jaarlijkse elektriciteitsprijzen per uur.

Deze input wordt gebruikt om de opbrengsten per uur te berekenen. Als de opbrengsten positief zijn, is de WKK goedkoper dan de ketel. Dit resulteert in een aantal draaiuren van de WKK en de ketel per jaar.

B1.11.4 Inkomsten

Voor het berekenen van de inkomsten hanteren we drie typen prijzen (berekend per aardgasschijf en elektriciteitsvraag-categorie):

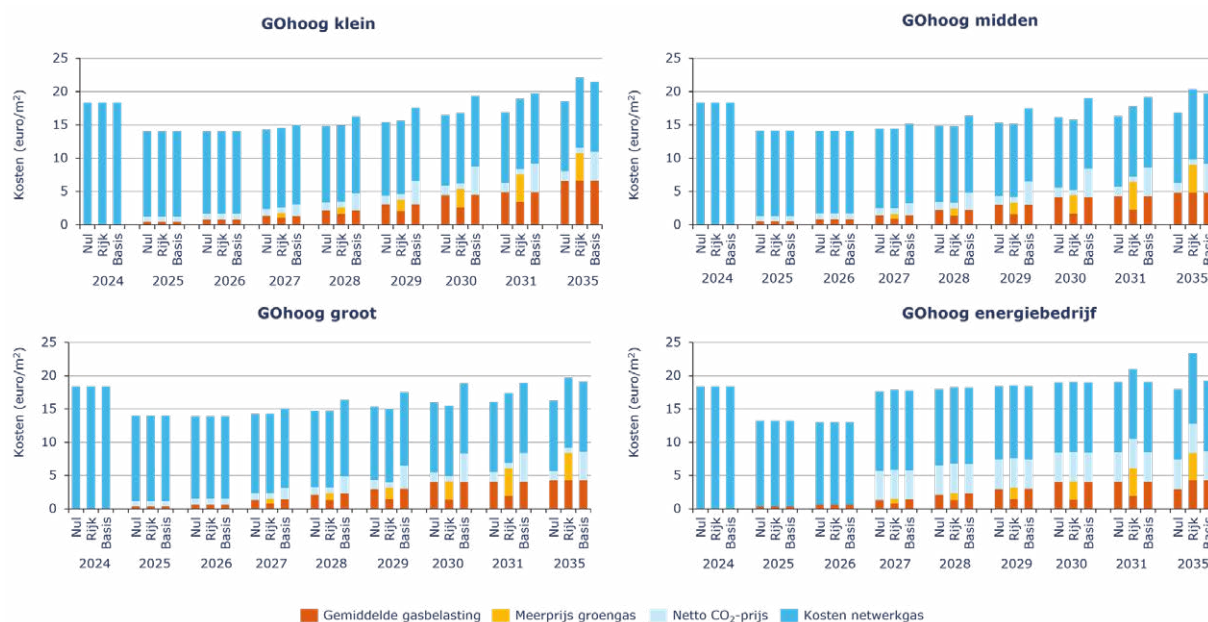
- Winsturen: Gemiddelde prijs van de winstgevende draaiuren.
- Verplichte draaiuren: gemiddelde prijs van de verplichte draaiuren
- Overige draaiuren: gemiddelde prijs van de top-4.000 aan uren (exclusief de winsturen).

Bedrijven hebben ook de optie hun elektriciteit op de onbalansmarkt te verkopen, wat hogere prijzen oplevert ten opzichte van de day-ahead-markt. Op de onbalansmarkt krijgen tuinders vooral hogere prijzen bij de eerste kWh's dan voor latere. Anders gezegd: hoe meer elektriciteit naar de onbalansmarkt wordt geleverd, hoe lager de gemiddelde prijs wordt. Het model hanteert standaardtarieven van 50 euro/kW bij 3.000 draaiuren en 25 euro/kW bij 5.000 draaiuren. Voor afwijkende draaiuren worden de inkomsten berekend door middel van lineaire interpolatie tussen deze twee referentiepunten.

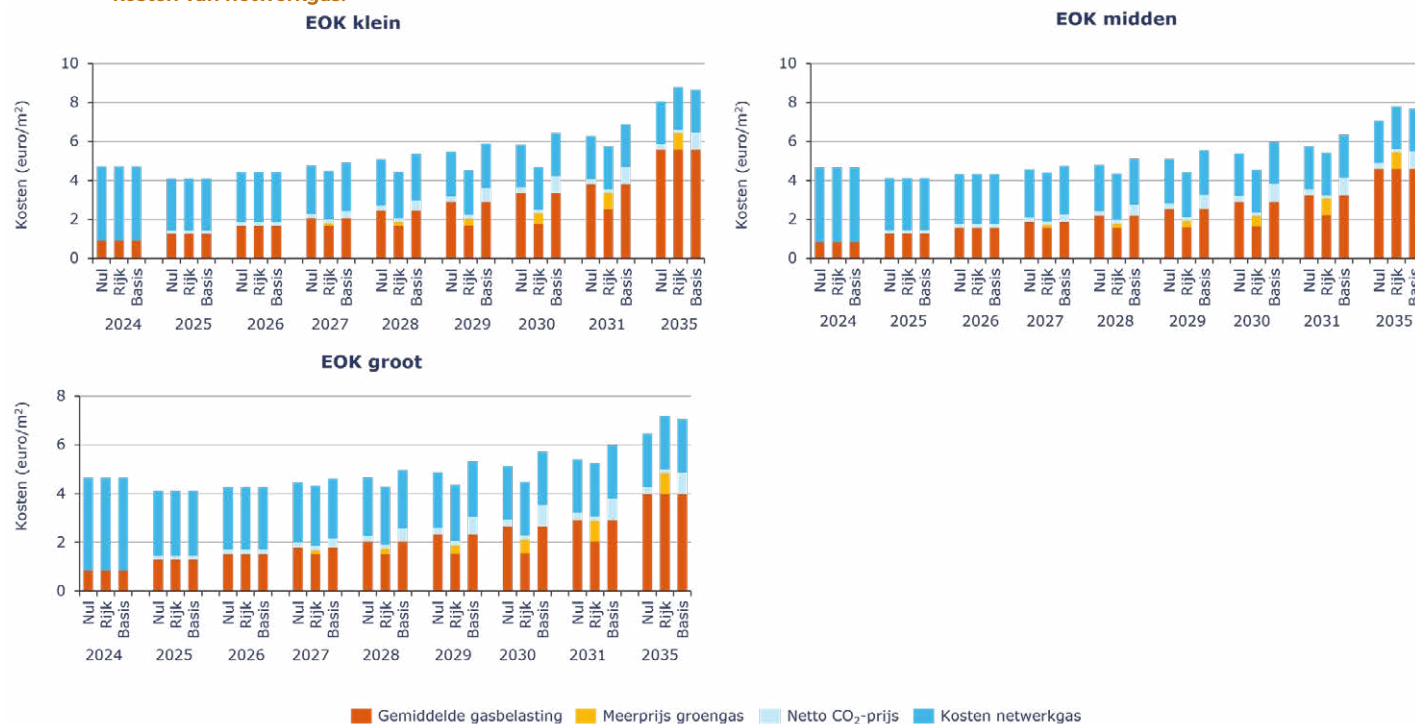
B1.12 Energiekosten bedrijfstypes

Hieronder worden voor alle bedrijfstypes de kosten per oppervlak (in m²) per bedrijfstype en grootte weergegeven voor het rijksscenario en het bassiscenario. Voor de interpretatie verwijzen we naar de hoofdttekst, waarin een beschrijving van de belangrijkste verschillen tussen de bedrijfstypes wordt weergegeven.

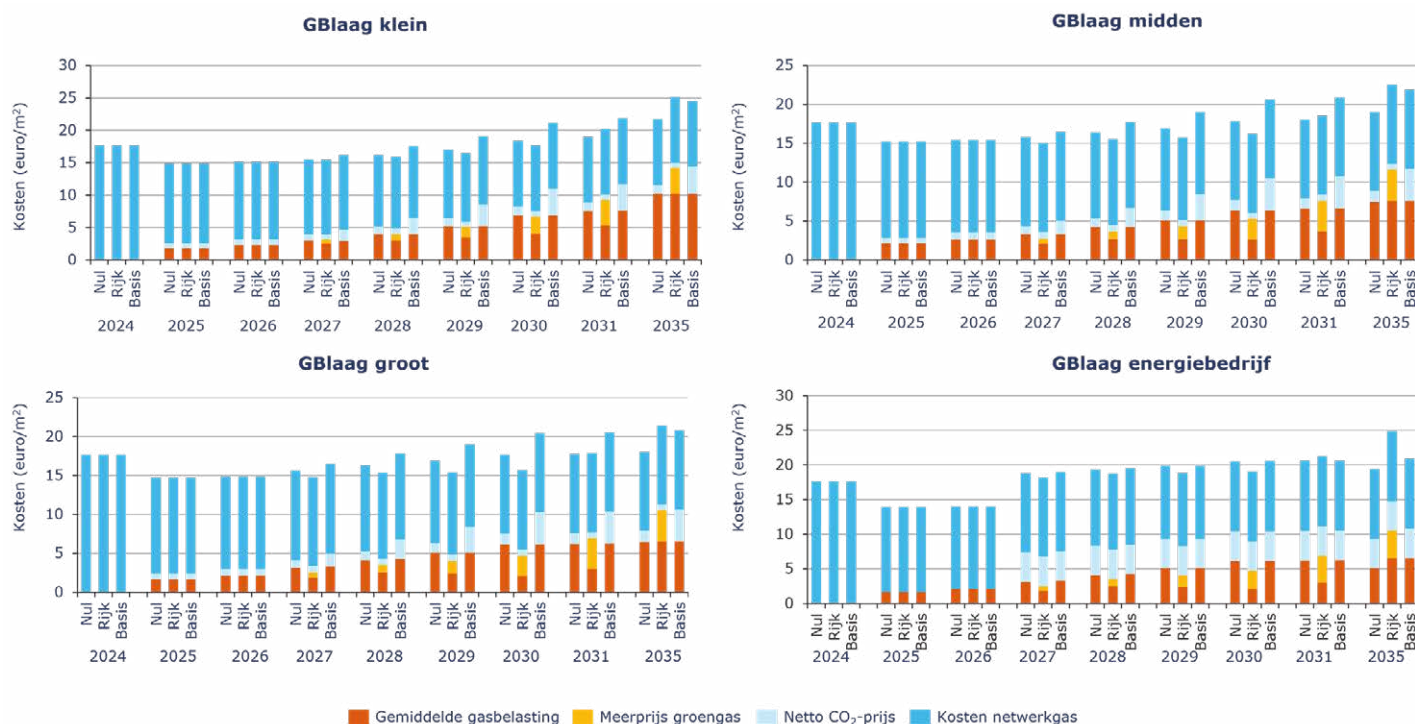
Figuur 25. **Energiekosten voor gemiddeld onbelicht bedrijf (GOhoog).** De kosten zijn opgedeeld in 'belasting', 'meerprijs groen gas', de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.



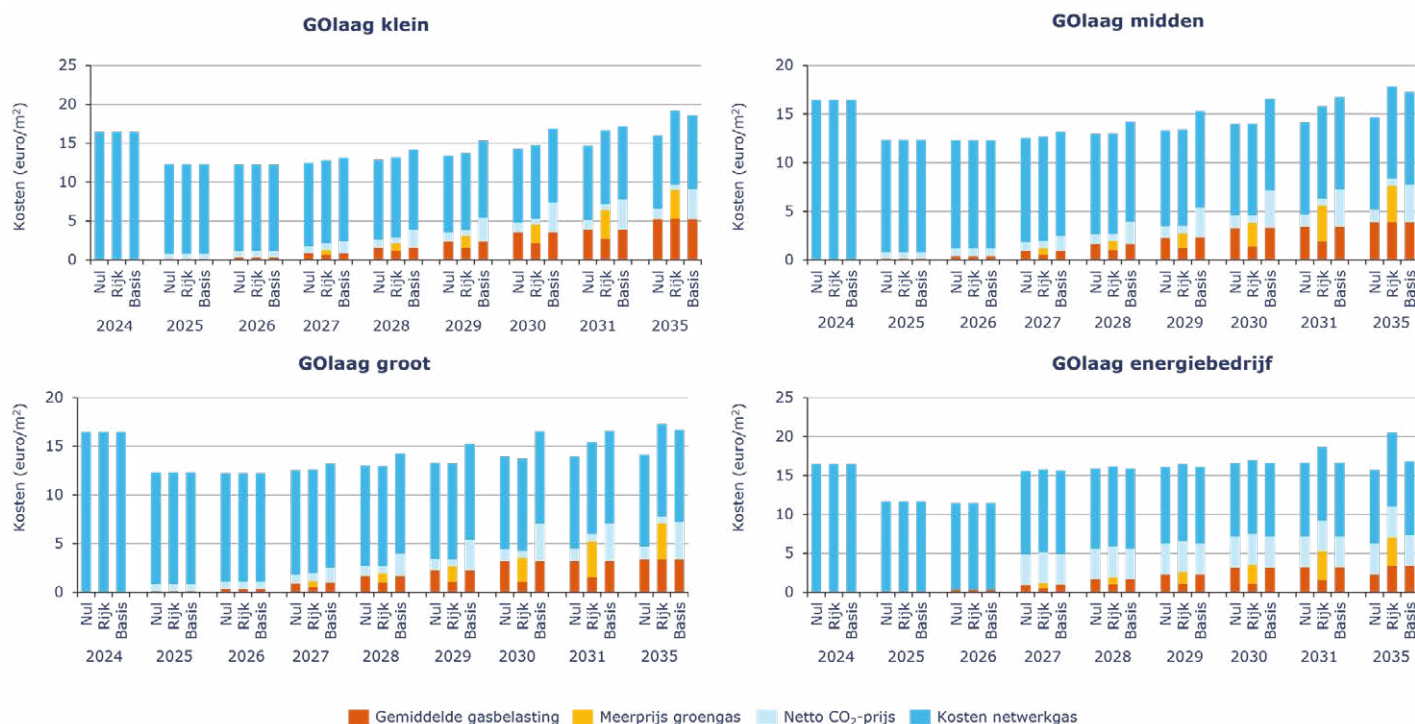
Figuur 26. **Energiekosten voor een ketelbedrijf EOK.** De kosten zijn opgedeeld in 'belasting', 'meerprijs groen gas', de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.



Figuur 27. **Energiekosten voor gemiddeld belicht bedrijf (GBlaag).** De kosten zijn opgedeeld in 'belasting', 'meerprijs groen gas', de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.



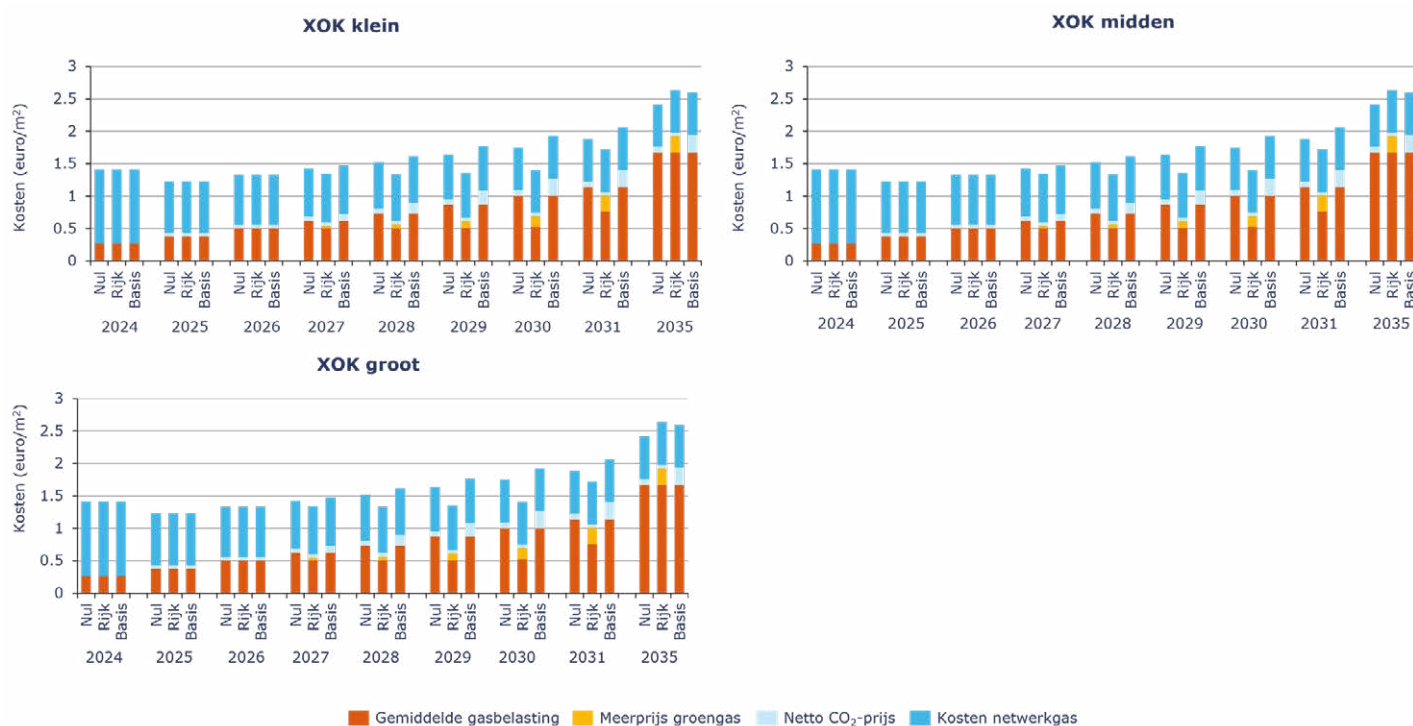
Figuur 28. **Energiekosten voor 'gemiddeld onbelicht bedrijf' (GOlaag).** De kosten zijn opgedeeld in 'belasting', 'meerprijs groen gas', de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.



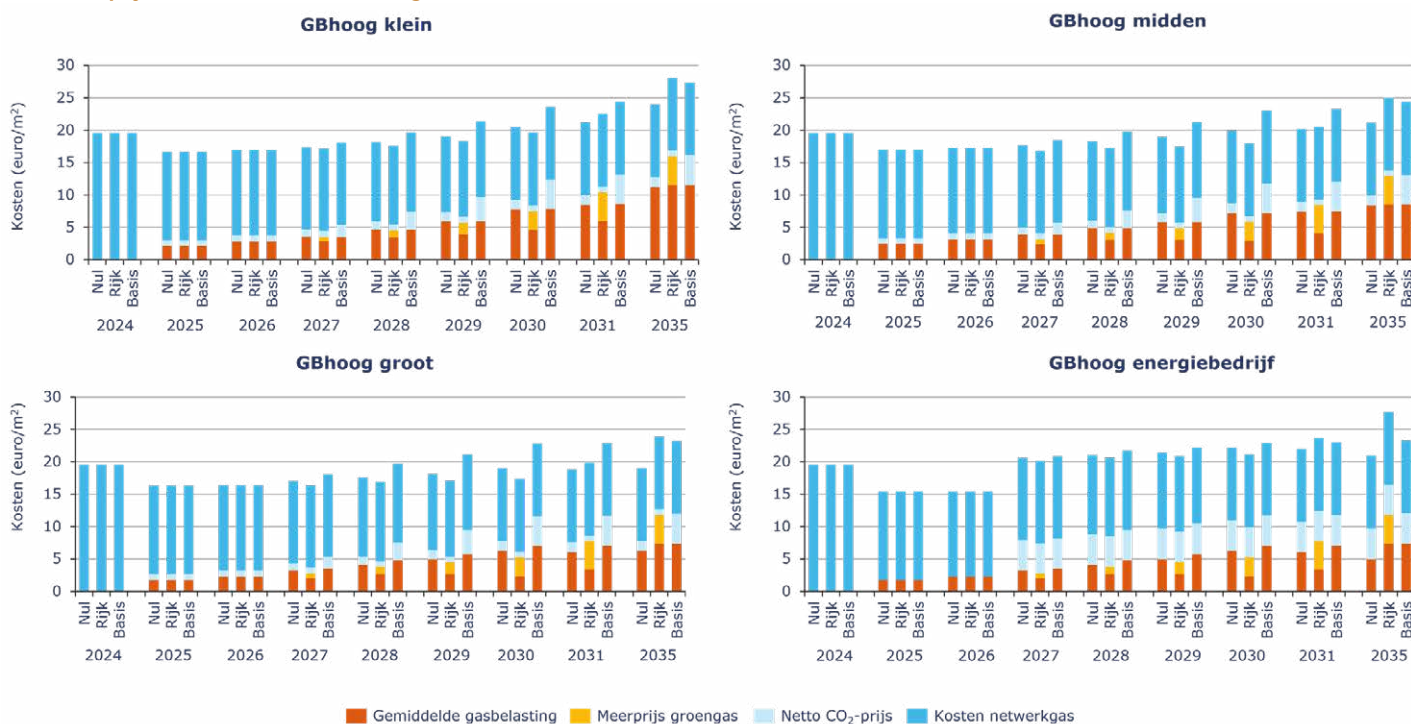
Figuur 29. **Energiekosten voor 'intensief bedrijf' (IBKW).** De kosten zijn opgedeeld in 'belasting', 'meerprijs groen gas', de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.



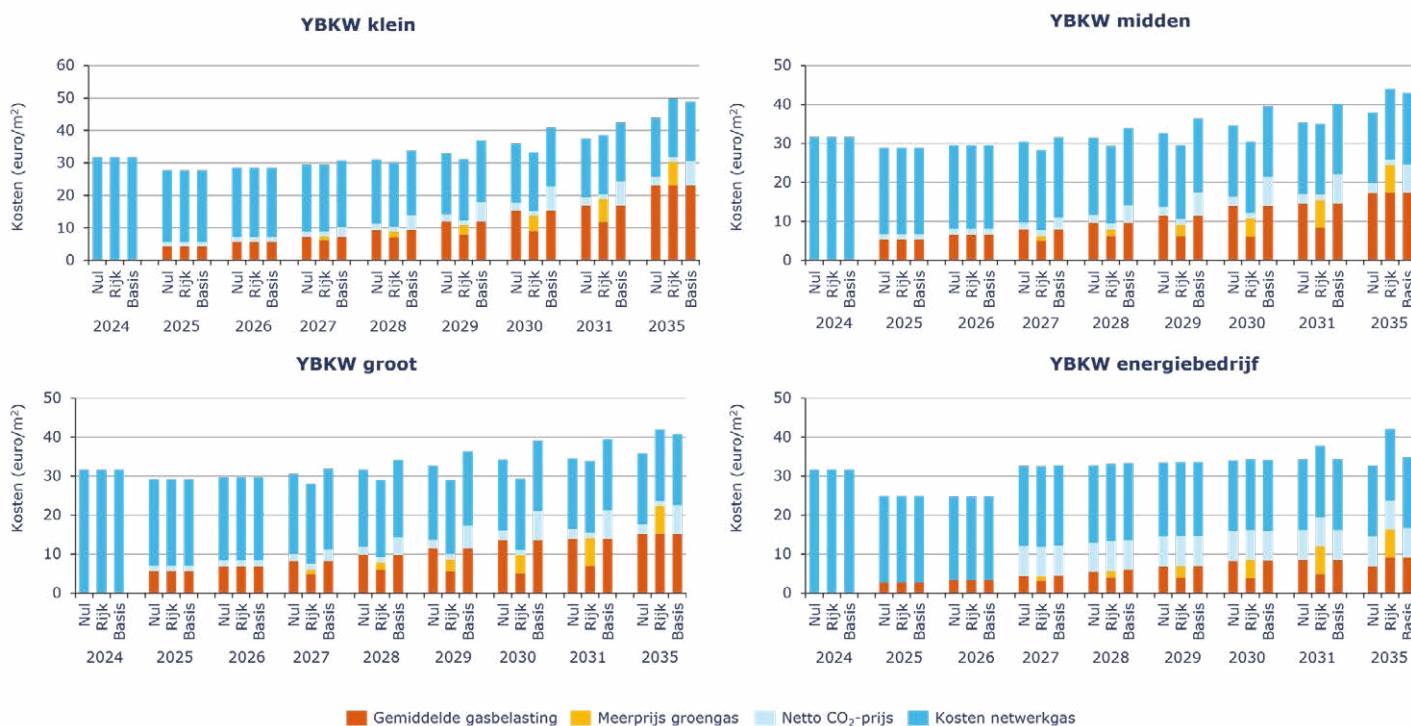
Figuur 30. **Energiekosten voor een extensief ketelbedrijf (XOK).** De kosten zijn opgedeeld in 'belasting', meerprijs groen gas, de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.



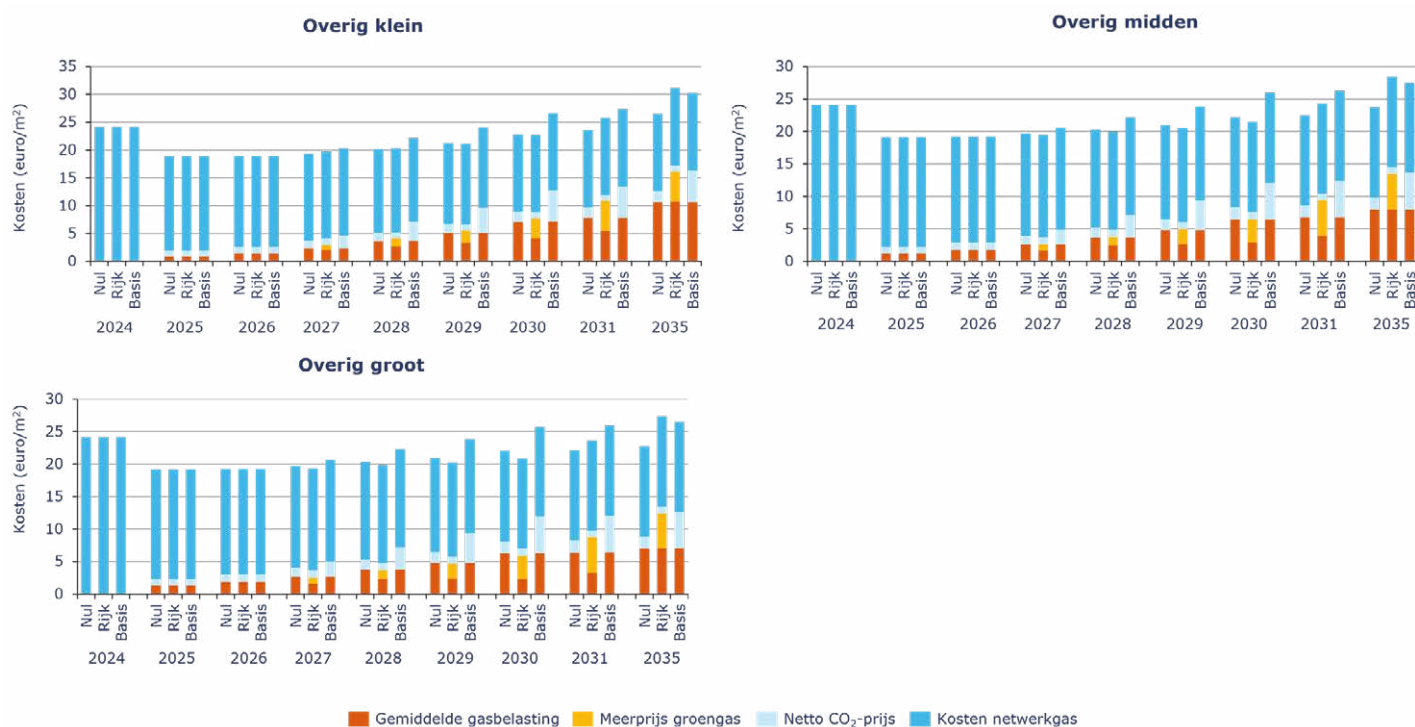
Figuur 31. **Energiekosten voor 'gemiddeld belicht bedrijf' (GBhoog). De kosten zijn opgedeeld in 'belasting', 'meerprijs groen gas', de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.**



Figuur 32. **Energiekosten voor een zeer intensief bedrijf (YBKW). De kosten zijn opgedeeld in 'belasting', 'meerprijs groen gas', de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.**



Figuur 33. **Energiekosten voor een 'overig bedrijf'.** De kosten zijn opgedeeld in 'belasting', 'meerprijs groen gas', de netto-CO₂-prijs en de kosten van netwerkgas.



BIJLAGE 2

Het doorlopen proces

De start van dit herijkingsproject vond plaats eind november 2024 en liep door tot september 2025. Gedurende dit traject zijn er twee klankbordsessies georganiseerd. Ook zijn we meermaals bijeengekomen met de begeleidingscommissie. Hieronder sommen we de momenten op en de daarbij betrokken stakeholders.

B2.1 Twee klankbordsessies gedurende het herijkingstraject

21 januari 2025 – Klankbordsessie 1

- De focus van deze sessie lag op de verschillenanalyse tussen de modellen van het PBL en Berenschot/Kalavasta.
- Aanwezige partijen: WSER, Glastuinbouw Nederland, PBL, BlueTerra, Eneco Agro Energy, het Ministerie van Financiën, het Ministerie van Klimaat en Groene Groei, het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur, Kalavasta en Berenschot.

15 juli 2025 – Klankbordsessie 2

- De focus van deze sessie lag op het presenteren en bespreken van de doorrekening van de beleidsvarianten (uit de voorjaarsbesluitvorming).
- Aanwezige partijen: WSER, Glastuinbouw Nederland, PBL, BlueTerra, Eneco Agro Energy, AAB NL, het Ministerie van Financiën, het Ministerie van Klimaat en Groene Groei, het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur, Kalavasta en Berenschot.

B2.2 Meerdere bijeenkomsten met de begeleidingscommissie

De begeleidingscommissie voor deze studie bestond uit: het Ministerie van Financiën (opdrachtgever), het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur en het Ministerie van Klimaat en Groene Groei. Een tweetal keren is Glastuinbouw Nederland ook direct aangeschoven bij afstemming met de begeleidingscommissie. Dit is één keer gebeurd in januari tijdens een presentatie van uitkomsten als gevolg van de modelaanpassingen op basis van de verschillenanalyse met de KEV. Daarnaast één keer in juli bij het presenteren van uitkomsten van doorrekening ten aanzien van de voorjaarsbesluitvorming.

Naast verschillende bijeenkomsten heeft bilateraal afstemming plaatsgevonden tussen Berenschot/Kalavasta en verschillende experts uit de klankbordgroep, Glastuinbouw Nederland en het PBL, om informatie te verzamelen en te delen ten aanzien van de modelaannames en -aanpassingen die gedaan zijn.



‘WIJ ZIJN BERENSCHOT, GRONDLEGGER VAN VOORUITGANG’

Nederland is continu in ontwikkeling. Maatschappelijk, economisch en organisatorisch verandert er veel. Al ruim 85 jaar volgen wij als adviesbureau deze ontwikkelingen op de voet en werken we aan een vooruitstrevende samenleving. De behoefte om iets fundamenteels te betekenen voor mens en maatschappij zit in onze genen. Met onze adviezen en oplossingen hebben we dan ook actief meegebouwd aan het Nederland van vandaag. Altijd op zoek naar duurzame vooruitgang.

Alles wat we doen is onderzocht, onderbouwd en vanuit meerdere invalshoeken bekeken. Zo komen we tot gefundeerde adviezen en slimme oplossingen. Die zijn op het eerste gezicht misschien niet altijd de meest voor de hand liggende. Juist deze eigenzinnigheid maakt ons uniek. Daarbij zijn we niet van symptoombestrijding. En gaan pas naar huis als het is opgelost.

Berenschot Groep B.V.

Van Deventerlaan 31-51, 3528 AG Utrecht

Postbus 8039, 3503 RA Utrecht

030 2 916 916

www.berenschot.nl