

Rekenmodel individueel sectorsysteem glastuinbouw

Eindrapportage

9 MAART 2023

Inhoudsopgave

Samenvatting en conclusies	3
1. Inleiding en context	14
2. Sectorsysteem en varianten	17
3. Methodiek en aannames	23
4. Resultaten	44
4a. Verduurzaming van de sector zonder sectorsysteem	46
4b. De verschillende varianten van het sectorsysteem vergeleken	57
4c. Financiële effecten voor verschillende bedrijfstypes	73
5. Verdieping: Sectorsysteem bij verschillende fiscale opties	80
5a. Effect op ontwikkeling sector	84
5b. Financiële effecten voor verschillende bedrijfstypes	92
6. Modelaanbevelingen	97

Samenvatting en Conclusies

De glastuinbouwsector in Nederland

Glastuinbouwsector als mondiale speler

De Nederlandse glastuinbouwsector is een diverse en omvangrijke sector die door de grote export van producten een bijdrage levert aan het Nederlandse verdienvermogen. Door innovativiteit en ondernemerschap van de Nederlandse tuinders is de sector een mondiale speler.

De glastuinbouwsector is tevens een CO₂-intensieve sector vanwege de hoge warmte-, elektriciteits- en CO₂-vraag. Veel glastuinbouwbedrijven maken gebruik van een aardgasgestookte warmtekrachtkoppeling-installatie (WKK-installatie) of van ketels om die vraag in te vullen.

De sector en de staat hebben de klimaatdoelstellingen vastgelegd in een convenant

De glastuinbouw heeft de ambitie om in 2040 een klimaatneutrale en economisch rendabele sector te zijn. Het recent door de ministeries van LNV, EZK en Financiën en Glastuinbouw Nederland (hierna: de convenantpartijen) ondertekende Convenant Energietransitie Glastuinbouw 2022-2030 moet hier een aanzienlijke bijdrage aan leveren en stelt een voorlopig tussendoel: in 2030 zijn de emissies van de sector gedaald naar 4,3 tot 4,8 Mton CO₂-equivalenten. De convenant is een uitwerking van het *Klimaatakkoord* en het *Coalitieakkoord 2022* en de opvolger van de *Meerjarenafspraak Energietransitie glastuinbouw 2014-2020* en het *Convenant CO₂-emissieruimte binnen het CO₂-sectorsysteem glastuinbouw voor de periode 2013-2020*.

Energiebehoefte van de sector

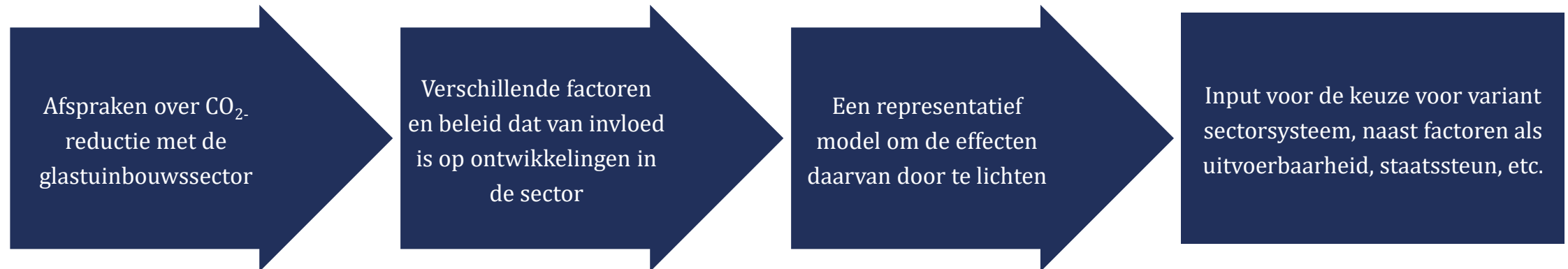
De sector maakt gebruik van warmte, licht en CO₂ voor de teelt van de verschillende gewassen. Verschillende gewassen hebben daarin andere behoeften. Op dit moment maken veel tuinders gebruik van aardgasgestookte WKK-installaties, vaak in combinatie met een ketel als back-up en voor piekvermogen. Tuinders met een kleine warmtevraag maken gebruik van een ketel (zonder WKK). De warmtebehoefte kan verduurzaamd worden door andere warmtetechnologieën toe te passen. De verwachting is dat die in 2030 veelal in combinatie met een WKK zal worden toegepast, waardoor de draaiuren van de WKK flink worden verminderd, en een deel van de warmtevoorziening CO₂-neutraal wordt ingevuld.

CO₂ behoefte van de sector

Naast warmte wordt ook CO₂ gebruikt in de kassen. Vaak is dat een combinatie van ingekochte CO₂ en CO₂ afkomstig van eigen WKK of ketelstook. Bij verduurzaming kan het nodig zijn om meer CO₂ in te kopen. Scope-2 emissies zijn niet meegenomen, die worden niet aan de sector toegekend.

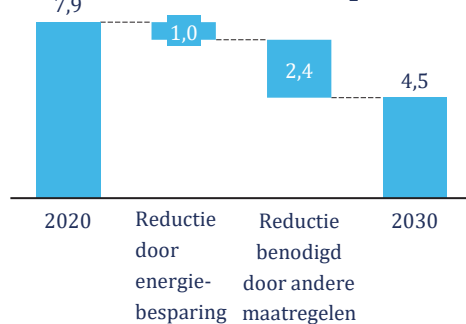
Om het behalen van CO₂-reductie te ondersteunen wordt een individueel sectorsysteem verkend

Er zijn afspraken gemaakt om met de sector tot verdere CO₂-eq-reductie te komen. Om dat doel te halen wordt de mogelijkheid van een individueel sectorsysteem verkend. In deze studie is een representatief model gebouwd, waarmee de effecten van deze maatregel worden ingeschat. Een representatief rekenmodel helpt bij het maken van de keuze voor de inrichting van het individuele sectorsysteem.



Voorlopige doelstelling: broeikasgasemissies in 2030 tussen 4,3-4,8 Mton CO₂-eq

Broeikasgasemissie [Mton CO₂-eq]

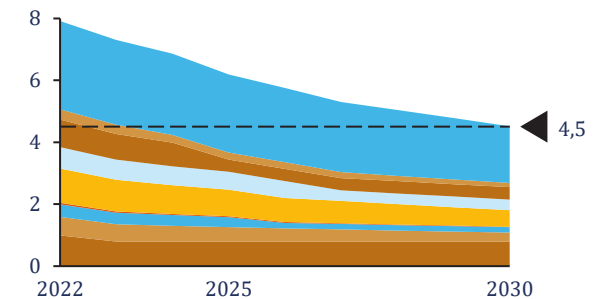


- Externe factoren
- Kenmerken van de sector
- Beleid
 - Fiscaal beleid
 - Varianten individueel sectorsysteem
 - Subsidies

- Modelleren verwachte ontwikkelingen
- Verschillen duiden tussen varianten

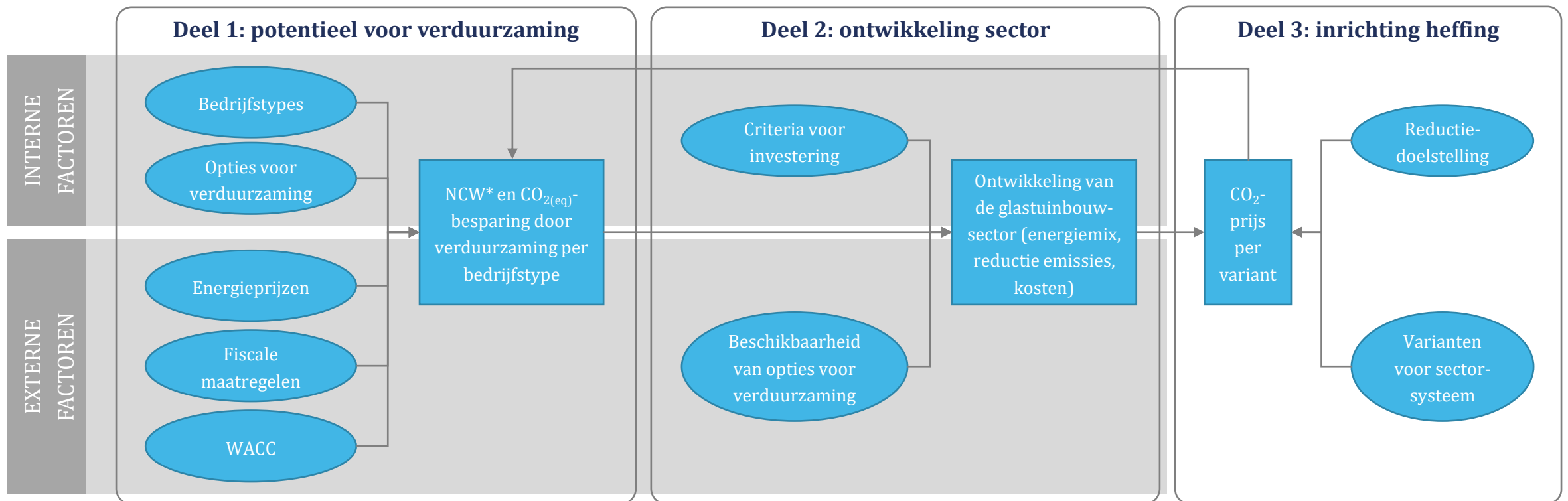
Voorbeeld van mogelijke ontwikkeling emissiepad van de sector

Broeikasgasemissie [Mton CO₂-eq]



Een representatief model maakt een inschatting van de ontwikkeling van de sector

De opbouw van het rekenmodel bestaat uit drie delen. In deel 1 wordt de businesscase en uitstootreductie voor verduurzaming voor verschillende bedrijfstypes doorgerekend. Hieruit blijkt welke bedrijfstypes in theorie kosteneffectief kunnen verduurzamen. Vervolgens wordt in deel 2 een inschatting gemaakt welke ondernemers bij een positieve businesscase ook daadwerkelijk kunnen en willen investeren. Hieruit volgt hoeveel uitstoot de sector naar verwachting zal reduceren zonder individueel sectorsysteem. In deel 3 wordt voor elke variant gekeken hoe hoog de CO₂-prijs moet zijn om de reductiedoelstelling te halen. Deze heffing wordt vervolgens meegenomen in de businesscaseberekening in deel 1 om de ontwikkeling van de sector mét sectorsysteem in kaart te brengen, en welke gevolgen dat heeft voor het verdienvermogen van ondernemers.



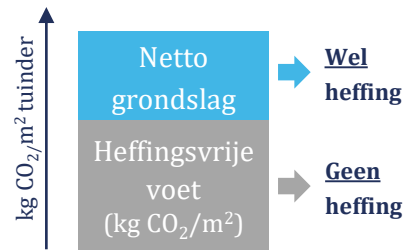
Een heffing aan de marge en een vlakke heffing, in verschillende vormen zijn verkend

Op hoofdlijnen zijn er twee varianten te onderscheiden: een heffing aan de marge waarbij je alleen betaalt voor wat je 'te veel' uitstoot, en een vlakke heffing waarbij alle uitstoot even zwaar belast wordt.

Hoofdvarianten verschillen ten aanzien van het deel van de uitstoot dat wordt belast

Variant 1: heffing aan de marge

De netto grondslag, zijnde alle uitstoot boven de emissievrije voet ($\text{kg CO}_2/\text{m}^2$). Deze emissievrije voet is het restemissiedoel omgeslagen over het areaal van de sector. De heffingsvrije rechten vervallen elk jaar.



Variant 2: vlakke heffing

Alle uitstoot wordt belast.



Grootste onderscheid tussen de vormen is of alleen de emissies worden belast die boven het sectordoel uitkomen, of alle emissies.

Variaties

Variant 4: heffing aan de marge per vestiging

Variant 3a en 3b: vlakke heffing met vrije voet

Variant 6a: heffing aan de marge inclusief methaanemissies

Variant 6b: vlakke heffing inclusief methaanemissies

Variant 5

Variaties op de basis van de grondslag, de vaststelling van de heffingsvrije voet, en of methaanemissies in de grondslag worden meegenomen

Een tussenvorm, met vlakke heffing voor emissies resulterend van elektriciteitsopwek voor het net, en aan de marge voor emissies voor eigen verbruik

Achterliggende data en aannames zijn mede bepalend voor de resultaten voor de benodigde heffing

De data en aannames die ten grondslag liggen aan het model hebben effect op de resultaten – en dus op de te bepalen heffingshoogte. De heffingshoogte wordt zo bepaald dat het doel wordt behaald in 2030. Wanneer er nieuwe inzichten of gegevens zijn en deze worden herzien, is het dus nodig om ook de heffingshoogte opnieuw te bepalen.

Bedrijfstypen

De sector is op basis van energie-/belichting-/ en CO₂-behoefte vereenvoudigd in acht bedrijfstypen¹⁾ en een 'overige' categorie

- YBKW: Zeer intensieve varianten van gemiddeld belicht en intensief belicht, met WKK
- IBKW: Intensief, belichte kas, met WKK
- GBhoog: Gemiddelde energievraag, belicht, hoge CO₂-vraag
- Gblaag: Gemiddelde energievraag, belicht, lage CO₂-vraag
- Gohoog: Gemiddelde energievraag, onbelicht, hoge CO₂-vraag
- Golaag: Gemiddelde energievraag, onbelicht, lage CO₂-vraag
- EOK: Energie-extensieve, onbelichte kas
- XOK: Zeer energie-extensieve, onbelichte kas
- Overig

Verduurzamingsopties

De belangrijkste verduurzamingsopties worden in 2030 nog in combinatie met WKK of ketel ingezet

- Aquathermie
- Biogas
- Biomassa
- Geothermie
- Kaswarmte
- Restwarmte
- Warmtepomp
- Waterstof

Externe factoren

Externe factoren zijn mede bepalend voor welke heffing nodig is om het CO₂-doel te halen

- Prijspad van energieprijzen uit KEV 2022
- Kosten van kapitaal (WACC)
- Ontwikkeling van glastuinbouw areaal
- Intensivering/extensivering van teelt (niet meegenomen)
- Energiebesparing (als externe factor meegenomen)
- Beschikbaarheid/toegankelijkheid van opties, zoals geothermie, restwarmte en biomassa.

Geldstromen Kosten verduurzaming

- Kosten verduurzamingsopties ten opzichte van de basis
- Fiscaal beleid
- Subsidies
- Kosten sectorsysteem
- Rendabiliteit van opties wordt met een 'cost abatement curve' in kaart gebracht
- Investeringsmodel op basis van de Netto Contante Waarde

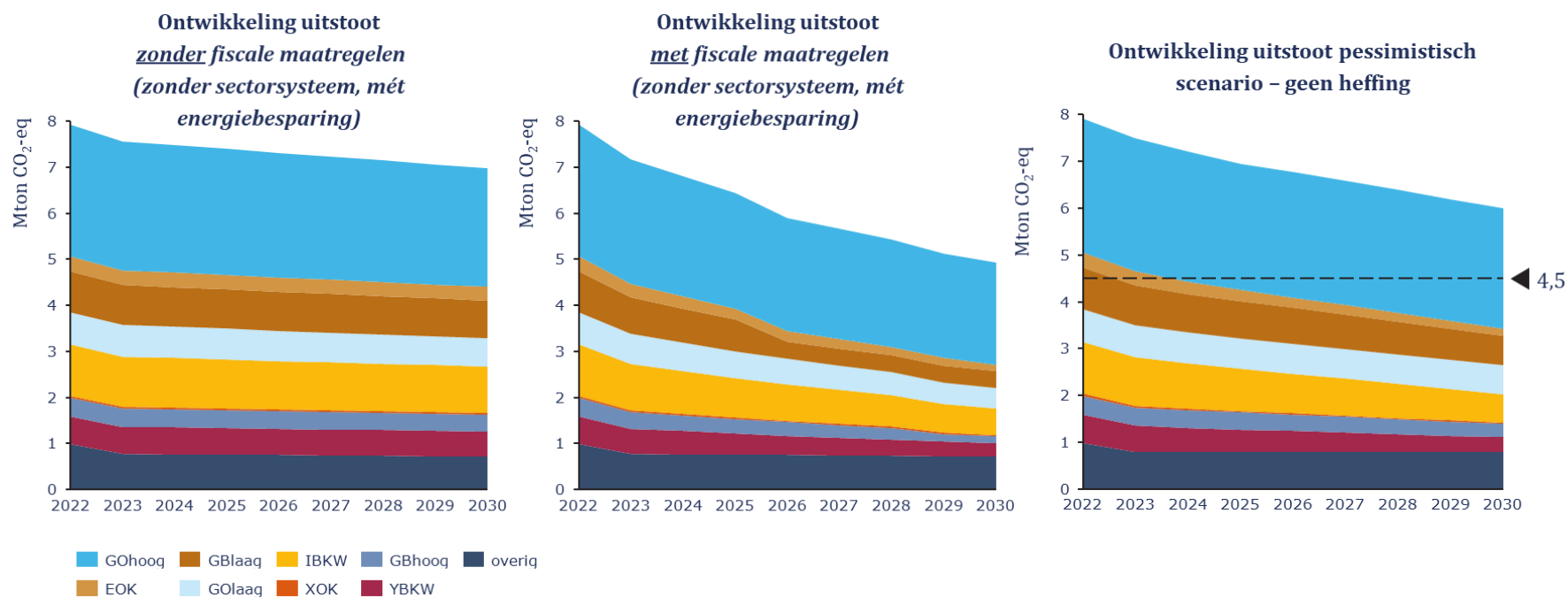
Terugsluis en verhandelbaarheid rechten

- Terugsluis en effecten daarvan bij de vlakke heffing is afhankelijk van aannames over welke technologieën in aanmerking komen
- Verhandelbaarheid van rechten bij een heffing aan de marge zorgt ervoor dat sommige vestigingen betalen, en anderen er aan 'verdienen'
- Doorwerking mede afhankelijk van vormgeving

1) Gebaseerd op data van WEcR 2022. Per bedrijfstype worden drie groottes meegenomen om inzicht te krijgen in de fiscale kosten

Effecten aannames en resultaten fiscale maatregelen

De fiscale maatregelen, bij de aannames van een midden-prijspad, zorgen ervoor dat de doelstelling al bijna wordt behaald. In een laag-prijspad scenario zijn er echter wel aanvullende maatregelen nodig om het doel te halen. Voor het bepalen van de verschillen tussen de varianten wordt daarom gekeken naar een scenario waarin energiebesparing niet wordt gerealiseerd en de energieprijzen relatief laag zullen zijn.



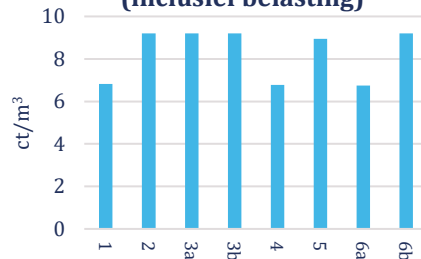
De robuustheid van de resultaten wordt samengevat in de tabel op pagina 11-12.

Belangrijkste verschillen in de effecten van de fiscale maatregelen per variant

Verschillen in te betalen kosten per kuub gas tussen bedrijfstypen

- Bij alle varianten geldt dat extensieve vestigingen per kuub gas hogere kosten hebben vanwege de energiebelasting 1^e schijf.
- Bij een heffing aan de marge (variant 1, 4, 6a) is er in de kosten per kuub gas gemiddeld genomen het minste verschil tussen de bedrijfstypes omdat deze varianten intensieve vestigingen zwaarder belasten.
- De kosten variëren van 3-54 EUR/ton CO₂ (0,6 -11,6 ct/m³ gas)

Gemiddelde delta tot gemiddelde kosten gas (inclusief belasting)



Verschillen in CO₂-prijs tussen de varianten

- Bij een heffing aan de marge (1, 4, 6a) wordt de hoogte van de CO₂-prijs bepaald door het verhandelen van deze rechten.
- Bij een vlakke heffing (variant 2, 3 en 6b) is de hoogte vooraf bekend.
- De prijs per kg CO₂ is logischerwijs hoger bij een heffing aan de marge omdat deze enkel betaald hoeft te worden voor het te veel aan uitstoot terwijl bij een vlakke heffing alle uitstoot wordt belast.
- Bij variant 5 is de prijs van uitstoot voor eigen teelt laag terwijl de kosten van uitstoot voor elektriciteit voor invoeding naar verwachting zeer hoog zijn.
- Gemiddeld betalen vestigingen meer heffing bij een vlakke heffing, omdat de opbrengsten suboptimaal worden geïnvesteerd.

Verschillen in nationale kosten van verduurzaming

- Een heffing aan de marge optimaliseert. Daar waar verduurzaming het goedkoopste is, wordt deze gerealiseerd (in theorie).
- Bij een vlakke heffing bepaalt de vormgeving van de terugsluis welke verduurzamingsopties gesubsidieerd worden. Als dit een verduurzamingsoptie is die niet het meest kosteneffectief is voor alle bedrijfstypes, maar die door de terugsluis wel het meest aantrekkelijk wordt, is dit maatschappelijk gezien suboptimaal.

Verschillen in waar opbrengsten van het systeem neerslaan

- Bij een vlakke heffing wordt bepaald hoe de heffingsinkomsten terugsluizen naar de sector. Partijen die aanspraak maken op deze subsidie hebben voordeel: zij betalen geen heffing meer. Partijen die hier geen aanspraak op maken hebben een nadeel omdat ze wel meebetalen maar niet even makkelijk kunnen verduurzamen.
- Bij heffing aan de marge slaan opbrengsten neer bij bedrijven die verduurzamen en zo minder heffing betalen/heffing ontvangen.
- Bij variant 3a en 3b wordt er minder geld rondgepompt dan bij variant 2. De meer intensieve bedrijven betalen relatief een hoge heffing.

Verschillen in de ingroei van verduurzamingsopties

- Uit het model blijkt dat de verschillen beperkt zijn ten aanzien van zowel type bedrijven die verduurzamen als qua verduurzamingsopties. Dit komt doordat:
 - Ketelvestigingen verduurzamen door de sterke prikkel van de hoge gasprijzen en de fiscale maatregelen.
 - De overige vestigingen verduurzamen als er een kleine extra prikkel is in de vorm van een heffing.
- Bij de vlakke heffing is de vormgeving van de terugsluis mede bepalend voor de technologieën die ingroeien.

Robuustheid en gevoeligheden (1/2)

In de tabel is op hoofdlijnen aangegeven welke gevoeligheden invloed hebben op de hoogte van de heffing.

Gevoeligheid	Impact op hoogte heffing	
Uitvoering fiscaal beleid	Zeer hoog	Het voorgenomen fiscale beleid creëert een sterke prikkel voor verduurzaming in de sector door de hogere belasting op gas. Als dit beleid niet of afgezwakt wordt doorgevoerd, stijgt de benodigde heffing aanzienlijk.
Beperkingen op verduurzamingsopties (bijvoorbeeld geografisch)	Zeer hoog	Geothermie en restwarmte vormen een belangrijke vorm van verduurzaming voor de sector. Hiervoor is men echter afhankelijk van externe factoren zoals beschikbaarheid van warmte en realisatie van warmteprojecten. Als de inzet hiervan tegenvalt zullen ondernemers op andere, meer kostbare, manieren moeten verduurzamen en zal de heffing hoger moeten zijn. Als het echter lukt om in een aantal clusters succesvol grootschalige warmtenetten te realiseren waar veel ondernemers gebruik van kunnen maken, kan de heffing lager zijn.
Marktprijzen energie	Hoog	De prijs van aardgas heeft een directe relatie met de hoogte van de heffing, zie pagina 79. Bij hoge gasprijzen is een heffing niet nodig om het reductiedoel te halen. De gasprijs hoeft niet extreem hoog te zijn: een gasprijs van rond de 30ct/m ³ is voldoende.
Groei of krimp van de sector	Midden-hoog	Dit heeft directe invloed op de uitstoot van de sector en dus de heffingshoogte. Dit is in het model niet doorgerekend. Te verwachten is dat bij groei van de sector het nieuwe areaal (deels) gebruik zal maken van duurzame warmte en daardoor relatief weinig extra CO ₂ veroorzaakt. Bij krimp van de sector is de invloed op de hoogte van de heffing afhankelijk van het type vestiging (intensief of extensief, reeds verduurzaamd of niet) dat stopt.
Intensivering of extensivering van de sector	Midden-hoog	Directe invloed op de uitstoot van de sector en dus de heffingshoogte. Echter, extensivering heeft, net als energiebesparing, vaak een negatief effect op de businesscase van duurzame warmteopties omdat er minder aardgas is om te reduceren. Bij extensivering zal de sector wel CO ₂ reduceren, maar minder door het investeren in duurzame warmteoplossingen.

Robuustheid en gevoeligheden (2/2)

In deze tabel is op hoofdlijnen aangegeven welke gevoeligheden invloed hebben op de hoogte van de heffing.

Gevoeligheid	Impact op hoogte heffing	
Energiebesparing	Midden-hoog	Er is aangenomen dat er 20% energiebesparing is in 2030 ten opzichte van 2016. Als dit anders uitpakt zal de heffing hoger worden bij minder energiebesparing of lager worden bij meer energiebesparing. Het effect kan vergeleken worden met intensivering en extensivering van de sector.
Prijsontwikkeling verduurzamingsopties	Midden	De heffing hoeft minder hoog te zijn als verduurzaming goedkoper wordt, en vice versa als verduurzaming duurder wordt. Hier spelen echter ook andere factoren een rol. Zo zal de SDE ook meestijgen met deze hogere kosten.
WACC	Midden	Directe correlatie met de hoogte van de heffing. Als financieringslasten stijgen, stijgt de heffing mee. Dit effect is echter beperkt als de heffing laag is, zoals nu het geval is.
Ontwikkeling volatiliteit elektriciteitsmarkten	Laag-midden	In een volatiele elektriciteitsmarkt kan een tuinder veel inkomsten genereren met een WKK. Dit maakt een investering in duurzame warmte zonder WKK minder aantrekkelijk. Dit geldt echter met name voor onbelichte vestigingen, en die beslaan slechts een deel van de sector. Daarnaast wordt verwacht dat veel vestigingen hun WKK behouden bij verduurzaming en dus nog steeds gebruik kunnen maken van de prijsverschillen op de elektriciteitsmarkten voor het genereren van deze inkomsten.

Aanbevelingen

- De heffingshoogte is sterk afhankelijk van de verschillende parameters. Het is aan te bevelen om per jaar de heffingshoogte aan te passen afhankelijk van de ontwikkelingen en/of te koppelen aan de gasprijs. De parameters waar dit sterk vanaf zal hangen zijn:
 - de mate van toegang tot een verduurzamingsoptie
 - de hoogste van de energieprijzen
 - de grootte van de sector
 - de hoeveelheid intensieve vestigingen versus extensieve vestigingen
 - het verloop van de energiebesparing door de jaren heen.
- De sector lijkt sterk te kunnen verduurzamen. Dit is echter vooral afhankelijk van de daadwerkelijke toegang tot duurzame bronnen. Met name bij de bronnen geothermie en restwarmte zal het van belang zijn om te zorgen dat deze beschikbaar zijn voor een brede groep tuinders. Aanbeveling is daarom om bij invoering van de voorgenomen fiscale maatregelen en/of het sectorsysteem extra aandacht te besteden aan hoe ondernemers voldoende toegang hebben tot duurzame warmte, anders leiden deze aanpassingen enkel tot extra kosten voor de sector en onvoldoende tot de gewenste verduurzaming van die sector.
- Aanpassing van de tarieven voor de energiebelasting op stroom in de tweede en volgende schijven geeft vergelijkbaar te verwachten resultaat als heffing aan de marge met een vrijgestelde voet. Die optie zou kunnen worden onderzocht als alternatief voor een individuele sectorvariant, om haalbaarheid en uitvoerbaarheid te vergemakkelijken.
- De ontwikkeling van de EU-ETS prijs is niet als onafhankelijke factor meegenomen in de gevoeligheidsanalyses. Deze kan echter wel een effect hebben, omdat deze mede bepalend is voor de relatieve positie van de WKK in de glastuinbouw ten opzichte van elektriciteitscentrales.
- Een uitgebreidere set modelaanbevelingen is opgenomen in de laatste slide van de rapportage. In dit project is een rekenmodel ontwikkeld waaraan data zijn verbonden, waarmee keuzes zijn gemaakt om een complexe werkelijkheid te modelleren. Doel van het model is om verschillen van de varianten inzichtelijk te maken. Om de exacte heffingshoogte te bepalen zijn bovenstaande afhankelijkheden belangrijk om zo goed en actueel mogelijk mee te nemen. De laatste slide vermeldt een aantal aandachtspunten voor verdere ontwikkelingen en beperkingen in het model.



1. Inleiding en context

Individueel sectorsysteem één van de instrumenten om glastuinbouwsector te verduurzamen

Glastuinbouwsector als mondiale speler

De Nederlandse glastuinbouwsector is een diverse en omvangrijke sector die door de grote export van producten een bijdrage levert aan het Nederlandse verdienvermogen. Door innovativiteit en ondernemerschap van de Nederlandse tuinders is de sector een mondiale speler.

De glastuinbouwsector is tevens een CO₂-intensieve sector vanwege de hoge warmte-, elektriciteits- en CO₂-vraag. Veel glastuinbouwbedrijven maken gebruik van een aardgasgestookte WKK-installaties of ketels om die vraag in te vullen.

In het convenant hebben de glastuinbouwsector en de staat klimaatdoelstellingen vastgelegd

De glastuinbouw heeft de ambitie om in 2040 een klimaatneutrale en economisch rendabele sector te zijn. Het recent door de ministeries van LNV, EZK, Financiën en de Glastuinbouw Nederland (hierna: de convenantpartijen) ondertekende Convenant Energietransitie Glastuinbouw 2022-2030¹ moet hier een aanzienlijke bijdrage aan leveren en stelt een voorlopig tussendoel: in 2030 zijn de emissies van de sector gedaald naar 4,3 tot 4,8 Mton CO₂-equivalenten. Het convenant is een uitwerking van het *Klimaatakkoord* en het *Coalitieakkoord 2022* en de opvolger van de *Meerjarenspraak Energietransitie glastuinbouw 2014-2020* en het *Convenant CO₂-emissieruimte binnen het CO₂-sectorsysteem glastuinbouw voor de periode 2013-2020*.

Individueel sectorsysteem als één van de maatregelen

Het convenant bevat maatregelen en instrumenten om het beoogde doel te halen. Enerzijds zijn dit extra stimulerende maatregelen, en anderzijds prikkelende maatregelen, waaronder het invoeren van een verbeterd CO₂-sectorsysteem. Dit individuele sectorsysteem vervangt het huidige sectorsysteem en dient op 1 januari 2025 in werking te treden.

Het individuele sectorsysteem moet effectiever zijn dan het huidige sectorsysteem

Momenteel kent de sector al een CO₂-sectorsysteem. Volgens dit systeem wordt een ondernemer afgerekend (naar rato van aardgasgebruik) voor de overschreden emissieruimte van de sector als geheel. Dit sectorsysteem blijkt weinig effectief omdat een duidelijk sturend signaal ontbreekt. Ten eerste vanwege de lange afhandeltijd, waardoor een tuinder pas veel later de rekening krijgt van de uitstoot in het jaar ervoor en dus niet vooraf een investeringsbeslissing kan maken waarin deze heffing meegenomen wordt. Daarnaast maakt de gezamenlijkheid van het CO₂-sectorplafond dat individuele ondernemers zich minder verantwoordelijk voelen.

Representatief rekenmodel helpt bij keuze voor inrichting van het individuele sectorsysteem

Op zoek naar de juiste vorm van het sectorsysteem

Om te borgen dat het nieuwe, individuele sectorsysteem wel effectief is om het voorlopige restemissiedoel in 2030 te behalen, zijn er in het convenant een aantal randvoorwaarden opgesteld. De volgende randvoorwaarden zijn het meest relevant voor deze studie:

- Het systeem biedt een effectieve en individuele prikkel middels een heffing.
- Het systeem biedt vooraf en zoveel mogelijk langjarig duidelijkheid over de prijs van uitstoot en over de wijze waarop de prijs tot stand komt.
- Het systeem borgt het restemissiedoelbereik met voldoende zekerheid in combinatie met het overig instrumentarium.
- Het systeem doet, binnen de voornoemde randvoorwaarden, zo min mogelijk afbreuk aan het verdienvermogen van glastuinbouwondernemers.

Het nieuwe systeem wordt in gezamenlijkheid door de convenantpartners uitgewerkt. Hierbij zijn diverse varianten van het sectorsysteem denkbaar. Deze varianten verschillen in de manier waarop over welke uitstoot een CO₂-heffing geheven wordt. Denk hierbij aan de vorm van de heffing (vlak, aan de marge of een combinatie van beide), de grondslag van de heffing (fossiele brandstoffen, uitstoot van CO₂ en/of methaan), eventuele verhandelbaarheid van uitstootrechten en de bestemming van mogelijke heffingsinkomsten. In het volgende hoofdstuk worden de varianten verder toegelicht.

Representatief rekenmodel om impact op sector te begrijpen

De glastuinbouw is een heterogene sector. Om een goed begrip te krijgen van de impact van de verschillende varianten van het sectorsysteem op individuele ondernemers en de sector als geheel is het belangrijk om dit kwantitatief door te rekenen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een representatief rekenmodel. De inzichten die volgen uit dat rekenmodel zijn in dit rapport gepresenteerd. Daarnaast vindt onder andere een uitvoeringstoets en staatsteuntoets plaats die eveneens inzicht geven in de verschillen tussen de diverse vormen van het sectorsysteem. Al deze inzichten samen vormen de basis voor de keuze over de inrichting van het individueel sectorsysteem.

Oog voor de huidige lastige situatie sector

Voor veel ondernemers in de glastuinbouwsector zijn het onzekere tijden door de hoge gas- en elektriciteitsprijzen. Sommige tuinders moeten (tijdelijk) stoppen met telen totdat de prijzen weer in de buurt van het oude niveau zijn. In deze situatie is een aanvullende heffing bovenop de gasprijs een maatregel waar de sector niet op zit te wachten. Echter, vooruitkijkend zullen deze gasprijzen naar verwachting weer dalen en wordt een sectorsysteem mogelijk wel nodig om het voorlopige reductiedoel te behalen. Het wordt aangeraden om bij het vormgeven van het sectorsysteem aandacht te schenken aan een situatie waarin de energieprijzen dermate hoog zijn dat een aanvullende heffing niet nodig en niet wenselijk is.



2. Het individuele sectorsysteem: de varianten



De verschillende varianten van heffing verkend

In dit hoofdstuk worden acht doorgerekende varianten van het sectorsysteem toegelicht. Deze varianten zijn aangedragen door de convenantpartijen. Op hoofdlijnen zijn er twee varianten te onderscheiden: een heffing aan de marge waarbij je alleen betaalt voor wat je 'te veel' uitstoot, en een vlakke heffing waarbij alle uitstoot even zwaar belast wordt. Hoe deze twee hoofdvarianten eruitzien, is op de volgende pagina toegelicht. Vervolgens wordt dieper ingegaan op de subvarianten.



Bij een heffing aan de marge betaal je voor wat je 'te veel' uitstoot, bij vlakke heffing betaal je voor alle uitstoot

De verschillende onderzochte varianten van een sectorsysteem zijn te beschrijven aan de hand van vijf eigenschappen. Ten eerste over welk deel van de uitstoot een ondernemer de heffing moet betalen en ten tweede hoe hoog die heffing is. Daarnaast is het van belang te weten of de heffing enkel geheven wordt over CO₂, of dat andere broeikasgassen ook belast worden. Ten vierde dient een keus gemaakt te worden hoe de maatregel ingroeit tussen 2025 en 2030 om ondernemers tijd te geven om te verduurzamen. Tot slot is het van belang te weten wie de inkomsten van de heffing ontvangt en wat daarmee gebeurt. In de volgende tabel zijn de belangrijkste eigenschappen van de twee hoofdvarianten van het sectorsysteem toegelicht.

	Variant 1: heffing aan de marge	Variant 2: vlakke heffing
Deel van uitstoot die belast wordt	<p>De netto grondslag, zijnde alle uitstoot boven de emissievrije voet (kg CO₂/m²). Deze emissievrije voet is het restemissiedoel omgeslagen over het areaal van de sector. De heffingsvrije rechten vervallen elk jaar.</p> 	<p>Alle uitstoot wordt belast.</p> 
Hoogte van de heffing	Wordt door de handel in de sector bepaald. De heffingshoogte die in het model gebruik wordt is een inschatting van deze hoogte ervan uitgaande dat de sector verduurzaamd in lijn met het voorlopige reductiedoel.	Nog vast te stellen. Zal lager zijn dan heffing aan de marge omdat heffing over alle uitstoot wordt geheven.
Uitstoot die wordt belast	kg CO ₂ /m ² (scope 1)	kg CO ₂ (scope 1)
Ingroei van maatregel	Emissievrije voet neemt elk jaar af. In 2030 is wordt 100% van het reductiedoel belast. In 2025 is emissievrije voet zo dat 20% van het reductiedoel wordt belast.	Hoogte van de heffing neemt elk jaar toe. CO ₂ -prijs is in 2025 20% van CO ₂ -prijs in 2030.
Financiële stromen uit heffing	Rechten onderling verhandelbaar. Ondernemers die minder uitstoten dan de heffingsvrije voet kunnen deze rechten verkopen aan ondernemers die meer uitstoten.	Opbrengsten uit heffing worden via een investeringssubsidie teruggesluisd naar de sector.

Er zijn twee variaties van de heffing aan de marge uitgewerkt

Naast de twee hoofdvarianten zijn er zes subvarianten aangedragen door de convenantpartners. Er zijn twee variaties in de heffing aan de marge. Met grijs is aangegeven op welke vlakken de varianten verschillen van variant 1.

	Variant 4: heffing aan de marge per vestiging	Variant 6a: heffing aan de marge inclusief methaanemissies
Deel van uitstoot die belast wordt	De netto grondslag, zijnde alle uitstoot boven de emissievrije voet (kg CO ₂ /vestiging). Deze emissievrije voet is het restemissiedoel omgeslagen over het aantal glastuinbouwvestigingen. De heffingsvrije rechten vervallen elk jaar.	De netto grondslag, zijnde alle uitstoot boven de emissievrije voet (kg CO _{2eq} /m ²). Deze emissievrije voet is het restemissiedoel omgeslagen over het areaal van de sector. De heffingsvrije rechten vervallen elk jaar.
Hoogte van de heffing	Wordt door de handel in de sector bepaald. De heffingshoogte die in het model gebruik wordt, is een inschatting van deze hoogte, ervan uitgaande dat de sector verduurzaamd in lijn met het voorlopige reductiedoel.	Wordt door de handel in de sector bepaald. De heffingshoogte die in het model gebruik wordt is een inschatting van deze hoogte, ervan uitgaande dat de sector verduurzaamd in lijn met het voorlopige reductiedoel.
Uitstoot die wordt belast	kg CO ₂ /vestiging (scope 1)	kg CO ₂ en methaan per m ² (scope 1)
Ingroei van maatregel	Emissievrije voet neemt elk jaar af. In 2030 wordt 100% van het reductiedoel belast. In 2025 is de emissievrije voet zo dat 20% van het reductiedoel wordt belast.	De emissievrije voet neemt elk jaar af. In 2030 is wordt 100% van het reductiedoel belast. In 2025 is emissievrije voet zo dat 20% van het reductiedoel wordt belast.
Financiële stromen uit heffing	Rechten onderling verhandelbaar. Ondernemers die minder uitstoten dan de heffingsvrije voet kunnen deze rechten verhandelen met ondernemers die meer uitstoten.	De rechten zijn onderling verhandelbaar. Ondernemers die minder uitstoten dan de heffingsvrije voet kunnen deze rechten verhandelen met ondernemers die meer uitstoten.

Er zijn eveneens drie variaties van de vlakke heffing doorgerekend

Naast de twee hoofdvarianten zijn er zes subvarianten aangedragen door de convenantpartners. Er zijn drie varianties in de vlakke heffing, waarvan twee qua opzet op elkaar lijken (3a en 3b). Met grijs is aangegeven op welke vlakken de varianten verschillen van variant 2.

	Variant 3a en 3b: vlakke heffing met vrije voet	Variant 6b: vlakke heffing inclusief methaanemissies
Deel van uitstoot die belast wordt	Alle uitstoot van de vestigingen in de 2 ^e , 3 ^e en 4 ^e (bij variant 3a) of 3 ^e en 4 ^e belastingschijf (bij variant 3b) voor gas wordt belast.	Alle uitstoot wordt belast.
Hoogte van de heffing	Nog vast te stellen. Zal lager zijn dan de heffing aan de marge, omdat de heffing over alle uitstoot wordt geheven.	Nog vast te stellen. Zal lager zijn dan heffing aan de marge omdat de heffing over alle uitstoot wordt geheven.
Uitstoot die wordt belast	kg CO ₂ (scope 1)	kg CO ₂ en methaan (scope 1)
Ingroei van maatregel	Hoogte van de heffing neemt elk jaar toe. CO ₂ -prijs is in 2025 20% van CO ₂ -prijs in 2030.	De hoogte van de heffing neemt elk jaar toe. CO ₂ -prijs is in 2025 20% van CO ₂ -prijs in 2030.
Financiële stromen uit heffing	Opbrengsten uit heffing worden via een investeringssubsidie teruggesluisd naar de sector.	De opbrengsten uit de heffing worden via een investeringssubsidie teruggesluisd naar de sector.

Tot slot zijn beide hoofdvarianten ook te combineren

Naast de twee hoofdvarianten zijn er zes subvarianten aangedragen door de convenantpartners. Er is ook een tussenvariant denkbaar.

Variant 5	
Deel van uitstoot die belast wordt	<ul style="list-style-type: none"> Gasgebruik voor eigen teelt (warmte, elektriciteit en CO₂) wordt belast volgens een heffing aan de marge. Voor het aardgas dat de WKK gebruikt voor elektriciteitsproductie voor op het net wordt een vlakke heffing betaald.
Hoogte van de heffing	<ul style="list-style-type: none"> Voor de heffing aan de marge voor eigen gebruik nog vast te stellen. De vlakke heffing over het aardgas voor elektriciteit voor invoeding is gelijk aan de ETS-prijs.
Uitstoot die wordt belast	kg CO ₂ /m ² eigen gebruik, kg CO ₂ verkoop (scope 1)
Ingroei van maatregel	<ul style="list-style-type: none"> Emissievrije voet van de heffing aan de marge neemt elk jaar af. In 2030 wordt 100% van het reductiedoel belast. In 2025 is de emissievrije voet zo dat 20% van het reductiedoel wordt belast. Vlakke heffing afhankelijk van verloop ETS-prijs
Financiële stromen uit heffing	Opbrengsten uit beide heffingen worden via een investeringssubsidie teruggesluisd naar de sector.

3. Methodiek en aannames

Modelleren helpt bij het genereren van inzicht van een complexe werkelijkheid

Om een goede afweging te maken van de vormgeving van een individueel sectorsysteem is een representatief rekenmodel gebruikt. Dit model moet inzicht geven in de consequenties (financieel en in termen van reductie van broeikasgassen) van verschillende varianten van het sectorsysteem voor verschillende type glastuinbouwbedrijven afzonderlijk en de sector als geheel. Het model houdt rekening met externe onzekerheden, zoals de ontwikkeling van de energieprijzen. Het model vergelijkt het kostenniveau van fossiele opties met het kostenniveau van duurzame opties en baseert daar de keuze voor wel of niet verduurzamen op. Het model bekijkt niet of de bedrijfstypes nog rendabel zijn.

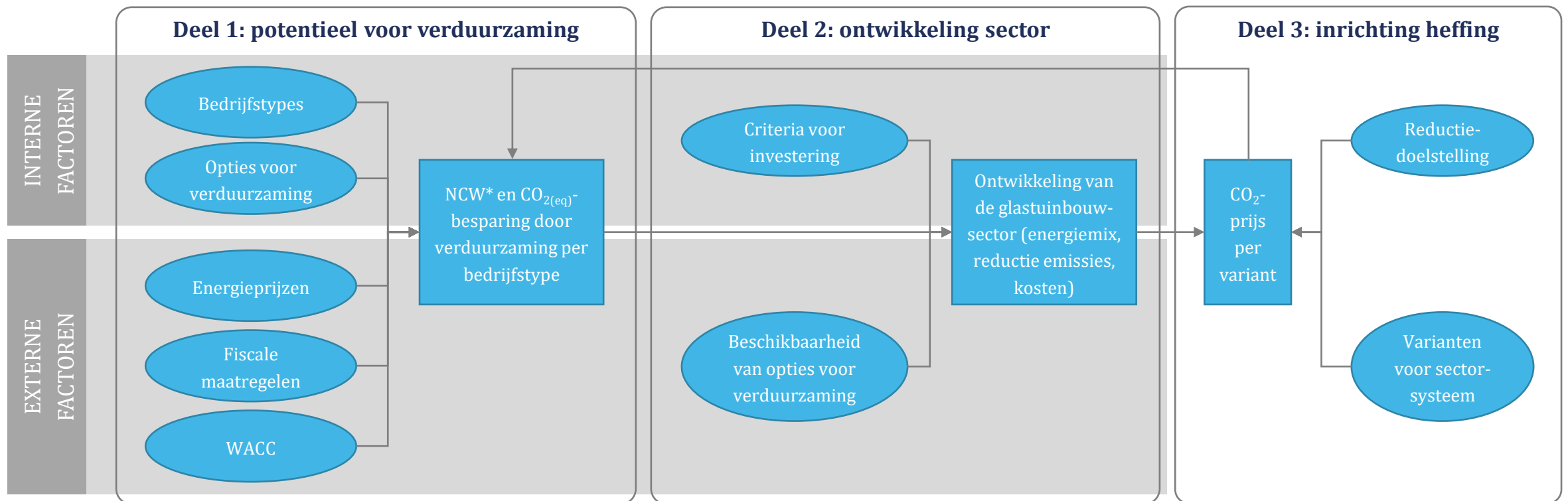
De uitgangspunten en aannames van het model zijn op basis van de huidige beschikbare kennis ingevuld. Deze uitgangspunten en aannames kunnen nog aangepast worden, wat invloed heeft op hoogte van de uiteindelijke heffing.

In dit hoofdstuk wordt de opbouw van het representatieve rekenmodel toegelicht en zijn de belangrijkste aannames opgenomen.



Een representatief model maakt een inschatting van de ontwikkeling van de sector

De opbouw van het rekenmodel bestaat uit drie delen. Ten eerste het deel waarin de businesscase en uitstootreductie voor verduurzaming voor verschillende bedrijfstypes wordt doorgerekend. Hieruit blijkt welke bedrijfstypes in theorie kosteneffectief kunnen verduurzamen. Volgens wordt in deel 2 een inschatting gemaakt welke ondernemers bij een positieve businesscase ook daadwerkelijk kunnen en willen investeren. Hieruit volgt hoeveel uitstoot de sector naar verwachting zal reduceren zonder individueel sectorsysteem. In deel 3 wordt voor elke variant gekeken hoe hoog de CO₂-prijs moet zijn om de reductiedoelstelling te halen. Deze heffing wordt vervolgens meegenomen in de businesscaseberekening in deel 1 om de ontwikkeling van de sector mét sectorsysteem in kaart te brengen, en welke gevolgen dat heeft voor het verdienvermogen van ondernemers.



Voor een modelmatige weergave wordt de sector onderverdeeld in acht bedrijfstypen en een restcategorie

Om een goed beeld te krijgen van het effect van een sectorsysteem op verschillende ondernemers, wordt in het model de sector onderverdeeld in negen bedrijfstypen. Deze bedrijfstypes zijn verkregen via het onderzoeksinstituut Wageningen Economic Research (WEcR) en maken onderscheid in intensieve/extensieve vestigingen en de hoeveelheid en type warmtelevering. Voor de gemiddeld-intensieve vestigingen wordt vervolgens verder onderscheid gemaakt naar belichting. Vervolgens is door Berenschot/Kalavasta op deze bedrijfstypes een uitsplitsing gemaakt tussen vestigingen met een lage en een hoge CO₂-behoefte.

Bedrijfstype ¹⁾	Toelichting	Voorbeelden van gewassen te vinden in dit bedrijfstype	% van sector (opp.)	Energievraag	Belichting	CO ₂ -behoefte	WKK
YBKW	Intensieve varianten van gemiddeld belicht en intensief belicht, met WKK	Zeer intensieve teelt van bv bloemen als roos en lisianthus	3%	Y = zeer intensief	B = Belicht	Hoog	Ja
IBKW	Intensief, belichte kas, met WKK	Bloemen, bloeiende potplanten, tomaat, komkommer	7%	I = intensief	B = Belicht	Hoog	Ja
GBhoog	Gemiddelde energievraag, belicht, hogere CO ₂ vraag, met WKK	Bloemen, bloeiende potplanten, tomaat, komkommer	4%	G = gemiddeld	B = Belicht	Hoog	Ja
GBlaag	Gemiddelde energievraag, belicht, lagere CO ₂ vraag, met WKK	Bloemen, bloeiende potplanten, tomaat, komkommer	10%	G = gemiddeld	B = Belicht	Gemiddeld	Ja
GOhoog	Gemiddelde energievraag, onbelicht, hogere CO ₂ vraag, met WKK	Vruchtgroenten (tomaat, komkommer, paprika, aubergine), potplanten	32%	G = gemiddeld	O = Onbelicht	Hoog	Ja
GOLAag	Gemiddelde energievraag, onbelicht, lagere CO ₂ vraag, met WKK	Groene planten	9%	G = gemiddeld	O = Onbelicht	Laag	Ja
EOK	Energie-extensieve, onbelichte kas	Sla, radijs, zomerbloemen	15%	E = extensief	O = Onbelicht	Laag	Nee
XOK	Zeer energie-extensieve, onbelichte kas	Extensieve variant EOK; boomteelt, radijs	7%	X = zeer extensief	O = Onbelicht	Laag	Nee
Overig			13%			Gemiddeld	Ja

De bedrijfstypen onderscheiden zich van elkaar in energie-intensiteit en CO₂-vraag

Bedrijfstype ¹⁾	Uitleg/Indicatieve teelt ²⁾	Warmtevraag teelt ⁴⁾ (GJ/m ²)	Inkoop gas ¹⁾ (m ³ gas eq/m ²)	Elektriciteitsvraag teelt ¹⁾ (kWh/m ²)	CO ₂ vraag teelt ²⁾ (kg/m ²)	CO ₂ uitstoot ^{3,4)} (kg/m ² /jaar)	CO ₂ uitstoot ^{3,4)} (Mton/jaar)
YBKW	Intensieve varianten van gemiddeld belicht en intensief belicht, met WKK	1.35	83.0	440	46	178.4	0.52
IBKW	Intensief, belichte kas, met WKK	1.06	65.0	347	46	139.7	0.95
GBhoog	Gemiddelde energievraag, belicht, hoge CO ₂ -vraag	0.82	41.6	179	46	89.4	0.35
GBlaag	Gemiddelde energievraag, belicht, lage CO ₂ -vraag	0.74	36.6	161	25	78.6	0.76
GOhoog	Gemiddelde energievraag, onbelicht, hoge CO ₂ -vraag	0.76	36.7	32	33	79.0	2.44
GOLAAG	Gemiddelde energievraag, onbelicht, lage CO ₂ -vraag:	0.68	31.7	14	14	68.2	0.59
EOK	Energie-extensieve, onbelichte kas	0.32	10.0	10	5	21.5	0.31
XOK	Zeer energie-extensieve, onbelichte kas	0.09	3.0	5	3	6.4	0.04
Overig		0.98	31.0	87	20	66.6	0.84

1) Bron: WEcR 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 a.e. tussen hoog en laag om de CO₂ behoefte van de teelt in de zomer te voorzien.

2) Bron: Kas als Energiebron (2019): [Tuinbouw zonder fossiele energie](#)

3) Alleen CO₂, dus exclusief methaanemissies

4) Zelf uitgerekend. Belangrijke kentallen: energie-inhoud aardgas=31.65 MJ/m³ (KEV 2021); 1 kWh=3.6MJ; CO₂ uitstoot: 1.8 kg/m³ (RVO.nl) wordt geschaald met factor 1.2 naar 2.15 kg/m³ om uit te komen op sectortotaal van PBL, wat hoger ligt dan WEcR totaal.

Per bedrijfstype wordt onderscheid gemaakt in drie groottes om fiscaal beleid goed mee te kunnen nemen

De energiebelasting die een bedrijfsvestiging betaalt, is sterk afhankelijk van de gas- en elektriciteitsvraag van het bedrijf. Kleine vestigingen betalen, zeker met de voorgenomen aanpassingen in het fiscaal beleid (zie pagina 33) aanzienlijk meer belasting per eenheid energie. Omdat de grootte van de vestigingen, ook binnen een bedrijfstype, sterk verschilt, is het onvoldoende representatief om per bedrijfstype de gemiddelde belastinguitgaven mee te nemen. Daarom is deel 1 van het model voor die verschillende groottes van alle bedrijfstypen doorgerekend.

De verdeling van deze groottes binnen een bedrijfstype is als volgt bepaald:

- Op basis van data verkregen van RVO (zie rechts) is te bepalen hoeveel bedrijven in welke gasschijf vallen.
- Op basis van het type teelt per bedrijfstype en CBS-data¹ wordt een inschatting gemaakt van het gemiddeld areaal van dat bedrijfstype.
- Door het combineren van deze waarden met de energievraag van een bedrijfstype is een inschatting gemaakt van de areaalverdeling binnen een bedrijfstype.

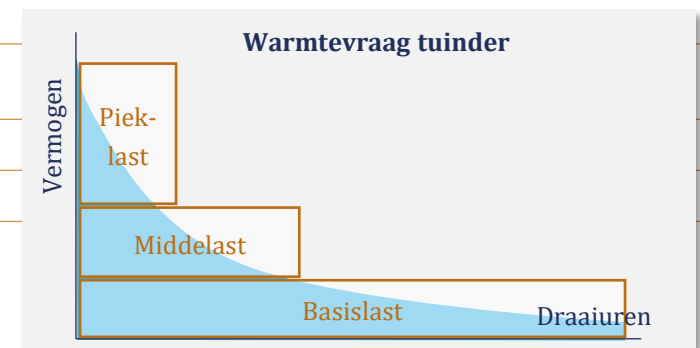
CO ₂ - uitstoot (ton /jaar)	Aantal bedrijven	Schijf min. uitstoot	Schijf max. uitstoot
0 -100	994	1	1
100 - 500	676	1	2
500 - 1.000	289	2	2
1.000 - 2.500	332	2	3
2.500 - 5.000	324	3	3
5.000 - 10.000	239	3	3
10.000 - 20.000	110	3	4
20.000 - 40.000	21	4	4
40.000 - 100.000	6	4	4

		YBKW	IBKW	GBhoog	GBlaag	GOhoog	GOLAag	EOK	XOK	Overig
Bedrijfstype totaal	Gemiddeld areaal (m ²)									
Klein bedrijf (schijf 1)	% van bedrijfstype	2%	8%	40%	40%	40%	40%	95%	100%	38%
	Gemiddeld areaal (m ²)	1024	1308	1688	1874	1805	2019	8500	11000	1411
Middelgroot bedrijf (Schijf 1 + 2)	% van bedrijfstype	55%	60%	37%	37%	35%	35%	5%	0	35%
	Gemiddeld areaal (m ²)	7048	9000	11619	12901	12420	13895	58500	-	9710
Groot bedrijf (schijf 1 t/m 4)	% van bedrijfstype	43%	32%	23%	23%	25%	25%	0%	0	27%
	Gemiddeld areaal (m ²)	66265	84615	109243	121288	116733	130641	-	-	91286

Pakketten voor verduurzaming van de warmtevoorziening bestaan uit een combinatie van technologieën

In afstemming met experts en de sector zijn twaalf pakketten van duurzame energievoorziening voor glastuinbouwbedrijven vastgesteld die het model doorrekend. In lijn met de praktijk zijn deze pakketten een mix van technologieën, waarbij bepaalde technologieën meer geschikt zijn als voorziening van de basislast, en andere als piekvoorziening. Aangenomen is dat opties met WKK niet gangbaar zijn voor extensieve vestigingen (EOK, XOK).

Pakket	Omschrijving	Ketel	WKK	Aardwarmte	Restwarmte	Warmtepomp	Aquathermie	Kaswarmte	WKO
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 + 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, die gebruik maakt van een lokaal oppervlakte-water als warmtebron als basislast, aangevuld met een WKK op aardgas als piekvoorziening.		40%						
Kaswarmte	Systeem van een warmtepomp met WKO, die gebruik maakt van de warme luchtstroom door ventilatie als warmtebron als basislast, aangevuld met een WKK op aardgas als piekvoorziening.		40%						
WP + ketel	Warmtepomp zonder WKO als basislast, aangevuld met een ketel op aardgas als piekvoorziening.	30%				70%			
WP + WKK	Warmtepomp zonder WKO als basislast, aangevuld met een WKK op aardgas als piekvoorziening.		70%			30%			
Ketel biomassa	Ketel op vaste biomassa	100%							
WKK biomassa	WKK op aardgas gecombineerd met een WKK op vaste biomassa		50%: 50%						
WKK biogas	WKK op lokaal biogas		5%	95%					
WKK H ₂	WKK op waterstof		100%						



Investeringsen en andere kentallen voor deze technologieën

Op basis van diverse bronnen is een inschatting gemaakt van de eigenschappen van de warmtetechnologieën in de glastuinbouwsector. Deze zijn afgestemd met de betrokken experts en de klankbordgroep.

	Toelichting	Investeringskosten (EUR/kW _{th})	Onderhoudskosten (%/jaar) ³	Levensduur (jaar) ^{1&3}	SDE subsidie (EUR/kWh) ¹	Vaste jaarlijkse kosten (EUR/G) <i>berekend</i>
Ketel	Huidige ketel op aardgas	29 ³	1%	14	0	0.16
WKK	Huidige WKK inclusief rookgasreiniger, op basis van gemiddelde 1 tot 4 MW installatie	391 ³	8%	15	0	4.0
Warmtepomp	LW of WW	938 ²	2%	14	0	3.7
Aardwarmte	Aansluiting op warmtenet	3011 ²	5%	25	0.042	14.8
Restwarmte	Aansluiting op warmtenet	2313 ²	5%	15	0.057	12.4
Aquathermie	Systeem van warmtewinning, WOS, WKO, 700m warmtenet, warmtepomp	914 ¹	5%	15	0.115	4.8
Kaswarmte	Systeem van warmtewinning, WKO, warmtepomp en warmteafgifteoppervlak	1354 ²	5%	15	0	7.2
Biomassaketel	Ketel op vaste biomassa 5 MW _{th}	684 ¹	10%	10	0	9.5
WKK op biomassa	Gemiddelde van 3 installaties (1 MW – 14 MW)	1461 ⁴	8%	15	0	15.1
WKK op waterstof	Gelijk aan reguliere WKK	391	8%	15	0	4.0

1 SDE++ eindadvies basisbedragen 2022

2 ABB NL. De investeringskosten voor aardwarmte en restwarmte betreffen ook de investeringskosten van de bron en de infra. Aangenomen is dat, indien de tuinder de warmte afneemt van een leverancier, deze kosten via de warmteprijs worden doorberekend.

3 KWIN (2019)

4 RVO (2016): Rapportage marktkansen bioketels

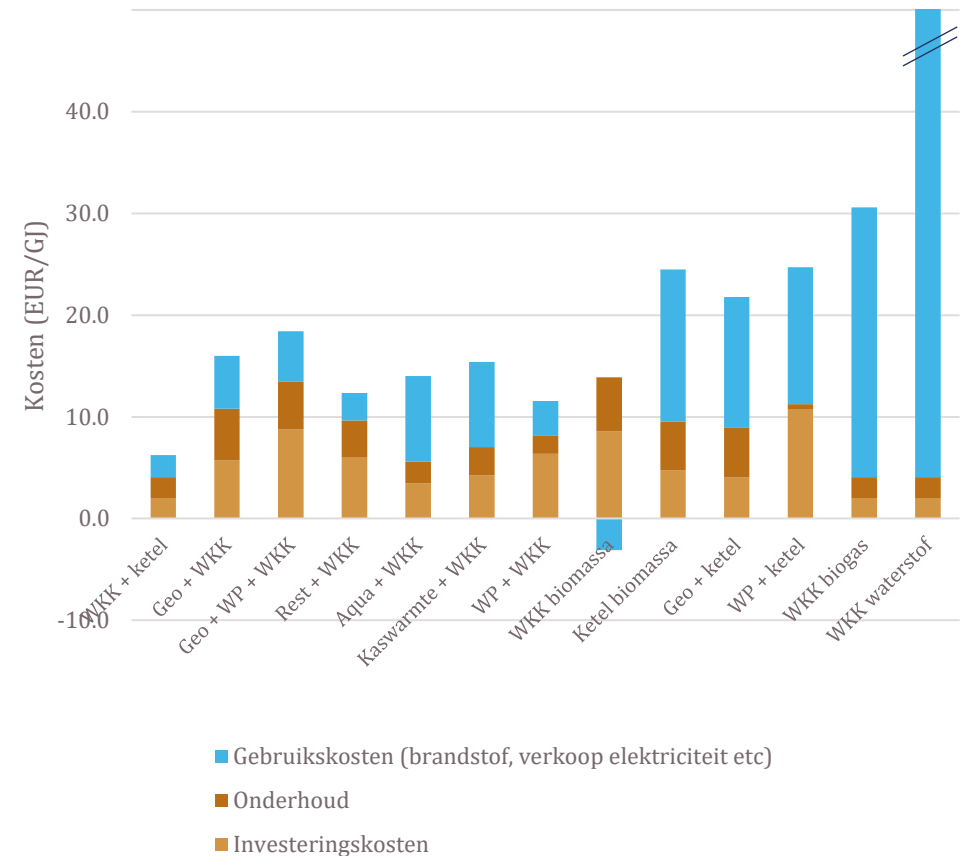
Financiële kentallen zijn in afstemming met de sector en de experts vastgesteld

Op basis van diverse bronnen is een inschatting gemaakt van de eigenschappen van de warmtetechnologieën in de glastuinbouwsector. Deze zijn afgestemd met de betrokken experts en de klankbordgroep. De onzekerheid rondom deze kentallen is aanzienlijk, omdat de situaties bij de ondernemers kunnen verschillen en de schaalgroottes van de locaties van aanzienlijke invloed zijn.

Ter beeldvorming is op basis van de kengetallen voor de warmtetechnologieën een algemene inschatting gemaakt van de kosten per GJ van de verschillende verduurzamingspakketten. Dit betreft een inschatting omdat de fiscaliteit, verkoop van elektriciteit en grootte van de installaties voor elk bedrijfstype anders zijn.

De waterstofkosten gaan richting de 75 EUR/GJ en staan niet in het geheel in de figuur.

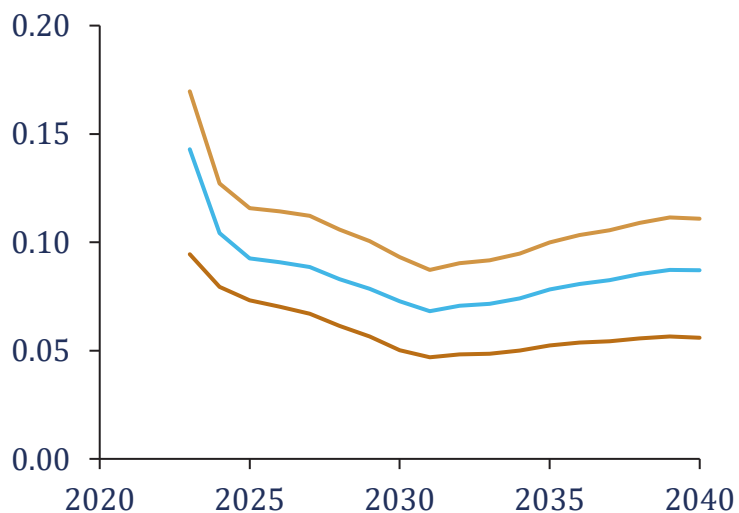
Indicatie kosten per GJ warmte



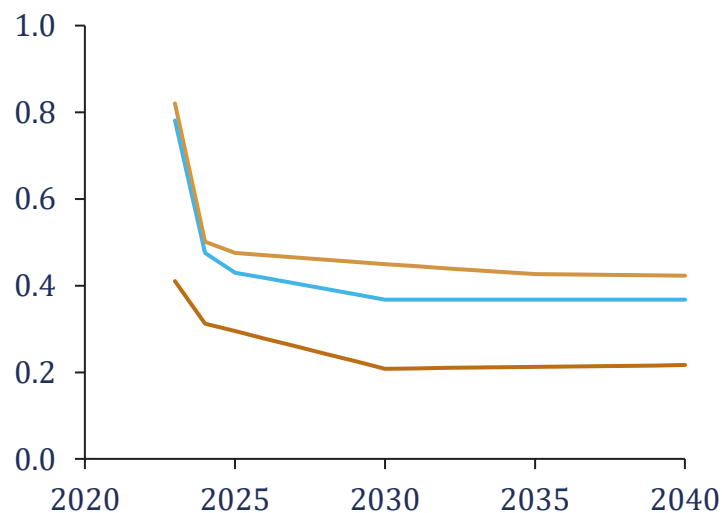
Voor de ontwikkeling van de energieprijzen worden drie prognoses uit de KEV22 gehanteerd

De energieprijzen van gas en elektriciteit zijn een grote onzekerheid in het inrichten van het sectorsysteem. Afgelopen jaar waren deze prijzen erg hoog door schaarste, met aanzienlijke gevolgen voor de sector. Op dit moment zorgt dat ervoor dat er al drastische maatregelen genomen worden, waaronder het uitzetten van teelt. Hoge energieprijzen vormen ook een prikkel om te verduurzamen. Daarom wordt de impact van hogere of lagere prijzen op het sectorsysteem onderzocht. Hierbij is gebruik gemaakt van de Klimaat en Energieverkenning (KEV22), waarin het PBL prognosticeert dat deze extreem hoge prijzen af zullen nemen maar niet terugbuigen naar het niveau van voor de huidige energiecrisis. De prijsprognoses zijn vastgesteld volgens drie prijspaden (laag/midden/hog) voor gas, elektriciteit en CO₂.

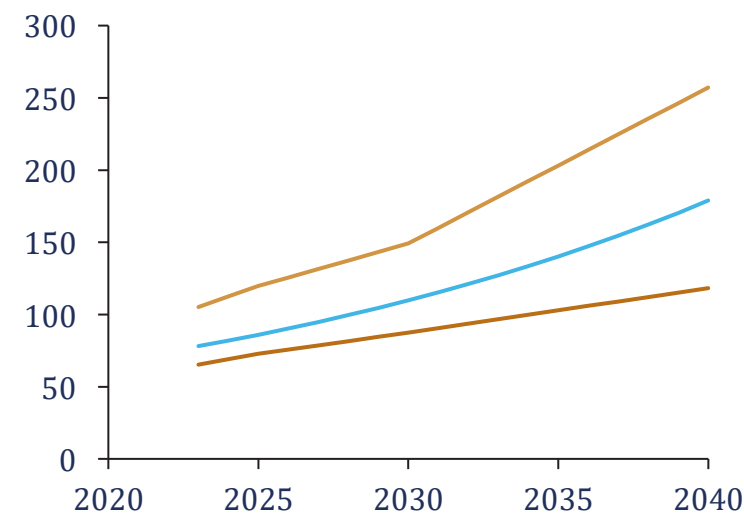
Elektriciteitsprijs [EUR/kWh]



Gasprijs [EUR/m³]



CO₂ prijs EU-ETS [EUR/t]



— KEV22VV — Hoge energieprijzen — Lage energieprijzen

Bron: Klimaat- en Energieverkenning 2022 (PBL).

De voorgenomen fiscale maatregelen zijn verwerkt in het rekenmodel

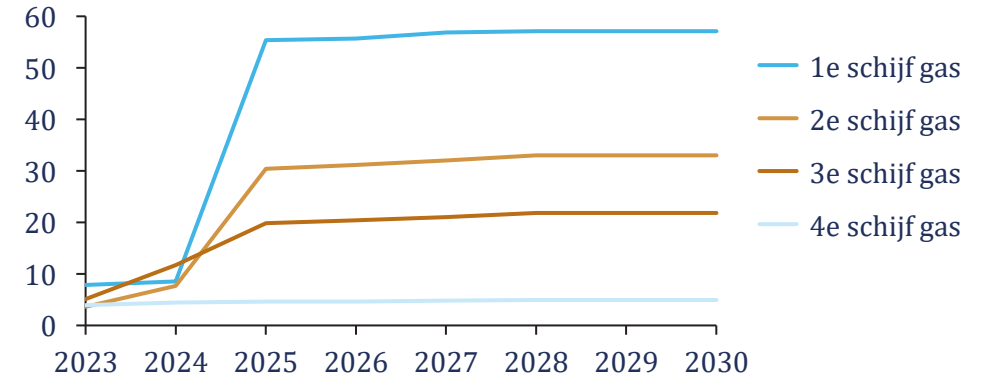
Voor de glastuinbouwsector is een aantal fiscale maatregelen aangekondigd, die verwerkt zijn in het rekenmodel. Het model werkt met de voorgenomen fiscale maatregelen. Het kan echter zo zijn dat de exacte invulling van deze maatregelen net wat kan afwijken. Het model heeft de volgende aannames:

- Afschaffing van het verlaagde tarief voor energiebelasting per 1 januari 2025. Hierdoor stijgt de belasting op aardgas met name in de eerste schijf fors (zie rechts). Deze kosten kunnen in 2025 vergeleken worden met
 - Schijf 1. Stijging van 0,46 euro/m³, vergelijkbaar met 259 EUR/ton CO₂
 - Schijf 2. Stijging van 0,19 EUR/m³, vergelijkbaar met 108 EUR/ton CO₂
- De vrijstelling belasting WKK gaat per 1 januari 2025 uitsluitend nog gelden over het gas dat toegekend wordt aan geleverde elektriciteit aan het net¹⁾.
- De energiebesparingsplicht wordt uitgebreid naar de glastuinbouwsector waardoor ondernemers extra gestimuleerd worden om energie te besparen. De EG-regeling ondersteunt hierbij.
- De ontwikkelingen en beoogde aanpassingen in SDE++ zijn niet verwerkt in het rekenmodel omdat het nog onzeker is hoe dit vorm gaat krijgen. Dit gaat om:
 - de reservering van 750 miljoen euro voor duurzame warmte. Een deel hiervan kan ingezet worden in de glastuinbouwsector
 - De toevoeging van de SDE-categorie voor warmtepompen in de glastuinbouw
 - het gebruik van de warmteprijs als referentie bij nieuwe beschikkingen, in plaats van de gasprijs.

Per bedrijfstype maken we gebruik van drie bedrijfsgroottes om de fiscale maatregelen goed door te rekenen (zie pagina 28),

¹⁾ Hierdoor kan de positie van glastuinbouw WKKs verschuiven ten opzichte van elektriciteitscentrales waardoor de draaiuren mogelijk verminderen. Dit is niet expliciet gemodelleerd.

Energiebelasting voor glastuinbouw (ct/m³)



Koppeling SDE met gasprijs:

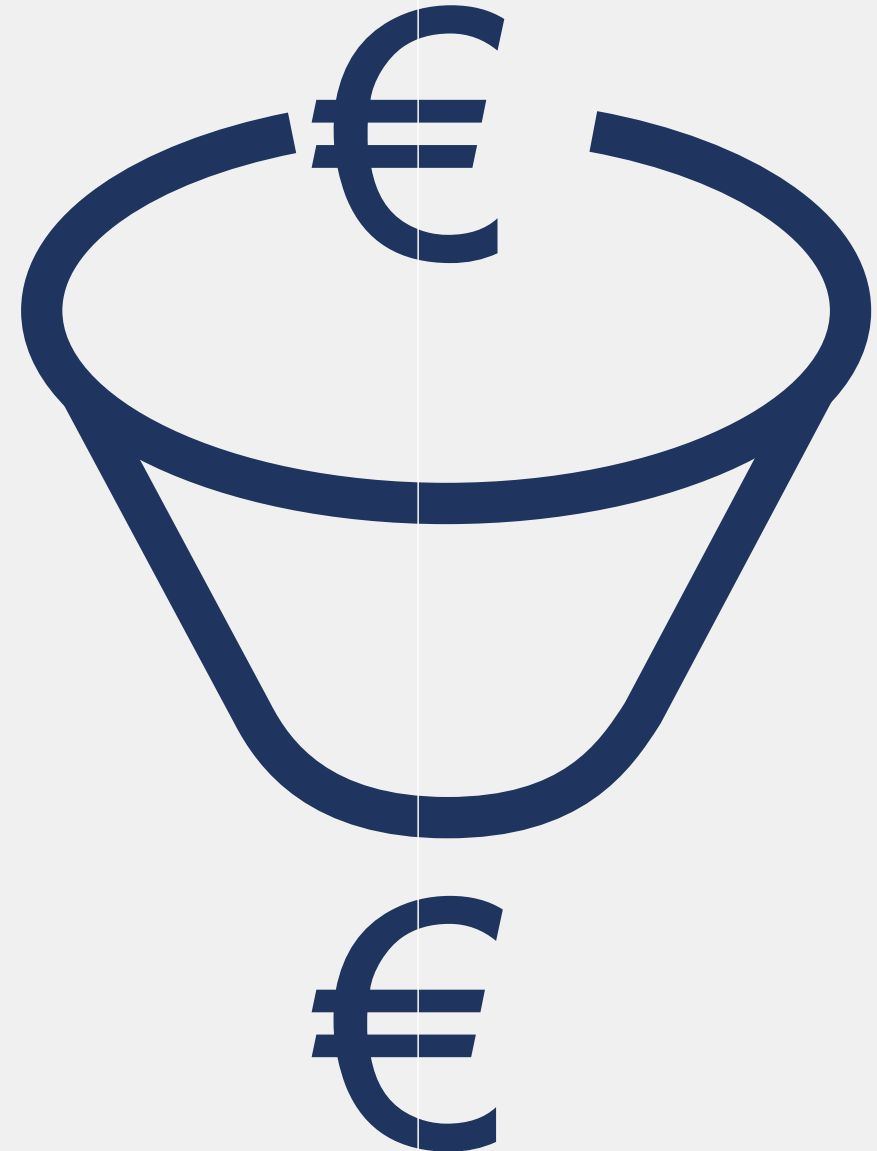
De SDE-methode is zo ingericht dat de uitgekeerde subsidie afhankelijk is van de gasprijs. Voor geothermie en aquathermie wordt dit als volgt berekend:

Ontvangen subsidie = correctiebedrag (eur/kWh) - (70% van TTF gasprijs).

Het correctiebedrag is een jaarlijks geüpdatet cijfer en staat voor de kosten die een eenheid energie kost met de betreffende duurzame techniek. De subsidie komt volgens deze formule dus overeen met de onrendabele top van de technologie, met een kleine extra (omdat 70% van de gasprijs wordt meegenomen.)

De WACC wordt gebruikt om toekomstige lasten en baten te verdisconteren naar het moment van waarderen

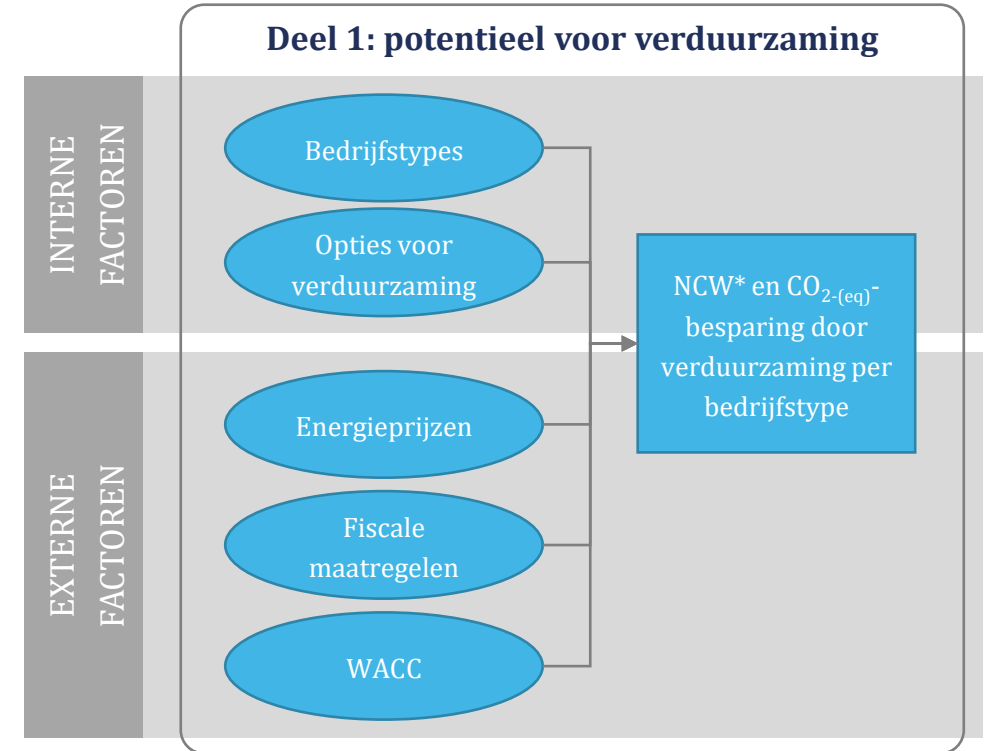
- De WACC (weighted average cost of capital) wordt gebruikt om de NCW te berekenen. Bedragen in de toekomst worden 'verdisconteerd' met de WACC.
 - Op basis van diverse bronnen is een inschatting gemaakt van de WACC:
 - PBL: 6%
 - Min Fin: 6-8%
 - Klankbordgroep: 10 - 15%
 - Rabobank: 6%
- ▼
- Uitgangspunt in het model: **8%**



Rendabiliteit van investeringen wordt berekend aan de hand van de NCW-methodiek

Op basis van data van interne en externe factoren wordt een berekening gemaakt van de Netto Contante Waarde (NCW) en broeikasgasreductie van gangbare verduurzamingsopties voor negen verschillende bedrijfstypes in de glastuinbouwsector. Belangrijke uitgangspunten in deze berekeningen zijn:

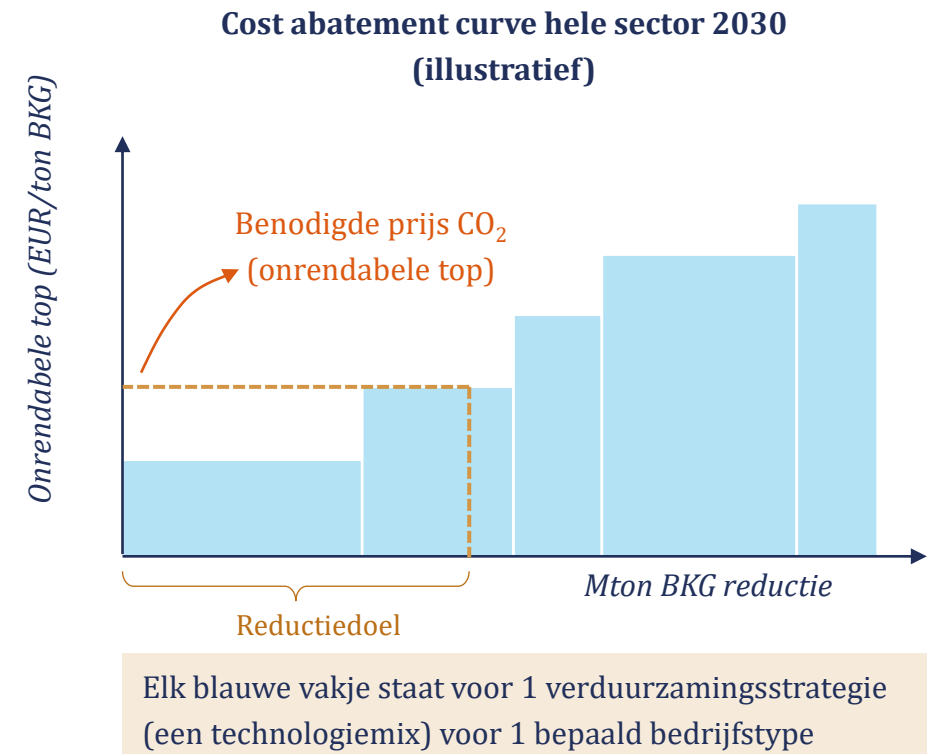
- Voor elk warmtepakket (de huidige gangbare technologieën en alle verduurzamingspakketten) wordt de NCW bepaald, afhankelijk van het jaar waarin geïnvesteerd wordt.
- De NCW is een kengetal dat wordt gebruikt om een bedrag in de toekomst te vertalen naar een huidig bedrag.
- Vanaf 2023 kan in elke verduurzamingsstrategie worden geïnvesteerd.
- Tot het jaar van investering gaat het bedrijf door met de business as usual (gebruiken van de warmtetechnologie die er staat).
- Vanaf het investeringsjaar worden de afschrijving, onderhoudskosten en gebruikskosten (warmte, gas, elektra, biomassa, etc.) van het verduurzamingspakket meegerekend in de NCW.
- Aan het eind van de berekening wordt het verschil in de NCW en de CO₂-emissies (inclusief en exclusief methaan) tussen business as usual en de investering berekend. De combinatie van deze getallen geeft de kosteneffectiviteit (eur/ton CO_{2(eq)}).



De gebruikte data voor de interne en externe factoren worden op de volgende pagina's toegelicht.

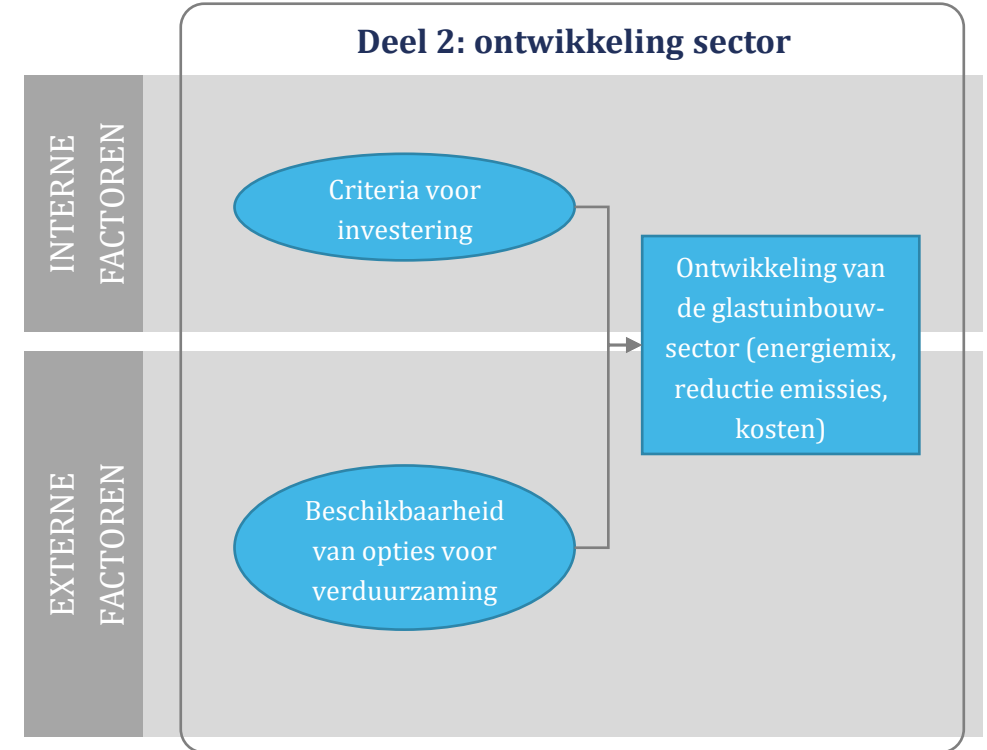
De resultaten uit deel 1 van het rekenmodel worden inzichtelijk met behulp van een *cost abatement curve*

- Een *cost abatement curve* is een weergave van op welke broeikasgas (BKG) reductie kan worden gerealiseerd tegen welke extra kosten.
- Uitgangspunt is een referentietechnologie: de investering, het onderhoud, en de energiekosten van de warmtetechnologie worden berekend naar een netto contante waarde van de technologie.
- Voor elke verduurzamingstechnologie wordt een berekening gemaakt van de huidige waardering in termen van Netto Contante Waarde (NCW).
- Het verschil in NCW tussen de verduurzamingstechnologie en de referentietechnologie is de 'onrendabele top'. Dit bedrag kan worden gedeeld door de hoeveelheid broeikasgassen (BKG) die jaarlijks wordt bespaard met de technologie ten opzichte van de referentie, dan krijg je de onrendabele top/ton BKG (verticale as).
- Door het vervangen van de referentietechnologie met een duurzamer technologiepakket wordt jaarlijks een bepaalde hoeveelheid BKG uitstoot voorkomen.
- Op de horizontale as kan worden afgelezen welke hoeveelheid BKG reductie wordt behaald per verduurzamingsstrategie.



Het model houdt rekening met niet-financiële factoren die van invloed zijn op de verduurzaming van de sector

In deel 2 van het rekenmodel wordt een inschatting gemaakt van hoe de verschillende bedrijfstypes zullen investeren in de verduurzaming, gegeven de NCW van verschillende verduurzamingspakketten, zoals is berekend in deel 1.



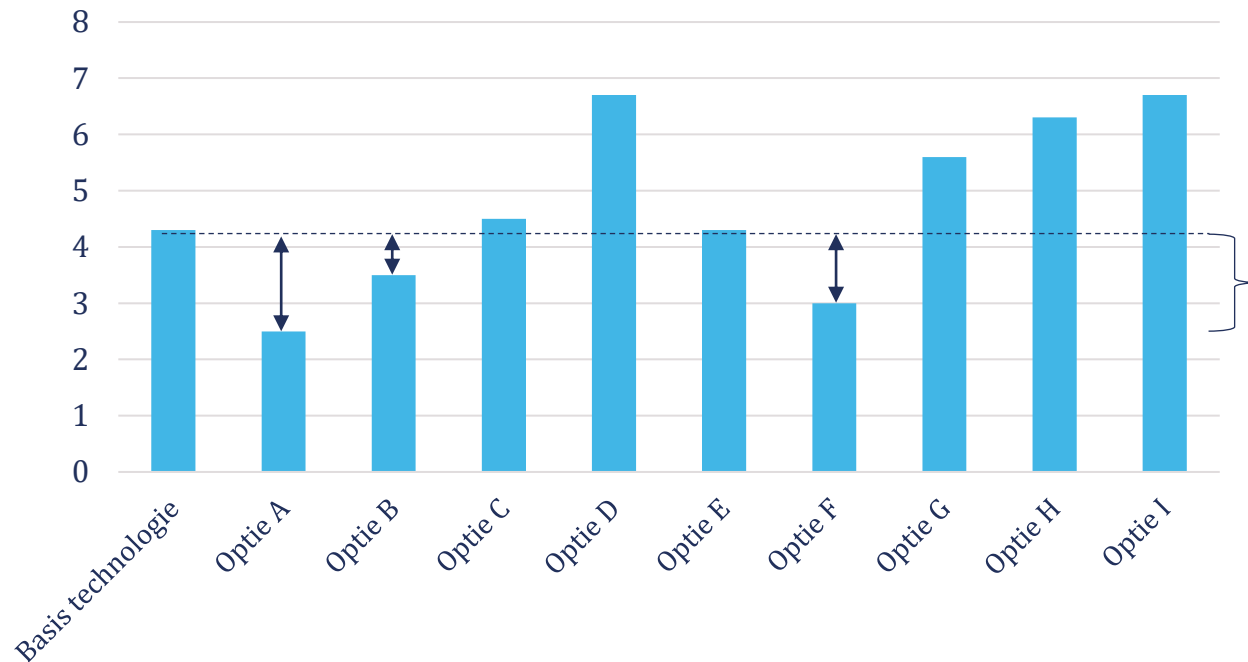
De gebruikte data en aannames worden op de volgende pagina's toegelicht.

Investeringsmodule berekent ingroei van verduurzamingsstrategie per bedrijfstype

In theorie zal een ondernemer investeren in verduurzaming als de NCW van een verduurzamingsoptie lager is dan die van de business as usual. Als er meerdere opties voor verduurzaming goedkoper zijn, zal gekozen worden voor de optie met de laagste NCW. Echter, in de praktijk zijn er allerlei andere factoren die ten grondslag liggen aan een investeringsbeslissing, zoals beschikbaarheid van financiën, levensduur van installaties en onzekerheden in de markt. Om dit te modelleren zijn in het model een aantal aannames verwerkt:

- Ten minste 10% van elk bedrijfstype gaat investeren (tien jaar terugverdientijd, dus eens in de tien jaar een investering).
- Dit aandeel stijgt wanneer de terugverdientijd korter is dan tien jaar. Bij vijf jaar terugverdientijd stijgt dit tot $1/5 \cdot 100\% = 20\%$.
- De investeringen worden verspreid over alle technologieën die economisch gunstiger zijn dan de 'basis' technologie, in proportie met de mate van voordeel.

NCW van technologieën



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

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

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

De mogelijkheden waarin bedrijven kunnen investeren zijn mede afhankelijk van locatie en beschikbaarheid



Voor verduurzamingsopties die niet voor alle locaties of vestigingen beschikbaar zullen zijn, is in het model is een bovengrens opgenomen ten aanzien van het deel van de sector dat kan overstappen op die duurzame warmtebron.

Voor de warmtebronnen die beperkt zijn omdat ze niet op elke locatie beschikbaar zijn, zijn de volgende aannames gedaan over beschikbaarheid¹:

- Geothermie 37%
- WKO 50%
- Aquathermie 7%
- Restwarmte 15%

Daarnaast zijn er duurzame brandstoffen die schaars zijn en daardoor niet breed in de sector ingezet kunnen worden. Hiervoor zijn de volgende aannames over de beschikbaarheid gedaan¹:

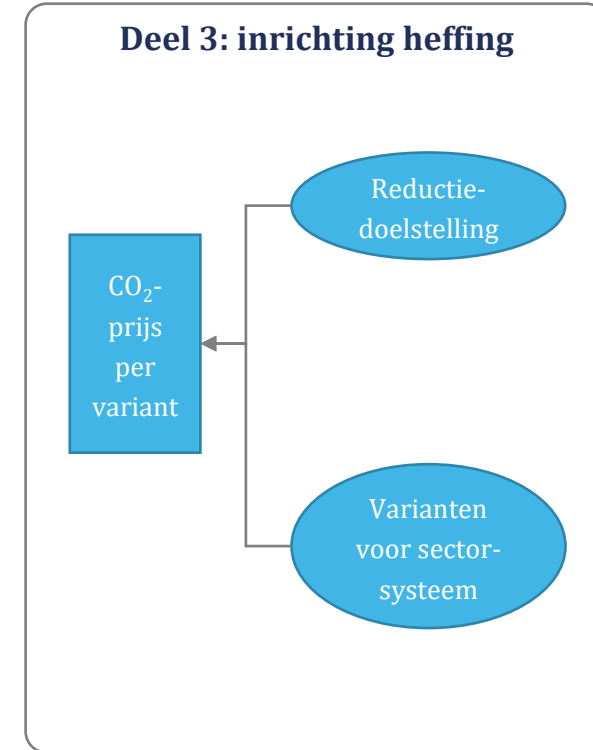
- Biogas 3%
- Biomassa 9%

Bij de duurzame brandstoffen is de bovengrens niet locatie-afhankelijk en geldt de limiet voor de sector als geheel. Eén bepaald bedrijfstype kan dus wel meer dan de genoemde percentages van deze brandstof benutten. Bij de locatie-afhankelijke warmtebronnen is de limiet per bedrijfstype bepaald.

¹ Bron: Inschatting o.b.v. CE Delft Verkenning generieke maatregelen glastuinbouw (2021).

De hoogte van de heffing wordt zo bepaald dat het voorlopige reductiedoel wordt gehaald

In deel 3 wordt voor de verschillende varianten van het sectorsysteem (zie hoofdstuk 2) bepaald hoe hoog de CO₂-prijs moet zijn om de voorlopige reductiedoelstelling uit het convenant te behalen. Hierbij vormt de CO₂-heffing het slotstuk die, na alle fiscale maatregelen en ontwikkelingen binnen en buiten de sector, wordt toegevoegd om de doelstelling te behalen.



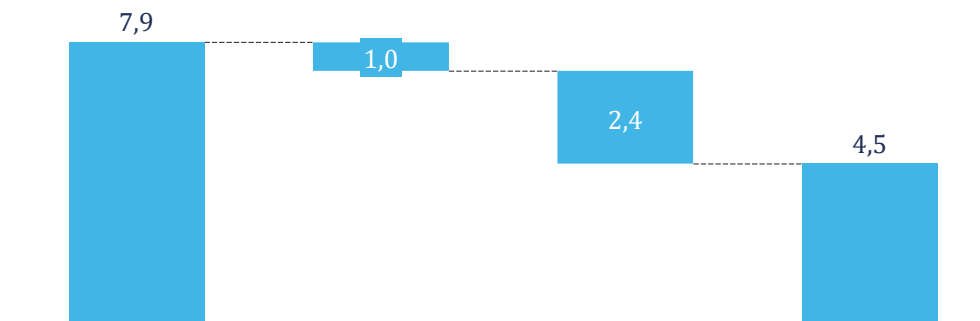
De gebruikte kengetallen worden op de volgende pagina's toegelicht.

De afspraak is om in 2030 broeikasgasemissies te reduceren tot 4,3-4,8 Mton

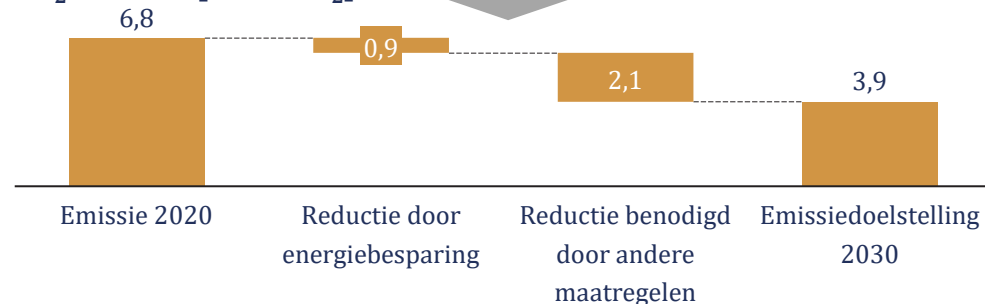
Voorlopige reductiedoel uit convenant als uitgangspunt

- In het rekenmodel wordt uitgegaan van een voorlopige restemissiedoelstelling van 4,5 Mton CO₂-eq in 2030 en een uitstoot van 7,9 Mton CO₂-eq in 2020.
- Aangenomen is dat de huidige verhouding tussen CO₂ en methaan gelijk blijft.

Broeikasgasemissie [Mton CO₂-eq]



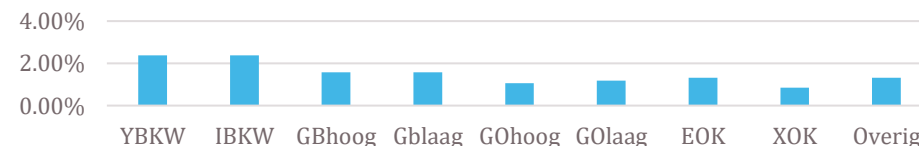
CO₂-emissie [Mton CO₂]



Energiebesparing staat los van de warmtetechnologie en wordt als continue ontwikkeling meegenomen

- Historische data laten zien dat de afgelopen jaren energiebesparende maatregelen vaak werden gecombineerd met intensivering, waardoor de nettobesparing van de sector ongeveer nul is¹.
- Echter, in het convenant is afgesproken dat het doel is om in 2030 20% energiebesparing gerealiseerd te hebben ten opzichte van 2016, oftewel 1,4% per jaar.
- Aangenomen is dat de warmtevraag vanaf 2021 met dit percentage afneemt, wat resulteert in een reductie in emissies van 1 Mton CO₂-eq
- Rendabiliteit van energiebesparing is niet apart berekend, dus het is ook niet berekend of de heffingshoogte deze investering rendabel maakt, maar er wel is meegenomen dat naar verwachting niet elk bedrijfstype evenveel warmtebesparing zal doorvoeren omdat het in sommige gevallen meer of juist minder loont. Om dit mee te nemen, is een inschatting gemaakt van de jaarlijkse warmtevraagbesparing per bedrijfstype.
- Hiervoor is per bedrijfstype een NCW-berekening van een energiebesparingspakket van een luchtbehandelingssysteem in combinatie met een extra scherm doorgerekend, waarmee 25% warmtevraag wordt bespaard, tegen 32 euro/m². Daaruit volgt de volgende verdeling:

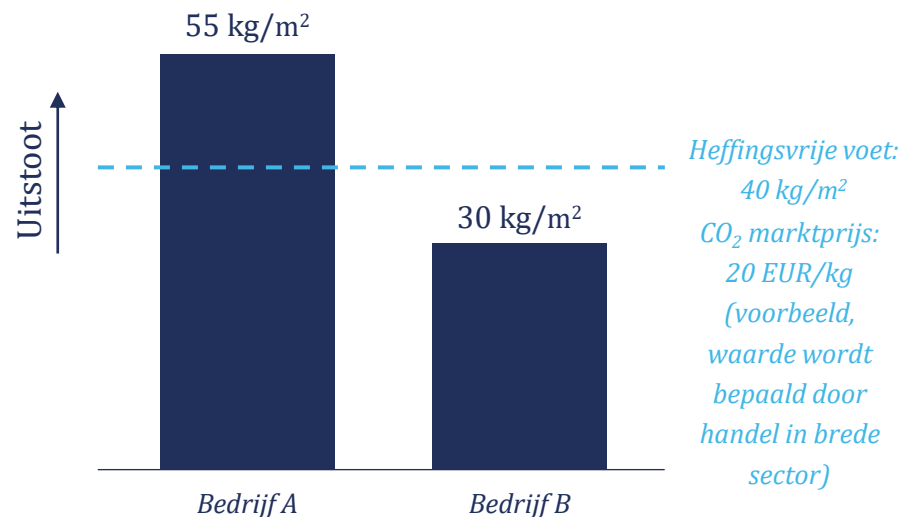
% besparing warmtevraag per jaar



- Voor elektriciteit is het gemiddelde van 1,4% per jaar voor alle bedrijfstypes samen aangenomen.

Bij de heffing aan de marge bepaalt vraag en aanbod de hoogte van de CO₂-prijs

- In de heffing aan de marge verkopen vestigingen die onder de heffingsvrije voet (kg CO₂/m²) zitten qua uitstoot hun rechten aan vestigingen die erboven zitten. Als er veel is verduurzaamd, is er een overschot aan rechten en zal de prijs daarvan dus laag zijn. Als er weinig is verduurzaamd, is er een tekort en is de prijs van de rechten dus hoger.
- In het rekenmodel is een dergelijke handel van rechten niet gesimuleerd, maar wordt berekend hoe hoog die CO₂-prijs zal moeten liggen om precies het voorlopige restemissiedoel te behalen, gegeven de verwachte kosten voor duurzame investeringen en energie.
- Als verduurzaming goedkoper is dan nu wordt verwacht, zal deze CO₂-prijs lager uitvallen. Als verduurzaming van de sector duurder of lastiger blijkt, zal deze CO₂-prijs vanzelf hoger komen te liggen.



Berekening ter illustratie:

Bedrijf A:

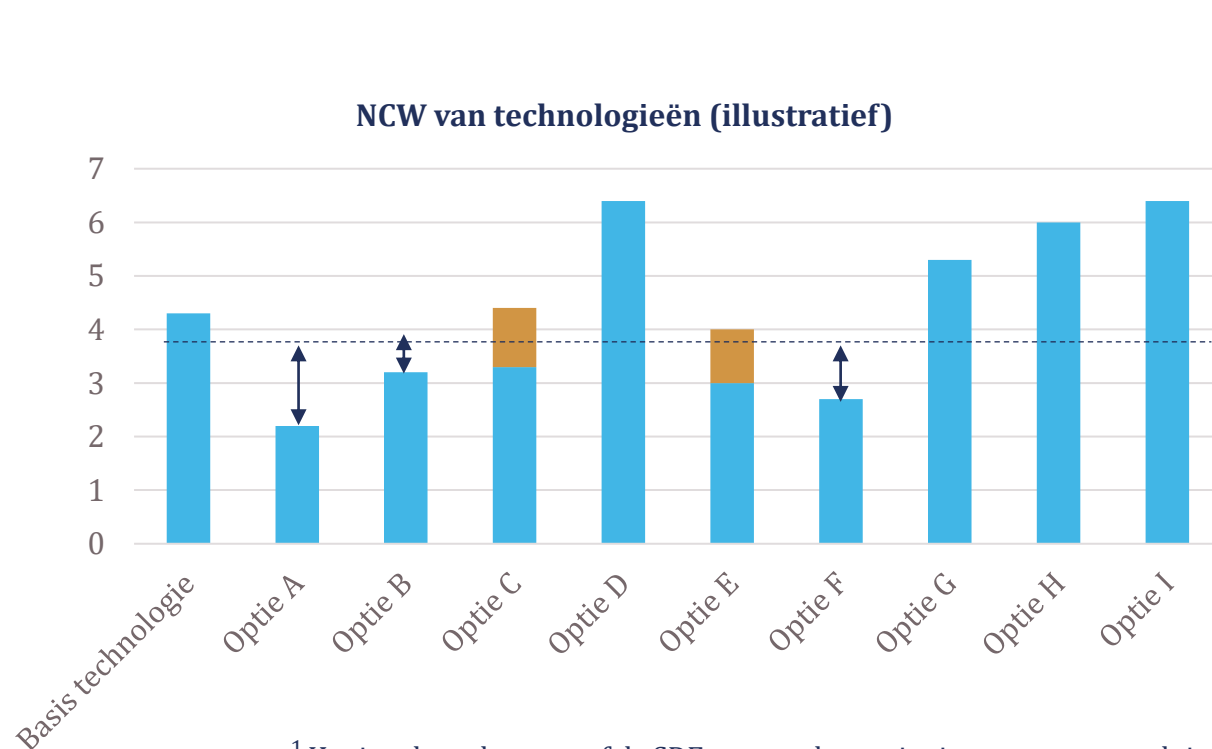
- Kosten verduurzaming: 25 euro/kg
- Tuinder investeert niet in verduurzaming want dit is duurder dan CO₂-prijs
- Tuinder betaalt: $15 \text{ kg/m}^2 * 20 \text{ EUR/kg} = 300 \text{ EUR/m}^2$

Bedrijf B:

- Kosten verduurzaming: 15 euro/kg
- Tuinder ontvangt reeds geld uit sectorsysteem, maar investeert toch in verduurzaming (5 kg/m² reductie) om extra inkomsten te ontvangen
- Tuinder investeert: $5 \text{ kg/m}^2 * 15 \text{ EUR/kg} = 75 \text{ EUR/m}^2$
Tuinder ontvangt: $15 \text{ kg/m}^2 * 20 \text{ EUR/kg} = 300 \text{ EUR/m}^2$
Netto inkomsten: 225 EUR/m^2

Bij vlakke heffing wordt de terugsluis gebruikt om verduurzamingsopties te subsidiëren

- Bij de vlakke heffing moet voldoende worden opgehaald om sectorbreed in verduurzaming te kunnen investeren.
- Vormgeving van de terugsluis is dan belangrijk: goedkopere opties eerst, maar wél opties nodig die ook nog potentieel hebben. Meeste effect voor minste heffing lijkt te worden behaald bij een combinatie van geothermie en kaswarmte, gegeven overige aannames.
- Opties worden sectorbreed wél of niet gesubsidieerd, hoogte van subsidie is gezet op 25% CAPEX-subsidie van de technologie, in lijn met EG-regeling.
- Meest gunstig lijkt om opties te subsidiëren die niet begrensd zijn door ingroei en voor iedereen beschikbaar zijn, maar wél redelijk laag in de merit order staan of zelfs al deels (gemiddeld) economisch aantrekkelijk zijn – dat brengt deze opties voor andere bedrijfstypen in beeld.
- Alternatief is om de SDE-subsidie te gebruiken om de terugsluis vorm te geven.¹



■ NCW minus de terugsluis
■ Terugsluis

Terugsluis wordt gebruikt als CAPEX subsidie voor de twee technologieën die de laagste onrendabele top hebben. In het voorbeeld zijn opties A, B, en F al rendabel gegeven de heffing, en komen door de terugsluis opties C en D ook in beeld.

Er zijn nu meer investeringen in beeld en een groter % van het bedrijfstype gaat investeren:

$$\begin{aligned} & \% \text{investeringen A} \\ & = \\ & (\Delta A / (\Delta A + \Delta B + \Delta C + \Delta E + \Delta F)) \times (\% \text{investeringen bedrijfstype}) \end{aligned}$$



4. Resultaten

Modelresultaten zonder en met heffingsvarianten

In dit hoofdstuk worden de uitkomsten van het rekenmodel gepresenteerd en besproken. Dit gebeurt in drie delen:

- Hoofdstuk 4a, waarin de ontwikkeling van de sector wat betreft duurzame warmtevoorziening zónder sectorsysteem wordt gepresenteerd. Hieruit blijft dat de fiscale maatregelen naar verwachting al een groot effect zullen hebben op de verduurzaming van de sector.
- Hoofdstuk 4b, waarin de verduurzaming van de sector met behulp van de verschillende varianten van het sectorsysteem wordt besproken.
- Hoofdstuk 4c, waarin inzichtelijk wordt gemaakt wat de financiële effecten zijn van het sectorsysteem op verschillende bedrijfstypes en op welke manier een variant de lasten van de verduurzaming verdeelt.





4a. Verduurzaming van de sector zonder sectorsysteem

Ook reductie zonder sectorsysteem

Door de hoge energieprijzen en fiscaal beleid wordt het investeren in verduurzaming voor glastuinbouwbedrijven in een deel van de gevallen al economisch gunstig (niet noodzakelijkerwijs rendabel, omdat ook de huidige technologie met het beleid duurder wordt). Er wordt niet gekeken naar het verdienvermogen van de sector. Op de volgende pagina's is inzichtelijk gemaakt wat het potentieel voor verduurzaming is in de sector zonder dat het sectorsysteem in werking is en wat hierin de grootste gevoeligheden zijn. In de basisresultaten is meegenomen dat energiebesparing wordt gerealiseerd, de gevoeligheid ervan wordt inzichtelijk gemaakt in slide 56.

1. Fiscale maatregelen: verlaagd tarief energiebelasting en vrijstelling WKK alleen voor teruggeleverde elektriciteit aan net
2. Energieprijzen
3. WACC
4. SDE++-subsidie
5. Energiebesparing



Zonder de voorgenomen fiscale maatregelen is er voor de sector onvoldoende prikkel voor verduurzaming

Hieronder is de cost abatement curve van de glastuinbouwsector te zien als de voorgenomen fiscale maatregelen (zie pagina 33) niet van kracht worden. Dat alle blokjes boven de horizontale as liggen, betekent dat voor geen enkel bedrijfstype er geen enkel verduurzamingspakket is dat goedkoper is dan business as usual. Zonder deze fiscale maatregelen zou een CO₂-prijs van circa 46 euro nodig zijn om investeringen in duurzame oplossingen relatief voldoende economisch gunstig te maken om de voorlopige doelstelling uit het convenant in theorie te halen. Vanwege andere factoren (deel 2 van het model) zal dit in de praktijk hoger moeten liggen.

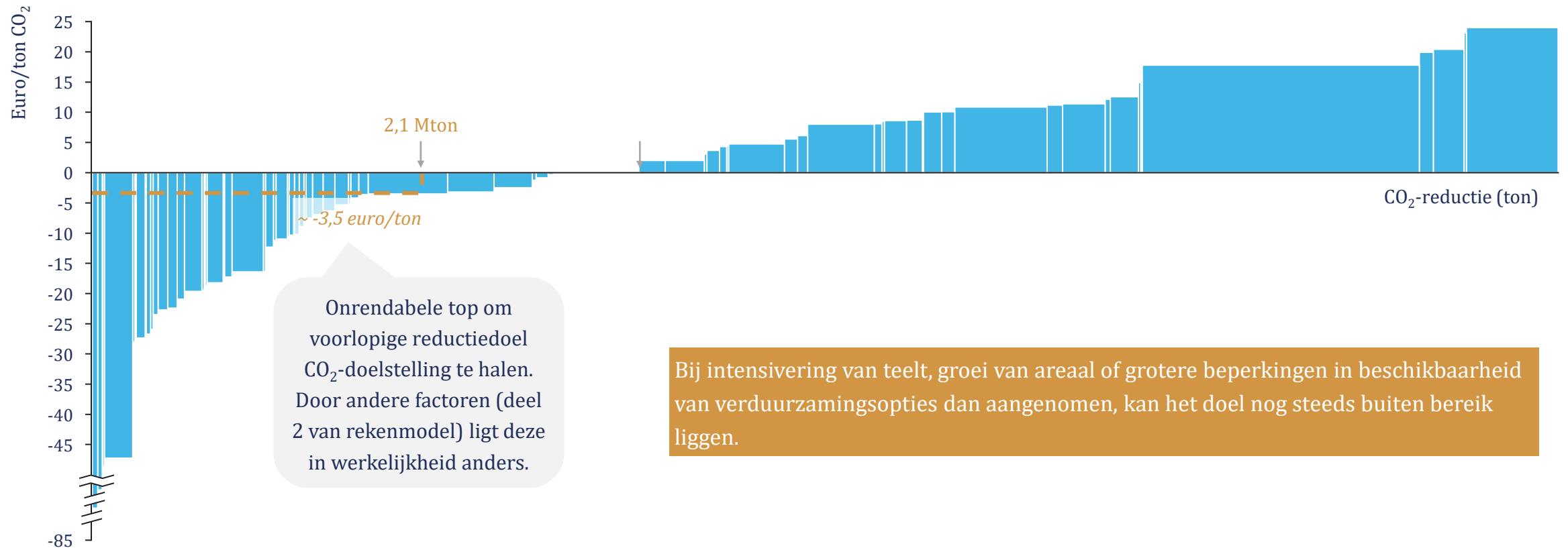
Kosteneffectiviteit verduurzaming glastuinbouwsector (2030) zonder fiscale maatregelen (zonder sectorsysteem)



Met de fiscale maatregelen lijkt de voorlopige doelstelling binnen bereik, gegeven de aannames die zijn gedaan

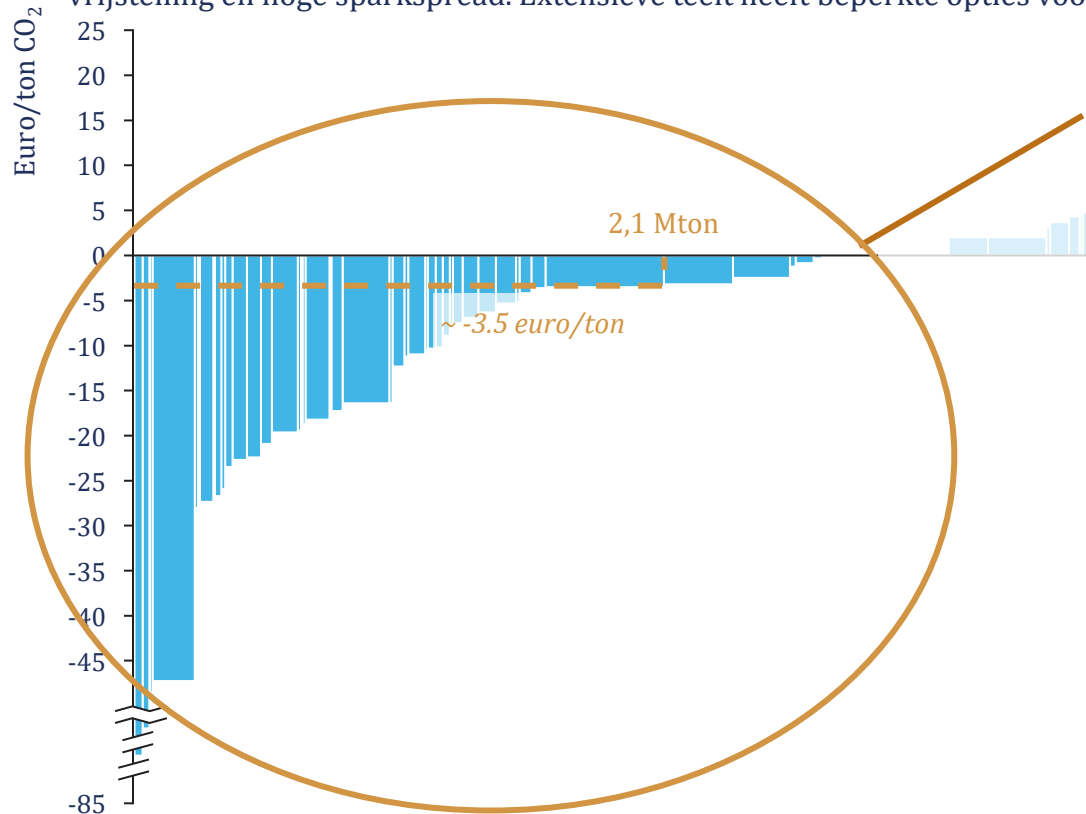
Hieronder is de cost abatement curve van de glastuinbouwsector te zien als de voorgenomen fiscale maatregelen (zie pagina 33) wel van kracht worden. De berekeningen laten zien dat deze fiscale maatregelen een dermate grote prikkel geven, dat de sector (op basis van verwachte 'gemiddelde' omstandigheden) het voorlopige reductiedoel reeds zonder aanvullend sectorsysteem behaalt.

Kosteneffectiviteit verduurzaming glastuinbouwsector (2030) met fiscale maatregelen (zonder sectorsysteem)



Belichte teelt heeft meer relatief economisch gunstige opties voor verduurzaming, omdat de basis-technologie relatief fors duurder wordt

In de matrix hieronder is aangegeven welke combinaties van bedrijfstypes en verduurzamingsopties een negatieve NCW hebben, en dus volgens het model economisch gunstiger zijn dan business as usual. Verduurzaming op basis van een warmtebron (geothermie, restwarmte, aquathermie en kaswarmte) lijkt voor veel bedrijfstypes een optie. Ook een warmtepomp met ketel en een ketel op biomassa lijken vaak aantrekkelijk. Het verschil tussen GO en GB komt onder andere doordat belichte teelt geen gebruik meer kan maken van de vrijstelling WKK voor eigen productie, terwijl onbelichte teelt veel elektriciteit verkoopt en dus nog wel gebruikmaakt van de vrijstelling en hoge sparksread. Extensieve teelt heeft beperkte opties voor verduurzaming, omdat is aangenomen dat zij geen gebruikmaken van een WKK.

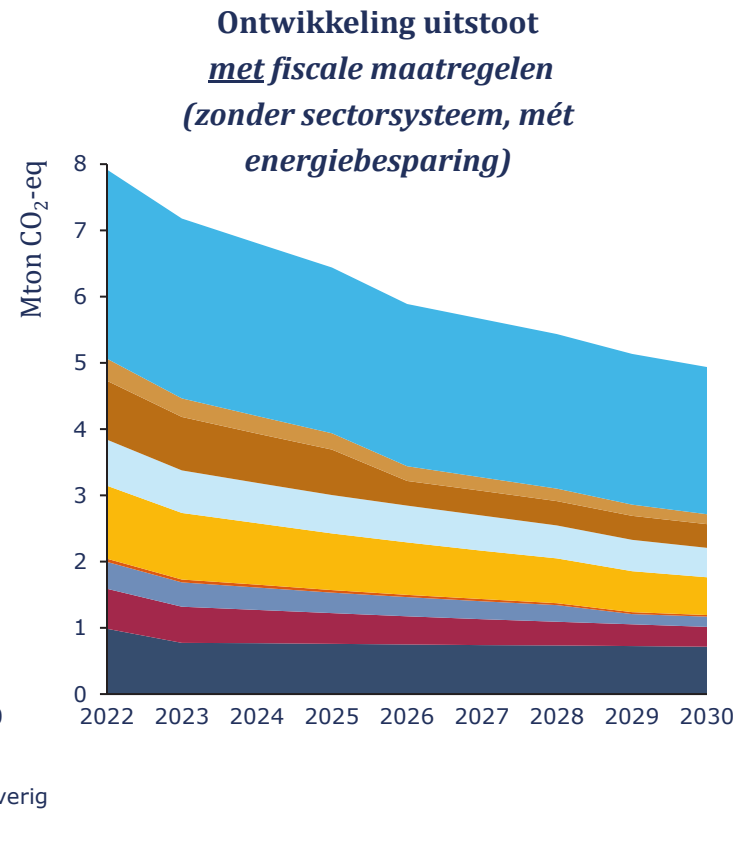
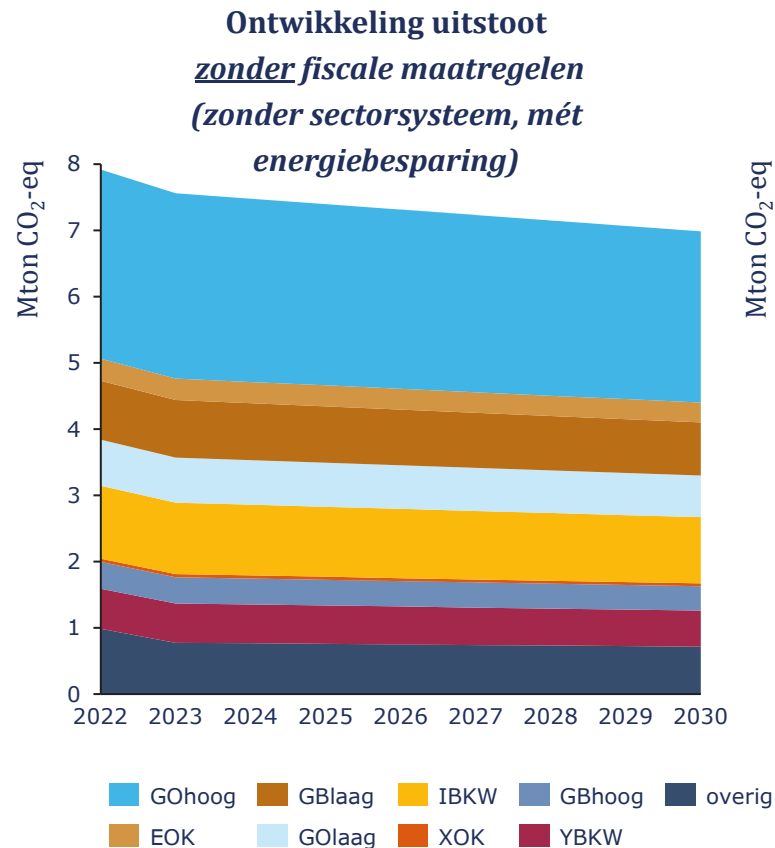


Combinaties van bedrijfstypes en verduurzamingsmogelijkheden waar verduurzaming rendeert zonder sectorsysteem

	Geo + ketel	Geo + WKK	Geo + WP + WKK	Rest + WKK	Aqua	Kaswarmte	WP + ketel	WP + WKK	Ketel biomassa	WKK biomassa	WKK biogas	WKK waterstof
GOhoog												
EOK												
GBlaag												
GOLAAG												
IBKW												
XOK												
GBhoog												
YBKW												
Overig												

De fiscale maatregelen inclusief besparing zorgen voor een verwachte CO₂-eq-reductie van de sector van 3 Mton

De cost abatement curves op de vorige pagina's laten zien hoe (veel) de glastuinbouwsector zou verduurzamen als er optimaal wordt geïnvesteerd. Dat is de uitkomst van deel 1 van het rekenmodel. Zoals in hoofdstuk 2 beschreven wordt vervolgens een inschatting gemaakt welke vestigingen daadwerkelijk zullen investeren (deel 2). De uitkomsten van deze analyse met en zonder fiscale maatregelen is hieronder inzichtelijk gemaakt.



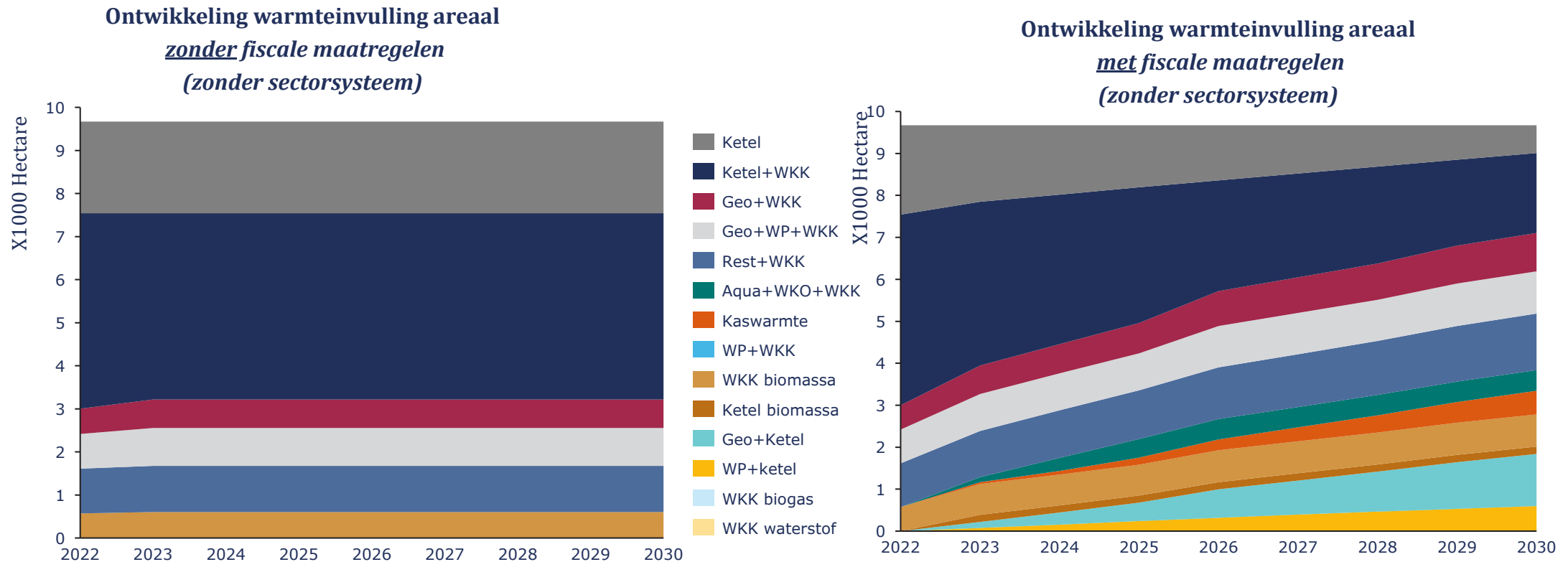
Het rekenmodel laat zien dat zonder fiscale maatregelen de sector (te) weinig prikkel krijgt om te investeren in verduurzamingsmaatregelen. De reductie die te zien is heeft grotendeels te maken met energiebesparing. Met fiscale maatregelen gaan alle bedrijfstypes investeren in verduurzaming. Er is een restemissie van 4.93 Mton CO₂-eq.

Met name vestigingen met een lagere aardgasvraag, die volledig in de eerste belastingschijf vallen, hebben een prikkel om te investeren in duurzame warmte. Dit maakt dat extensieve bedrijven in 2030 vrijwel geheel overgestapt zijn op duurzame warmte. Dit komt ook omdat deze vestigingen geen WKK hebben en dus geen baat hebben bij de hoge verkoopprijzen van hun elektriciteit.

Onbelichte vestigingen met WKK (waaronder GOhoog, die 1/3^e van de sector is) investeren het minste omdat zij gebruik kunnen maken van de vrijstelling op verkoop van elektriciteit en deze elektriciteit voor een hoge prijs kunnen verkopen.

Fiscale maatregelen zorgen voor investeringen in een breed scala aan verduurzamingsopties

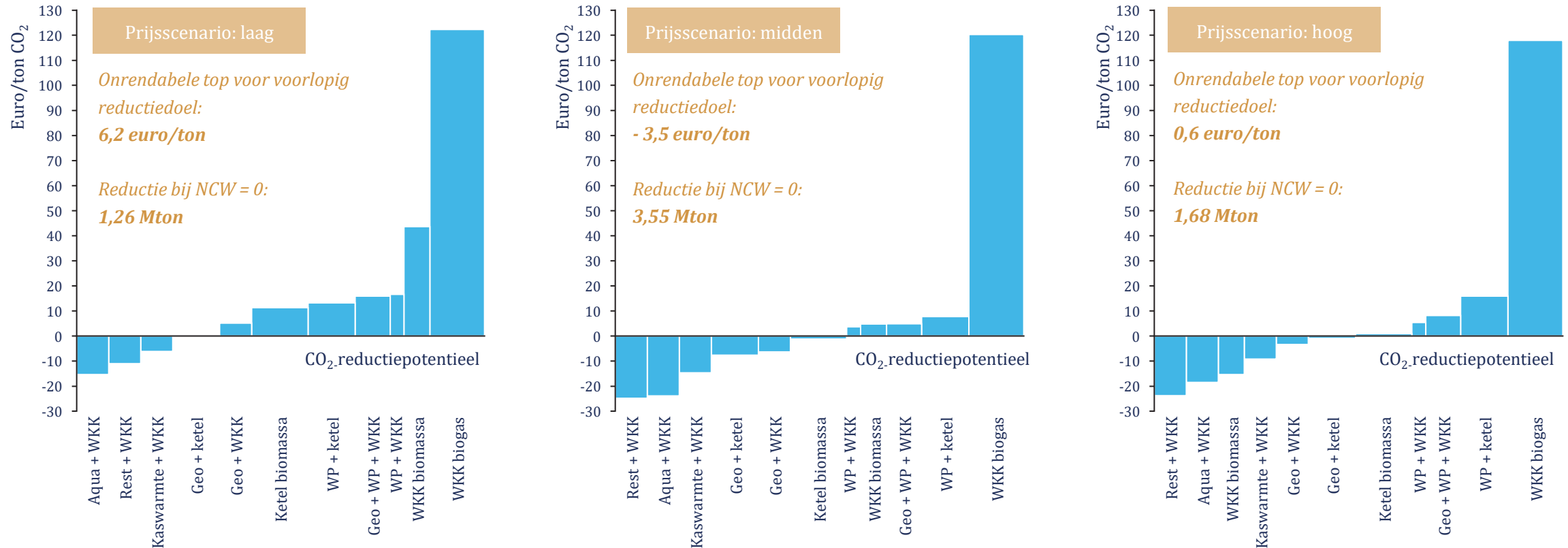
Op basis van het verwachte investeringsgedrag van ondernemers zal een aanzienlijk deel van het areaal van de glastuinbouw in 2030 (deels) duurzaam verwarmd worden. Zonder fiscale maatregelen worden er vrijwel geen investeringen gedaan in verduurzaming volgens het model. Met fiscale maatregelen groeit er een divers pallet aan verduurzamingsopties in. Op WKK biogas en WKK waterstof na groeien alle opties sterk in. Zelfstandige ketels worden voor een heel groot deel uitgefaseerd doordat bedrijfstypes die hier gebruik van maken (EOK en XOK) te maken krijgen met de aanzienlijk hogere energiebelasting. Al met al heeft bijna 3/4^e van het areaal in de sector geïnvesteerd in een (gedeeltelijk) duurzame warmtevoorziening.



Met het lage prijsscenario is een aanvullende prikkel nodig, bij middenpad loont verduurzaming het meest

Hieronder is de cost abatement curve van de sector te zien voor de verschillende prijsscenario's uit de KEV (zie pagina 32). Opvallend is dat bij het middenprijsscenario verduurzaming het meest aantrekkelijk is ten opzichte van business as usual. Dit komt omdat in het hoge prijsscenario aardgas weliswaar duurder is, de verkoop van elektriciteit uit de WKK levert ook meer op. De sparkspread is hier hoger, waardoor verduurzaming minder loont. Bij het lage prijsscenario wordt er onvoldoende verduurzaamd zonder aanvullende prikkel, zoals het beoogde sectorsysteem.

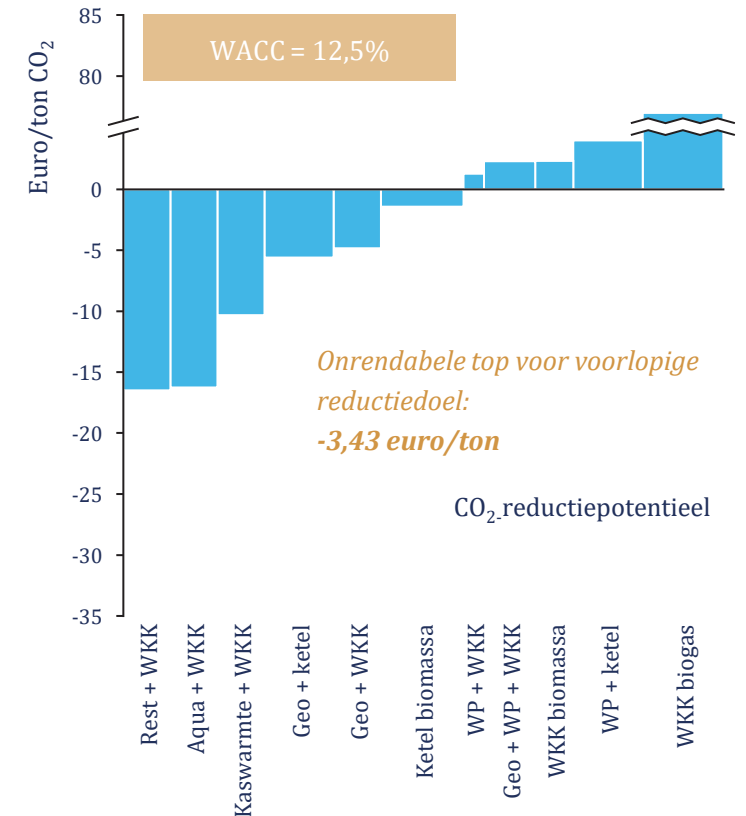
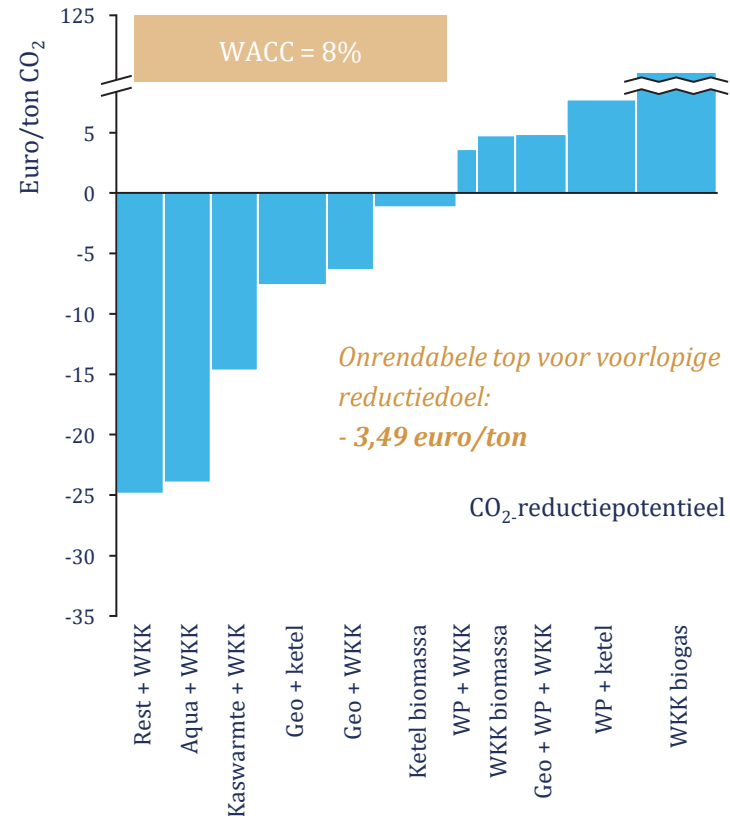
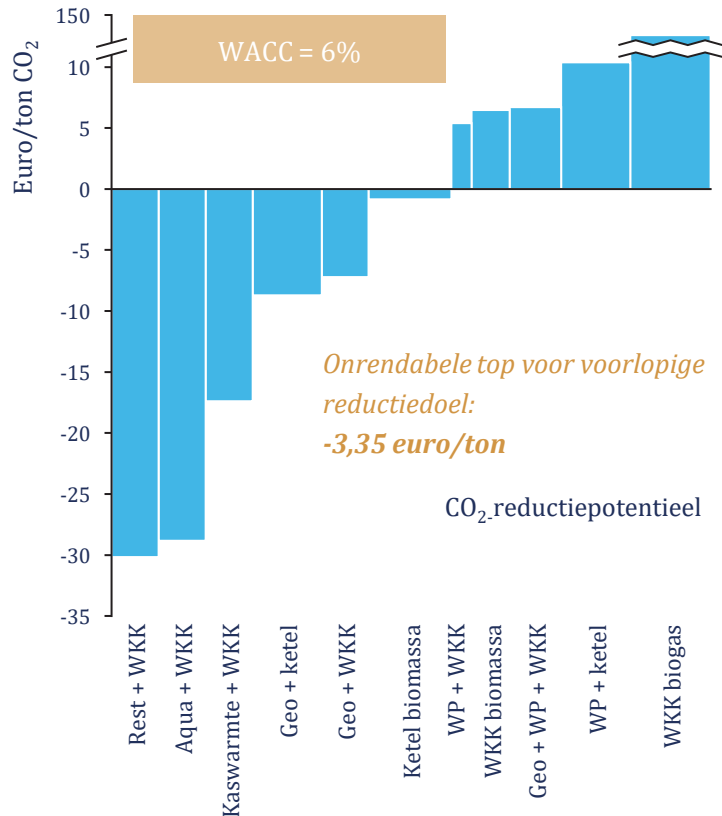
Kosteneffectiviteit verduurzaming glastuinbouwsector (2030) voor laag-midden-hoog prijsscenario (zonder sectorsysteem)



De aangenomen WACC is nauwelijks van invloed op kosteneffectiviteit van verduurzaming

Zoals beschreven op pagina 34 zijn er verschillende ideeën over de hoogte van de WACC. In de figuren hieronder is te zien hoe de hoogte van de WACC met name van invloed is op verduurzamingsopties met een duidelijke positieve of negatieve businesscase. Omdat de hoogte van het voorlopige reductiedoel ongeveer aansluit bij de reductie die in theorie behaald wordt door alle maatregelen onder de horizontale as uit te voeren, is het effect op de onrendabele top voor het voorlopige reductiedoel minimaal. Wel is te zien dat in het geheel de curves in hoogte sterk verschillen tussen een lage en een hoge WACC.

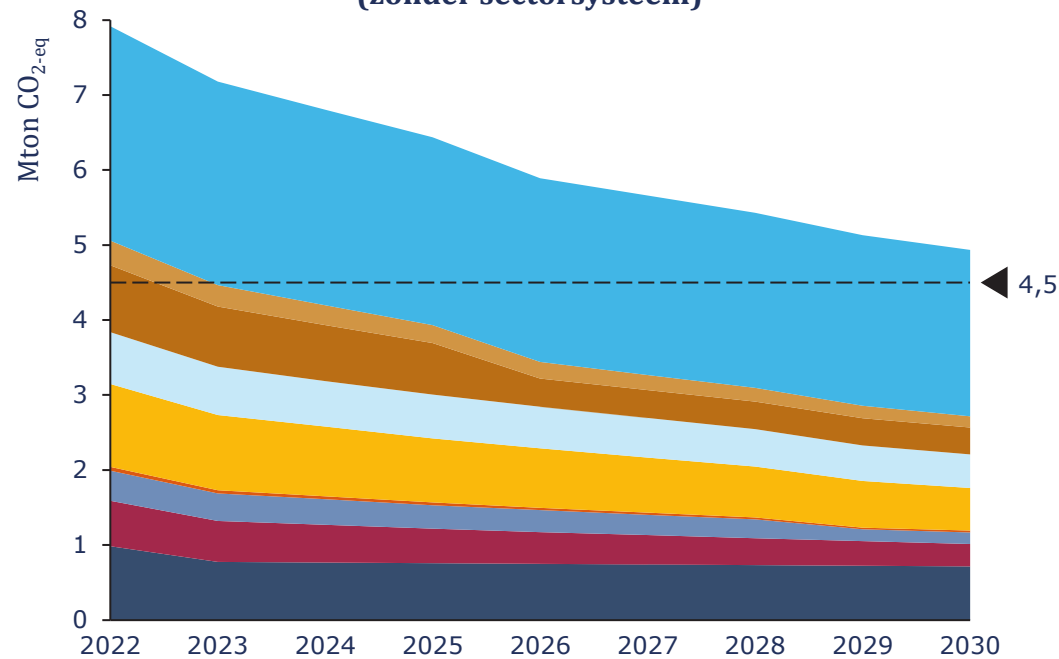
Kosteneffectiviteit verduurzaming glastuinbouwsector (2030) voor verschillende WACC (zonder sectorsysteem)



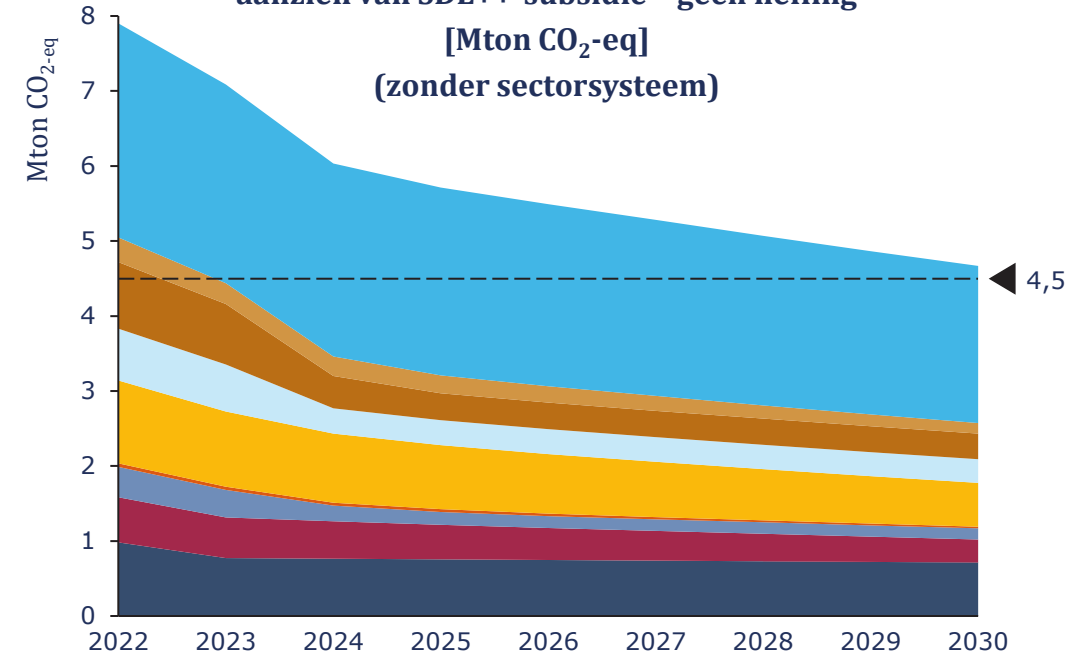
Toekenning van de SDE++-subsidie draagt vanwege hoge gasprijzen relatief weinig bij

Het model kan ook toekenning van SDE-subsidie meenemen. Door toekenning van SDE++-subsidie voor de relevante projecten worden de kosten om te investeren in bepaalde verduurzamingspakketten lager. Zónder heffingsvariant en mét toekenning van SDE++-subsidie wordt ongeveer 0,25 Mton meer CO₂-eq-reductie bereikt. Het model berekent dat er ongeveer 90-120 miljoen euro per jaar wordt toegekend. Vanwege hoge gasprijzen zijn de bedragen laag en gaat er slechts een beperkte prikkel van uit. SDE zorgt ervoor dat geothermie en warmtepompen verhogen in aandeel, ten koste van business as usual en het pakket met kaswarmte. Het aandeel WKK+ketel neemt sterk af.

**Ontwikkeling uitstoot zonder SDE++-subsidie
(zonder sectorsysteem)**



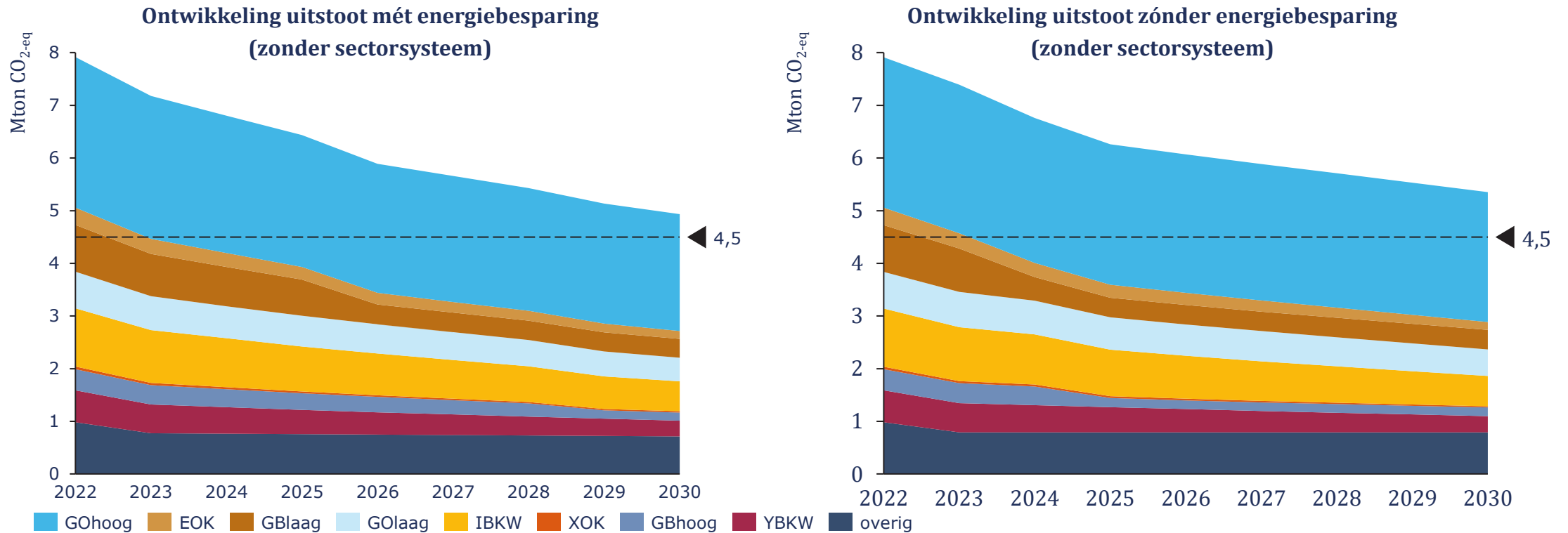
**Ontwikkeling uitstoot mét 100% succes ten
aanzien van SDE++-subsidie - geen heffing
[Mton CO₂-eq]
(zonder sectorsysteem)**

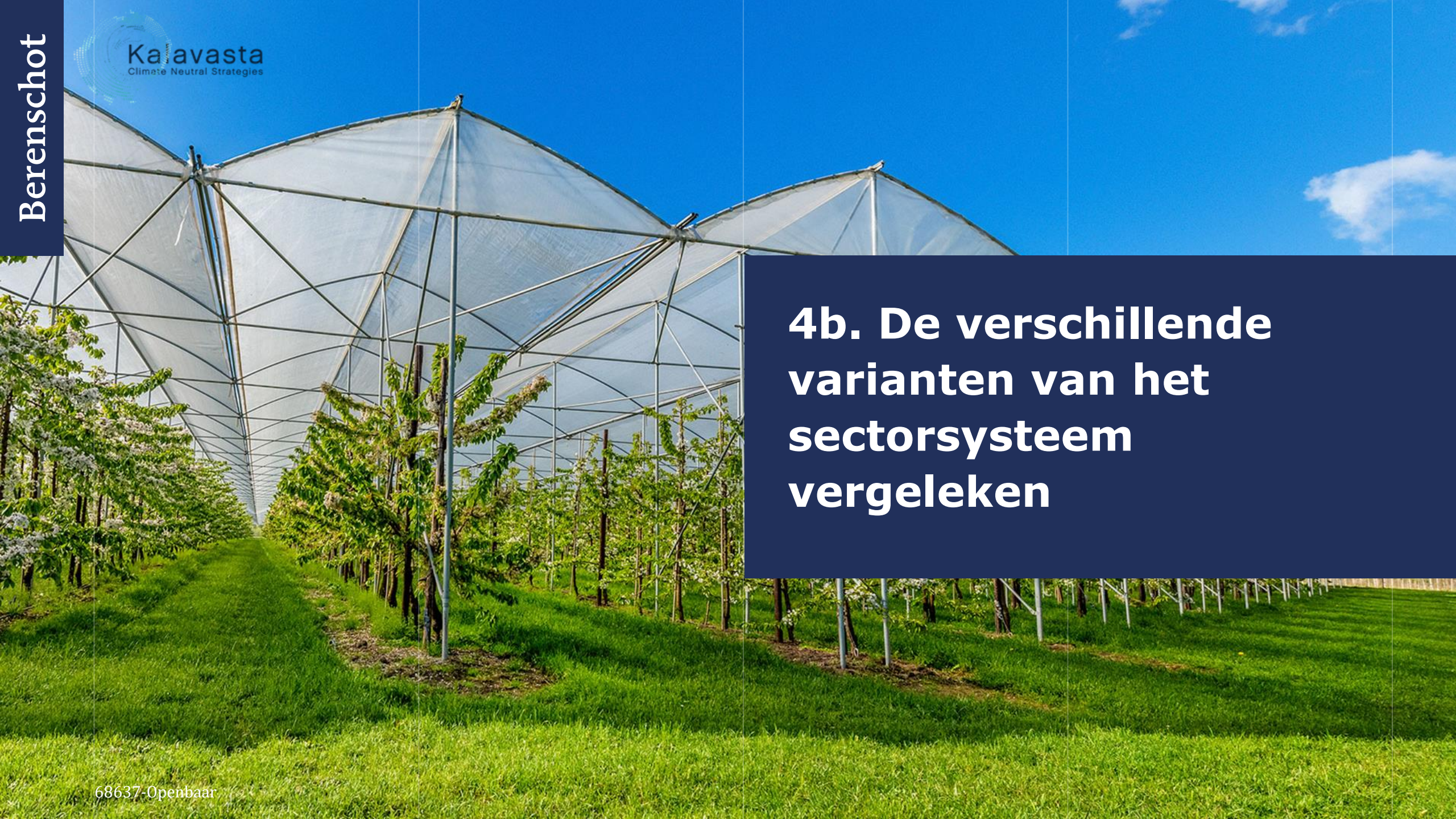


GOhoog EOK GBlaag GOlaag IBKW XOK GBhoog YBKW overig

Effect van energiebesparing mét fiscale maatregelen verschilt tussen biomassa en geothermie en WP

Wanneer er geen (netto) energiebesparing wordt gerealiseerd, dan valt de broeikasgasemissie ongeveer 0,4 Mton hoger uit. Dit kan bijvoorbeeld voorkomen als er een verschuiving is naar intensieve teelten, terwijl er ook wordt geïnvesteerd in energiebesparing. Zonder energiebesparing is er een grotere prikkel om te investeren in verduurzaming van de warmtebron. Bij energiebesparing groeit geothermie en warmtepompen relatief harder in, terwijl zonder energiebesparing biomassa het beter doet. De fiscale maatregelen hebben grotere invloed op ketelvestigingen omdat die, vanwege hun lage gasverbruik, relatief meer energiebelasting per kuub gas betalen. Extensivering van de sector (een ontwikkeling die kan plaatsvinden vanwege de hoge energieprijzen) heeft hetzelfde effect als energiebesparing.





4b. De verschillende varianten van het sectorsysteem vergeleken

Effecten sectorvarianten op verduurzaming

Uit de modeldoorrekening blijkt dat de verwachte uitstootreductie van de glastuinbouwsector in 2030 net niet voldoende is om de voorlopige doelstelling uit het convenant te halen. Er is nog een kleine prikkel nodig om het sectordoel te behalen.

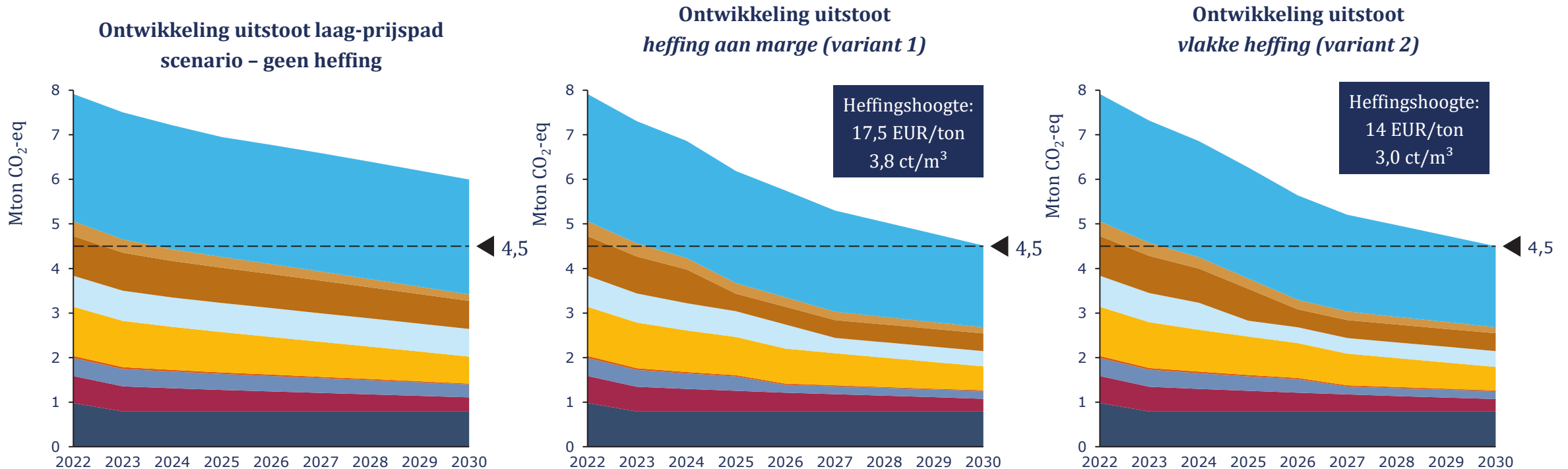
Echter, de ontwikkeling van de sector kan ook achterblijven bij deze verwachting. Om meer inzicht te krijgen in welke variant van het sectorsysteem in dat geval het meest geschikt is om de doelstellingen van het systeem te behalen, is ook een laag-prijspad scenario doorgerekend inclusief de verschillende varianten van het sectorsysteem. Dit lage-prijspad scenario houdt in dat er geen netto energiebesparing plaatsvindt (bijvoorbeeld door intensivering) én het lage prijsscenario uit de KEV van toepassing is.

De resultaten van deze doorrekening worden op de volgende pagina's beschreven.



De hoogte van de heffing is zo ingesteld dat dit volgens het model precies leidt tot de gewenste emissiereductie

In het doorgerekende laag-prijspad scenario wordt de CO₂-eq-uitstoot zonder sectorsysteem onvoldoende gereduceerd. Er is een restemissie van 5,99 Mton. Dit komt met name door het aangenomen investeringsgedrag (deel 2 van het model). Dit is dus 'by design' en hier moet bij het stellen van de heffingshoogte rekening mee worden gehouden. Voor variant 1 komen we uit op een heffingshoogte van 17,5 EUR/ton CO₂, en variant 2 een hoogte van 14 EUR/ton CO₂. De terugsluis van inkomsten uit het sectorsysteem bij variant 2 heeft beperkt effect, omdat er door de lage heffing weinig opgehaald wordt om te verdelen. De kosten van de verduurzamingspakketten liggen dicht bij het scenario business as usual. Een beperkte prijs in een sectorsysteem heeft in dat geval voldoende effect.

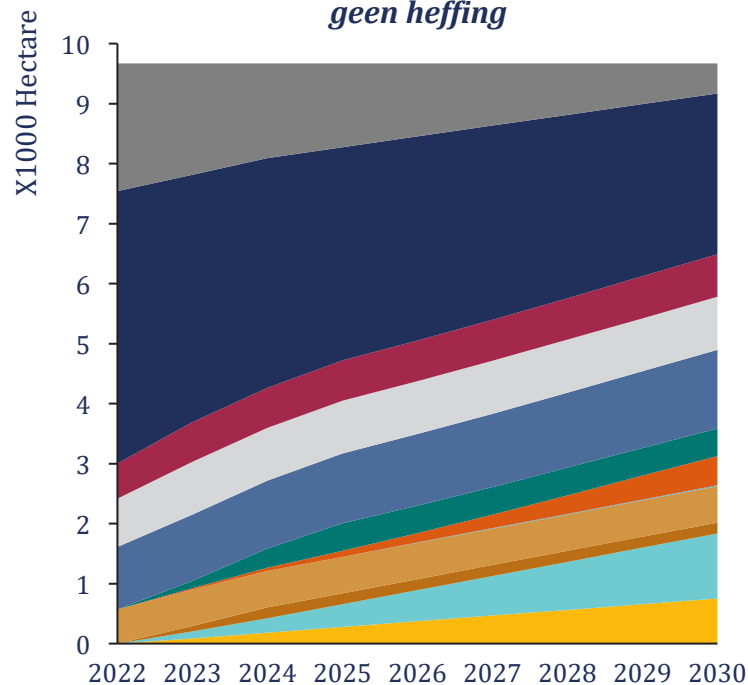


Let op! De heffing is bij variant 1 hoger, maar wordt niet over alle uitstoot geheven, terwijl dit bij variant 2 wel het geval is. Het is dus niet zo dat variant 2 goedkoper is dan variant 1, dit verschilt per tuinder.

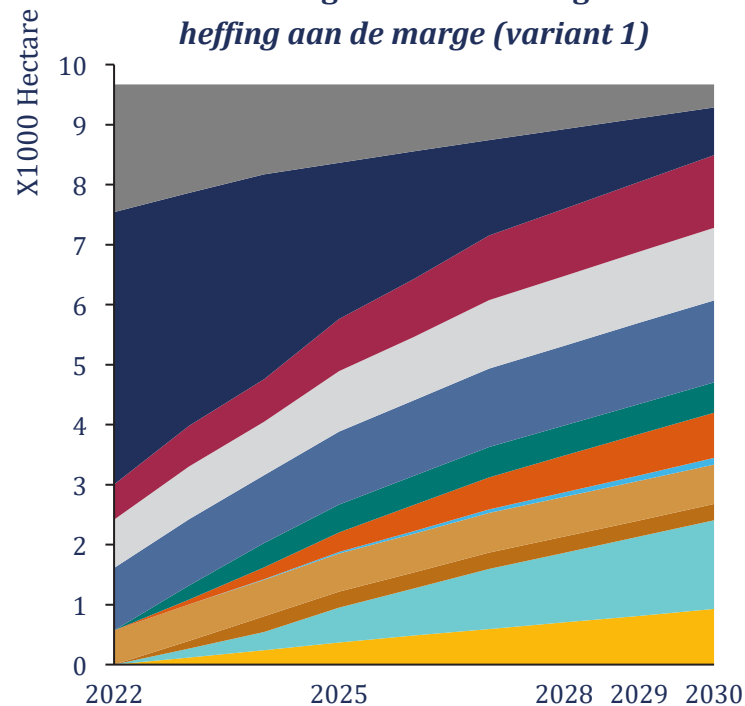
Het grootste deel van het areaal zal richting 2030 naar verwachting voorzien zijn van duurzame warmte

Zoals te zien is in de figuren hieronder, zorgt een CO₂-heffing ervoor dat meer tuinders die een WKK met ketel hebben staan deze aanvullen met een duurzame warmtetechnologie. Bij variant 2 groeit geothermie met WKK iets harder in, wat wordt gecompenseerd door iets minder warmtepomp met WKK of ketel en geothermie met een ketel. Het verschil tussen variant 1 en 2 is klein, dit komt voornamelijk doordat de extensieve vestigingen door de fiscale maatregelen al een sterke prikkel hebben om te investeren en een beperkte prijs prikkel in het sectorsysteem voldoende lijkt voor de andere bedrijfstypes om ze te laten investeren.

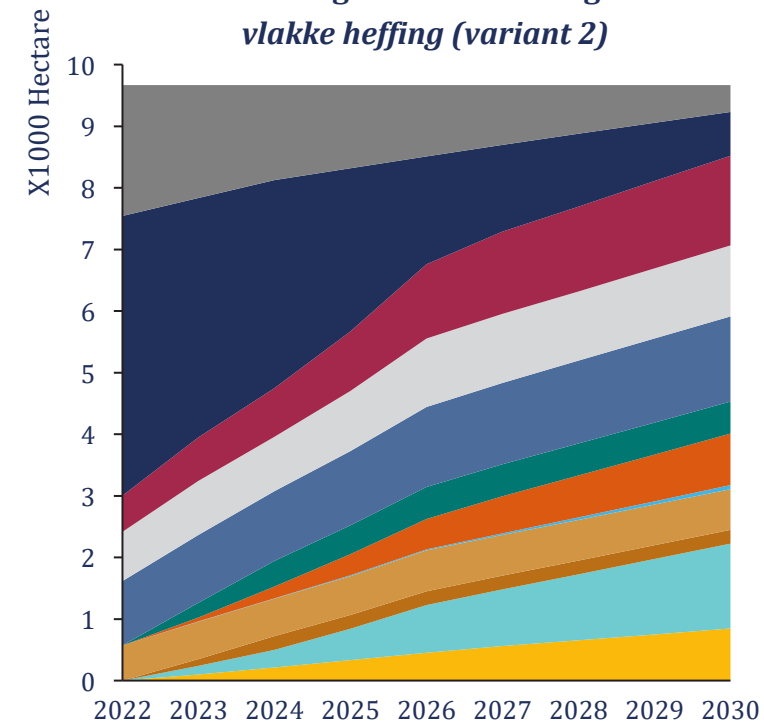
Ontwikkeling warmteinvulling areaal
geen heffing



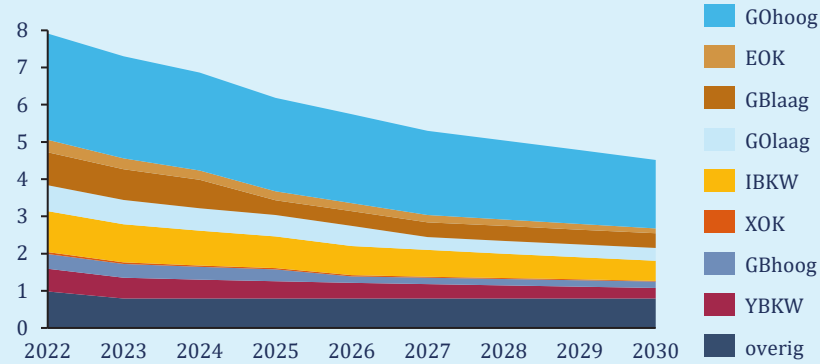
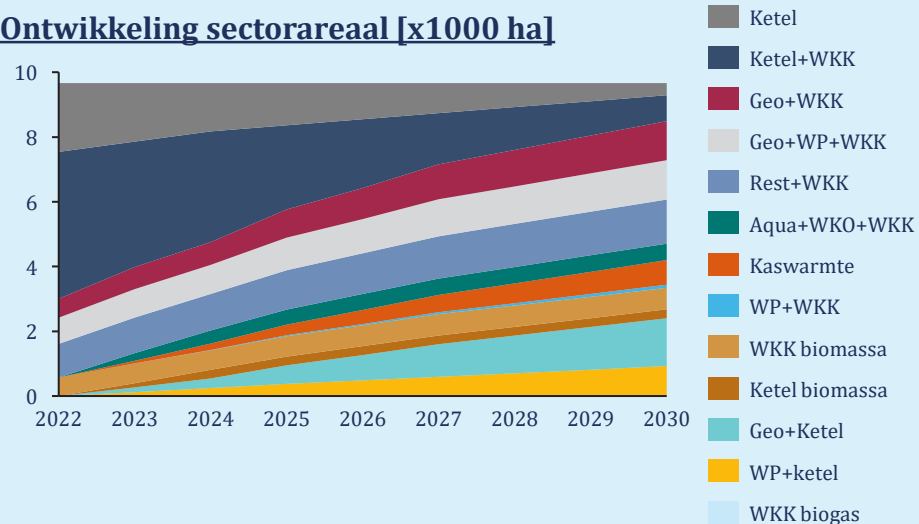
Ontwikkeling warmteinvulling areaal
heffing aan de marge (variant 1)



Ontwikkeling warmteinvulling areaal
vlakke heffing (variant 2)



Variant 1: beperkte heffing volstaat, extensieve vestigingen krijgen inkomsten door sectorsysteem

Ontwikkeling CO₂-eq [Mton]

Ontwikkeling sectorareaal [x1000 ha]


Verhandelde rechten in 2030 [MEUR¹⁾]
17

Heffingsinkomsten [MEUR]

2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
-	0	0	0	0	0	0

Gemiddelde kosten warmte [eur/GJ]²⁾

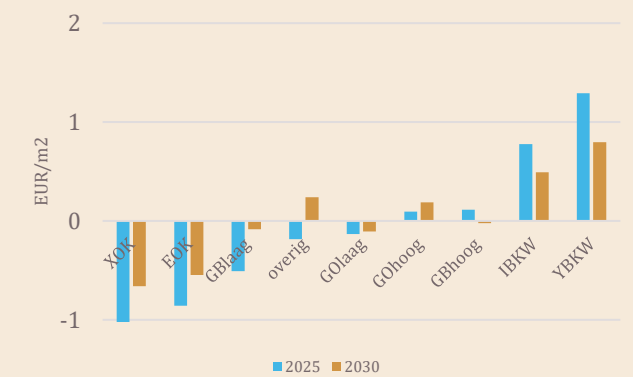
2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
12	17	-	-	-	-	12

Totale kosten verduurzaming [MEUR]
3.172

Verwachting CO₂-prijs (2030):

17,5 EUR/ton CO₂

3,8 ct/m³ aardgas

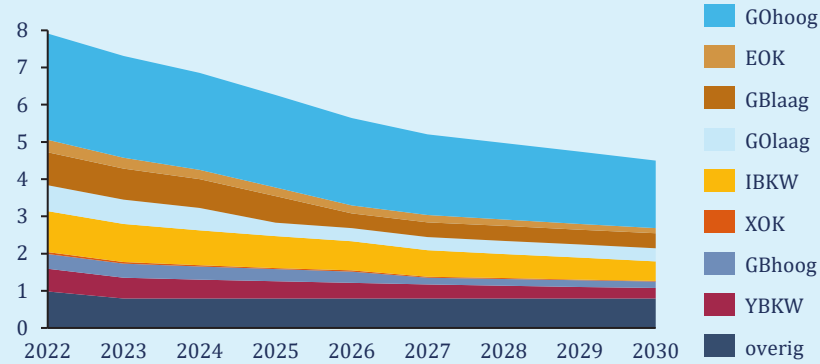
Kosten heffing


Impact van heffing op de sector:

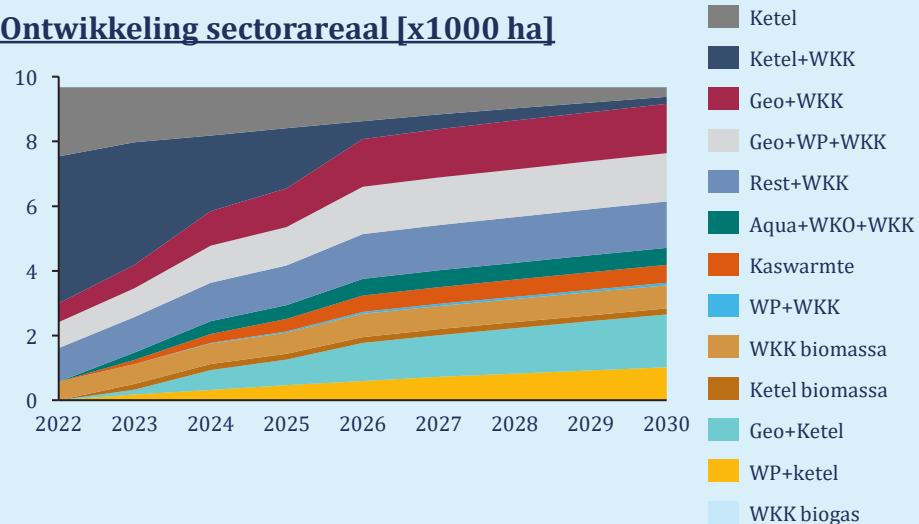
- Bij deze heffingsvariant wordt relatief meer bijgedragen door intensieve bedrijfstypen vanwege de vrijstelling in de grondslag voor de eerste 19 m³/m² in 2030.
- Door de verhandelbaarheid levert de heffing voor extensieve vestigingen een inkomstenbron.
- De totale kosten voor verduurzaming zijn in deze variant lager dan in de andere doorgerekende varianten.

Variant 2: iedereen betaalt evenveel heffing per kuub gas, heffingsinkomsten zijn enkele tientallen miljoenen euro's

Ontwikkeling CO₂-eq [Mton]



Ontwikkeling sectorareaal [x1000 ha]



Heffingsinkomsten [MEUR]

Year	2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Income	-	10	17	24	31	39	46

Uitgegeven terugsluis [MEUR]

Year	2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Rebate	-	-	10	17	24	31	39

Gemiddelde kosten warmte¹ [eur/GJ]

Year	2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cost	12	19	-	-	-	-	14

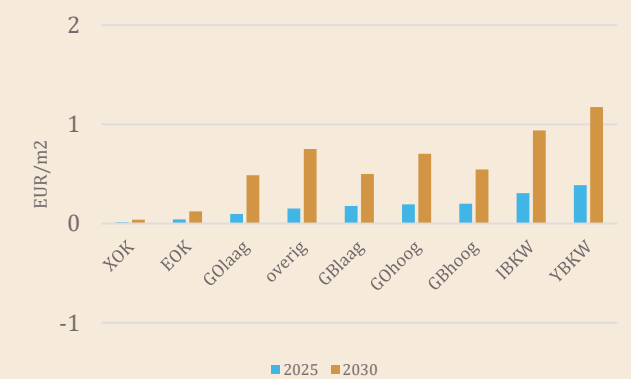
Totale kosten verduurzaming [MEUR]

3.825

Hoogte van heffing (2030):

14 EUR/ton CO₂
3,0 ct/m³ aardgas

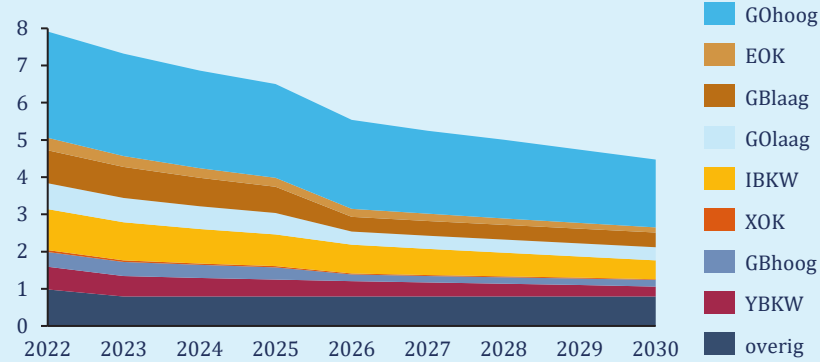
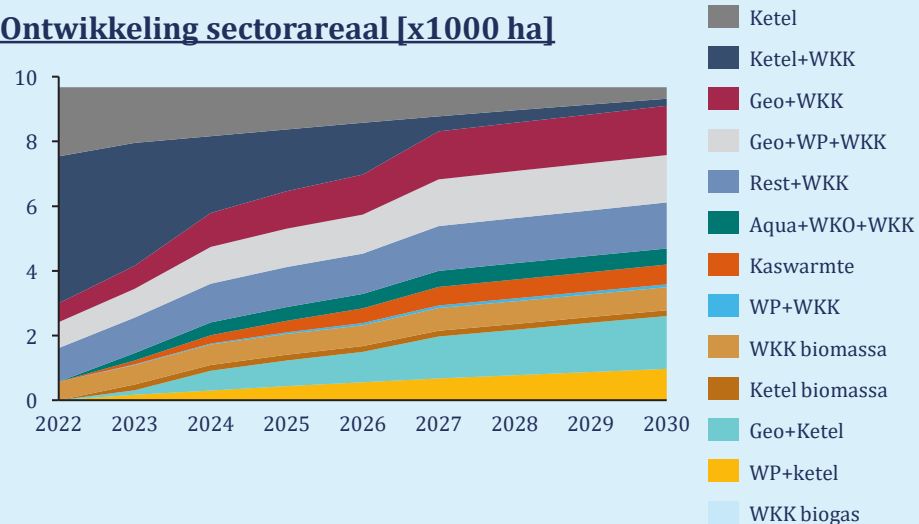
Kosten heffing



Impact van heffing op de sector:

- Doordat heffing over al het aardgas wordt geheven, is deze per kuub relatief laag.
- Elke bedrijfstype betaalt evenveel voor het gebruik van aardgas. Daardoor is de heffing per m² relatief hoger voor intensievere bedrijfstypes die een hogere uitstoot hebben per m² oppervlak.
- Subsidie via terugsluis is beperkt vergeleken met totale budget van SDE-subsidie.

Variant 3a: vlakke heffing met vrije voet zorgt voor extra prikkel bij intensievere vestigingen, effect is echter beperkt

Ontwikkeling CO₂-eq [Mton]

Ontwikkeling sectorareaal [x1000 ha]

Heffingsinkomsten [MEUR]

2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
-	7	11	14	18	23	27

Uitgegeven terugsluis [MEUR]

2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
-	-	7	11	14	18	23

Gemiddelde kosten warmte¹ [eur/GJ]

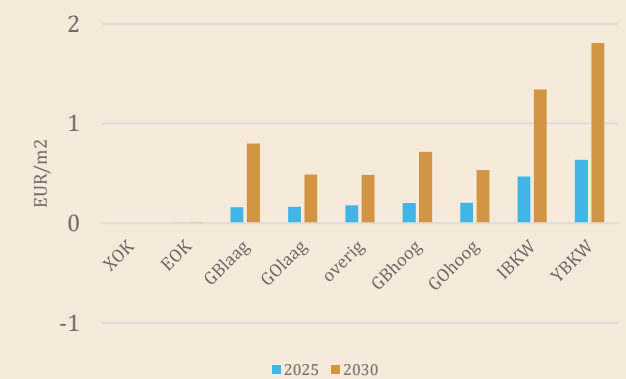
2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
12	18	-	-	-	-	13

Totale kosten verduurzaming [MEUR]

3.775

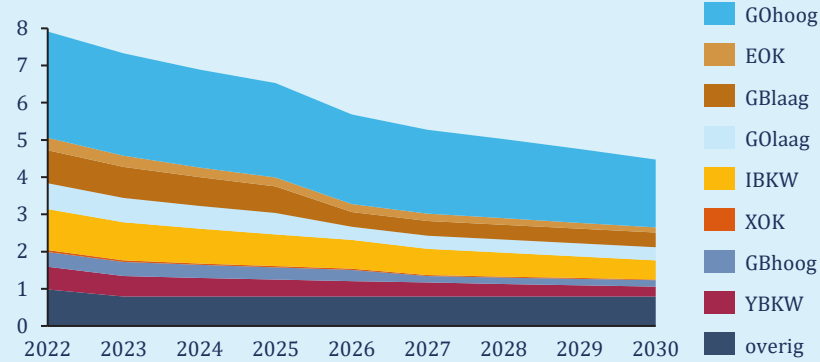
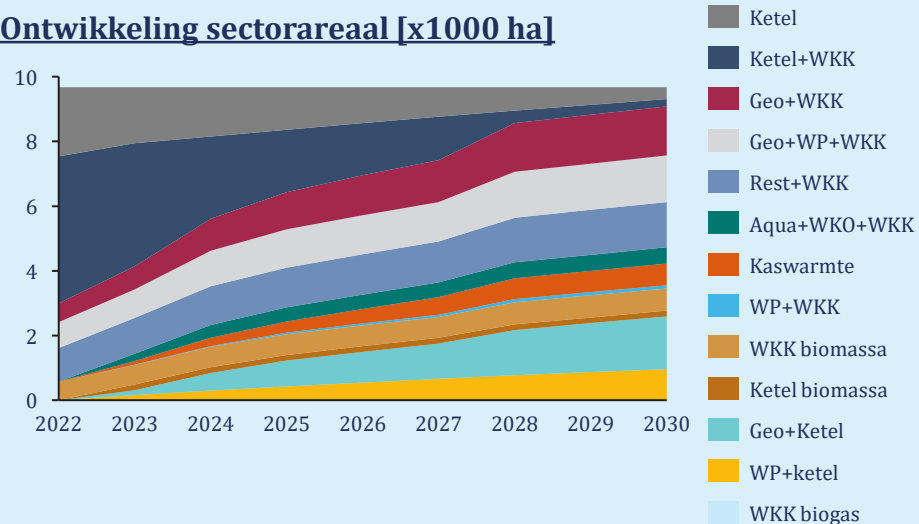
Hoogte van heffing (2030):

24 EUR/ton CO₂
5,2 ct/m³ aardgas

Kosten heffing

Impact van heffing op de sector:

- Intensievere en grotere vestigingen betalen heffing, kleine vestigingen zijn uitgesloten.
- Daardoor is de hoogte van de heffing relatief hoog vergeleken met variant 2.
- Hierdoor investeren intensieve vestigingen meer in verduurzaming vergeleken met extensieve vestigingen, al is het verschil klein vergeleken met andere heffingsvarianten.
- De heffingsinkomsten zijn relatief laag vergeleken met variant 2. Deze worden via terugsluis verdeeld over alle vestigingen, terwijl maar een deel van de sector bijdraagt aan deze heffing.

Variant 3b: slechts een beperkt deel van de sector wordt belast, dus moet de heffing aanzienlijk hoger zijn

Ontwikkeling CO₂-eq [Mton]

Ontwikkeling sectorareaal [x1000 ha]

Heffingsinkomsten [MEUR]

2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
-	6	10	13	16	20	24

Uitgegeven terugsluis [MEUR]

2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
-	-	6	10	13	16	20

Gemiddelde kosten warmte¹ [eur/GJ]

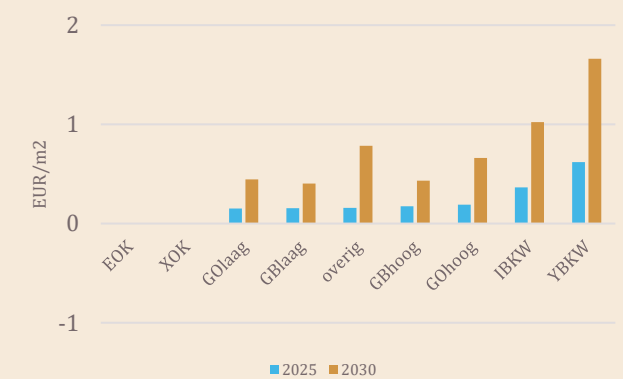
2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
12	18	-	-	-	-	13

Totale kosten verduurzaming [MEUR]

3.737

Hoogte van heffing (2030):

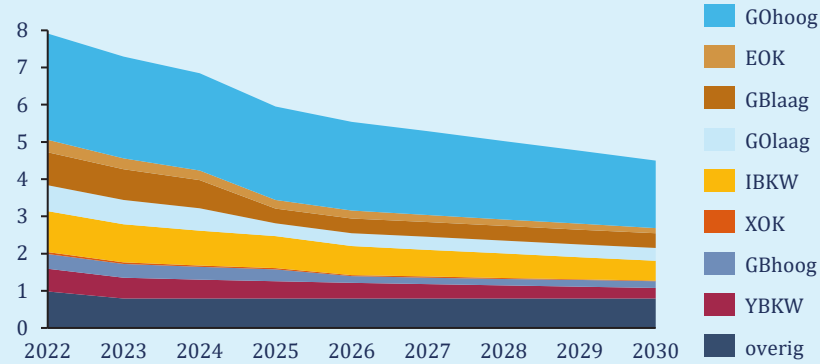
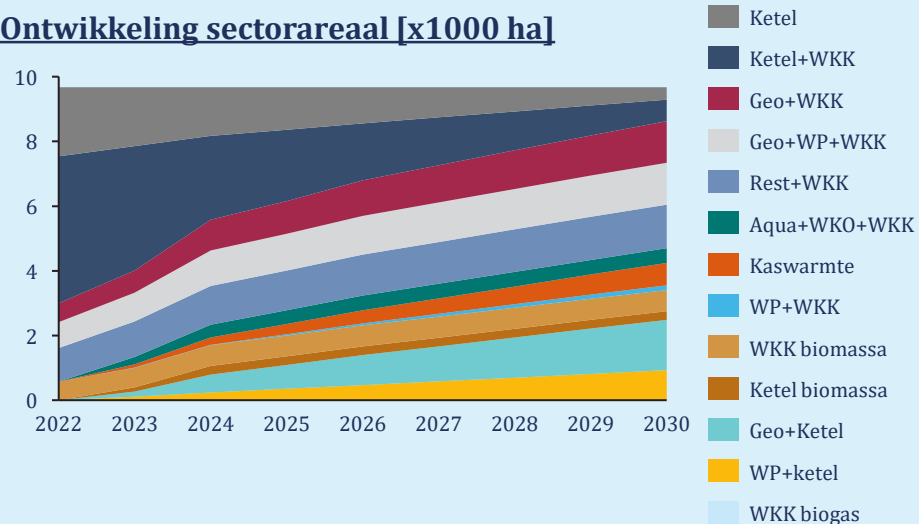
54 EUR/ton CO₂
11,6 ct/m³ aardgas

Kosten heffing

Impact van heffing op de sector:

- Intensievere, grote vestigingen betalen heffing, kleine en middelgrote zijn uitgesloten.
- Omdat dit een beperkt deel van het totale aardgasverbruik belast, is de heffing hoog vergeleken met variant 2 en 3a.
- Hierdoor investeren intensieve vestigingen in verduurzaming vergeleken met gemiddelde en extensieve vestigingen, al is het verschil klein vergeleken met de situatie zonder heffing.
- De heffingsinkomsten zijn relatief laag vergeleken met variant 2 en 3a. Net als bij 3a wordt de terugsluis verdeeld over alle vestigingen, terwijl maar een klein deel betaalt.

RESULTATEN: VARIANT 4, HEFFING AAN DE MARGE MET VRIJE VOET PER VESTIGING

Variant 4: effect vergelijkbaar met variant 1, op bedrijfsniveau zijn verschillen groter

Ontwikkeling CO₂-eq [Mton]

Ontwikkeling sectorareaal [x1000 ha]


Verhandelde rechten in 2030 [MEUR]
16

Heffingsinkomsten [MEUR]

Year	2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Value	-	0	0	0	0	0	0

Gemiddelde kosten warmte¹ [eur/GJ]

Year	2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Value	12	18	-	-	-	-	12

Totale kosten verduurzaming [MEUR]
3.364

Verwachting CO₂-prijs (2030):

15 EUR/ton CO₂

3,2 ct/m³ aardgas

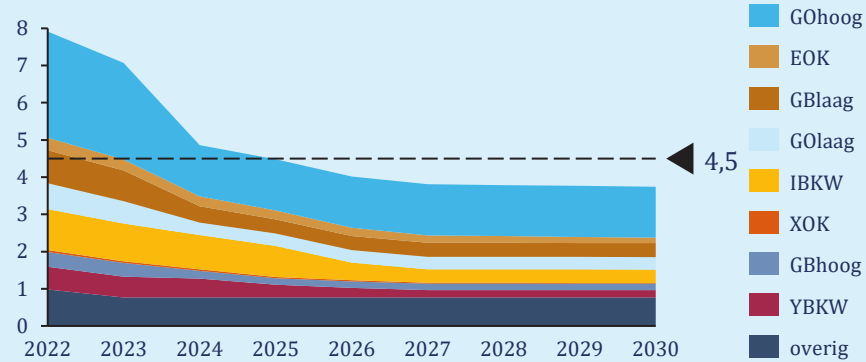
Kosten heffing

Impact van heffing op de sector:

- Het effect van variant 4 lijkt op dat van variant 1.
- Omdat extensieve vestigingen én minder energie gebruiken én gemiddeld een kleiner areaal hebben dan andere vestigingen, genereren deze vestigingen via variant 4 nog meer inkomsten. Echter, dit draagt nauwelijks bij aan de verduurzaming, omdat deze bedrijfstypes ook zonder heffing al bijna helemaal overstappen op duurzame warmte.

Variant 5: hoge ETS-prijs vanaf 2025 zorgt ervoor dat sector een versnelling doormaakt in verduurzaming

Ontwikkeling CO₂-eq [Mton]



Heffingsinkomsten [MEUR]

2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
-	61	62	64	66	68	71

Uitgegeven terugsluis [MEUR]

2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
-	-	61	62	64	66	68

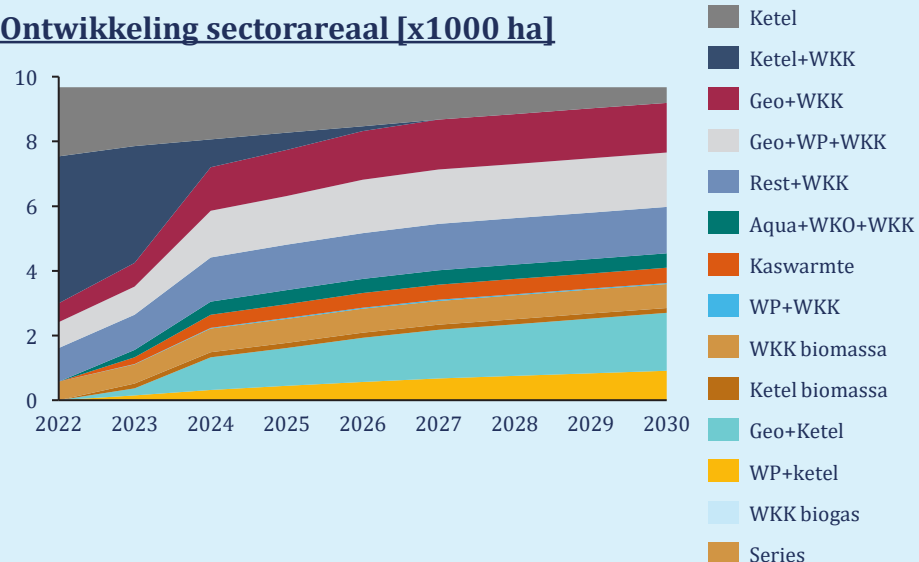
Gemiddelde kosten warmte¹ [eur/GJ]

2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
13	19	-	-	-	-	14

Totale kosten verduurzaming [MEUR]

4.252

Ontwikkeling sectorareaal [x1000 ha]

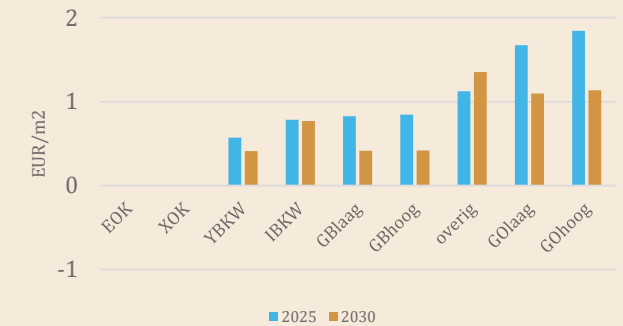


Verwachting CO₂-prijs (2030):

0 EUR/ton CO₂ (op eigen gebruik)0 ct/m³ aardgas

EU-ETS (~ 100 EUR/ton) (op elektriciteitsproductie)

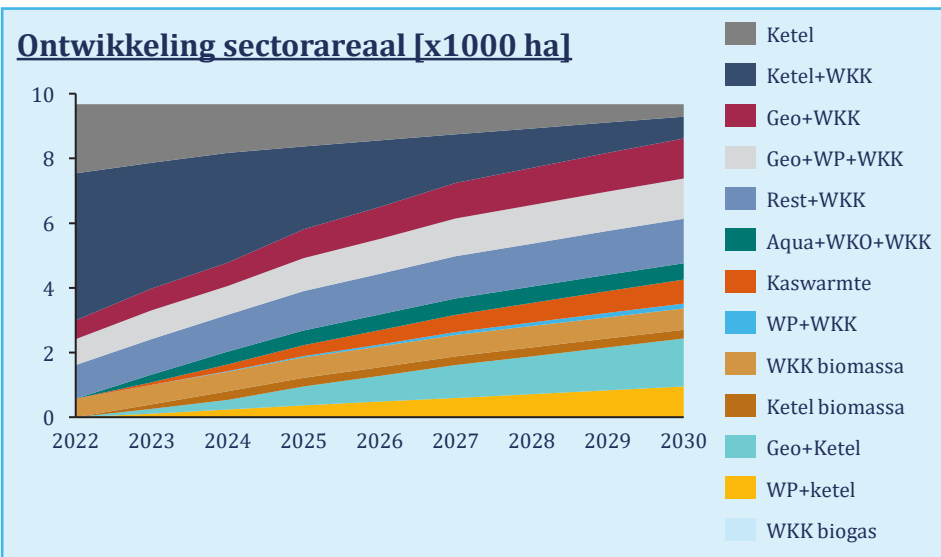
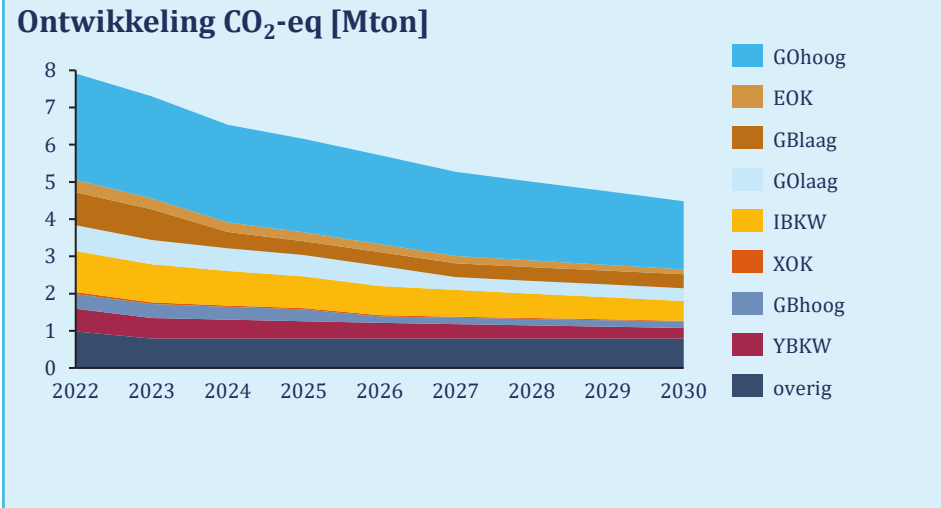
Kosten heffing



Impact van heffing op de sector:

- De heffing van de EU-ETS-prijs op de geleverde elektriciteit aan het net zorgt voor meer heffingsinkomsten dan bij andere varianten. Dit maakt dat de vlakke heffing kan ontbreken om het voorlopige reductiedoel te halen. Er is dus daarmee geen aanvullende prikkel voor ketelvestigingen.
- Omdat de ETS-prijs direct 100% van kracht is, krijgen tuinders mét WKK vanaf het begin een aanzienlijke prikkel om te verduurzamen. Dit verklaart de versnelling die zichtbaar is in de figuren links op de pagina. Daardoor wordt cumulatief de meeste emissiereductie gerealiseerd.
- Een heffing op invoeding maakt WKK's minder aantrekkelijk, terwijl de flexibiliteit van WKK's wel van belang kan zijn voor het net. Een mogelijk gevolg is dat de extra kosten voor deze elektriciteit door de elektriciteitsmarkt opgebracht worden en in de praktijk de GO-vestigingen minder verduurzamen dan het model voorstelt. Voor het behalen van het sectordoel is er enigszins ruimte voor die mogelijkheid.

Variant 6a: omdat ketelvestigingen al verduurzamen zonder heffing, is effect van heffing op methaan uit WKK klein



Verhandelde rechten in 2030 [MEUR]
16

Heffingsinkomsten [MEUR]

2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
-	0	0	0	0	0	0

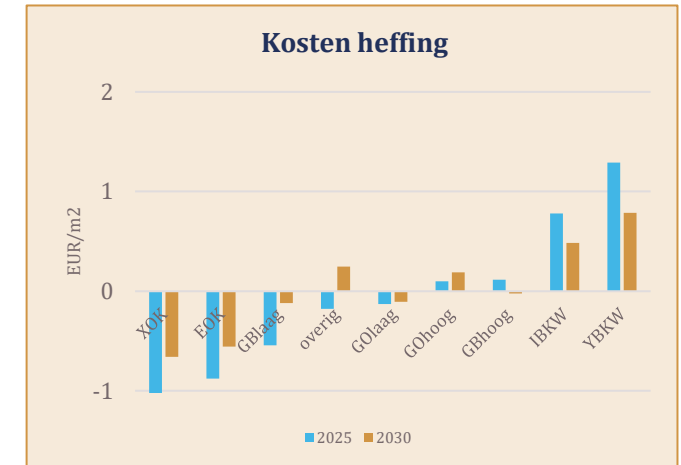
Gemiddelde kosten warmte¹ [eur/GJ]

2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
12	17	-	-	-	-	12

Totale kosten verduurzaming [MEUR]
3.283

Verwachting CO₂-prijs (2030):

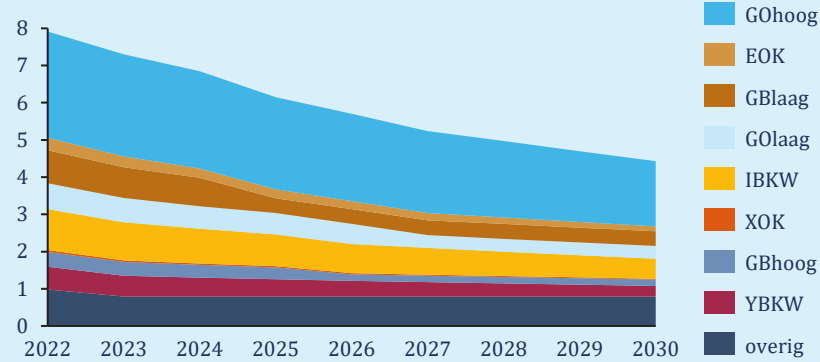
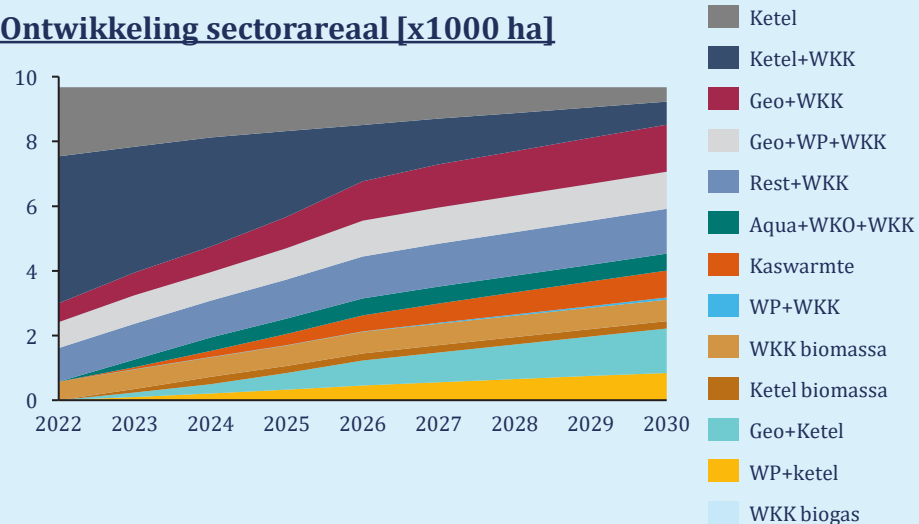
15 EUR/ton CO₂-eq
3,2 ct/m³ aardgas



Impact van heffing op de sector:

- Effect van variant 6a ten opzichte van variant 1 is vergelijkbaar, onder andere doordat ook in de verduurzamingspakketten nog vrij veel WKK's voorkomen.
- De prijs per ton CO₂-eq is iets lager omdat methaan ook belast wordt.
- Variant 6a geeft, ten opzichte van variant 1, een klein financieel voordeel aan vestigingen met enkel een ketel, zijnde veelal de kleinere extensieve vestigingen. Echter, het effect hiervan op investeringen is beperkt, omdat deze ketelvestigingen ook zonder heffing al grotendeels verduurzamen vanwege de fiscale maatregelen.

Variant 6b: omdat ketelvestigingen al verduurzamen zonder heffing, is effect van heffing op methaan uit WKK klein

Ontwikkeling CO₂-eq [Mton]

Ontwikkeling sectorareaal [x1000 ha]

Heffingsinkomsten [MEUR]

Year	2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Income	-	10	17	24	31	38	46

Uitgegeven terugsluis [MEUR]

Year	2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Outflow	-	-	10	17	24	31	38

Gemiddelde kosten warmte¹ [eur/GJ]

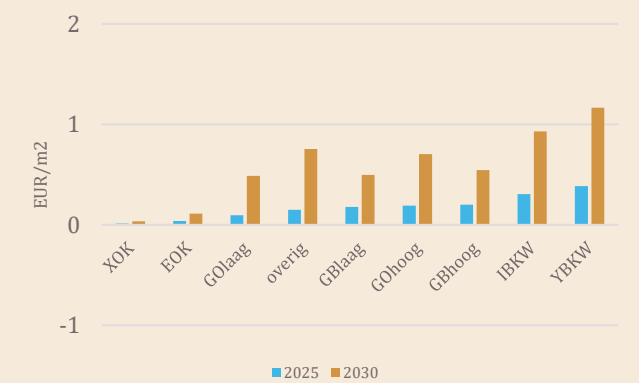
Year	2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Average cost	13	19	-	-	-	-	14

Totale kosten verduurzaming [MEUR]

3.825

Hoogte van heffing (2030):

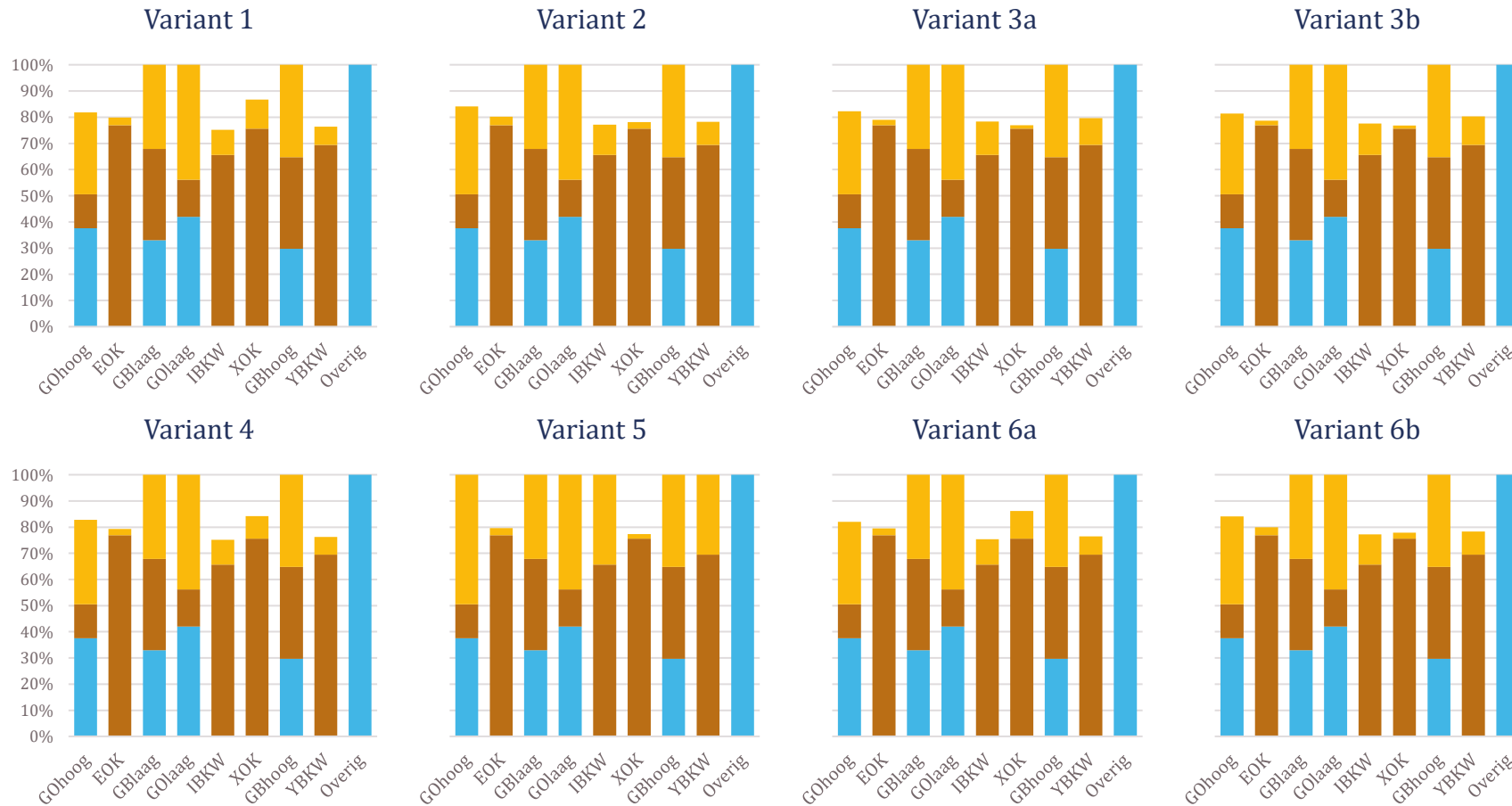
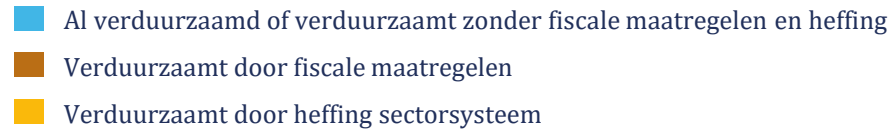
12 EUR/ton CO₂-eq
2,6 ct/m³ aardgas

Kosten heffing

Impact van heffing op de sector:

- Effect van variant 6b ten opzichte van variant 2 is vergelijkbaar, onder andere doordat ook in de verduurzamingspakketten nog vrij veel WKK's voorkomen.
- Prijs per ton CO₂-eq is iets lager omdat methaan ook belast wordt.
- Variant 6b geeft, ten opzichte van variant 2, een klein financieel voordeel aan vestigingen met enkel een ketel, zijnde veelal de kleinere extensieve vestigingen. Echter, het effect hiervan op investeringen is beperkt, omdat deze ketelvestigingen ook zonder heffing al grotendeels verduurzamen vanwege de fiscale maatregelen.

Heffing is een aanvullende stimulans voor bedrijfstypes die door fiscale maatregelen nog niet verduurzamen

% van areaal bedrijfstype dat verduurzaamt



68637-Openbaar

Hiernaast is te zien welk deel van een bedrijfstype investeert in verduurzaming en door welke prikkel.

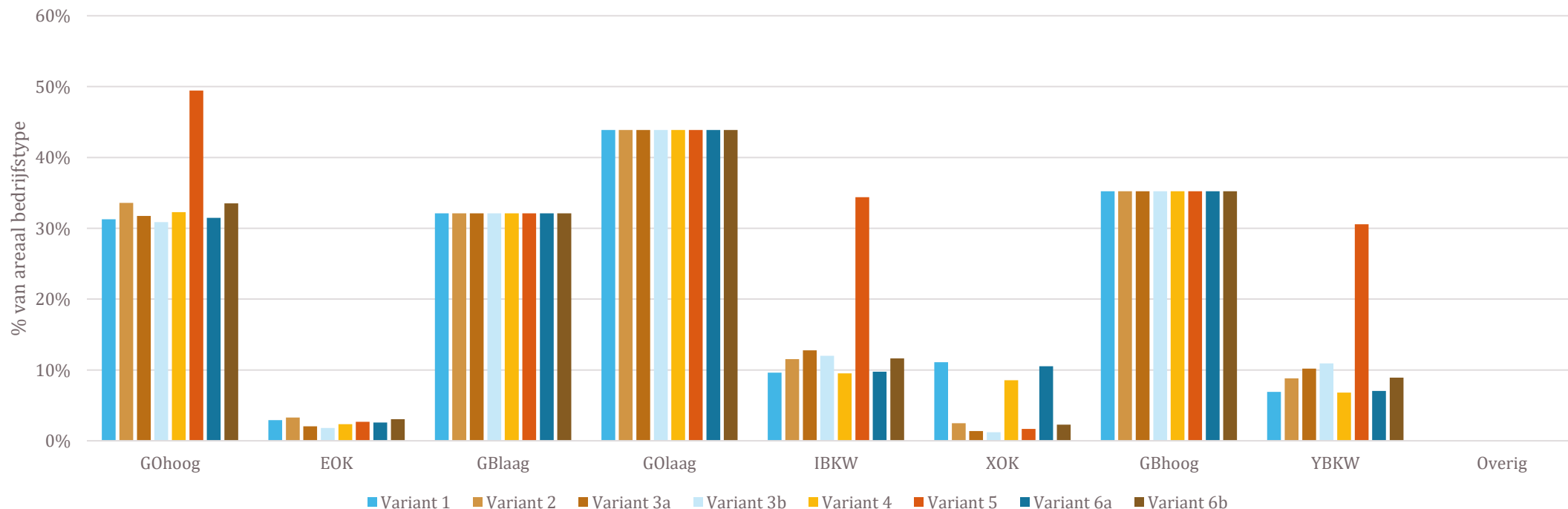
- Intensieve vestigingen (YBKW, IBKW en GBhoog) blijven het meest opereren als 'business as usual' zonder fiscale maatregelen
- De GO-vestigingen worden het minst gestimuleerd door de fiscale maatregelen, terwijl dit 40% van de sector betreft. Een heffing is precies het duwtje om deze bedrijfstypes te stimuleren.
- De verschillende varianten geven de minste prikkel bij de extensieve en intensieve bedrijfstypes en het meest bij de gemiddelde bedrijfstypes.
- Het bedrijfstype overig zit veelal al op alternatieve warmte in 2023.

Variant 5 treft intensieve vestigingen relatief sterk, XOK heeft de grootste spreiding in investeringen door de varianten

In de grafiek hieronder zijn de gele balkjes uit de grafieken op de vorige pagina naast elkaar gezet.

- Hoewel er verschillen zichtbaar zijn, zijn er geen grote uitschieters tussen verschillende varianten, met uitzondering van variant 5 die voor sommige bedrijfstypes een grote invloed heeft.
- Zichtbaar is dat variant 5 onbelichte vestigingen een extra sterke prikkel geeft voor verduurzaming, omdat hier de verkoop van elektriciteit fors wordt belast.

Deel van bedrijfstype dat verduurzaamt ten opzichte van situatie zonder heffing

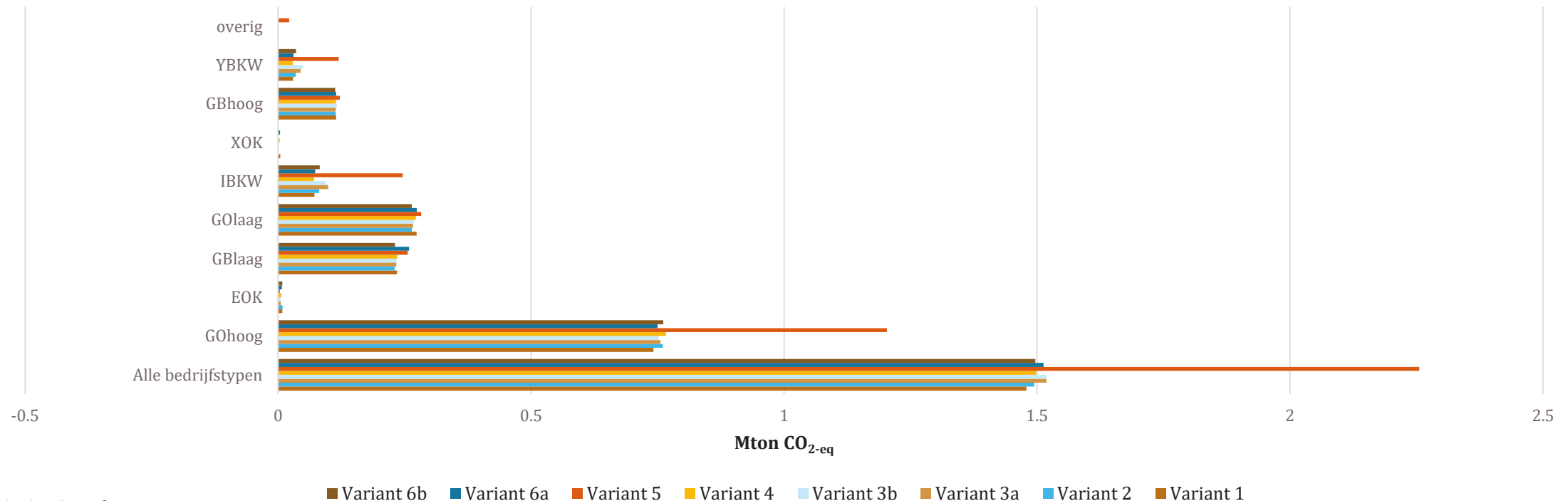


Zeer klein verschil in de verdeling van verduurzaming tussen bedrijfstypes tussen varianten

In de figuur hieronder is inzichtelijk gemaakt welke bedrijfstypes meer of minder verduurzamen bij verschillende varianten van het sectorsysteem.

- Duidelijk wordt dat er zeer kleine verschillen zijn tussen de verschillende varianten.
- De extensieve vestigingen (XOK en EOK) stappen ook zonder sectorsysteem al vrijwel volledig over op een duurzame warmtevoorziening, omdat zij relatief zwaar getroffen zijn door de fiscale maatregelen en geen WKK hebben die het effect van de hoge energieprijzen deels compenseert. Daarom heeft een sectorsysteem voor deze vestigingen een kleine impact.
- De verschillen tussen de verschillende bedrijfstypes zijn grotendeels te verklaren doordat bepaalde bedrijfstypes een groter deel van de sector beslaan en daardoor zijn er redelijkerwijs dus ook grotere verschillen in uitstoot.

Reductie uitstoot in 2030 ten opzichte van situatie zonder heffing



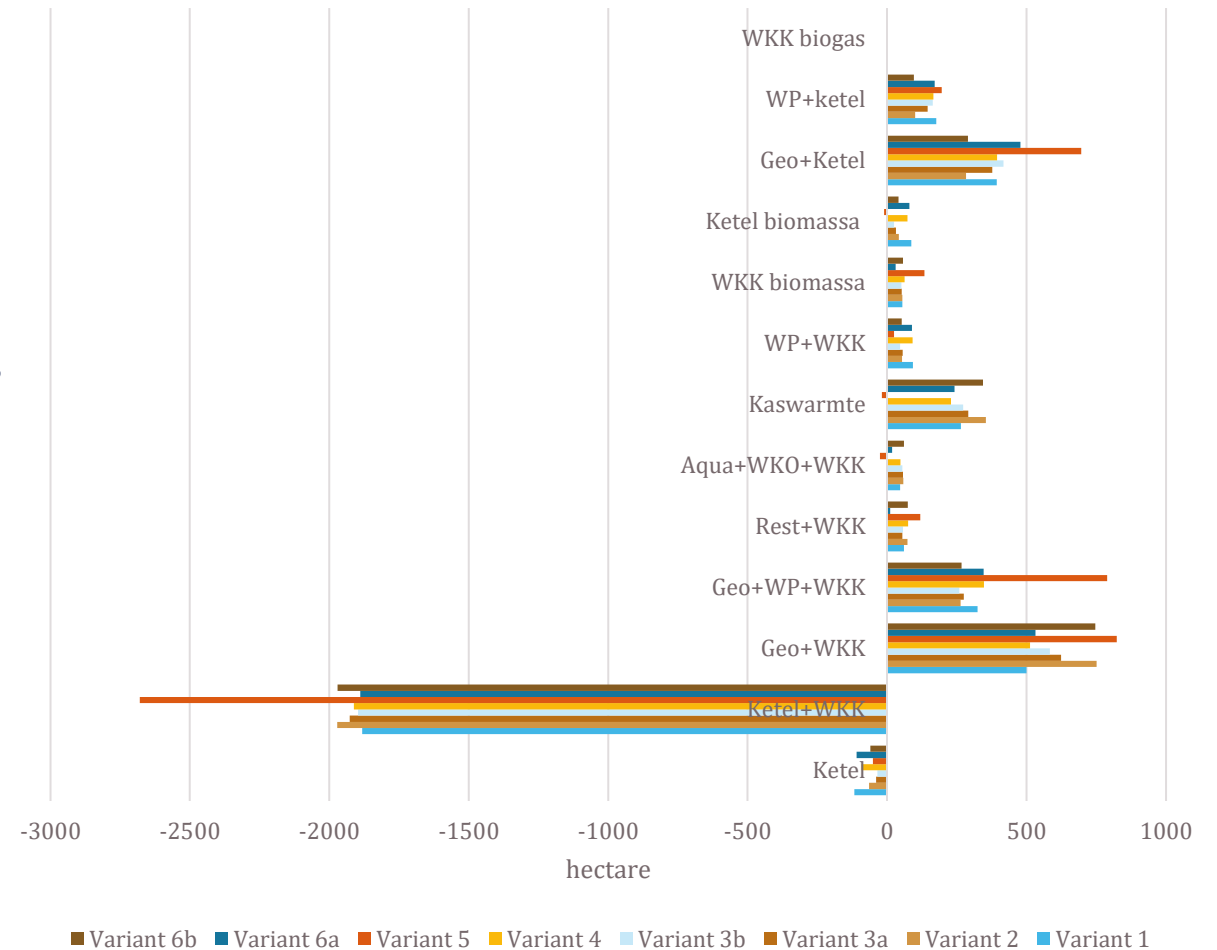
Verschillende varianten zorgen voor ingroei van andere verduurzamingsopties, maar ook is hier impact beperkt

In de figuur hiernaast is inzichtelijk gemaakt welke verduurzamingspakketten meer of minder ingroeien bij verschillende varianten van het sectorsysteem.

Bij de varianten met een vlakke heffing (met name 2, 5 en 6b) groeit geothermie met WKK relatief fors in ten opzichte van een situatie zonder sectorsysteem. In deze varianten wordt er juist minder geïnvesteerd in een warmtepomp met ketel of geothermie met ketel.

Omdat er ook niet met heffing geïnvesteerd wordt in een WKK op biogas, blijft deze netto nul. Aquathermie, restwarmte en ketel/WKK op biomassa zitten ook zonder sectorsysteem al redelijk 'vol' (alle aangenomen potentie is benut), waardoor hier ook geen verschuiving plaatsvindt door het invoeren van het sectorsysteem.

Areaalverschuiving in 2030 ten opzichte van situatie zonder heffing





4c. Financiële effecten voor verschillende bedrijfstypes

Verschillende varianten hebben andere financiële gevolgen voor bedrijfstypes

In hoofdstuk 4b wordt zichtbaar dat er tussen de verschillende varianten weliswaar kleine verschillen zijn omtrent welke bedrijfstypes verduurzamen en op welke manier, maar dat deze verschillen zeer beperkt zijn.

In dit hoofdstuk wordt inzichtelijk gemaakt wat de varianten betekenen voor de kosten van aardgas per bedrijfstype. Doordat de bedrijfstypes verschillende groottes hebben, zijn de kosten voor aardgas anders door de fiscale maatregelen.

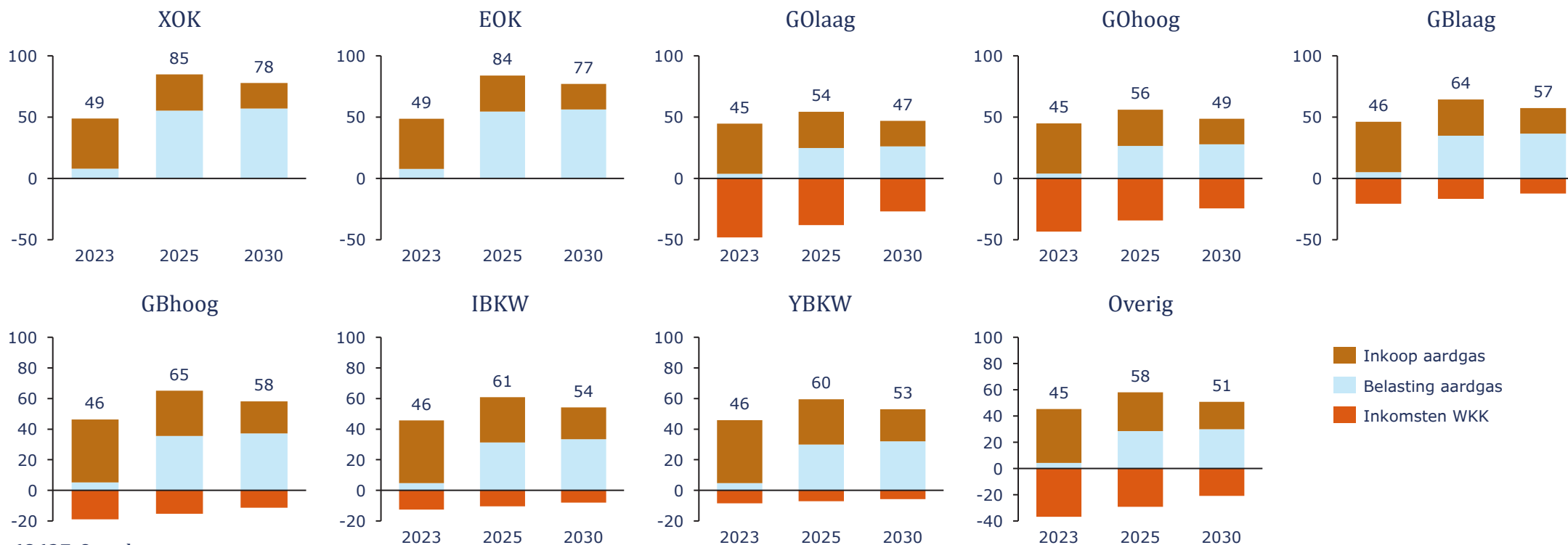
Vervolgens worden de totale kosten van energie voor de verschillende bedrijfstypes en de sector als geheel bij de verschillende varianten getoond. Dit geeft een beeld van hoe het sectorsysteem en de daaruit volgende verduurzaming van invloed is op het verdienvermogen van de sector, als de bedrijven op gelijke wijze blijven telen.



Zonder heffing betaalt extensief relatief veel voor aardgas, onbelichte vestigingen baat bij vrijstelling WKK

- Hieronder zijn per bedrijfstype de verwachte kosten voor een kuub gas komende jaren inzichtelijk gemaakt.
- Duidelijk wordt dat extensieve vestigingen (XOK en EOK) aanzienlijk meer belasting betalen, omdat zij (vrijwel) volledig in schijf 1 vallen. Tevens hebben zij geen WKK, waardoor zijn enkel de lasten van de hoge energieprijzen ervaren en geen gebruik kunnen maken van die hoge prijzen voor elektriciteit.
- Onbelichte vestigingen betalen relatief weinig belasting, omdat zij gebruikmaken van de vrijstelling op hun WKK voor de elektriciteit die zij invoeden. Belichte vestigingen gebruiken meer van hun eigen elektriciteit, waarvoor vanaf 2025 wel belasting betaald moet worden.
- Belangrijk om te beseffen is dat de gasprijzen in 2023 weliswaar niet zo hoog verwacht worden als in 2022, maar wel aanzienlijk hoger dan in de jaren daarvoor.

Gemiddelde kosten gas [ct/m³] – met fiscale maatregelen en zonder sectorsysteem

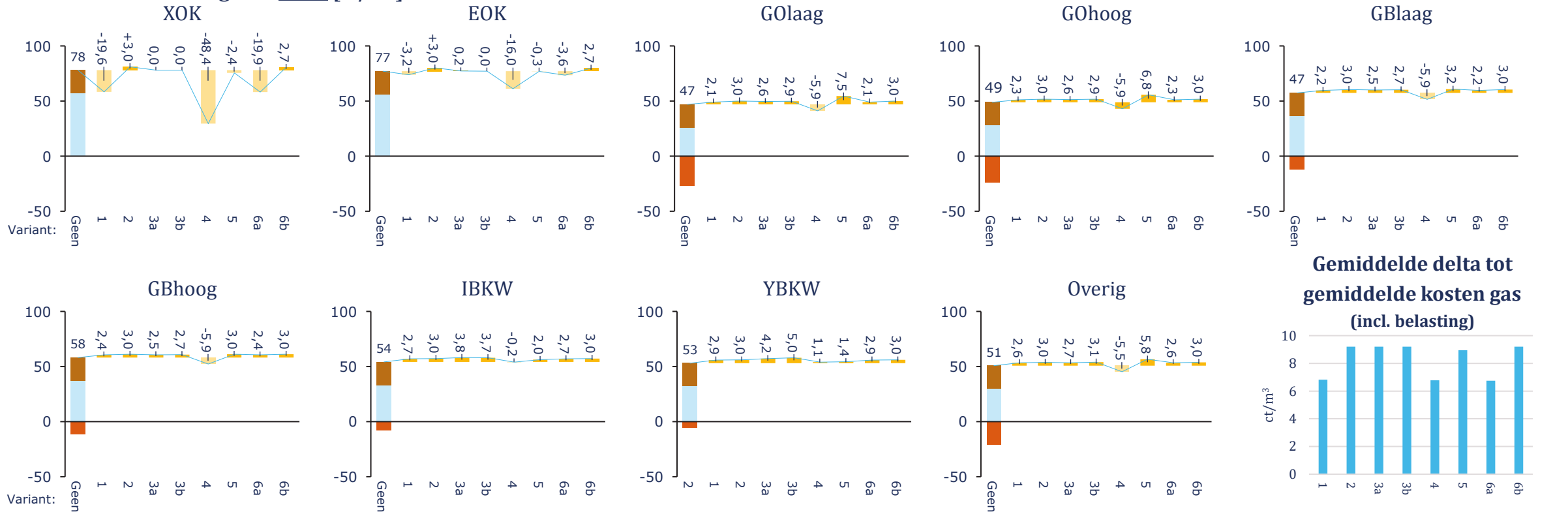


De heffing speelt maar een kleine rol in totale kostprijs voor aardgas, verschil tussen bedrijfstypen beperkt

In onderstaande figuren is inzichtelijk gemaakt welke heffing bedrijfstypen in 2030 betalen. Over het algemeen kan geconcludeerd worden dat, zelfs in het laagprijspad scenario de kosten van de heffing een relatief klein deel van de energierekening betreffen. Zichtbaar is dat bij variant 2 iedereen precies hetzelfde betaalt (2,6 ct), terwijl de verschillen bij variant 4 het grootste zijn. De figuur rechtsonder laat zien dat een heffing aan de marge (variant 1, 4 en 6a) het meest nivellerende effect heeft – gemiddeld is het verschil in de kosten voor gas tussen vestigingen daar het minst groot – omdat minder energie-intensieve vestigingen hier geld toekrijgen.

NB: Dit is een gemiddelde voor de drie doorgerekende bedrijfsgroottes per bedrijfstype (zie pagina 28). Bij variant 4 heeft de bedrijfsgrootte sterke invloed op de heffing per m² en geven de weergegeven waarden een beperkt beeld van de spreiding binnen deze bedrijfstypes.

Gemiddelde kosten gas in 2030 [ct/m³]



De totale kosten voor energie¹ van de hele sector in 2030 stijgen met ~ 40%

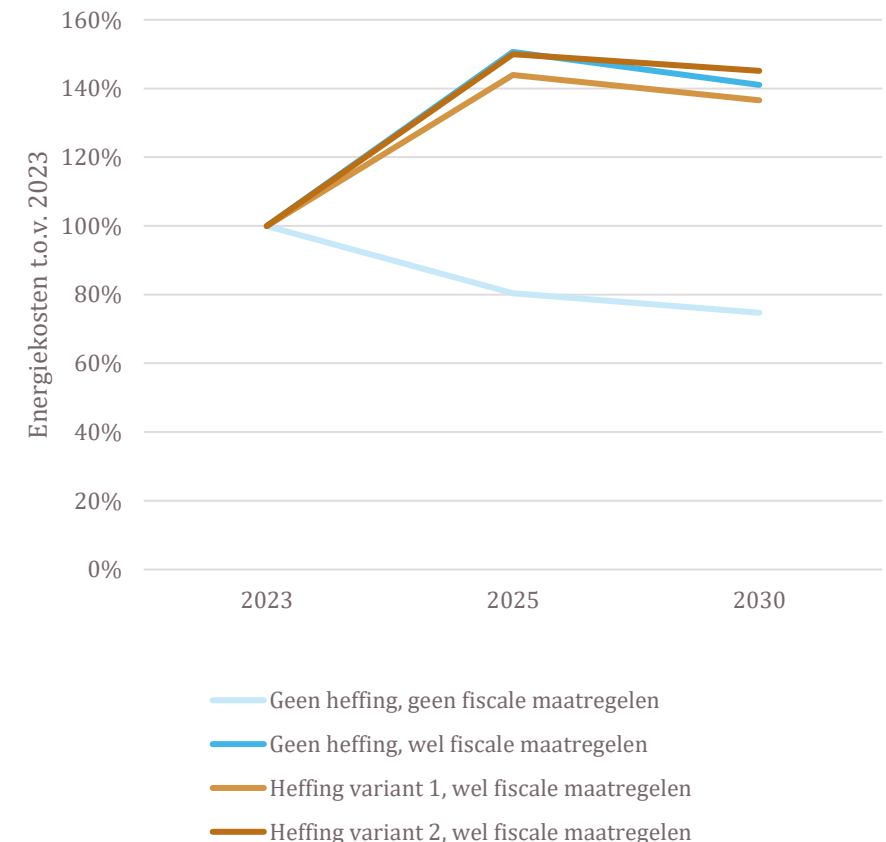
Rechts zijn de energiekosten van de sector als geheel weergegeven, als percentage van de kosten in 2023. Hierbij is uitgegaan van het lage-prijspad scenario, zoals ook gebruikt in hoofdstuk 4b en de benodigde heffing die daarbij hoort.

De figuur laat zien dat:

- zonder de voorgenomen fiscale maatregelen dalen de kosten in de komende jaren zullen dalen als gevolg van de verwachte dalende gasprijs
- mét de voorgenomen fiscale maatregelen stijgen de kosten van de sector als geheel met bijna 50-60% richting 2025, waarna dit afvlakt richting 2030. Dit komt door de hogere belasting die betaald zal worden vanaf 2025 in combinatie met het aanpassen van de vrijstelling op de WKK
- de aangekondigde fiscale maatregelen een aanzienlijk groter effect hebben op de energiekosten van de sector dan de sectorvarianten
- voor de sector als geheel er een klein verschil is in de energiekosten tussen de twee verschillende sectorvarianten (de verschillen zitten tussen bedrijfstypes, zie volgende pagina)
- de terugsluis niet wordt meegenomen in variant 2 en daardoor hoger is dan variant 1.

Belangrijk om te benoemen is dat 2023 in dit figuur een gevoelig referentiejaar is, waar de prijs. In 2023 zullen de energieprijzen, die onderdeel uitmaken van de energiekosten, weliswaar lager worden verwacht dan in 2022, maar nog steeds aanzienlijk hoger worden aangenomen dan in de jaren daarvoor. Omdat dit figuur gebaseerd is op het lage prijsscenario van de KEV, is dit effect beperkt. Echter, als het middenscenario uit de KEV wordt gebruikt, zijn de kosten in 2023 bijna tweemaal zo hoog, waarna ze snel dalen in 2024.

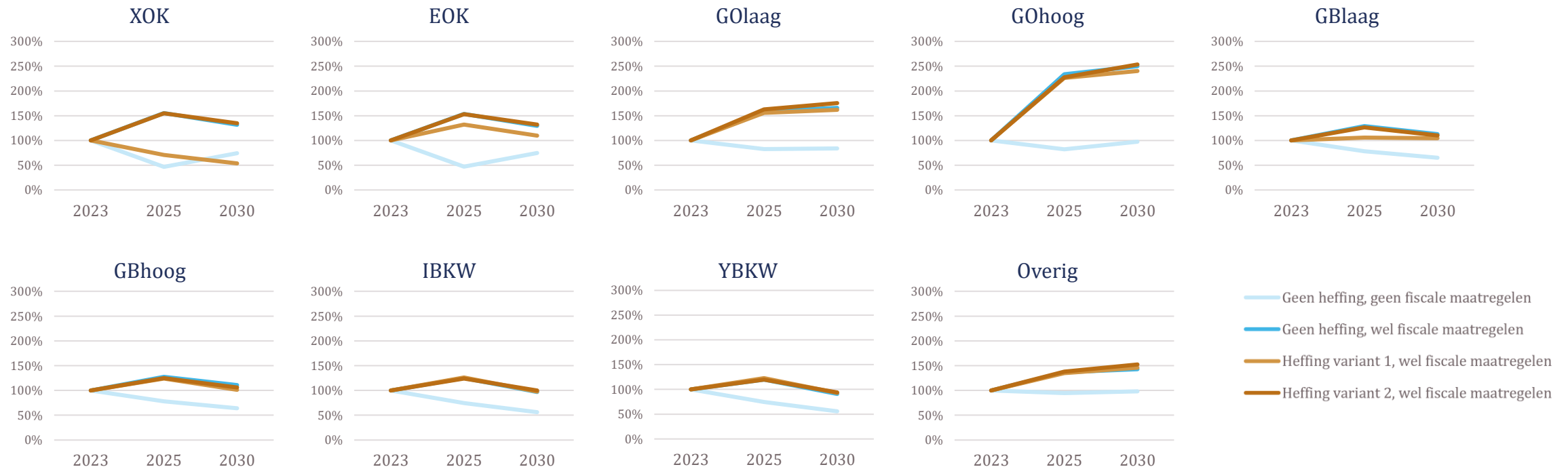
Kosten energievoorziening sector



Afhankelijk van het bedrijfstype stijgen de kosten van warmte in 2025 met 20 - 130%, in 2030 0 - 150%

- De stijging in warmtekosten in 2025 geldt voor de meeste bedrijfstypes, maar is aanzienlijk hoger voor de extensieve en onbelichte gemiddeld-intensieve vestigingen. Voor intensieve vestigingen zijn de kosten in 2030 naar verwachting niet tot nauwelijks gestegen ten opzichte van die in 2023.
- De hoge prijsstijging bij de GO-bedrijven komt doordat de kosten van warmte bij deze vestigingen in 2023 zeer laag is vanwege de hoge WKK-inkomsten. Hierdoor is de relatieve prijsstijging t.o.v. 2023 zeer hoog.
- Voor zeer extensieve vestigingen (XOK) zou een heffing aan de marge (variant 1) resulteren in een daling van de kosten doordat rechten verkocht kunnen worden. Echter, voor het grootste deel van de extensieve vestigingen (EOK) heeft deze variant maar beperkt effect op de totale warmtekosten.
- Bij de andere varianten is de bijdrage van het sectorsysteem aan de totale warmtevraag in verhouding beperkt.

Kosten warmtevoorziening¹ t.o.v. 2023

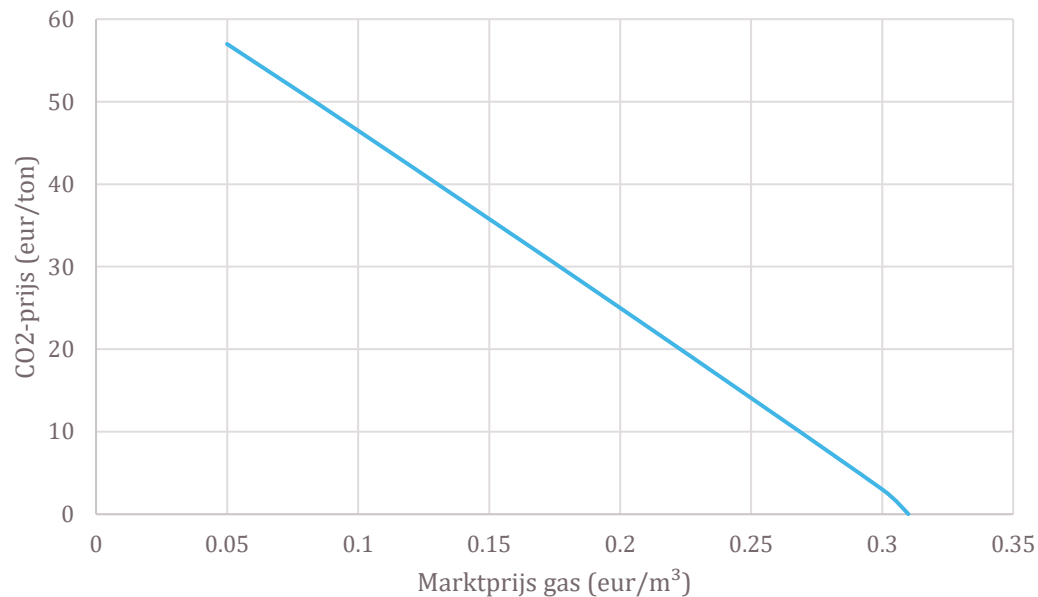


Robuustheid van keuze voor heffing is afhankelijk van goede prognose gasprijs

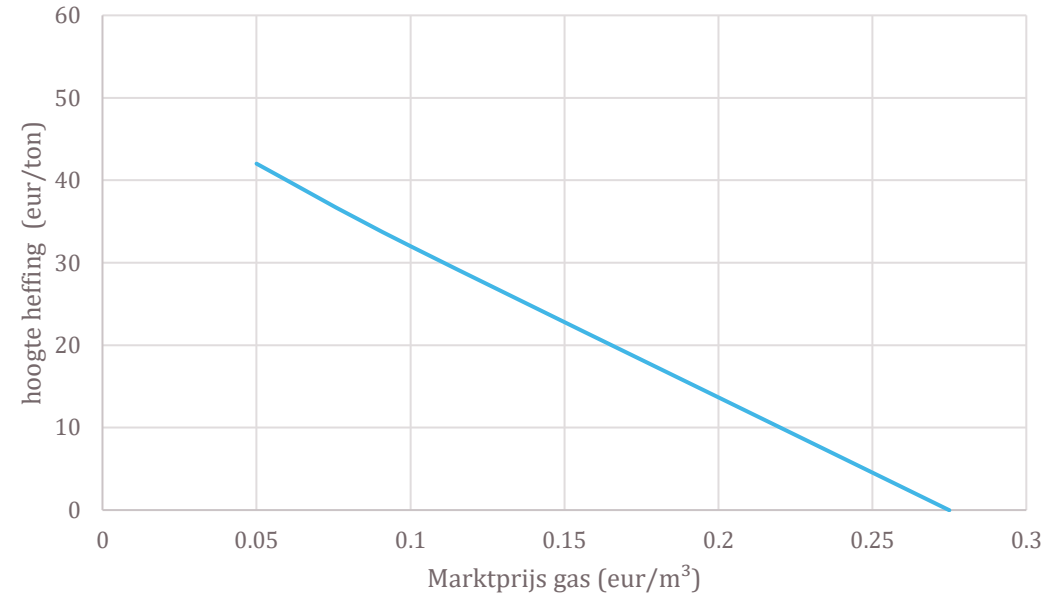
Verduurzaming van de sector is sterk afhankelijk van relatieve waarde van gasloze opties ten opzichte van huidige gasverbruikende opties. Of deze kosten voor een ondernemer in de gasprijs zitten, in fiscaliteit of in de heffing, maakt voor de keuze voor verduurzaming niet uit. In het rekenmodel is een relatief rechtlijnig verband te zien tussen benodigde heffing en de verwachte gasprijs. Er is een klein verschil bij variant 1, omdat er een vrije voet bestaat. Dit is afwezig bij variant 2 waar de relatie daadwerkelijk lineair is.

Een overweging kan zijn om de CO₂-heffing, wanneer van toepassing, te koppelen aan de gasprijs, of een gasprijsbodemprijs in te stellen in plaats van een heffing. De inschatting ten opzichte van de EU-ETS prijs is ook van belang, dit bepaalt de relatieve positie van de WKK in de glastuinbouw voor levering aan het net.

Relatie gasprijs en hoogte heffing bij variant 1



Relatie gasprijs en hoogte heffing bij variant 2





5. Verdieping: Sectorsysteem bij verschillende fiscale opties

Dit hoofdstuk betreft een verdieping op variant 1 en 2 van het sectorsysteem voor verschillende aanpassingen in het fiscaal beleid. Deze verdieping heeft plaatsgevonden na afronding van de resultaten in hoofdstuk 4 en is daarom los opgenomen.

Met huidige en/of deels gewijzigde fiscale maatregelen berekenen we CO₂ heffing tussen 34-77 euro/t CO₂

Dit hoofdstuk betreft een verdieping op variant 1 en 2 van het sectorsysteem voor verschillende aanpassingen in het fiscaal beleid. Deze verdieping heeft plaatsgevonden na afronding van de resultaten in hoofdstuk 4 en is daarom los opgenomen.

- Bij het afschaffen van zowel het verlaagd energiebelasting (EB) tarief voor de glastuinbouw, als de volledige vrijstelling WKK, was er slechts beperkt aanvullende CO₂ heffing nodig om het in 2030 gestelde broeikasgasemissiedoel van 4,3-4,8 Mt CO₂-eq te halen (zie hoofdstuk 4).
- Om beter zicht te krijgen op de verschillen van variant 1 en 2, én om tegemoet te komen aan de wens van de sector om ook inzicht te krijgen in de benodigde heffing zónder aanvullend fiscaal beleid, zijn er 6 nieuwe variaties doorgerekend: 3 combinaties van fiscaal beleid, en voor elk van die drie, 2 heffingsvarianten

Fiscale maatregelen

3 varianten van fiscale maatregelen onderzocht

- A: behouden huidig fiscaal beleid
- B: behouden verlaagd tarief EB; afschaffen volledige vrijstelling WKK
 - Vrijstelling WKK afgeschaft over het gas dat warmte of elektriciteit voor eigen gebruik produceert
- C: afschaffen verlaagd tarief EB; behouden volledige vrijstelling WKK
 - Verlaagd tarief energiebelasting voor de glastuinbouw wordt afgeschaft, waardoor de tarieven in de eerste en tweede belastingschijf voor gas fors toenemen.
- (D: Er is reeds gerapporteerd over afschaffen verlaagd tarief EB én afschaffen volledige vrijstelling WKK. Voor de volledigheid worden sommige resultaten daaruit in de resultaten aangehaald.)

Individueel sectorsysteem

2 varianten van het sectorsysteem zijn onderzocht; variant 1 (heffing aan de marge) en variant 2 (vlakke heffing)

Fiscale variant	Heffing variant 1 [euro/ton]	Heffing variant 2 [euro/ton]
A: huidig beleid	70	55
B: afschaffen vrijstelling WKK	48	34
C: afschaffen verlaagd EB	77	54
D: afschaffen verlaagd EB én vrijstelling WKK	15	10

Fiscale maatregelen

Wel/niet **afschaffen verlaagd tarief op energiebelasting** per 1 januari 2025.

- Schijf 1. Stijging van 0,46 euro/m³, vergelijkbaar met 259 EUR/ton CO₂
- Schijf 2. Stijging van 0,19 EUR/m³, vergelijkbaar met 108 EUR/ton CO₂

Wel/niet **afschaffen vrijstelling belasting WKK** op het gas dat gebruikt wordt voor eigen teelt en niet aan geleverde elektriciteit aan het net per 1 januari 2025

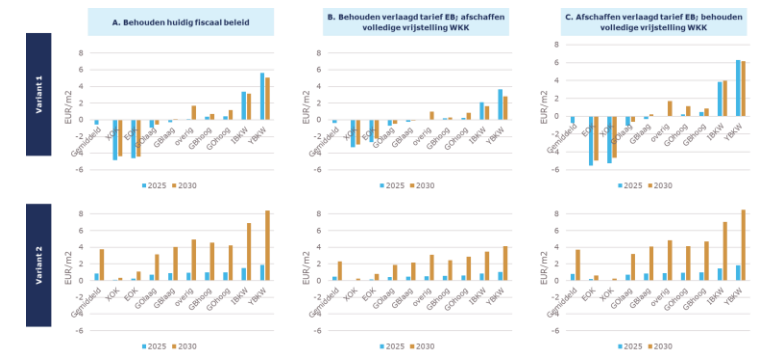
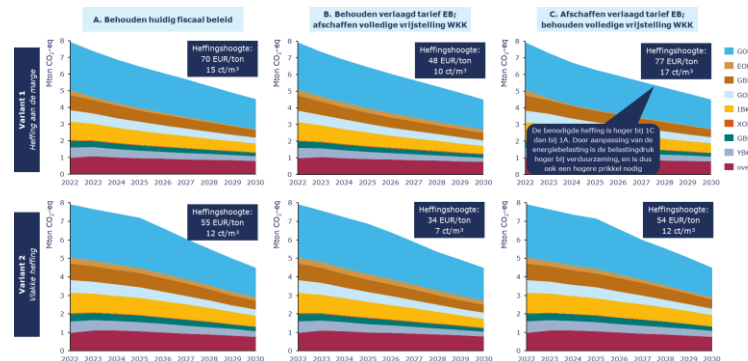
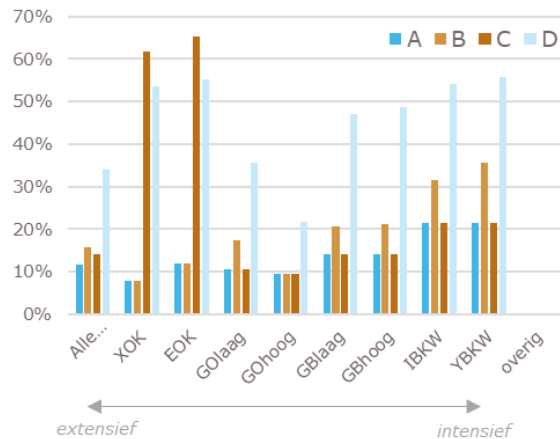
Overige aannames en uitgangspunten

- Geen SDE
- Midden prijspad KEV

De fiscale maatregelen afzonderlijk leveren minder op dan de som – ze bereiken een ander type bedrijven

- Zonder sectorsysteem leveren de fiscale maatregelen afzonderlijk ca. 1 Mt CO₂-eq reductie op, gezamenlijk ca. 2,7 Mt CO₂-eq
- Extensieve bedrijven gaan fors verduurzamen door afschaffing verlaagd tarief EB (C en D).
- Hoe intensiever bedrijf, hoe meer er verduurzaamd wordt door afschaffing volledige vrijstelling WKK (B en D).
- GOhoog (grootste bedrijfstype qua areaal) verduurzaamt in vrijwel alle gevallen het minste.
- Bij variant 1 worden emissies sneller gereduceerd dan bij variant 2. Dit komt omdat de prikkel bij variant 2 pas voldoende sterk is wanneer de terugsluis effect krijgt in 2026.
- De heffingshoogte bij variant 1C is het hoogst, wat opvallend is omdat het fiscale beleid hier ook al een prikkel zou moeten geven voor verduurzaming ten opzicht van 1A. Een mogelijke verklaring is dat de verhoogde energiebelasting met name ketelbedrijven raakt en dat een heffing aan de marge dit extra stimuleert. Deze bedrijven hebben beperkte mogelijkheden tot verduurzaming waardoor dit sectorbreed niet leidt tot de meest kosteneffectieve verduurzaming.
- Bij fiscaal beleid B is de heffingshoogte flink lager dan bij A en C (en D) doordat intensievere bedrijven al geprikkeld worden door het afschaffen van de volledige vrijstelling wkk.
- Bij variant 1 is de prikkel in 2025 hoger dan in 2030, bij variant 2 is dat andersom en groeit de prikkel in de tijd, maar heeft deze pas vanaf 2026 significant effect.
- Bij variant 1C zijn de verschillen in wat de bedrijven moeten betalen voor de heffing c.q. wat het ze oplevert het grootst.
- Voor extensieve bedrijven zijn de verschillen tussen de varianten het grootst.

% reductie uitstoot van bedrijfstype 2022-2030

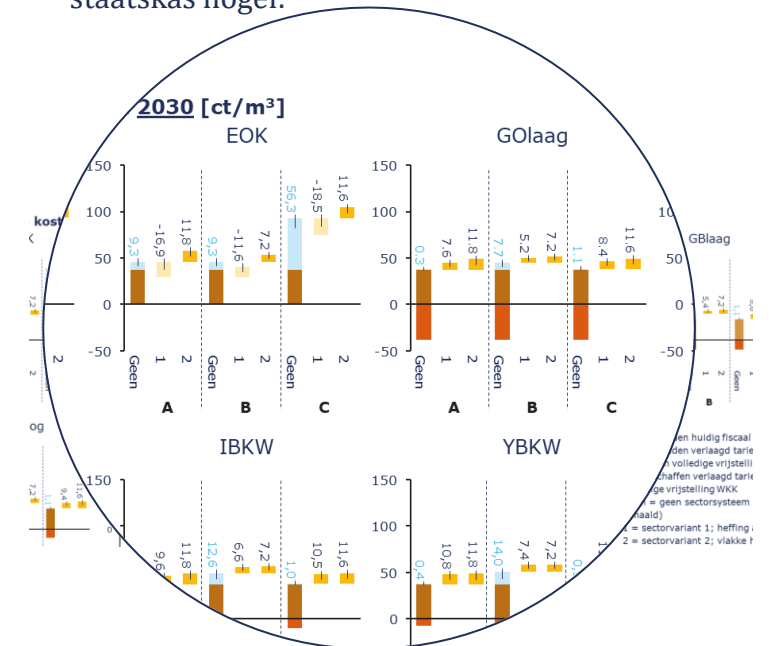
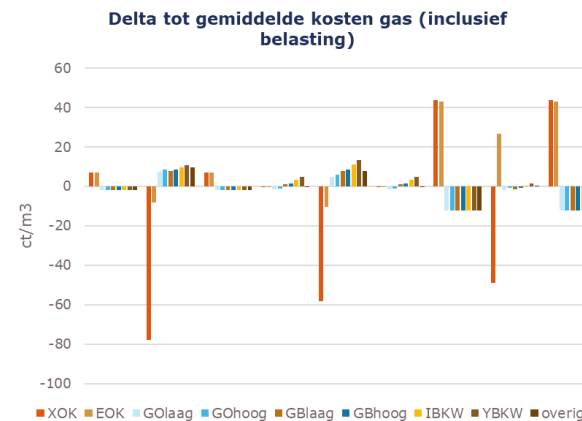
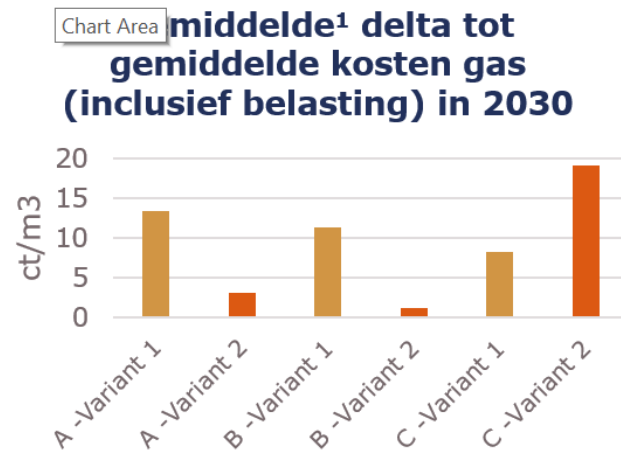


Er zijn verschillen in de kosten per m³ gas voor de bedrijven, maar ook voor de staatskas

- De verschillen tussen de gemiddelde kosten dat een bedrijf betaalt voor gas zijn het kleinst bij variant 2, behalve in combinatie met afschaffen van verlaagd tarief EB – in dat geval werkt een heffing aan de marge nivellerend.
- Het afschaffen van de vrijstelling op WKK voor eigen teelt in combinatie met een vlakke heffing (variant B2) zorgt voor de meest ‘gelijke’ kosten voor een kuub gas tussen bedrijfstypes.

- Bij de verschillende fiscale systemen en verschillende sectorvarianten betalen gemiddeld intensieve en intensieve bedrijfstypes vrijwel hetzelfde per kuub gas.
- Extensieve bedrijven wijken af omdat zij enerzijds meer betalen bij het afschaffen van het verlaagde belastingtarief (C) en juist baat hebben bij een heffing aan de marge (variant 1).
- Bij het bepalen van de grondslag en heffingsvrije voet is het zaak rekening te houden met dat zeer extensieve bedrijven door verkoop van hun rechten geld kunnen verdienen aan het sectorsysteem, ook als ze niet verduurzamen.

- De kosten van belasting en de heffing zijn voor meeste bedrijven relatief beperkt t.o.v. gasprijs.
- Bij de meest extensieve bedrijven levert variant 1 geld op.
- Voor de meeste bedrijven dalen de energiekosten richting 2030 bij pakketten A, B, en C vanwege dalende energieprijzen, ondanks de (stijgende) heffingen. Bij pakket D was dat niet zo, maar zijn de opbrengsten voor de staatskas hoger.



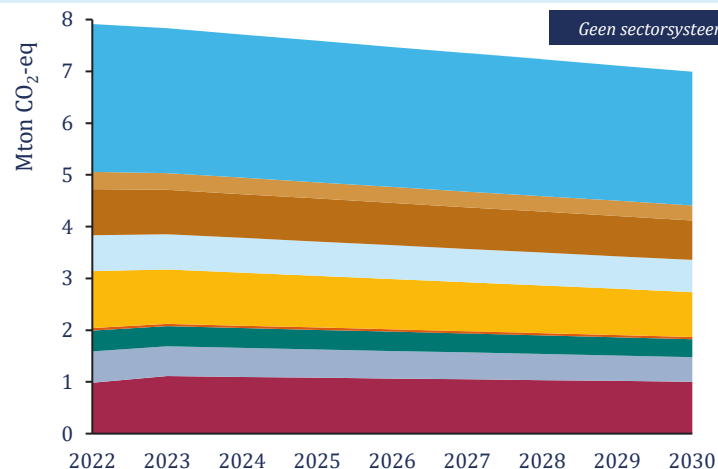


5a. Effect van de varianten op de ontwikkeling van de sector

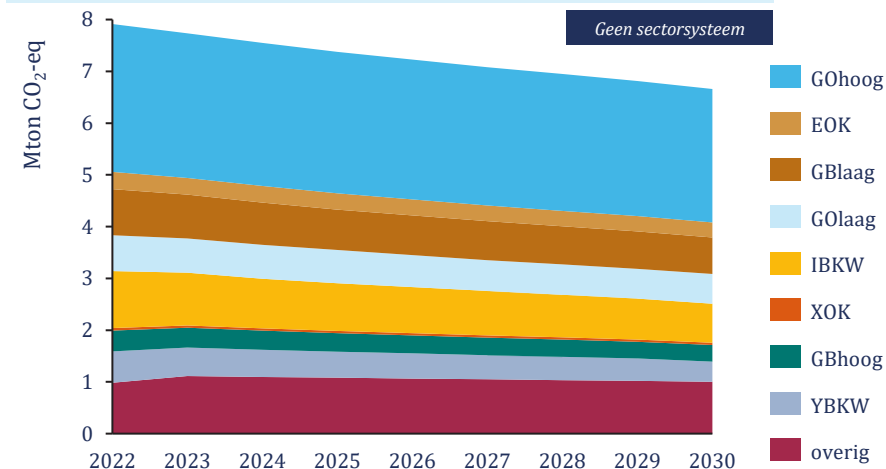
Juist de combinatie van afschaffing vrijstelling WKK en verlaagde EB zorgt voor versnelling in verduurzaming

- Het effect van óf afschaffing volledige vrijstelling WKK óf verlaagd belastingtarief is beperkt (~1 Mton), de combinatie zorgt voor een aanzienlijke reductie (2,7 Mton).
- EOK en XOK gaan fors verduurzamen door afschaffing verlaagd tarief EB (C en D).
- Hoe intensiever bedrijf, hoe meer er verduurzaamd wordt door afschaffing volledige vrijstelling WKK (B en D).
- GOhoog (grootste bedrijfstype qua areaal) verduurzaamt in vrijwel alle gevallen het minste.

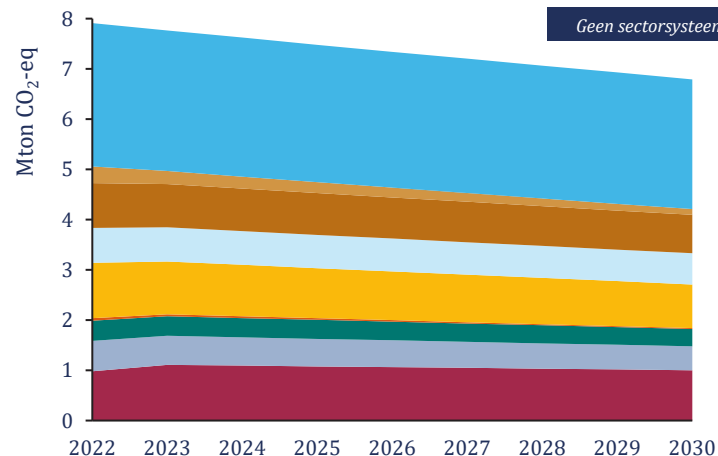
A. Behouden huidig fiscaal beleid



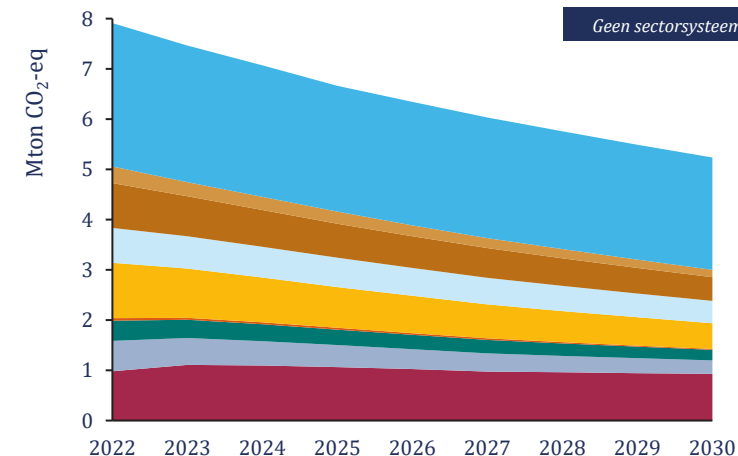
B. Behouden verlaagd tarief EB; afschaffen volledige vrijstelling WKK



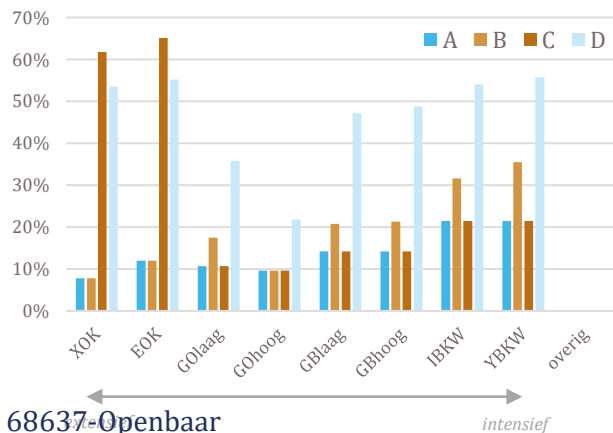
C. Afschaffen verlaagd tarief EB; behouden volledige vrijstelling WKK



D. Afschaffen verlaagd tarief EB en volledige vrijstelling WKK

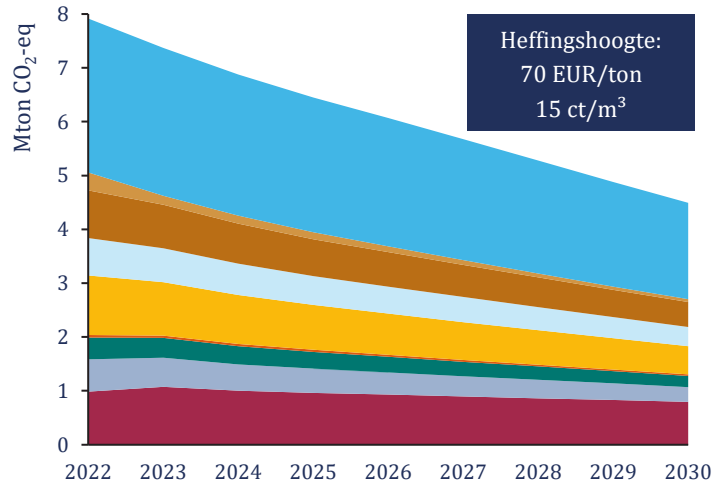


% reductie uitstoot van bedrijfstype 2022-2030

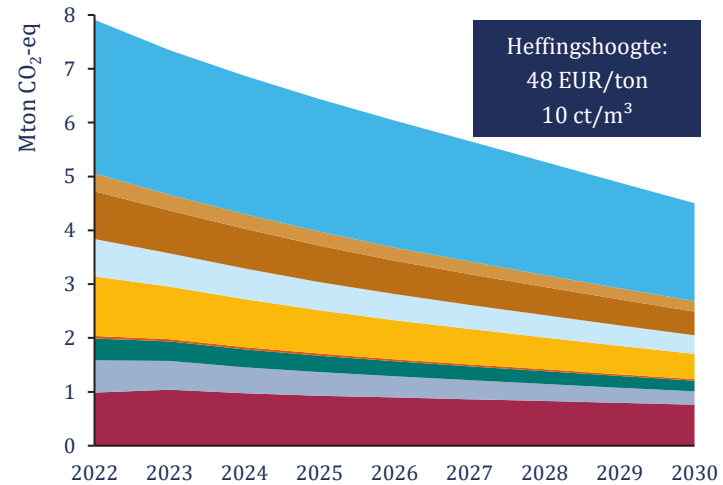


Een heffing aan de marge zorgt direct voor verduurzaming; een vlakke heffing versnelt later

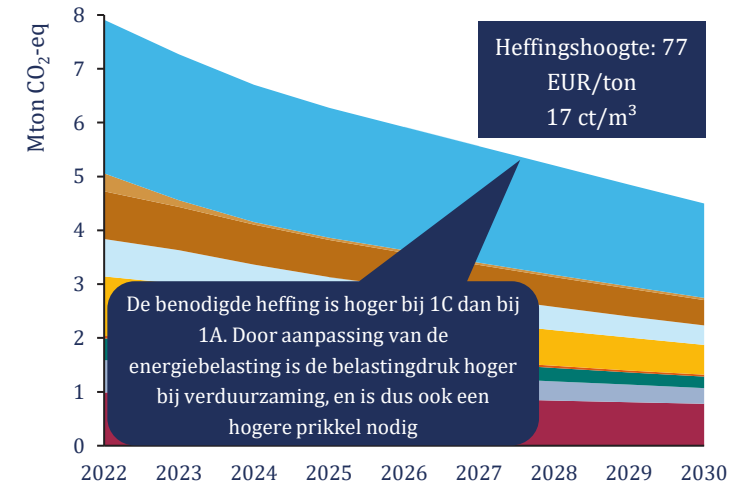
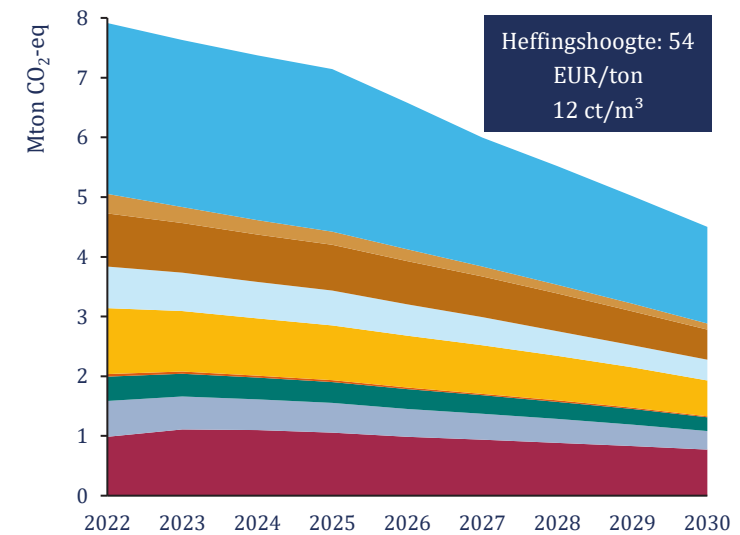
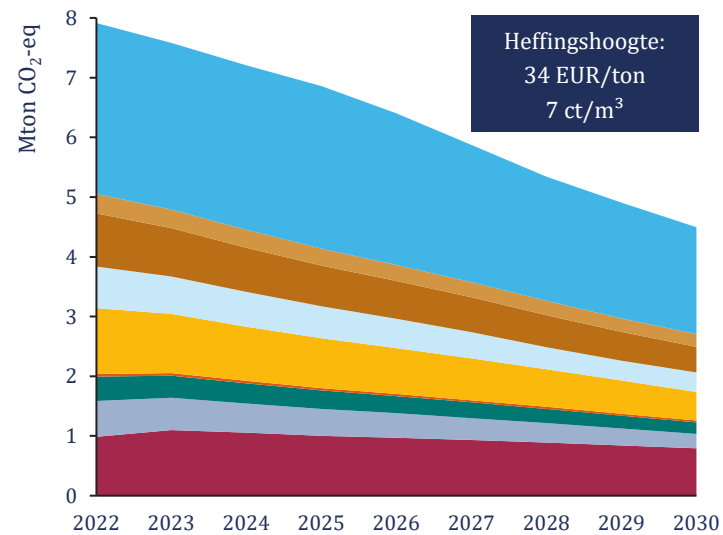
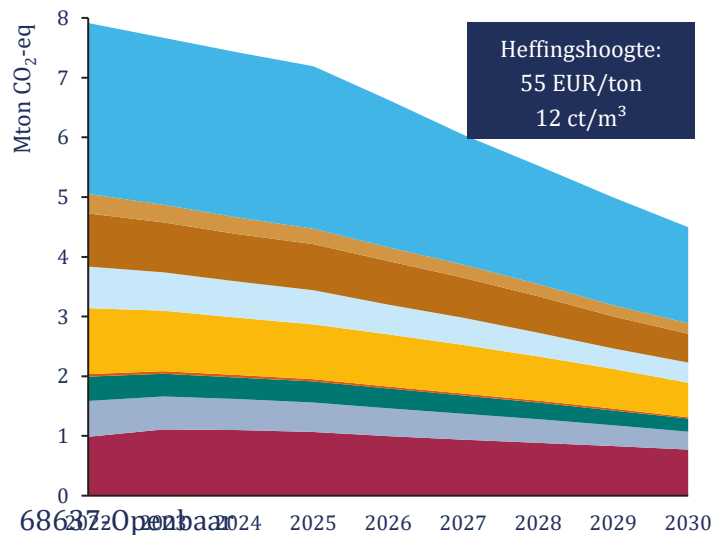
A. Behouden huidig fiscaal beleid



B. Behouden verlaagd tarief EB; afschaffen volledige vrijstelling WKK



C. Afschaffen verlaagd tarief EB; behouden volledige vrijstelling WKK

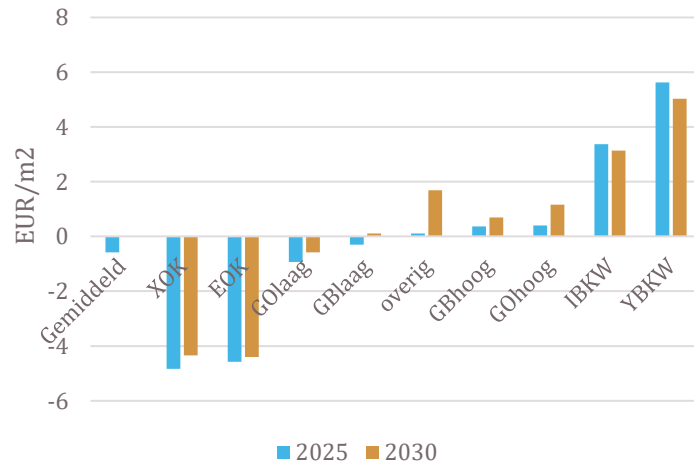
Variant 2
Vlakke heffing

Variant 1 geeft bij start sectorsysteem meeste prikkel, variant 2 groeit in. Patroon bij fiscale opties hetzelfde

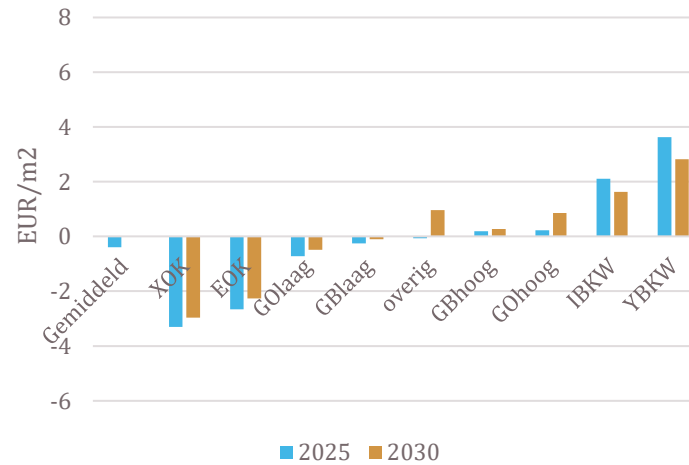
Variant 1

Variant 2

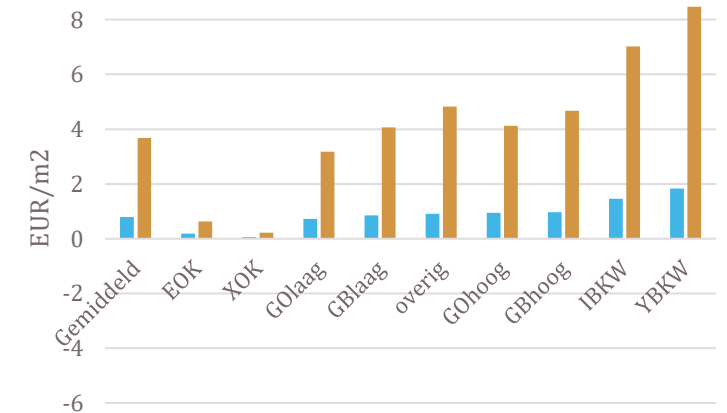
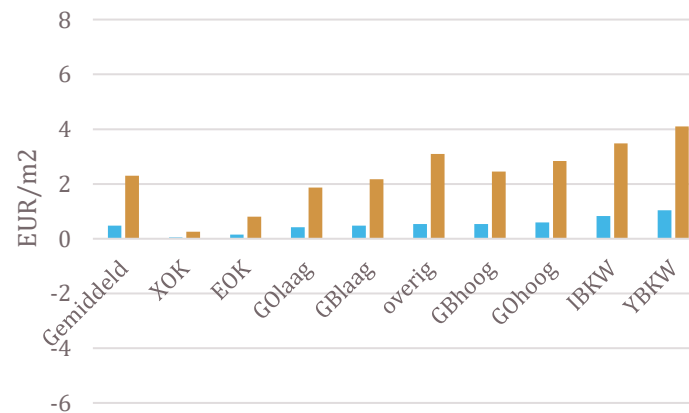
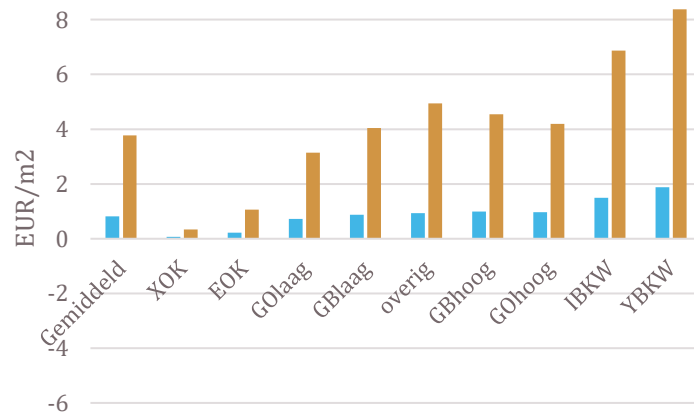
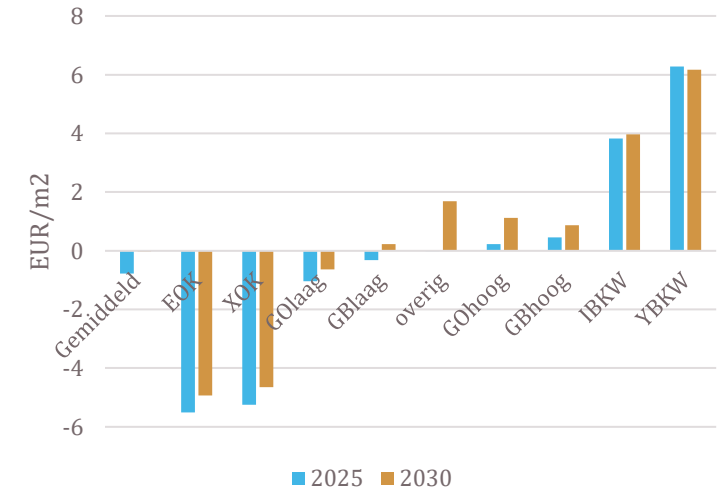
A. Behouden huidig fiscaal beleid



B. Behouden verlaagd tarief EB; afschaffen volledige vrijstelling WKK

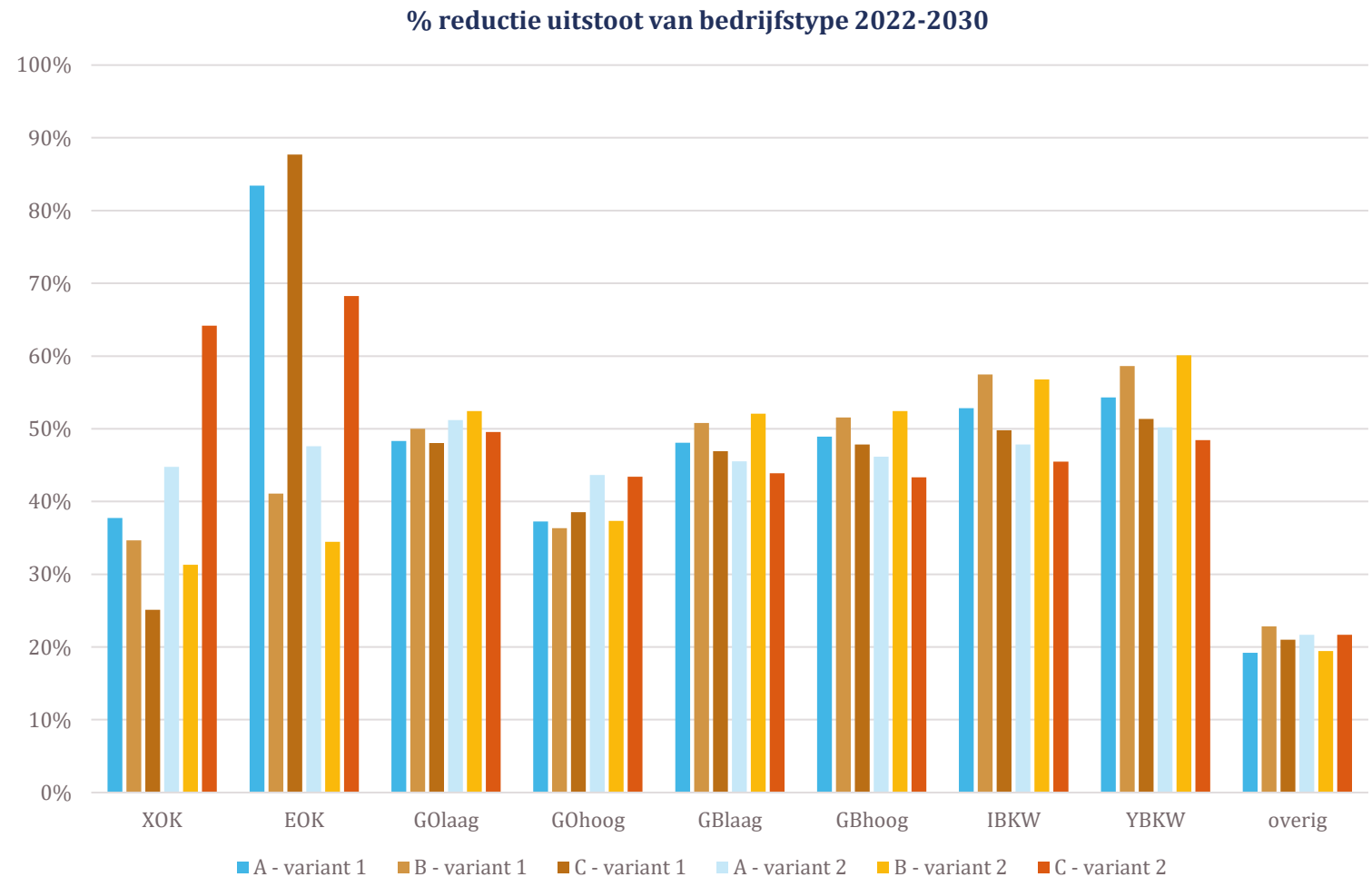


C. Afschaffen verlaagd tarief EB; behouden volledige vrijstelling WKK



Het effect van de doorgerekende opties op hoeveel een bedrijfstype zal verduurzamen is voor veel bedrijven klein

- Het effect van de verschillende sectorsystemen in combinatie met de verschillende sectorvarianten op hoeveel een bepaald bedrijfstype gaat verduurzamen is beperkt; hooguit 10% meer/minder.
- Uitzondering zijn de extensieve en zeer extensieve bedrijven die aanzienlijk meer verduurzamen bij afschaffing verlaagd tarief energiebelasting (C, zoals eerder ook zichtbaar)
- Opvallend is ook dat EOK veel verduurzaamt bij de combinatie van het huidige fiscale beleid (A) en een heffing aan de marge (variant 1). Dit is waarschijnlijk omdat in deze situatie voor dit bedrijfstype de ketel op biomassa aantrekkelijk wordt, waarmee 100% van het aardgas bespaard wordt.



Aanpassingen van fiscaal beleid zorgen voor (versnelde) ingroei van geothermie, aquathermie en/of kaswarmte

- Zonder sectorsysteem blijft een aanzienlijk deel van de sector in 2030 nog enkel gebruik maken van een WKK en/of een ketel.
- Afschaffing verlaagd tarief EB maakt dat de ketelbedrijven overstappen naar een warmtepomp of geothermie.
- Afschaffing vrijstelling WKK maakt dat o.a. aquathermie groeit onder WKK-bedrijven.

Technieken die meeste ingroeien:

A: geen (alle reductie door energiebesparing)

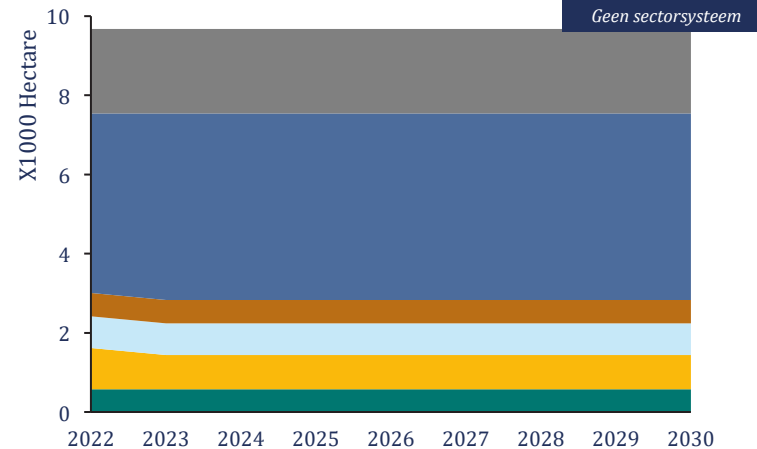
B: Aquathermie (260 ha)

C: Geothermie (780 ha) en warmtepomp (720 ha), beiden i.c.m. een ketel

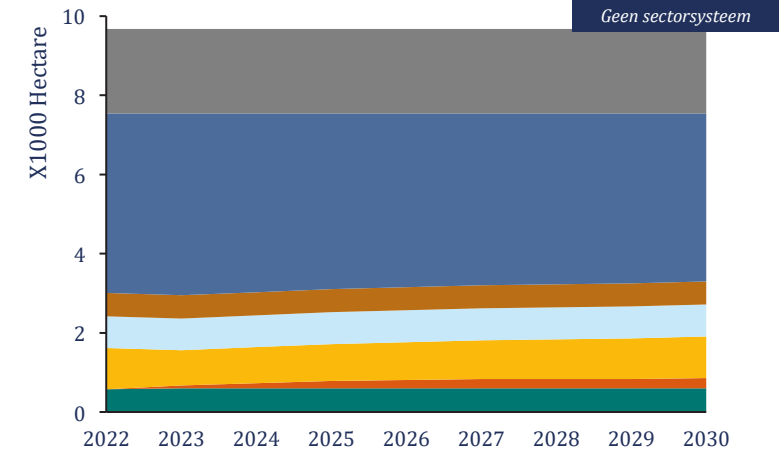
D: Geothermie (1190 ha) en warmtepomp (540 ha), beiden i.c.m. een ketel. Kaswarmte (580 ha) en aquathermie (550 ha) met WKK.



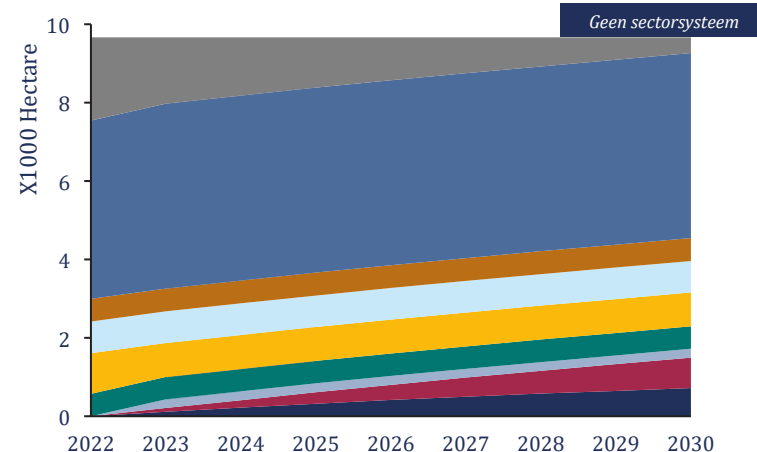
A. Behouden huidig fiscaal beleid



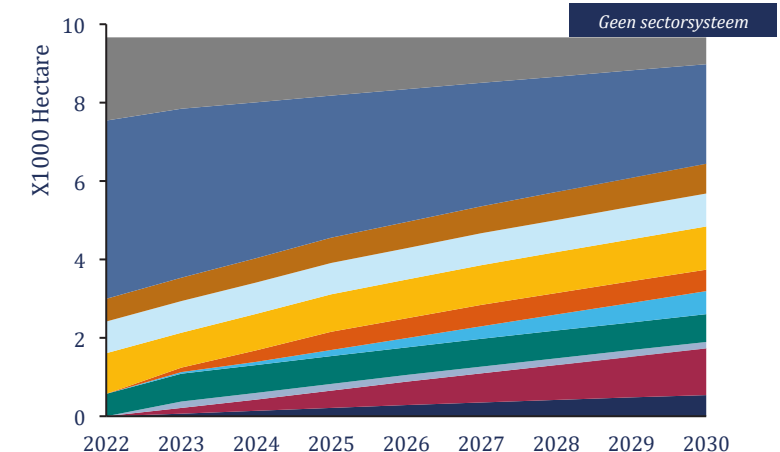
B. Behouden verlaagd tarief EB; afschaffen volledige vrijstelling WKK



C. Afschaffen verlaagd tarief EB; behouden volledige vrijstelling WKK



D. Afschaffen verlaagd tarief EB en volledige vrijstelling WKK

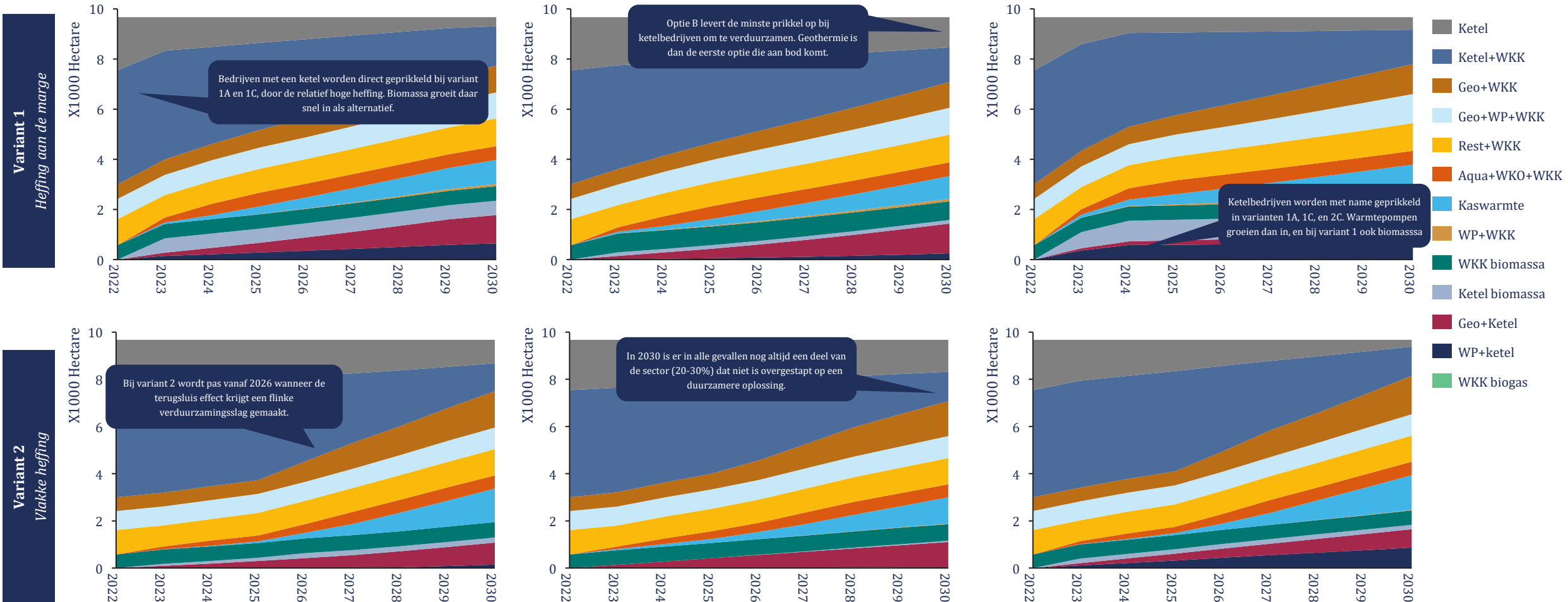


Bij variant 1 wordt verduurzaming snel geprikkeld, bij variant 2 pas vanaf het moment dat de terugsluis effect heeft

A. Behouden huidig fiscaal beleid

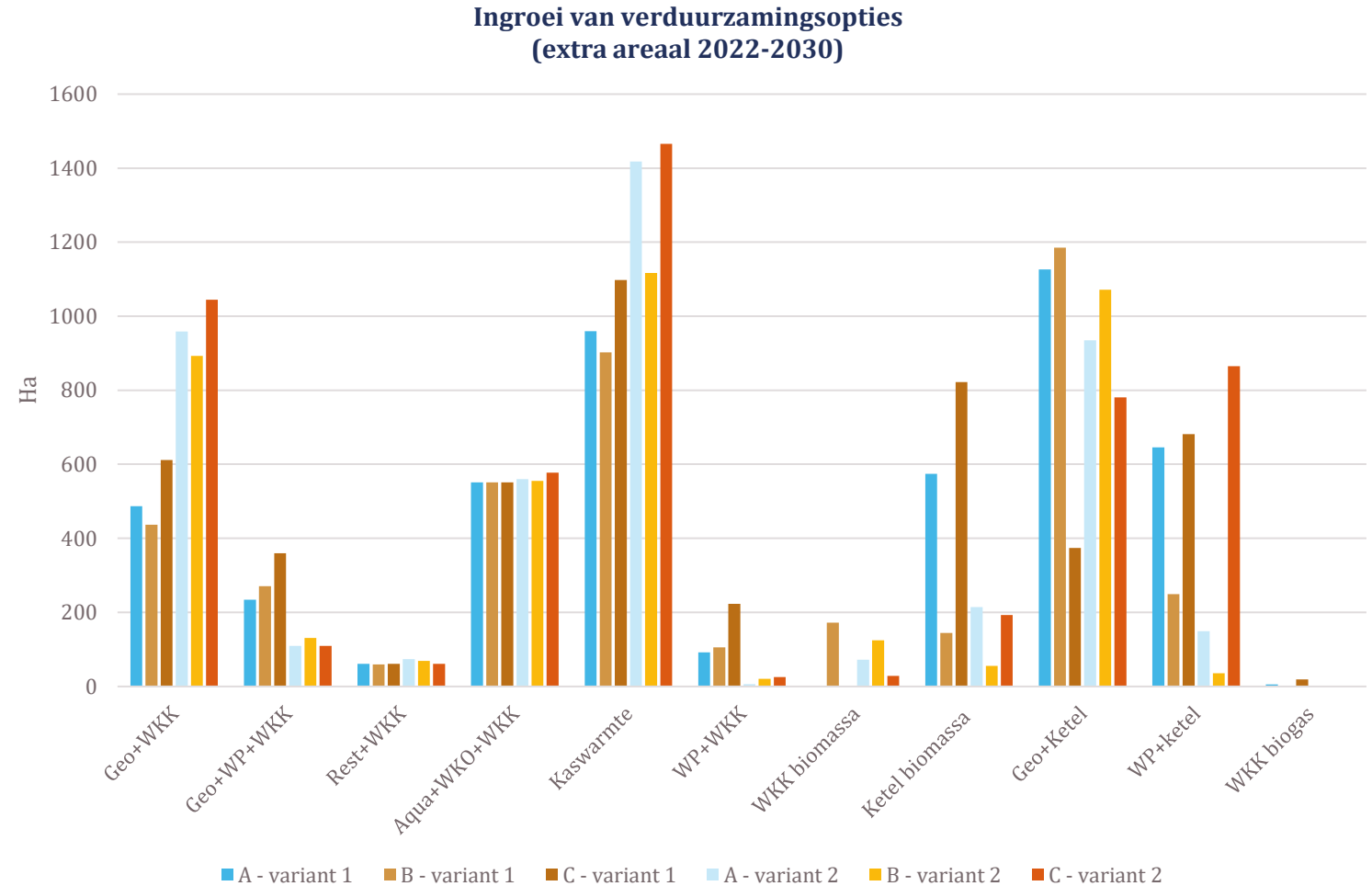
B. Behouden verlaagd tarief EB; afschaffen volledige vrijstelling WKK

C. Afschaffen verlaagd tarief EB; behouden volledige vrijstelling WKK



Ingroei van verduurzamingsopties verschilt per doorgerekende situatie, maar geen eenduidig beeld

- Geothermie (zowel met ketel als WKK) en kaswarmte groeien relatief veel in.
- Aquathermie groeit in tot het maximaal haalbare percentage (aangenomen in het model)
- Terugsluis gaat naar geothermie + WKK en kaswarmte. Daarom groeien die relatief veel in. Als hier andere keuzes in worden gemaakt kan dit ook anders uitvallen.



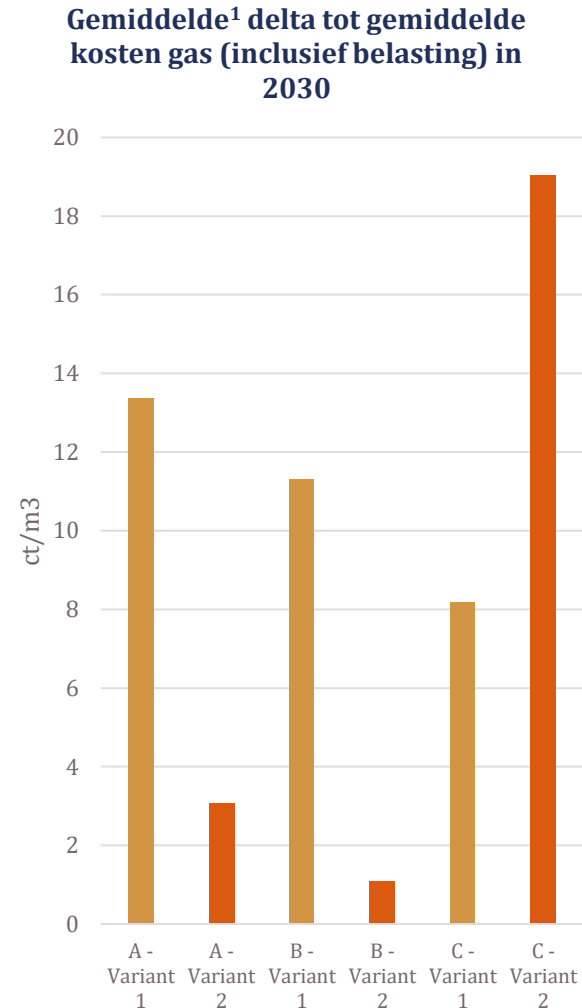


**5b. Effecten van de
varianten op de kosten**

Met huidige EB heeft variant 2 het meest nivellerende effect, zonder verlaagde tarieven is dat variant 1

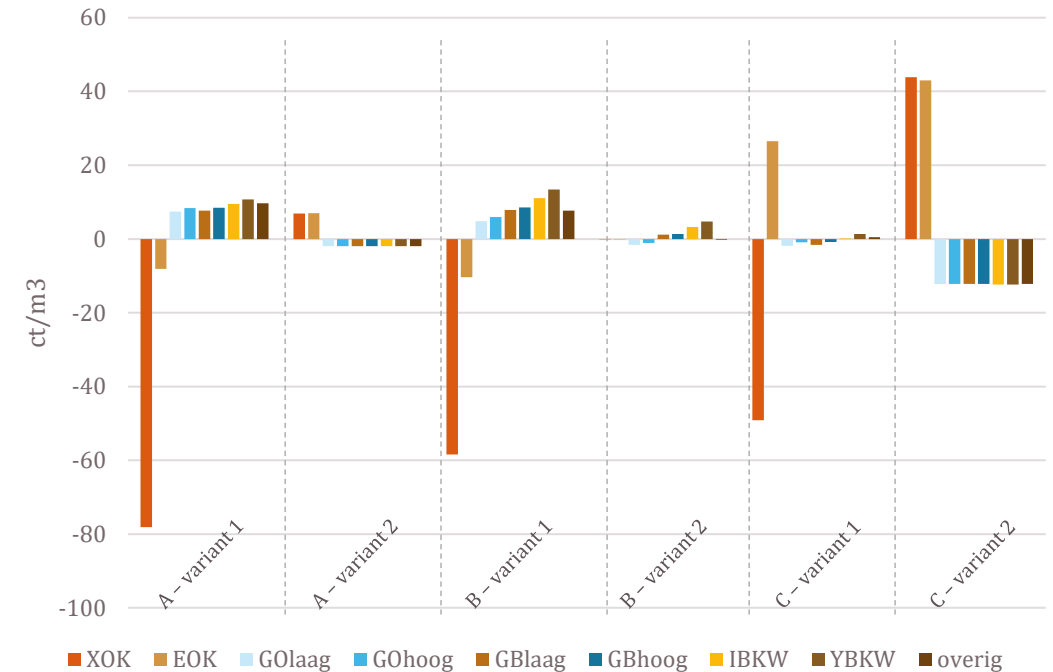
De figuur rechts laat zien:

- Variant 2 geeft het meest 'nivellerende' systeem bij de huidige belastingtarieven (A en B).
- Als het verlaagde tarief wordt afgeschaft (C) zorgt juist variant 1 voor nivellering van betaalde kosten voor gas.
- Dat komt omdat extensieve bedrijven bij de aangepaste belastingtarieven veel meer gaan betalen, wat deels gecompenseerd wordt door een heffing aan de marge.
- Het afschaffen van de vrijstelling op WKK voor eigen teelt in combinatie met een vlakke heffing zorgt voor de meest 'gelijke' kosten voor een kuub gas tussen bedrijfstypes.



¹ Gewogen gemiddeld op basis van areaal.

Delta tot gemiddelde kosten gas (inclusief belasting)



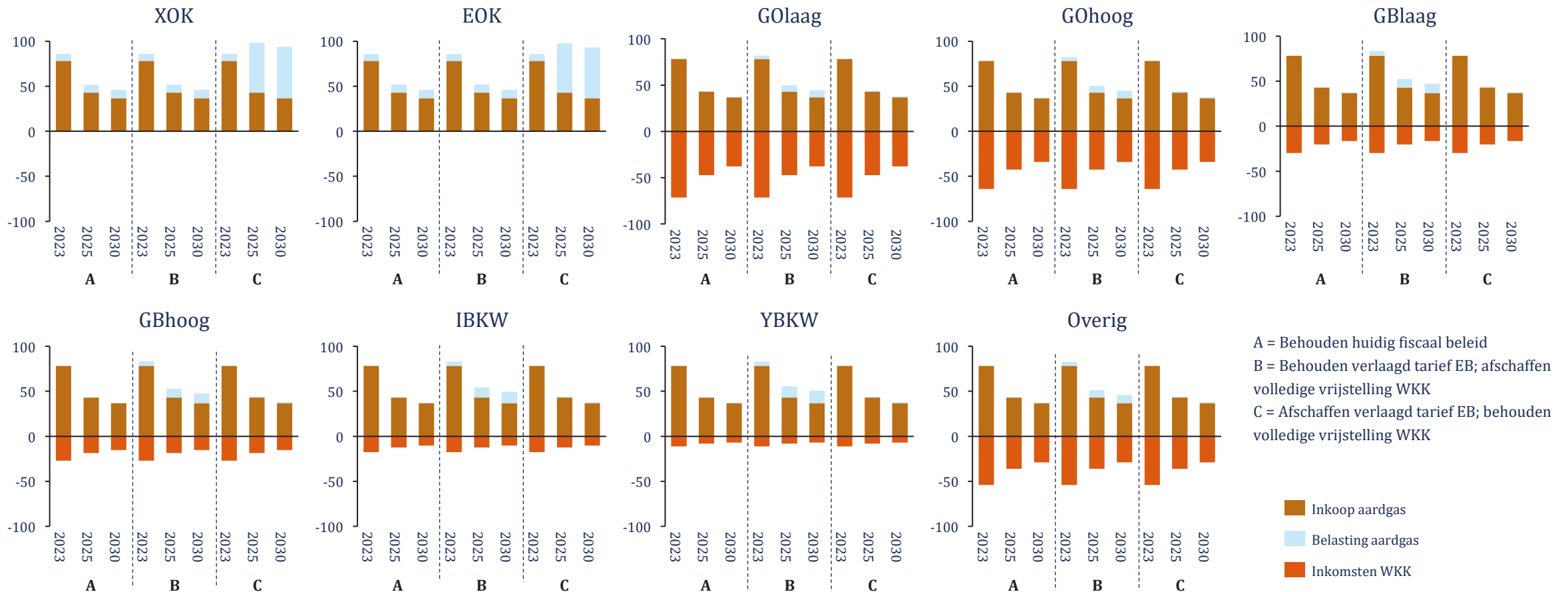
De figuur hierboven laat zien:

- Bij de verschillende fiscale systemen en verschillende sectorvarianten betalen gemiddeld intensieve en intensieve bedrijfstypes vrijwel hetzelfde per kuub gas.
- Extensieve bedrijven wijken af omdat zij enerzijds meer betalen bij het afschaffen van het verlaagde belastingtarief (C) en juist baat hebben bij een heffing aan de marge (variant 1).

Door verwachte prijsdaling gas, dalen de gaskosten voor de meeste bedrijven bij alle drie de fiscale opties

Voor de meeste bedrijfstypen en varianten dalen de kosten per kuub gas tussen het basisjaar en 2030. Ook de inkomsten uit WKK dalen. Uitzondering op de dalende kosten zijn bedrijven in schijf 1, die bij optie C fors meer belasting gaan betalen waardoor de kosten stijgen.

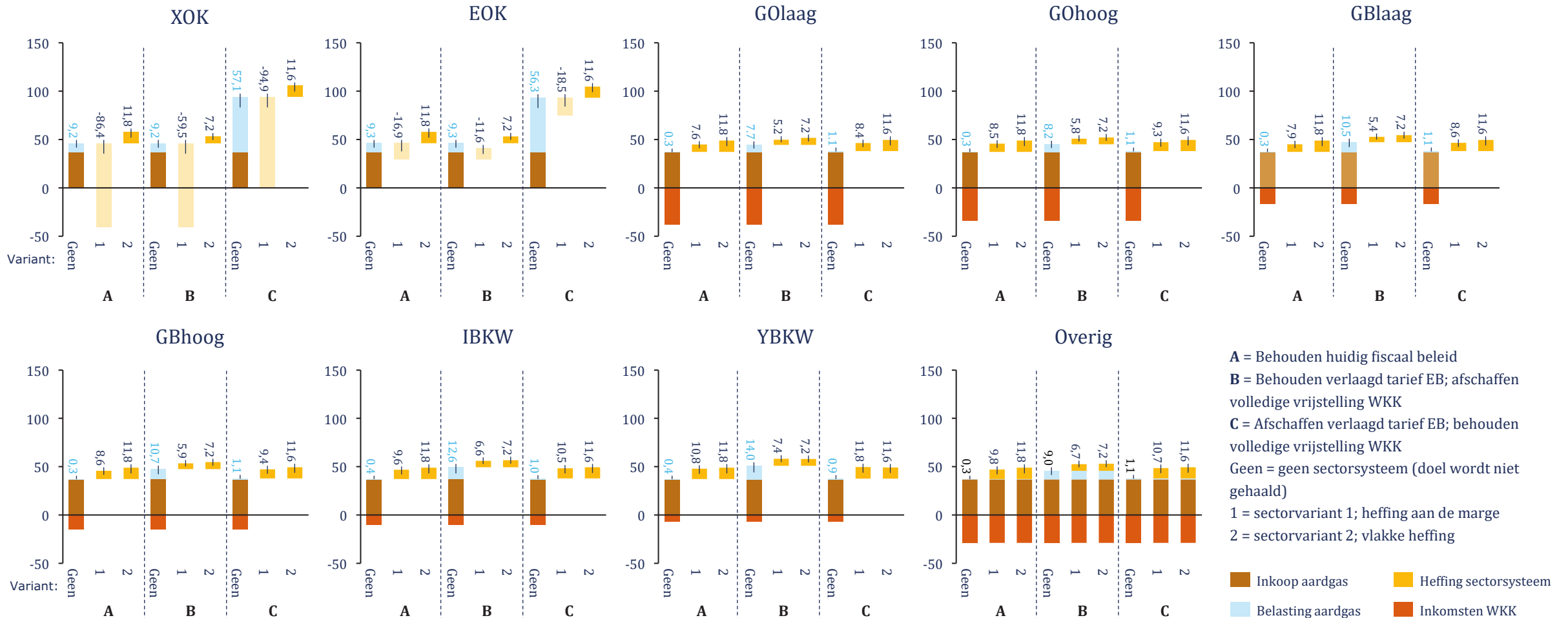
Gemiddelde kosten gas [ct/m³] – zonder sectorsysteem



De kosten van belasting en de heffing zijn voor meeste bedrijven relatief beperkt t.o.v. gasprijs

Aandachtspunt is dat variant 1 voor zeer extensieve bedrijven een verdienmodel vormt, ze verdienen geld door laag verbruik per areaal te hebben. Dat komt omdat de grondslag wordt bepaald op basis gasverbruik per areaal. Het is dus zaak om de grondslag en vrijstelling goed te bepalen.

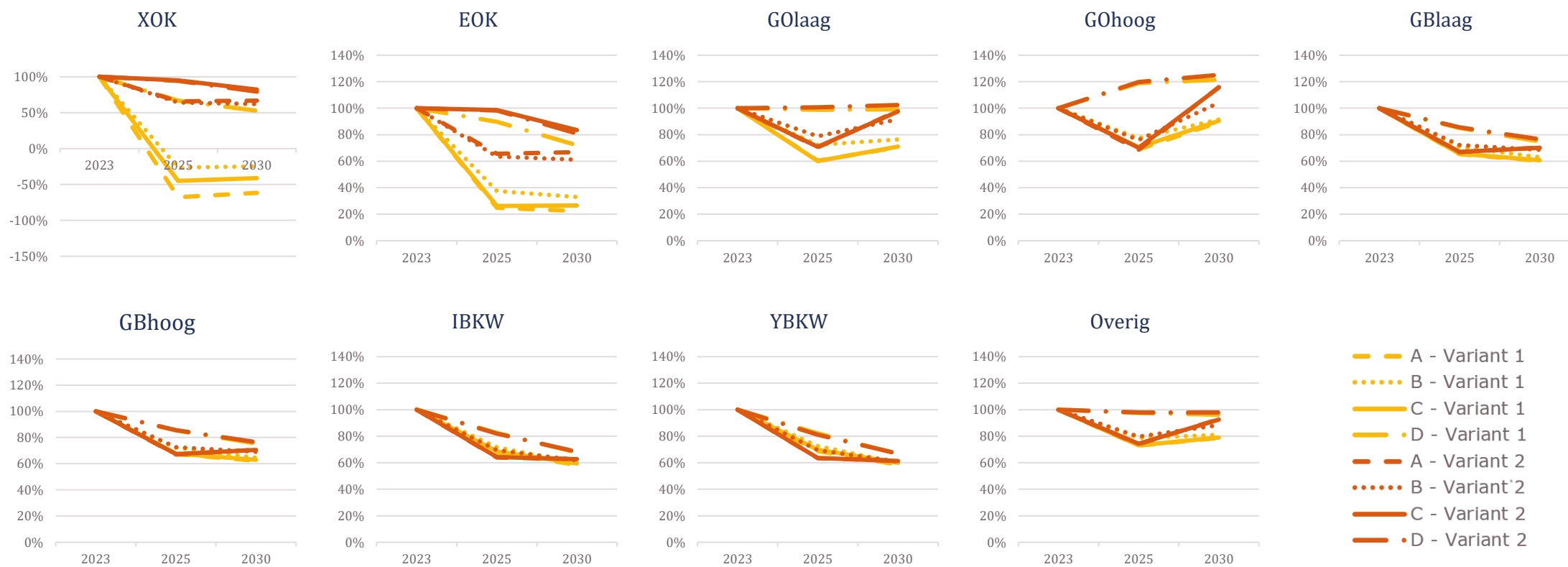
Gemiddelde kosten gas in 2030 [ct/m³]



Dalende energieprijzen laten zich ondanks de fiscale maatregelen en heffingen terugzien in dalende energiekosten

De kosten voor energie dalen in vrijwel alle gevallen doordat de gasprijs naar verwachting daalt ten opzichte van het basisjaar. De meest extensieve bedrijven verdienen bij variant 1 met de fiscale beleidspakketten A, B, en C, vanwege de hoge heffing aan de marge en de vrijstelling waar zij onder vallen. De meeste bedrijven hebben te maken met dalende energiekosten (behalve in fiscaal pakket D).

Kosten elektriciteit+warmtevoorziening¹ t.o.v. 2023





6. Modelaanbevelingen



Modelverbeteringen

- De inputdata zijn onderhevig aan veranderingen in de tijd. Het gaat hier met name om het up-to-date houden/verbeteren van de investeringskosten, onderhoudskosten en brandstofkosten.
- De verduurzamingspakketten zijn zo ingestoken, dat een bepaald deel van de warmtevraag nog ingevuld gaat worden door een WKK. Dit hoeft in de praktijk niet zo te zijn. Er is meer onderzoek nodig naar welke type pakketten realistisch zijn.
- De hoeveelheid energie die uit een warmtebron gehaald kan worden, kan verbeterd worden. De bedrijfstypes kunnen bijvoorbeeld verdeeld worden in de drie grote glastuinbouwclusters (en eventueel een overige post) en er kan per cluster bekeken worden welke technologieën er voorhanden zijn in dat cluster. Hiermee wordt een betere afspiegeling gegeven van de potentie van de technologieën. Op dit moment heeft elke bedrijf ook wel een (back-up)ketel staan, die is niet in de modellering meegenomen.
- De grootte van vestigingen en in welke schijf deze zitten kan worden verbeterd. De bedrijfsgroottes en aantal locaties is nu afgeschat door middel van de gegevens over de CO₂-uitstoot van RVO en de gemiddelde bedrijfsgrootte die via CBS-gegevens is bepaald. Deze gegevens zullen echter wel ergens zijn en mogelijk beschikbaar gemaakt kunnen worden.
- Energiebesparing inbouwen als onderdeel van pakketten.
- Investeringskosten in een technologie is nu per kW, terwijl in de realiteit een WKK met een groter vermogen per kW vaak goedkoper is dan een kleine WKK met een klein vermogen.
- Het gehele verdienvermogen van de sector is niet in beeld. Hiervoor is meer inzicht aan de inkomstenkant nodig.
- Verduurzaming is nu de enige optie die in detail onderzocht is, terwijl de sector de komende jaren ook zal intensiveren of extensiveren, groeien of krimpen en daardoor een andere uitstoot heeft door deze veranderingen. Het is belangrijk in het kader van de totale uitstoot om deze effecten beter inzichtelijk te hebben.
- De energiemarkt is vereenvoudigd: bijvoorbeeld bij variant 5 zorgt de heffing mogelijk niet voor verduurzaming, maar enkel voor hogere marktprijs van elektriciteit, waardoor het toch rendabel kan zijn om een WKK te hebben. Verder zullen tuinders reageren op de schommelingen in de markt en daardoor meer of minder elektriciteit aan het net verkopen. De hoogte van de EU-ETS prijs is daarvoor ook belangrijk. Ook de flexopbrengsten van de WKK zullen in dit kader onderhevig zijn aan externe invloeden.
- Het ingroeien van verduurzamingsopties is meegenomen, maar niet de uitgroei daarvan (iets dat mogelijk speelt op het vlak van biomassa).
- Het startjaar van de berekeningen is 2023, maar daarvoor zijn in de drie prijspaden verschillende gasprijzen opgenomen. Dat maakt de weergave van resultaten ten opzichte van het referentiejaar erg gevoelig.
- Het totale verbruik van elektriciteit van de sector is nog niet inzichtelijk gemaakt. Tussen de varianten zijn weinig verschillen te verwachten, maar voor inzicht van het energieverbruik van de sector zou dat in het model kunnen worden toegevoegd.



Berenschot

www.berenschot.nl

linkedin.com/berenschot