Effectenonderzoek vrijstellingen energiebelasting

Eindrapport

Dit rapport betreft een effectenraming op macro-economisch niveau; er kunnen geen conclusies worden getrokken voor individuele bedrijven. Om de resultaten in de juiste context te plaatsen raden we het sterk aan het methodologisch hoofdstuk te lezen.

Joris Moerenhout, Long Lam, Jeroen Buunk, Nora Cheikh, Henjo Jagtenberg, Arjen de Jong, Victor de Haas, Jules Schers

10 augustus 2023

www.trinomics.eu

TEC 3210

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting & overkoepelende observaties *Pagina 3*

1. Inleiding & doelen van dit onderzoek *Pagina 10*
2. Toelichting fiscale maatregelen *Pagina 13*
3. Methode *Pagina 21*
   - *A. Overkoepelende methode*
   - *B. Per sector & methode*
   - *C. Handelingsperspectief, weglekrisico's en spreiding van effecten*
4. Resultaten op macroniveau *Pagina 44*
5. Gedetailleerde resultaten: *Pagina 49*
   - *A. Impact op metallurgische & mineralogische industrie*
   - *B. Impact op industrie met WKK & overige sectoren*
   - *C. Impact op de glastuinbouw*
   - *D. Impact op de energievoorziening*
   - *E. Interactie glastuinbouw & elektriciteitsmarkt*
6. Verschillen tussen varianten & gevoeligheid van resultaten *Pagina 101*
   - *A. Belangrijkste verschillen tussen varianten*
   - *B. Gevoeligheid van de resultaten*

Bijlagen *Pagina 111*

De **inleiding** van dit onderzoek en de **fiscale maatregelen**

De aanleiding en doelen van dit onderzoek

In het Coalitieakkoord van het vorige kabinet (Rutte IV) is aangekondigd om per 2025 verschillende vrijstellingen in de energiebelasting (EB) te versoberen of af te schaffen om het fiscale stelsel verder te vergroenen. Deze fiscale maatregelen dienen impact te hebben op de verduurzaming van deze sectoren, maar kunnen ook invloed hebben op de economische prestaties.

Het **doel** van dit onderzoek is het in beeld brengen van de effecten in de sectoren waar de grootste impact kan worden verwacht, we onderscheiden:

- **Economische effecten:** de impact van de maatregelen op de energie-belasting (EB-)lasten, energiekosten en bedrijfskosten. Ook hebben we de weglekrisico's en de impact op de productiewaarde ingeschat.
- **Verduurzamingseffecten**: de impact op het energieverbruik en BKG-emissies. Ook hebben we de bredere verduurzamingsprikkel beschouwd.

De gepresenteerde resultaten geven het *verschil* weer tussen de geraamde effecten in het **basispad** (*zonder* de fiscale maatregelen) en bij de centrale variant van de fiscale maatregelen. Daarnaast zijn de effecten van twee andere varianten geraamd.

De fiscale maatregelen

De effecten van **vier fiscale maatregelen** zijn onderzocht:

1. **Het afschaffen van specifieke vrijstellingen in de industrie vanaf 2025**, voornamelijk bij de anorganische basischemische, mineralogische en metallurgische industrie.
2. **Het beperken van de inputvrijstelling warmtekracht-koppelingsystemen (WKK's)**, wat ook impact kan hebben op gasgestookte elektriciteitscentrales, gefaseerd tussen 2025 en 2030.
3. **Het afschaffen van het verlaagd tarief glastuinbouw**, gefaseerd tussen 2025-2030.
4. **De verhoogde inzet van specifieke regelingen** is in de loop van dit onderzoek toegevoegd als maatregel en komt voort uit het **Voorjaarsbesluit Klimaat 2023.** De effecten van deze maatregel zijn, in tegenstelling tot maatregelen 1-3, niet direct gerelateerd aan de energiebelasting en zijn enkel kwalitatief beschouwd.

De tabel hieronder laat per (sub)sector de relevante maatregelen zien. Voor iedere sectorgroep zijn de effecten apart berekend.

Sectorgroep	**1: Metallurgische & mineralogische industrie**	**2: Industrie met WKK + overige WKK**	**3: Glastuinbouw**	**4: Energievoorziening**
Subsectoren	*Mineralogische industrie* *Metallurgische industrie* *Anorganische basischemie*	*Raffinage,* *Papierindustrie,* *Voedings- en genotsmiddelen* *Basischemie*		*Elektriciteitscentrales* *Warmtenetten*
Meest relevante maatregelen	1: afschaffen vrijstellingen industrie 4: verhoogde inzet specifieke regelingen	2: beperken vrijstelling WKK 4: verhoogde inzet specifieke regelingen	2: beperken vrijstelling WKK 3: afschaffen verlaagd tarief GTB 4: verhoogde inzet specifieke regelingen	2: beperken vrijstelling WKK 4: verhoogde inzet specifieke regelingen

De **methode** gebruikt in dit onderzoek

Dynamische & statische effecten en het basispad

In de effectendoorrekeningen wordt onderscheid gemaakt tussen:

- **Statische effecten:** de effecten zonder gedragsverandering (bij onveranderd energieverbruik). De gepresenteerde resultaten voor 2025 laten het statisch effect zien.
- **Dynamische effecten:** de effecten rekening houdend met gedragsverandering (zoals verminderd energieverbruik of investeringen in verduurzaming) t.g.v. de fiscale maatregelen. De gepresenteerde resultaten voor 2030 en 2035 laten het dynamischh effect zien.

Om de effecten van de fiscale maatregelen te ramen maken we gebruik van een **basispad**: de **uitgangssituatie** in 2025, 2030 en 2035 *zonder* de **fiscale maatregelen**. De belangrijkste uitgangspunten in het basispad zijn aansluiting bij interne ramingen van het Ministerie van Financiën en bij de KEV 2022. Een perfecte voorspelling van de waardes in het basispad is geen doel op zich; veel waardes in het basispad hebben maar beperkte invloed op de resultaten, omdat de effecten van de fiscale maatregelen gelijk zijn aan het ***verschil*** tussen het basispad en de situatie *met* de fiscale maatregelen.

Methodes voor kwantitatieve dynamische effectenramingen

Er zijn 3 methodes gebruikt voor het bepalen van het dynamisch effect:

1. In de **MIDDEN-methode** zijn de effecten in de industrie op installatieniveau geraamd o.b.v. de MIDDEN-database van TNO & PBL. Hierbij hebben we per installatie berekend of een beschikbare verduurzamingsmaatregel rendabel wordt t.g.v. de fiscale maatregelen.
2. In de **glastuinbouw-methode** zijn de effecten op 30 bedrijfsprofielen (die 100% van de sector dekken) geraamd. Hierbij is gebruik gemaakt van data van Berenschot & Kalavasta en wordt per bedrijfsprofiel berekend of verduurzamingsopties rendabel worden t.g.v. de fiscale maatregelen.
3. De ***fallback* methode** is gebruikt voor de analyses in sectoren waarop de vorige methodes niet van toepassing zijn en voor *gapfilling* voor het deel van de industriesectoren dat niet is opgenomen in de MIDDEN-database. Hierbij is gebruik gemaakt van een reguliere elasticiteitsaanpak; hier is een generieke relatie tussen de energiekosten en het energieverbruik verondersteld.

Methodes voor aanvullende analyses

De kwantitatieve resultaten zijn aangevuld met inzichten uit andere analyses. Zo hebben we analyses uitgevoerd op **bedrijfsprofielniveau** om inzicht te krijgen in de spreiding van effecten*, hebben we BlueTerra's *Electricity Market Forecast* (**EMF)-model** gebruikt om meer inzicht te krijgen in de effecten bij de glastuinbouw en elektriciteitssector, zijn we **kwalitatief** op het **handelingsperspectief** in gegaan en hebben we de **weglekrisico's** beschouwd.

Inherente onzekerheid omtrent effectenramingen

Hoewel we door de bundeling van analyses getracht hebben zulke robuust mogelijke resultaten op te leveren, blijft er een hoge mate van onzekerheid bestaan omtrent effectenramingen. Dit geldt zeker op het gebied van de verduurzamingseffecten, waarbij bijvoorbeeld (onzekere) kostenontwikkelingen en gedragsverandering relevant zijn. In de modellering worden verduurzamingsopties in blokken rendabel. Hierdoor kan het zo zijn dat een groot blok verduurzaming (net) niet rendabel wordt door de fiscale maatregelen. Dit is gevoelig voor de gemaakte aannames en onzekerheden.

Dit dient in ogenschouw te worden genomen bij het interpreteren van de resultaten. In onze ogen zijn de **kwalitatieve inzichten** en duiding minstens net zo **relevant** zijn **voor beleidsmakers** als de kwantitatieve schattingen.

** In aanvulling hierop heeft het Ministerie van Financiën de spreiding in specifieke sectoren geanalyseerd m.b.v. CBS-microprofielen.*

De **resultaten**: geraamde effecten op lasten & kosten

EB-lasten zijn de kosten voor bedrijven door de EB. **Energiekosten** bestaan uit de EB-lasten, + de kosten gerelateerd aan marktprijzen en netwerk-tarieven. **Meerkosten** zijn additionele kosten (OPEX excl. energiekosten + geannualiseerde CAPEX) voor het nemen van verduurzamingsmaatregelen t.o.v. de kosten voor het gebruik van de huidige techniek.

De grootste lastenverhoging wordt geraamd **in de glastuinbouw**: +€528 miljoen (mln) in 2030 (energiekosten +45%, bedrijfskosten +9%). Redenen:

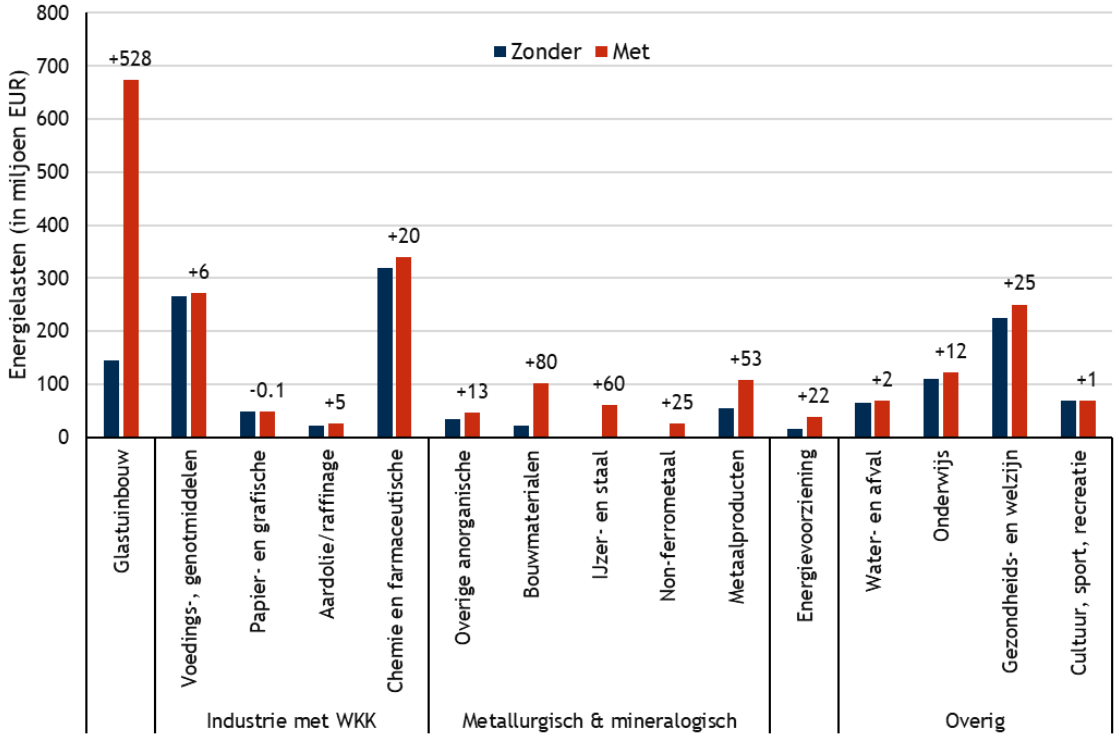
- In de glastuinbouw valt op dit moment **veel verbruik** in de **laagste schijven**. Het verbruik in deze schuiven wordt nu tegen een apart laag tarief belast (verlaagd tarief glastuinbouw). Door de maatregelen worden de tarieven opgehoogd naar de standaardtarieven in schijf 1 & 2.
- Er staat een **groot vermogen WKK's opgesteld** in de sector. Dit verbruik is nu grotendeels vrijgesteld van de energiebelasting. Door de maatregelen wordt dit verbruik deels tegen het standaard tarief belast.

De combinatie van maatregel 2 en 3 én het vele verbruik in lage schijven (i.c.m. het degressieve belastingstelsel) verklaart de hoogte van de impact.

Een deel van de lastenverhoging wordt vermeden door het nemen van verduurzamingsmaatregelen. Dit gaat echter wel gepaard met jaarlijkse meerkosten, die in 2030 €50 mln bedragen.

In andere sectoren wijzen de resultaten op beperktere effecten in 2030:

EB-lasten zonder en met de fiscale maatregelen in 2030 in € mln



- **Metallurgische & mineralogische** industrie incl. **anorganische basischemie** +€231 mln (energiekosten +2,8% tot +22%, bedrijfskosten +0,2% tot +1%).
- **Industrie** en **overige sectoren met WKK**: +€73 mln (energiekosten +0,5% tot +3,1% bedrijfskosten +0,0% tot 0,2%).
  - In de papierindustrie wordt een lastendaling geraamd, omdat een deel van de WKK's een elektrisch rendement van <30% heeft. Zonder de fiscale maatregelen is daarom het volledige aardgasverbruik belast. Door de fiscale maatregelen wordt het deel voor elektriciteit voor netlevering vrijgesteld.
- **Energievoorziening**: +€22 mln (energiekosten +1,2%).

In 2025 zijn de EB-lasten in de meeste sectoren lager dan in 2030 omdat veel vrijstellingen langzaam worden uitgefaseerd tussen 2025 en 2030. In 2035 zijn de EB-lasten vaak lager dan in 2030 vanwege investeringen in verduurzaming, waardoor het gasverbruik aanzienlijk afneemt. Dit leidt wel tot meerkosten.

De **resultaten**: geraamde verduurzamingseffecten

De hogere energiekosten t.g.v. het beperken van de vrijstellingen vertalen zich in een **sterkere prikkel op verduurzaming**. Opties als energiebesparing, elektrificatie, biomassa en aquathermie worden relatief meer kosteneffectief door de fiscale maatregelen (de maatregelen hebben geen invloed op de rentabiliteit van CCS, groen gas en waterstof). De fiscale maatregelen dragen dus bij aan het **borgen van emissiereductie** bij de huidige verduurzamingsplannen én aan het **ontsluiten van nieuw reductiepotentieel**.

De mate waarin deze prikkels resulteren in BKG-emissiereductie hangt af van de beschikbaarheid en de relatieve kosten van verduurzamingsopties. De modelleringsresultaten laten zien dat er ook in het basispad (zonder de fiscale maatregelen) verduurzamingsmaatregelen worden genomen in de **industrie**, o.a. door de ETS-prikkel. In totaal vindt in het basispad 9,1 megaton CO_2 equivalent ($MtCO_2e$) emissiereductie plaats in 2030 t.o.v. de statische situatie. In het model trekken de fiscale maatregelen een beperkt aantal extra verduurzamingsopties in de industrie over de 'rentabiliteitsstreep'. Hierdoor is de geraamde extra emissiereductie in de industrie en overige sectoren (excl. energievoorziening) beperkt tot 0,3 $MtCO_2e$ in 2030 en 2035.

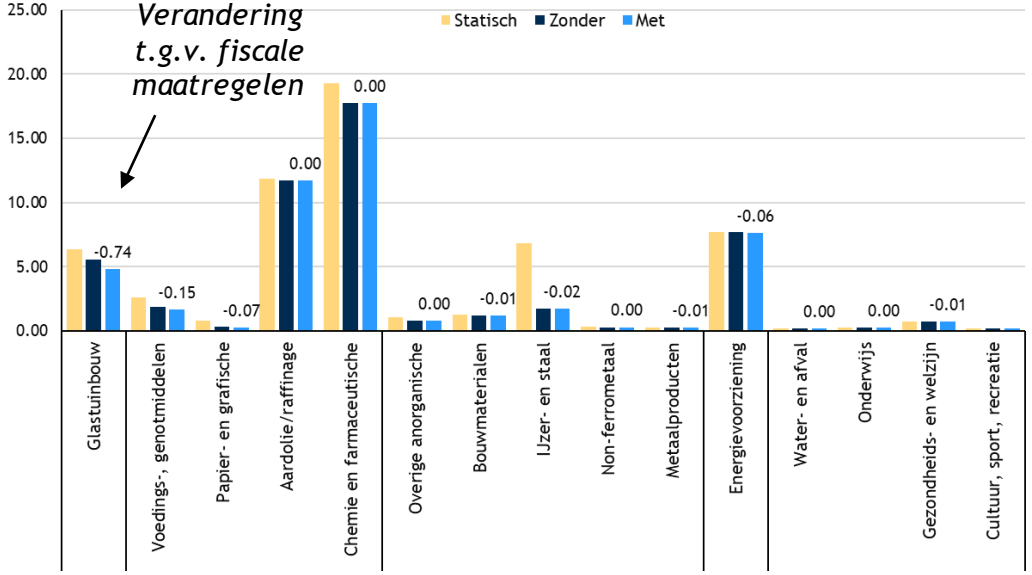
In de **glastuinbouw** worden, op basis van onze modellering, vrijwel geen emissiereductie-opties rendabel zonder de fiscale maatregelen.* De geraamde emissiereductie t.g.v. de fiscale maatregelen is wel aanzienlijk hoger dan in de industrie: 0,7 $MtCO_2e$ in 2030 (0,8 $MtCO_2e$ in 2035). O.a. de combinaties restwarmte & WKK en aquathermie & WKK worden rendabel bij bepaalde bedrijfsprofielen in de glastuinbouw. Voor kleine tuinders kan de warmtepomp (i.c.m. WKK) rendabel worden. Door de verwachte ontwikkelingen op de elektriciteitsmarkt wordt de WKK aantrekkelijker t.o.v. de ketel. Dit geldt voor de situatie zonder de fiscale maatregelen en dit effect wordt versterkt door de fiscale maatregelen. De WKK blijft naar verwachting een relevante en rendabele optie voor de glastuinbouw in aanvulling op duurzame bronnen.

In andere sectoren (**overige sectoren met WKK** en **energievoorziening**) is de relatieve lastenimpact beperkt en daarmee verduurzamingseffect ook.

In **totaal** is de geraamde BKG-**emissiereductie** in Nederland t.g.v. de fiscale maatregelen **1,1 $MtCO_2e$ in 2030**.

De figuur hieronder laat de geraamde emissiereductie in 2030 zien. We onderscheiden de **statische** BKG-emissies (zonder gedragsverandering t.g.v. o.a. ontwikkelingen in prijzen en/of verduurzamingstechnieken), de dynamische emissies in het basispad (met gedragsverandering t.g.v. marktontwikkelingen, maar **zonder** effecten van de fiscale maatregelen) en de dynamische emissies **met** de fiscale maatregelen. De getallen verwijzen de geraamde effecten.

BKG-emissies: statisch, basispad & met fiscale maatregelen (2030, $MtCO_2e$)



** De geraamde emissiereductie in het basispad in de glastuinbouw wordt volledig verklaard door een aanname omtrent standaardenergiebesparing van 1,6% per jaar. In het model vindt verder nauwelijks emissiereductie plaats in het basispad door investeringen in andere verduurzamingsopties die rendabel worden, in tegenstelling tot bij de industrie. We kijken niet naar nieuwe maatregelen (los van de onderzochte maatregelen), zoals de vlakke CO_2-heffing glastuinbouw vanaf 2025, die mogelijk tot emissiereductie leiden.*

De **resultaten**: handelingsperspectief & weglekrisico's

Beperken kostenstijging door verduurzaming

Vanuit concurrentieperspectief is het allereerst relevant in welke mate bedrijven in staat zijn kostenstijgingen (deels) te voorkomen door te investeren in **rendabele verduurzamingsmaatregelen**. Immers, als verduurzamingsopties rendabel worden t.g.v. fiscale maatregelen, dan dienen bedrijven nog wel te investeren in verduurzaming (gepaard met meerkosten), maar kan een lastenverhoging worden voorkomen.

Uit de resultaten blijkt dat de lastenverhoging slechts beperkt kan worden verminderd door investeringen in rendabele verduurzamingsopties. Met name in de glastuinbouw en bij de industrie (en overige sectoren) met WKK wordt een aantal verduurzamingsopties bij een aantal installaties en bedrijfsprofielen rendabel. In deze gevallen kan de lastenverhoging worden beperkt. Voor de bedrijfsprofielen en installaties waar dit niet het geval is, kan de lastenstijging nog niet worden beperkt door investeringen in rendabele verduurzamingsopties.

Impact energiekosten en meerkosten op de bedrijfskosten

Om het weglekrisico in te schatten is de lastenverhoging op zichzelf niet erg interessant; het gaat om de mate waarin de effecten van de fiscale maatregelen zich vertalen in hogere bedrijfskosten. Bij de glastuinbouw is de impact op de bedrijfskosten hoog (+9%). In de industriesectoren is dit maximaal +1% (op sectorniveau), waarbij de grootste stijging plaatsvindt bij in de bouwmaterialenindustrie (+1%), gevolgd door de basismetaalindustrie (+0,7%) en de anorganische basischemie (+0,6%).

Mogelijkheden tot absorptie of afwenteling van de kosten

Vervolgens is het relevant in welke mate hogere bedrijfskosten kunnen worden doorberekend zonder daarbij marktaandeel te verliezen. Hierbij zijn bruto marges (absorptie) en de mate van internationale concurrentie (afwenteling) relevant. Voor de glastuinbouw geldt dat de lastenverhoging zicht in het algemeen vertaalt in een **significant verhoogd risico op economische weglek**, aangezien de lastenverhoging tot significant hogere bedrijfskosten leidt en er een hoge mate van internationale concurrentie is. Dit blijkt ook uit een schatting van de impact op de productiewaarde o.b.v. elasticiteiten (9% lagere productiewaarde in 2030). De weglekrisico's zijn lager bij tuinders met gespecialiseerde producten en tuinders die met een WKK aan het net leveren (voor de laatste geldt dat de kostenstijging kan worden doorberekend op de elektriciteitsmarkt).

Voor de industriesectoren geldt dat de bestaande weglekrisico's bij de anorganische chemie, de bouwmaterialenindustrie, ijzer- en staalindustrie, de non-ferroindustrie en de aardolie-industrie stijgen. In andere industriesectoren is het aandeel lastenstijging t.o.v. de bruto toegevoegde waarde kleiner dan 1,5%, of is er beperkt sprake van internationale concurrentie.

Het deel van de lastenverhoging dat neerslaat bij de energievoorziening en netleverende tuinders zal via de elektriciteitsmarkt doorsijpelen naar alle eindgebruikers. Voor warmtecentrales op basis van WKK kan dit ook leiden tot hogere warmteprijzen.

Spreiding van effecten & verschillen bij varianten

Spreiding van de effecten binnen sectoren

De effecten op bedrijfsniveau kunnen sterk afwijken van de gemiddeldes die op de vorige pagina's zijn gepresenteerd. Aanvullende analyses hebben tot extra inzichten geleid over de spreiding van de effecten binnen sectoren (effecten kunnen en zullen afwijken op bedrijfsniveau):

- **Voor industriële bedrijven die nu gebruikmaken van een metallurgische of mineralogische vrijstelling** is de relatieve stijging van de energiekosten beperkt voor grote bedrijven, waarbij na afschaffing veel verbruik in de hogere schijven valt. De impact is het grootst bij kleinere bedrijven, die vooral te vinden zijn in de bouwmaterialen- en metaalproductensector en bij bedrijven die relatief veel gas verbruiken (en minder elektriciteit).
- Voor **industriële bedrijven met WKK** geldt ook dat kleinere bedrijven een grotere stijging van de energiekosten ondervinden. Waar bij grote bedrijven met WKK de energiekostenstijging rond de 5-10% is, kan dit bij kleinere bedrijven (bijv. kleine papierfabriek) verder oplopen tot 24%. Verder geldt dat de kosten meer stijgen bij bedrijven met weinig netlevering uit de WKK (t.o.v. bedrijven met meer netlevering). Kosten kunnen juist dalen bij bedrijven die gebruik maken van een WKK met <30% elektrische efficiëntie, omdat een deel van het aardgasverbruik bij deze installaties wordt vrijgesteld t.g.v. de maatregelen.
- In de **glastuinbouw** stijgen de energiekosten voor bepaalde bedrijven fors, tot +99%. Vooral bedrijven met een lager totaal gasverbruik (kleinere bedrijven; veel verbruik in schijf 1 en 2), veel eigen gebruik van elektriciteit uit de WKK (zoals belichte kassen) en bedrijven met een gasketel zien de kosten stijgen. Deels kan de kostenstijging voor tuinders met WKK beperkt worden door meer elektriciteit aan het net te leveren. In dit onderzoek is de verhouding netlevering/eigen verbruik vastgezet (hoewel deze in de praktijk verschilt tussen bedrijven). We verwachten echter een aanzienlijke verschuiving naar netlevering t.g.v. de fiscale maatregelen.
- In de **elektriciteitssector** zullen gascentrales een beperkte kostenstijging ondervinden. Aangezien de meeste gascentrales voor het grootste deel in schijf 4 vallen, zijn er geen (grote) uitschieters van bedrijven die een hogere kostenstijging ondervinden.

Verschillen in effecten bij verschillende varianten

In dit onderzoek hebben we de effecten bij drie varianten geraamd:

1. De **centrale variant** (maatregelen conform beschrijving op pagina 3).
2. De **verhoogde variant**, waarbij de EB op gas wordt verhoogd (elektriciteit verlaagd) om verduurzaming verder te stimuleren.
3. De **directe afschaffing variant**, waarin het verlaagd tarief glastuinbouw per 2025 direct volledig wordt afgeschaft (in plaats van gefaseerd tussen 2025 en 2030).

De effecten van de stijging van de belastingtarieven in de **verhoogde variant** worden geraamd op **€600 mln lastenstijging in 2030. Dit komt bovenop de geraamde lastenstijging in de centrale variant.** De absolute lastenstijging is vooral groot in sectoren met veel gasverbruik in schijf 2 en 3 (glastuinbouw, chemie, voedings- en genotsmiddelen). In het model worden door deze lastenstijging meer verduurzamingsopties in de glastuinbouw rendabel. Hierdoor wordt -2,1 $MtCO_2e$ extra emissiereductie geraamd in de glastuinbouw in 2030 (-1,8 $MtCO_2$). Het is van veel factoren afhankelijk of deze emissiereductie in de praktijk behaald kan worden; indien dit niet kan, zal de verhoogde variant vooral tot hogere lasten leiden. In de andere sectoren wordt in totaal 0,6 $MtCO_2e$ additionele emissiereductie geraamd in 2030.

De resultaten van variant **directe afschaffing** laten zien dat de lastenverhoging in 2025 bij de glastuinbouw €311 mln hoger zou zijn dan in de centrale variant (cumulatief tot 2030 meer dan €500 mln). **Het gefaseerde ingroeipad in de centrale variant verlaagt de directe lastenverhoging aanzienlijk.**

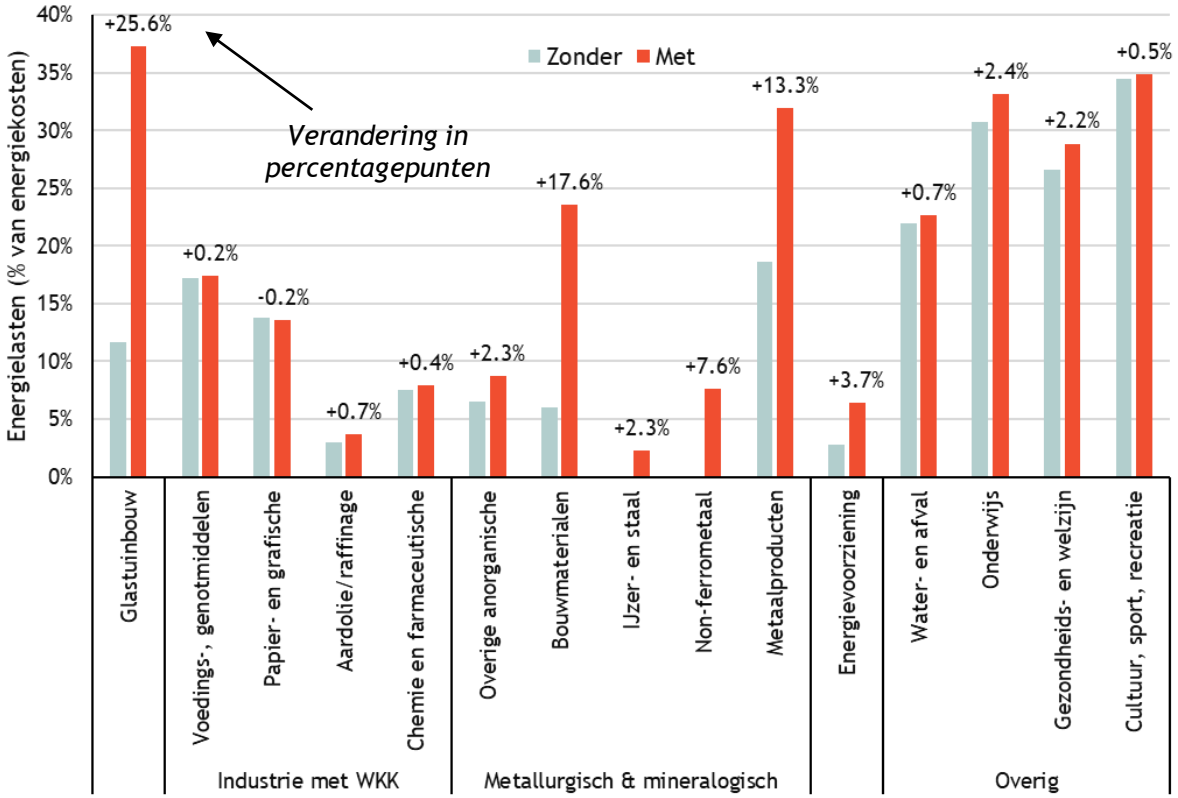
Tot slot: de consequenties voor de **belastingdruk**

De **consequentie** van de fiscale maatregelen is een **toename** in **energiekosten** bij bedrijven **in sectoren die momenteel gebruik maken van vrijstellingen**. Onderaan de streep verkleinen de fiscale maatregelen de verschillen in de belastingdruk tussen bedrijven/sectoren met een vergelijkbaar energieverbruik. Dus: door de maatregelen komt er op *nationaal* niveau meer evenwicht in de belastingdruk tussen bedrijven die *evenveel energie* gebruiken in verschillende sectoren.

Door het **degressieve belastingstelsel** i.c.m. grote verschillen in het gemiddeld energieverbruik per sector neemt het verschil in de gemiddelde belastingdruk tussen sommige sectoren juist toe. Met name het verschil in belastingdruk tussen de grote industrie enerzijds en enkele andere industriesectoren (metaalproducten- en bouwmaterialensector: 13-17 procentpunt stijging) en de glastuinbouw (stijging van 11 naar 37% belastingdruk) met gemiddeld veel verbruik in lagere schijven neemt toe. Naast het degressieve stelsel verklaren verschillen in de verhouding gas/elektriciteitsverbruik tussen sectoren en blijvende vrijstellingen de verschillen in lastendruk tussen sectoren. De grafiek hiernaast laat de (EB-) belastingdruk zien met en zonder de fiscale maatregelen.

Met het oog op **CO_2-beprijzing** en de daaruit volgende prikkel op verduurzaming is dit echter niet het hele verhaal. De BKG-uitstoot van de grote industrie en elektriciteitscentrales wordt immers al via het **EU-ETS** (en de **nationale CO_2-heffing**) effectief direct beprijsd. Dit geldt nog niet voor de kleine industrie, de gebouwde omgeving (relevant voor de dienstensectoren) en de glastuinbouw* (de Europese Commissie is voornemens om vanaf 2027 een apart ETS in te voeren, wat o.a. voor de kleine industrie en gebouwde omgeving gaat gelden). Dus: het degressieve belastingstelsel zorgt voor lagere EB-lasten bij grootverbruikers, maar deze sectoren ondervinden wel een verduurzamingsprikkel vanuit het ETS en de CO_2-heffing, in tegenstelling tot veel kleinverbruikers.

Stijging aandeel lasten van energiekosten in 2030 (belastingdruk)



** Voor de glastuinbouw geldt een CO_2-sectorsysteem. Echter, het huidige sectorsysteem is weinig effectief en de prikkel voor de individuele tuinder om te verduurzamen is beperkt. Vanaf 2025 dient een individuele CO_2-heffing glastuinbouw in werking te treden.*

1. Inleiding

www.trinomics.eu

De **aanleiding**, **doelen** en **afbakening** van dit onderzoek

De aanleiding van dit onderzoek

In het Coalitieakkoord van het vorige kabinet (Rutte IV) is aangekondigd om per 2025 verschillende vrijstellingen in de energiebelasting (EB) te versoberen of af te schaffen om het fiscale stelsel verder te vergroenen. Hierbij gaat het om:

- **Maatregel 1**: Het afschaffen van de vrijstellingen metallurgische en mineralogische procedés.
- **Maatregel 2**: Het beperken van de inputvrijstelling voor de warmtekrachtkoppeling (WKK).
- **Maatregel 3:** Het afschaffen van het verlaagd tarief glastuinbouw.

Deze fiscale maatregelen kunnen invloed hebben op de kunnen op economische prestaties en op de verduurzaming van sectoren waarin gebruik wordt gemaakt van deze vrijstellingen.

De doelen van dit onderzoek

Het doel van dit onderzoek is daarom het in beeld brengen van de mogelijke effecten. Hierbij onderscheiden we:

- **Economische effecten** - waarbij we de impact van de maatregelen ramen op de energiebelasting (EB-)lasten, energiekosten en bedrijfskosten. Ook analyseren we de weglekrisico's t.g.v. de maatregelen en schatten we de impact op de productiewaarde.
- **Verduurzamingseffecten** – waarbij we de impact ramen op het energieverbruik en op de BKG-emissies. Daarnaast bespreken we ook de impact op de verduurzamingsprikkel in bredere zin.

Bij de resultaten laten telkens het *verschil* zien tussen de geraamde effecten in het **basispad** (de situatie *zonder* de fiscale maatregelen) en bij de centrale variant *met* de fiscale maatregelen.

Daarnaast gaan we apart in op de belangrijkste verschillen in de effecten tussen **verschillende varianten** van de aanpassingen.

Voorjaarsbesluit Klimaat 2023

In de loop van dit onderzoek is het **Voorjaarsbesluit Klimaat 2023** genomen. Hierin zijn verschillende additionele maatregelen aangekondigd, waaronder de intensivering van verschillende (steun)regelingen. De effecten van deze **4e maatregel** worden in dit onderzoek kwalitatief beschouwd, met name in het kader van het handelingsperspectief van sectoren die een lastenverhoging ondervinden t.g.v. de fiscale maatregelen.

Afbakening van dit onderzoek

We kijken naar de sectoren waar de fiscale maatregelen een significante impact op kunnen.

Leeswijzer van dit rapport

Hoe is dit rapport gestructureerd?

In het eerste deel van dit rapport richten we ons op het uitleggen van de fiscale maatregelen en de methode:

- In **hoofdstuk 2** lichten we de **fiscale maatregelen** toe waarvan de effecten in dit onderzoek worden geraamd.
- In **hoofdstuk 3** wordt de **methode** uitgelegd. Hier maken we onderscheid tussen: (A) de overkoepelende methode, (B) de methode per sectorgroep en (C) de methode voor de analyse van weglekrisico's en de spreiding van de resultaten. Sectie 3B is het meest gedetailleerd.

Vervolgens presenteren we de resultaten in drie verschillende hoofstukken, waarbij we eerst de resultaten op macroniveau laten zien en vervolgens inzoomen op mechanismes in sectoren:

- In **hoofdstuk 4** presenteren we de we **resultaten** op **macroniveau**. Dat wil zeggen: de economische en verduurzamingseffecten op sectorniveau aan de hand van vier beknopte pagina's en grafieken. Daarnaast presenteren we de totalen – de som van de effecten van alle sectoren binnen scope.
- In **hoofdstuk 5** gaan we meer de diepte in aan de hand van vijf secties: (A) de impact op de metallurgische & mineralogische industrie, (B) de impact op industrie met WKK en overige sectoren met WKK, (C) de impact op de glastuinbouw, (D) de impact op energievoorziening en tot slot (E) de interactie tussen de glastuinbouw en de elektriciteitsmarkt. Per sectie presenteren we ook deelconclusies
- In **hoofdstuk 6** presenteren we (A) de belangrijkste verschillen bij alternatieve varianten t.o.v. de centrale variant (die in de rest van het rapport wordt gebruikt). Daarnaast gaan we in op (B) de gevoeligheid van de resultaten voor de aannames m.b.t. energieprijsramingen.

Overkoepelende observaties zijn geïntegreerd in de managementsamenvatting.

2. Toelichting fiscale maatregelen

www.trinomics.eu

Alle fiscale maatregelen binnen de scope van dit onderzoek

Naar welke maatregelen kijken we?

In de **centrale variant** binnen dit onderzoek kijken we naar de volgende fiscale maatregelen:*

1. **Maatregel 1**: afschaffing van de EB-vrijstellingen op het verbruik van de volgende energiedragers vanaf 2025:
   - Elektriciteit gebruikt voor chemische reductie en elektrolytische procedés.
   - Elektriciteit en aardgas gebruikt in metallurgische procedés (alleen bedrijven onder SBI-codes 24 en 25).
   - Minerale oliën ingespoten in hoogovens als toevoeging aan steenkool voor chemische reductie.
   - Aardgas gebruikt in mineralogische procedés (alleen bedrijven onder SBI-code 23).
   - Introductie nieuwe vrijstelling voor elektriciteit gebruikt voor waterstofproductie met elektrolyse.
2. **Maatregel 2**: gefaseerde invoering van de beperking van de inputvrijstelling warmtekrachtkoppelingsystemen (WKK's) tussen 2025 en 2030, volledige invoering vanaf 2030:
   - De vrijstelling op aardgas wordt beperkt tot enkel het deel gebruikt voor opwekking van elektriciteit in WKK's.
   - De EB-uitzondering voor elektriciteitsverbruik van de eigen WKK wordt afgeschaft.
3. **Maatregel 3**: gefaseerde afschaffing van het verlaagd tarief glastuinbouw tussen 2025-2030, volledige invoering vanaf 2030:
   - De verlaagde tarieven voor aardgas voor verwarming ter bevordering van het groeiproces van tuinbouwproducten worden afgeschaft en het aardgas zal volgens de reguliere EB-tarieven worden belast.
4. **Maatregel 4**: verhoogde inzet van specifieke regelingen:
   - **Specifieke regelingen industrie:** intensivering maatwerkafspraken industrie en uitbreiding Nationale Investeringsregeling Klimaatprojecten Industrie (NIKI) en Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie (VEKI).
   - **Specifieke regelingen glastuinbouw:** correctieregeling duurzame warmte, distributienetten glastuinbouw en intensivering Energie-efficiëntie (EG) glastuinbouw.
   - **Sectoroverstijgend:** aanscherping energiebesparingsplicht.

De volgende pagina's gaan in op de specifieke maatregelen en vergelijken deze met de huidige situatie (het basispad). Maatregel 4 wordt enkel kwalitatief beschouwd als onderdeel van het handelingsperspectief.

** De fiscale maatregelen in de centrale variant gaan voornemens per ingang van 2025 in (via de Wet belastingen op milieugrondslag - Wbm).*

Maatregel 1 - afschaffen EB-vrijstellingen

Toelichting op maatregel 1: afschaffen EB-vrijstellingen

De van EB-vrijstellingen afschaffing geldt niet alleen voor vrijstellingen van **mineralogische** en **metallurgische** procedés, maar ook voor de vrijstellingen voor elektriciteitsverbruik voor **chemische reductie** en **elektrolytische procedés.**

De **SBI-codes** van de sectoren waarop de afschaffingen impact heeft: **23, 24, 25, 20.13 & 20.16**

De **introductie** van de **EB-vrijstelling** voor **elektriciteit** voor **waterstofproductie** geldt enkel voor waterstof uit **elektrolyse.**

Let op: *in dit rapport gebruiken we als EB-tarief de tarieven uit het belastingplan 2023.*

De impact van de maatregel kan sterk verschillen per sector (en binnen een sector), afhankelijk van de (marginale) schijf waarin het aardgas- en elektriciteitsverbruik van een bedrijf wordt belast.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de tarieven die bedrijven *met* de fiscale maatregelen (dus na afschaffing van de vrijstellingen) ondervinden.

- Het merendeel van het energieverbruik van bedrijven die gebruikmaken van de vrijstelling valt in schijf 4 (85% voor gas; 73% voor elektriciteit). In deze schijf is de stijging in totale energieprijs t.g.v. de afschaffing van de EB-vrijstellingen relatief laag (+12% voor gas en +2% voor elektriciteit) t.o.v. andere schijven (tot wel +120%).

Energieprijs in 2025 voor en na afschaffen vrijstelling voor huidig vrijgesteld verbruik in €/MWh

Energiedrager	Schijf	EB-tarief (€/MWh)	*Totale energieprijs in 2025 (€/MWh)*	
		2025	*Basispad (met vrijstelling)*	*Na maatregel 1*
Aardgas	Schijf 1: 0 - 170 000 m³	60,5	*50,6*	*111,0 (+120%)*
	Schijf 2: 170,000 - 1 mln m³	32,3	*45,2*	*77,5 (+71%)*
	Schijf 3: 1 mln - 10 mln m³	20,9	*53,6*	*64,6 (+48%)*
	Schijf 4: > 10 mln m³	5,4	*43,8*	*49,2 (+12%)*
Elektriciteit	Schijf 1: 0 - 10 000 kWh	88,0	*141,3*	*229,3 (+62%)*
	Schijf 2: 10 000 - 50 000 kWh	58,7	*144,2*	*202,9 (+41%)*
	Schijf 3: 50 000 - 10 mln kWh	33,7	*134,0*	*167,7 (+25%)*
	Schijf 4: >= 10 mln kWh	2,4	*120,4*	*122,7 (+2%)*

Maatregel 2 - versoberen WKK-vrijstelling (1/3)

Toelichting op maatregel 2: beperken van de WKK-vrijstelling

Huidige situatie

In de huidige situatie wordt het verbruik van **zowel warmte** als **elektriciteit** uit een eigen aardgasgestookte **WKK gestimuleerd** t.o.v. 1) warmte die niet afkomstig is van een WKK en 2) elektriciteit van het net:

- Het **aardgasverbruik** van installaties die elektriciteit opwekken met een elektrisch rendement van minimaal 30% is vrijgesteld van de EB:
  - Het aardgasverbruik voor opwekking van elektriciteit in installaties met een elektrische rendement minder dan 30% wordt wel belast onder de EB. Dit zijn in de praktijk WKK's.
  - Aardgasverbruik voor enkel warmteproductie wordt wel belast onder de EB.
- **Verbruik van elektriciteit** die door de eigen WKK is opgewekt is vrijgesteld van de EB.
  - Verbruik van elektriciteit geleverd uit het net wordt wel belast onder de EB.

Na maatregel

De **beperking** van de inputvrijstelling voor WKK's heeft als **doel** om enkel **aardgasverbruik** in WKK's voor **opwekking** van **elektriciteit** voor **netlevering** vrij te stellen:

- De vrijstelling van aardgas in WKK's wordt beperkt tot *de opgewekte elektriciteit x 1,67*; waarbij 1,67 overeenkomt met een elektrisch rendement van 60%.*
- Elektriciteit voor eigen gebruik opgewekt door de WKK wordt belast onder de EB.
- Voor middelgrote installaties (thermisch inputvermogen van 20 MW of minder) zal het verbruik van elektriciteit uit de eigen WKK nog steeds vrijgesteld zijn, maar wordt de vrijstelling van aardgas in WKK's beperkt tot *de elektriciteit geleverd aan het net x 1,67*.

De regels zijn niet alleen van toepassing op WKK's, maar ook op installaties die zijn ingericht om enkel elektriciteit op te wekken (**elektriciteitscentrales**).

De maatregelen zijn in de hoofdvariant in **2030** volledig ingegroeid met een ingroeipad tussen 2025 en 2030. De waardes in 2025 zijn te vinden in bijlage 1 (pag. 113)

** Met een elektrisch rendement van 60% wordt aangesloten bij het rendement van de meest efficiënte energiecentrales*

Maatregel 2 - versoberen WKK-vrijstelling (2/3)

Illustratief voorbeeld van de impact van maatregel 2

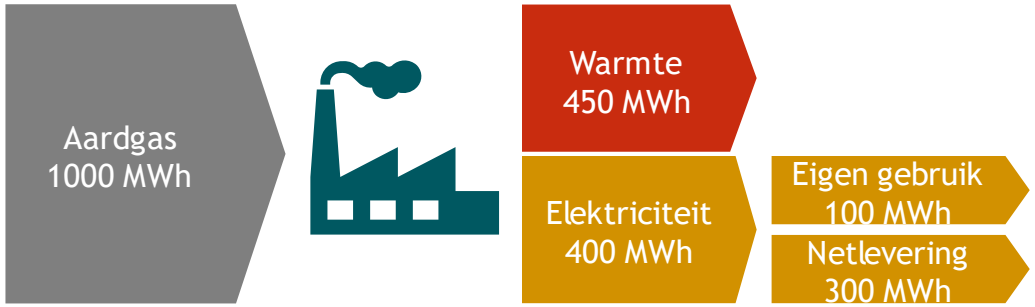
Het voorbeeld hieronder **illustreert** de impact van maatregel 2 op het verbruik dat vrijgesteld is van de EB voor een WKK waar ook sprake is van gebruik van zelfopgewekte elektriciteit voor een grote en middelgrote installatie:

- In de **huidige situatie** is het aardgas onbelast, want de installatie heeft een elektrische rendement van >=30%
- Indien het een **grote installatie** is, wordt **na maatregel 2** een hoeveelheid van 332 MWh aardgas belast en 100 MWh elektriciteit.
- Indien het een **middelgrote installatie** is, wordt **na maatregel 2** 499 MWh aardgas belast, maar blijft de gebruikte elektriciteit die zelf met de WKK is opgewekt onbelast onder de EB.

De EB-grondslag voor een grote installatie en middelgrote installatie is effectief hetzelfde. Echter, bij een grote installatie wordt het verbruik van de zelfopgewekte elektriciteit o.b.v. de **verbruikte elektriciteit** belast. Bij een middelgrote installatie wordt o.b.v. van het **aardgasverbruik** om deze elektriciteit op te wekken belast. Hierdoor verschilt de impact, omdat:

- De **EB-tarieven** voor aardgas en elektriciteit **verschillen**.
- De **schijven** waarin het aardgas (en voor grote installaties elektriciteitsverbruik) **verschillen**.

Voorbeeld WKK



Energiedrager	Belaste energie in het basispad	Belaste energie na maatregel 2	
		Groot	Middelgroot
Input - aardgas	0	1000 - (400*1,67) = **332**	1000 - (300*1,67) = **499**
Output - warmte	0	0	0
Output - elektriciteit, eigen gebruik	0	**100**	0
Output - elektriciteit, netlevering	0	0	0

Maatregel 2 - versoberen WKK-vrijstelling (3/3)

Mogelijke bijkomende effecten van maatregel 2

De wijze waarop maatregel 2 wordt vertaald in de wet leidt tot de volgende bijkomende effecten:

- **Elektriciteitsproducenten op aardgas met een rendement van <60% worden ook belast:** bij elektriciteitsproducenten met een rendement van <60% is het vrijgestelde aardgasverbruik (*opgewekte elektriciteit x 1,67)* lager dan hun aardgasinput voor elektriciteitsopwekking, waardoor deze maatregel niet alleen een impact kan hebben op WKK's maar ook **elektriciteitscentrales.**

- **Belastingvermindering voor WKK's met een elektrische rendement van <30%:** de voorgestelde wettekst ter vervanging van Wbm Artikel 64, lid 1 en 2 bevat geen eis voor het elektrisch rendement, waardoor een deel van het aardgas van WKK's met een **elektrisch rendement** van **minder dan 30%** ook uitgezonderd zal zijn (terwijl momenteel hun volledige aardgasverbruik wordt belast).

- **Verschil in belaste energie tussen grote en middelgrote installaties bij verbruik van elektriciteit die zelf is opgewekt met brandstoffen anders dan gasvormige brandstoffen en zuivere biomassa:**
  - Bij een WKK op bijv. niet-zuivere biomassa ondervindt een middelgrote installatie geen EB-lasten t.o.v. de huidige situatie, terwijl een grote installatie na de maatregel wel wordt belast o.b.v. het verbruik van de zelfopgewekte elektriciteit.
  - Biogas, groen gas en waterstof worden net als aardgas belast, waardoor dit effect niet speelt.

Maatregel 3 - afschaffen verlaagd tarief glastuinbouw

Toelichting maatregel 3: afschaffen verlaagd tarief glastuinbouw

In de **huidige situatie** geldt voor de glastuinbouwsector een **lager EB-tarief** in **schijven 1** en **2** voor het **aardgasverbruik** dan in alle andere sectoren.

- De reden voor invoering was dat dit een gelijke (energie)belastingdruk voor de relatief kleinere glastuinbouwbedrijven waarborgde t.o.v. grotere industriële bedrijven (met meeste verbruik in lager belaste schijf 3 en 4).

Door **maatregel 3** worden deze **verlaagde tarieven afgeschaft** en ondervindt de glastuinbouwsector dezelfde tarieven als andere aardgasverbruikers. In de centrale variant vindt de uitfasering van het verlaagd tarief geleidelijk plaats tussen 2025 en 2030.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de tarieven die glastuinbouwbedrijven *na* afschaffing van de vrijstelling zullen ondervinden en hoe dit zich verhoudt tot de totale energieprijs na afschaffing in 2030, wanneer deze maatregel in de centrale variant volledig is ingevoerd (de tarieven voor schijf 3 en 4 zijn ook weergegeven, maar deze blijven onveranderd).

Aardgastarieven voor de glastuinbouw na volledige uitfasering van het verlaagd tarief glastuinbouw in 2030 in €/MWh

Energiedrager	Schijf	EB-tarief in 2030 (€/MWh)		*Totale energieprijs in 2030** (€/MWh)	
		Basispad	*Na maatregel 3*	*Basispad*	*Na maatregel 3*
Aardgas	Schijf 1: 0 - 170 000 m³	10,2	63,5 (+523%)	*65,5*	*118,8 (+81%)*
	Schijf 2: 170 000 - 1 mln m³	14,1	37,3 (+165%)	*64,0*	*87,2 (+36%)*
	Schijf 3: 1 mln - 10 mln m³	24,8	24,8 (0%)	*73,1*	*73,1* (0%)
	Schijf 4: > 10 mln m³	5,5	5,5 (0%)	*54,0*	*54,0* (0%)

**Bij marktprijs gas van €46,7/MWh en nettarief €2-8/MWh. In 2030 is de belastingschuif van elektriciteit naar gas uit het belastingplan 2023 volledig ingegroeid.*
Alle prijzen in dit rapport zijn in **2022 constante prijzen*

Maatregel 4 - verhoogde inzet specifieke regelingen

Toelichting maatregel 4: verhoogde inzet specifieke regelingen

De impact van de onderstaande specifieke regelingen is enkel **kwalitatief beschouwd** als onderdeel van het handelingsperspectief, omdat een kwantificering nadere invulling van deze regelingen vereist. Deze regelingen zijn onderdeel van het Voorjaarsbesluit Klimaat 2023, waar het Ontwerp Meerjarenprogramma Klimaatfonds 2024 bij hoort.

Industriesector:

- De **intensivering maatwerkafspraken industrie** betreft de aanpak gericht op de grootste industriële uitstoters. Het kabinet wil de maatwerkafspraken intensiveren met als doel 3,5 $MtCO_2e$ extra emissiereductie in 2030 te bereiken t.o.v. de CO_2-heffing. Indien nodig wordt hiervoor een grotere groep bedrijven benaderd en worden extra middelen vrijgemaakt.
- De **uitbreiding Nationale Investeringsregeling Klimaatprojecten Industrie (NIKI)** is een ophoging van het budget voor de subsidieregeling gericht op de opschaling van innovatieve klimaattechnologieën in de industrie die niet onder de SDE++ vallen met een minimale steunbehoefte van € 50 mln. Door het grotere budget zouden meer verduurzamingsmaatregelen gesubsidieerd kunnen worden.
- De **uitbreiding Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie (VEKI)** betreft een verhoging van het budget van de VEKI die gericht is op CO_2-reductie door ondersteuning van bestaande technologieën voor procesefficiëntie en energiebesparing. De VEKI is uitsluitend bedoeld voor de uitrol van bewezen technieken. Door het grotere budget zouden meer verduurzamingsmaatregelen gesubsidieerd kunnen worden.

Glastuinbouwsector:

- De **invoering correctieregeling duurzame warmte** betreft een tijdelijke regeling om te voorkomen dat de warmtetransitie in de glastuinbouw vertraagt. De energiecrisis van 2022 leidde ertoe dat het voor glastuinbouwers rendabeler was om aardgas te gebruiken i.p.v. duurzame warmte vanwege de gunstige uitgangspositie van fossiele WKK's. De regeling voorkomt dat de SDE-subsidie in 2023 naar nul gaat. Omdat het een tijdelijke regeling is, heeft deze geen directe impact op de rentabiliteit van nieuwe verduurzamingsopties.
- De **introductie distributienetten glastuinbouw** is een éénmalige investeringssubsidie voor onderdelen van de warmte-infrastructuur voor de glastuinbouwsector, waarvoor nog geen ander subsidie-instrument bestaat. Dit verlaagt de kosten voor externe warmte.
- De **intensivering Energie-efficiëntie (EG) glastuinbouw** is een verhoging van het budget voor dit bestaande instrument voor het stimuleren van energiebesparende maatregelen in de glastuinbouw, met de extra voorwaarde dat maatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar of minder niet in aanmerking komen.

Sectoroverstijgend:

- De **aanscherping energiebesparingsplicht** betreft het uitbreiden van de energiebesparingsplicht naar maatregelen met een terugverdientijd van 7 jaar of minder (i.p.v. 5 jaar), i.c.m. verbeterd toezicht en handhaving. Dit leidt er niet toe dat verduurzamingsmaatregelen rendabeler worden, maar zorgt er wel voor dat rendabele maatregelen eerder worden genomen. Ook komt er extra steun voor het MKB om aan de plicht te kunnen voldoen. Dit kan de rentabiliteit van maatregelen voor deze groep verbeteren.

3. Methode

www.trinomics.eu

3A. Methode - overkoepelend

www.trinomics.eu

De **overkoepelende** aanpak (1/2)

Uitgangspunten bij het ontwerpen van de onderzoeksaanpak

Effectenramingen gaan inherent gepaard met een hoge mate van onzekerheid. Door mogelijke effecten vanuit verschillende invalshoeken te analyseren beogen we recht te doen aan deze onzekerheid.

Het centrale uitgangspunt was het ontwerpen van een gebalanceerde onderzoeksaanpak met een **robuuste kwantitatieve** component, waarbij we de **onzekerheid erkennen** en die ruim wordt aangevuld met **kwalitatieve perspectieven.**

Specifieke uitgangspunten bij de kwantitatieve aanpak zijn:

- Een zo robuust inschatting maken van de effecten op **sectorniveau**.
- Inzicht geven in de **spreiding** van effecten op **binnen sectoren**.
- Inzicht geven in de mate van **onzekerheid** van de kwantitatieve schattingen in relatie tot veranderingen in energieprijzen.

Specifieke uitgangspunten bij de kwantitatieve aanpak zijn:

- Inzicht geven in de (complexe) **mechanismes** en de **praktijk.**
- Inzicht geven in het **handelingsperspectief** voor bedrijven die een lastenverhoging ondervinden en resulterende impact op de **weglekrisico's.**
- Voldoende **context** en **duiding** geven bij de resultaten.

Blijvende onzekerheid & relevante kwalitatieve inzichten

Ongeacht deze uitgangspunten blijft er een hoge mate van onzekerheid bestaan bij effectenramingen, zeker op het gebied van de verduurzamingseffecten.

De werkelijkheid zal anders uitpakken, bijvoorbeeld door het verschil in uiteindelijke kostprijzen voor technieken en uiteindelijke energieprijzen dan de door ons aangenomen waardes.

Dit dient in ogenschouw te worden genomen bij het interpreteren van de resultaten. In onze ogen zijn de **kwalitatieve inzichten** en duiding minstens net zo **relevant** zijn **voor beleidsmakers** als de kwantitatieve schattingen.

De **overkoepelende** aanpak (2/2)

De figuur hieronder illustreert de overkoepelende onderzoeksaanpak

Sectorgroep	**1: Metallurgische & mineralogische industrie**	**2: Industrie met WKK + overige WKK**	**3: Glastuinbouw**	**4: Energievoorziening**
Subsectoren	*Mineralogische industrie* *Metallurgische industrie* *Anorganische basischemie*	*Raffinage,* *Papierindustrie,* *Voedings- en genotsmiddelen* *Basischemie*		*Elektriciteitscentrales* *Warmtenetten*
Meest relevante maatregelen	1: afschaffen vrijstellingen industrie 4: verhoogde inzet specifieke regelingen	**2:** beperken vrijstelling WKK 4: verhoogde inzet specifieke regelingen	**2:** beperken vrijstelling WKK **3:** afschaffen verlaagd tarief GTB 4: verhoogde inzet specifieke regelingen	**2:** beperken vrijstelling WKK 4: verhoogde inzet specifieke regelingen
Methode 2025	Statisch effect - *wat is het effect van de maatregelen bij gelijkblijvend energieverbruik (gelijk aan het verbruik in het basispad)?*			
Methode 2030 & 2035	Dynamisch effect - *wat is het effect van de maatregelen bij veranderend energieverbruik?* Dit wordt geraamd o.b.v.:			
	MIDDEN-methode		Eigen GTB-methode, o.b.v. Trinomics, BlueTerra & Berenschot/Kalavasta	Warmtenetten: eigen methode verduurzamingsprofielen, o.b.v. Trinomics, BlueTerra.
		Sectoranalyse WKK met **EMF-model**		
	Dynamisch effect o.b.v. fallback methode met energie-elasticiteit (voor *gap filling* en overige sectoren)			*Idem*
Spreiding effecten	Statische analyse met behulp van **bedrijfsprofielen**			
	Statische analyse met behulp van **aanvullende microprofielen** opgesteld door Ministerie van Financiën			
Overkoepelend		Impact maatregelen 2 en 3 op **elektriciteitssysteem** en **producenten** met **EMF-model**		
	Handelingsperspectief + weglekrisico's			

De **afbakening** van het onderzoek

Welk type effecten analyseren we?

In dit onderzoek maken we onderscheid tussen **twee effecten:**

- Het **statische effect**, waarbij de fiscale maatregelen geen invloed hebben op het energieverbruik (geen gedragsverandering).
- Het **dynamische effect**, waarbij we het effect van de fiscale maatregelen op het energieverbruik (t.g.v. gedragsveranderingen; investeringen in reductiemaatregelen) wel meenemen.

Bij de resultaten op sectorniveau laten we enkel het **statische effect** zien in **2025**. Voor **2030** en **2035** laten we enkel het **dynamische effect** zien. Voor andere analyses (zoals bij de bedrijfsprofielen) kijken we enkel naar het statisch effect.

Welke resultaten laten we zien?

In dit onderzoek laten we telkens het verschil zien tussen het basispad (deze illustreert de situatie zonder de fiscale maatregelen) en de situatie *met* de fiscale maatregelen. Dit is namelijk het effect van de fiscale maatregelen. Hierbij laten we de volgende kwantitatieve effecten zien:

- Verschil in **lasten** (verandering in EB-lasten).
- Verschil in **energie-** en **bedrijfskosten** (verandering EB-lasten en energiekosten).
- Verschil in **BKG-emissies**.

We laten ook aanvullende kwantitatieve schattingen zien, zoals de verandering in productiewaarde.

De **invloed** van een **verandering** in **productie** op **andere parameters** wordt **niet meegenomen;** een veranderend productieniveau beïnvloedt niet het energieverbruik van de sector in doorrekening.

Welk sectoren nemen we mee?

In dit onderzoek zijn de meest relevante sectoren die mogelijk geraakt kunnen worden door de fiscale maatregelen meegenomen. Dit zijn:

- De mineralogische en metallurgische industrie, en de anorganische basischemie.
- De industrie met WKK en overige sectoren met WKK's (de gezondheidszorg, cultuur en onderwijs).
- De glastuinbouwsector.
- De energievoorzieningssector (warmte- en elektriciteitsproducenten).

Het **vertrekpunt** van het onderzoek (1/2)

Wat is het basispad?

Om de effecten van de fiscale maatregelen te ramen maken we gebruik van een **basispad**: de **uitgangssituatie** in 2025, 2030 en 2035 *zonder* de **fiscale maatregelen**. Het effect van de fiscale maatregelen is het **verschil** tussen het basispad en de situatie na doorvoering van de fiscale maatregelen. De belangrijkste **uitgangspunten** in het basispad zijn:

- Aansluiting bij interne ramingen van het Ministerie van Financiën en andere studies van de Nederlandse overheid; en
- Aansluiting bij de Klimaat en Energieverkenning (KEV) van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL):
  - We merken op dat de KEV 2022 maatregel 1 & 3 al meeneemt in de ramingen. Dit hebben we gedeeltelijk gecorrigeerd in het basispad.
  - We hebben daarnaast sectorspecifieke ramingen onderhands verkregen van PBL, deze zijn niet publiek beschikbaar.

Het basispad ramen is geen doel op zich

In een ideale wereld zouden we een zo nauwkeurig mogelijke voorspelling van de toekomst als basispad gebruiken. Een zo goed mogelijke voorspelling van de toekomst als basispad is echter geen doel op zich. Omdat veel waardes in het basispad maar **beperkte invloed** hebben op de **resultaten,** zijn we **pragmatisch** te werk gegaan. Wij kijken immers naar het ***verschil*** tussen het **basispad** en de **situatie *met* de fiscale maatregelen**.

Kortom: de absolute waardes in het basispad zijn beperkt relevant voor de resultaten en dienen niet als alleenstaande resultaten te worden beschouwd. Onderstaande tabel laat de relevante bronnen van het basispad zien.

Meest relevante bronnen gebruikt in het basispad

Indicator	Bron
Energieverbruik (belast/onbelast per schijf)	CBS (2022): Elektriciteitsverbruik bedrijven; belastingschijf. Aardgasverbruik bedrijven; belastingschijf
Verbruik WKK (input gas, output elektriciteit, per schijf)	CBS: data WKK verbruik per sector.
Productie, bedrijfs- en energiekosten per sector	CBS (2022). Bedrijfsleven; arbeids- en financiële gegevens
Groei/krimp toekomstig energieverbruik	PBL (2022). Klimaat- en Energieverkenning 2022. (Interne) sectorale ramingen; beschikbaar t/m 2040.
Groei/krimp toekomstige productie	KEV 2021 o.b.v. CE Delft (2021). Groeiprojecties energie-intensieve industrie en WEcR (2021). Effecten van actuele ontwikkelingen op prognoses CO2-emissie glastuinbouw 2030
Toekomstige energieprijzen	KEV 2022 ramingen (voorlopig) + voor 2025 gas TTF future
Elektriciteitsmarkt (EMF-model)	Tennet (2022). Monitor leveringszekerheid 2021. Bevat 3 scenario's, waarvan 1 o.b.v. KEV2021.

Het **vertrekpunt** van het onderzoek (2/2)

Eigen aannames en berekeningen in het basispad

Met behulp van de data uit de bronnen vermeld op de vorige pagina hebben we een aantal aanvullende parameters berekend:

- Het huidig **belast** en **onbelast energieverbruik**, o.b.v. data van het Ministerie van Financiën over vrijstellingen.
  - Onderliggende data: CBS data voor aandeel WKK's met <30% efficiëntie (want die zijn nu niet vrijgesteld), doorlevering/eigen gebruik elektriciteit uit de WKK, aandeel gasinput WKK per schijf. *Allen geverifieerd door BlueTerra.*
- Energieverbruik en productiewaarde in 2025, 2030 en 2035.
  - Energieverbruik: groei o.b.v. KEV-prognoses, met correctie voor meenemen maatregel 1 & 3 in KEV.
  - Productiewaarde.
- Energiekosten: energieverbruik x (marktprijs + netwerkkosten + belasting) excl. BTW.
  - Zie tabel hieronder voor gebruikte waardes.
  - Energieprijs: marktprijzen afkomstig uit Midden-Scenario KEV 2022. Netwerktarief o.b.v. KEV2021. Hierbij nemen we de daling van de huidige prijs mee tot een niveau dat hoger is dan pre-energiecrisis (2020).
- Bedrijfskosten (incl. en excl. energiekosten)
  - CBS rapporteert (A) totale bedrijfskosten en (B) energiekosten per sector. We benaderen de (impact op) de totale bedrijfskosten door de totale bedrijfskosten excl. energiekosten te berekenen (A - B) en tellen hier de bottom-up berekende energiekosten bij op.*

Gehanteerde energieprijzen in het basispad (inclusief componenten) in €2022/MWh

		M: Marktprijs	N: Netwerktarief	B: Belastingtarief	Totaal (M+N+B)
Gas	**2025**	42	2-9	5-60	49-111
Elektriciteit		103	20-62	3-88	126-253
Gas	**2030**	47	2-9	6-64	54-114
Elektriciteit		81	22-68	2-62	105-211
Gas	**2035**	47	2-9	6-64	55-120
Elektriciteit		89	22-68	2-62	113-219

**Overige energiekosten van andere energiedragers dan gas en elektriciteit worden daardoor niet meegenomen. Voor de meeste sectoren beïnvloedt deze versimpeling de resultaten niet veel, behalve de ijzer- en staalsector (met veel kolengebruik).*

3B. Methode – per sector & methode

www.trinomics.eu

Uitgangspunten bij de industrie & MIDDEN-methode (1/2)

Methode met gebruik MIDDEN-database van PBL en TNO

Bij de dynamische effecten (2030 & 2035) worden gedragsveranderingen **t.o.v. het basispad** gemodelleerd o.b.v. investeringen in emissiereductiemaatregelen met data uit de MIDDEN-database van PBL en TNO (de MIDDEN-methode). Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

- Alleen **rendabele maatregelen** (netto contante waarde: NCW > 0) worden genomen, waarbij de NCW wordt bepaald o.b.v. de formule en indicatoren in de tabel hiernaast.
- Onrendabele maatregelen worden niet genomen, m.u.v. staalproductie o.b.v. waterstof (H-DRI in de staalindustrie).
  - In de staalindustrie is al voor H-DRI gekozen en deze maatregel is dus aangenomen voor in het basispad, ondanks dat deze maatregel niet rendabel is in de MIDDEN-methode en andere maatregelen wel.
  - In de MIDDEN-database is deze maatregel in 2030 al beschikbaar en wordt dus daarom in 2030 al meegenomen.
- Voor technieken waar data voor de investeringskosten (CAPEX) ontbreken, zijn de CAPEX van gelijksoortige technieken in de MIDDEN-database aangenomen.
- Ontbrekende waarden voor onderhoudskosten zijn geschat op 3% van de CAPEX.
- Er wordt **geen autonome energiebesparing** aangenomen.* Energiebesparing wordt apart meegenomen waar dit in de MIDDEN-database als een maatregel voorkomt op dezelfde manier als alle andere emissiereductiemaatregelen.

$$Netto\ contante\ waarde = \sum_{t=1}^{T} \frac{(Kostenbesparing - OPEX)}{(1+r)^t} - CAPEX$$

Meest relevante aannames in MIDDEN-methode

Indicator	Waarde
Kostenbesparing	Besparing van energiekosten (incl. lasten) en CO_2-kosten (ETS en CO_2-heffing) t.o.v. de huidige technologie
CAPEX	Volledige investeringskosten van MIDDEN-database
OPEX	Verschil tussen de huidige technologie en verduurzamingsmaatregel van MIDDEN-database
Reële WACC (r)	7%
Economische levensduur (T)	15 jaar of korter (als technische levensduur korter is)
ETS-prijs	110 €/tCO_2 in 2030, 145 €/tCO_2 in 2035 (constante 2021 prijzen)
CO_2-heffing	144 €/tCO_2 in 2030, constant na 2030 (constante 2022 prijzen)

**Alleen voor de glastuinbouw wordt in dit onderzoek autonome energiebesparing aangenomen (van 1,6%) om aan te sluiten bij het onderzoek van Berenschot & Kalavasta.*

Uitgangspunten bij de industrie & MIDDEN-methode (2/2)

Methode met gebruik MIDDEN-database van PBL en TNO*

Hierbij gelden de volgende uitgangspunten (vervolg):

- Voor installaties in de MIDDEN-database kijken we naar het effect van de fiscale maatregelen op het nemen van verduurzamingsmaatregelen op installatieniveau **t.o.v. het basispad.**
  - Per installatie is aangenomen dat de meest rendabele verduurzamingsmaatregelen wordt gekozen. Dit wordt apart in het basispad en na de fiscale maatregelen bepaald.
  - De investeringskosten zijn gebaseerd op de MIDDEN-database. Dit zijn dus de *huidige* investeringskosten van reductiemaatregelen.
  - De maatregelen in de MIDDEN-database kunnen enkel volledig genomen worden.
- Alle investeringsbeslissingen vinden plaats in de zichtjaren 2030 of 2035 (niet eerder of tussendoor).
- Alleen maatregelen die technisch beschikbaar zijn in 2030 en/of 2035 worden meegenomen:
  - Extra beschikbare maatregelen in 2035 t.o.v. 2030 zijn beperkt in aantal en niet rendabel door hoge investeringskosten.
  - Maatregelen die vooral na 2035 pas beschikbaar komen zijn elektrificatie in de raffinage en chemiesectoren.
- We gaan uit van **één** gemiddelde **elektriciteitsprijs** per jaar en nemen dus geen variatie binnen een jaar mee.**
- We houden rekening met kostenbesparingen gerelateerd aan emissiereducties o.b.v. de ETS-prijs (en CO_2-heffing en gerelateerde dispensatierechten, indien relevant).
- We nemen in de berekening **geen subsidies** (zoals de SDE++) mee voor de industrie:*
  - Omdat het per bedrijf kan verschillen of er (en hoe veel) subsidie beschikbaar is.
  - De genomen maatregelen bepaald o.b.v. de MIDDEN-methode voor de industrie zijn dus rendabel zonder subsidies.
- Er wordt rekening gehouden met infrastructuurkosten voor CCS (transport- en opslagkosten) en bij elektrificatie (netaansluiting, on-site infra., en netwerkkosten). Infrastructuurkosten met betrekking tot waterstof en biogas worden slechts indirect in de energieprijs verrekend.

** Voor meer informatie over de MIDDEN-methode verwijzen we naar ons eerdere Effectenonderzoek Belastingplan 2023, Annex II.*
*** Hiermee wijken we af van de aanpak voor de glastuinbouwsector, waarbij we naast een gemiddelde prijs ook een peak en off-peak prijs hanteren en wel rekening houden met de SDE++ subsidie gezien de grote impact van de fiscale maatregelen op de sector.*

Uitgangspunten bij de glastuinbouw (1/4)

Aansluiting bij data van *Berenschot & Kalavasta (2023)**

Het **startpunt** bij het ontwikkelen van de methode voor de glastuinbouw was **aansluiting** bij de data van Berenschot & Kalavasta (2023). Deze partijen hebben deze data gebruikt voor de ontwikkeling van een rekenmodel in het kader van het ontwerpen van het **individueel sectorsysteem** glastuinbouw in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (**LNV**). Alleen bij **goede redenen** wijken we af van hun uitgangspunten en data.

Hoewel we *aansluiten bij* de aanpak, werken we niet *in* het model van Berenschot & Kalavasta. De reden hiervoor is dat het model niet is gemaakt met het oog op de vraagstukken die relevant zijn voor dit onderzoek, waardoor relevante mechanismes ontbreken.

Daarom hebben we **zelf** een **model ontwikkeld**, waarbij we het door Trinomics ontwikkelde model met MIDDEN-data toepassen op de glastuinbouwsector. De data en uitgangspunten sluiten aan bij bij Berenschot & Kalavasta. Aanvullende analyse (op het gebied van data en uitgangspunten) is uitgevoerd door **BlueTerra**.

In de dynamische scenario's nemen we autonome **energiebesparing** aan van 1,6% per jaar in het basispad. Hierbij volgen we Berenschot & Kalavasta (2023). Dit is dus een aanname (en geen resultaat van de modellering).

Punten waarop we afwijken van Berenschot & Kalavasta

Op basis de **expertise** van **BlueTerra** (en na **raadpleging** van **Kalavasta**) wijken we op de volgende punten af van de aannames van Berenschot & Kalavasta:

1. Voor consistentie volgen we één basispad in dit onderzoek. Hierdoor kunnen data over energieprijzen en productieramingen afwijken van Berenschot & Kalavasta.
2. De context van dit onderzoek rechtvaardigt meer aandacht op de draaiuren van de WKK. Daarom introduceren we een extra complexiteit en hanteren we geen vaststaande draaiuren van de WKK.
3. De zichtjaren voor dit onderzoek zijn 2030 en 2035 (i.p.v. 2023-2030).
4. We hanteren een andere inschatting van het belast energieverbruik per schijf (na raadpleging Kalavasta).
5. We hebben de e-boiler toegevoegd aan pakketten van verduurzamingsopties.
6. We hanteren andere bedrijfsprofielen, waarbij we gebruik maken van de brondata van *Wageningen Economic Research* (WEcR) in plaats van de bewerkte data van Berenschot & Kalavasta. Dit doen we omdat het samenvoegen van bedrijven met een WKK en een ketel en bedrijven met een alternatieve warmtevoorziening een vertroebeld beeld geeft van de impact van de belastingmaatregel.

**Berenschot & Kalavasta (2023). Rekenmodel individueel sectorsysteem glastuinbouw.*

Uitgangspunten bij de glastuinbouw (2/4)

Methode met bedrijfsprofielen in plaats van installaties

In de methode voor de glastuinbouw volgen we de logica van de MIDDEN-methode. De MIDDEN-methode kan echter niet één-op-één worden toegepast, omdat we niet over data beschikken op installatieniveau voor de glastuinbouwsector. In plaats van data op installatieniveau gebruiken we data over bedrijfsprofielen.

De tabel hieronder laat de profielen zien die zijn gebruikt in dit onderzoek. Per profiel beschikken we over data van WEcR over:

1. Areaal.
2. Aantal bedrijven.
3. Warmtevraag per m^2 .
4. Beschikbare warmtebronnen.
5. Inzet van de warmtebronnen.
6. Elektriciteitsinkoop per m^2.
7. CO_2-vraag per m^2.
8. Jaarlijkse energiebesparing (%).

30 profielen in totaal

Voor ieder bedrijfsprofiel maken we daarnaast onderscheid tussen een groot, middel en klein bedrijf (qua energieverbruik). Hiermee beschikken we in totaal over 30 (10x3) bedrijfsprofielen die samen 100% van het areaal dekken.

Gebruikte bedrijfsprofielen in de glastuinbouw

#	Bedrijfsprofielen	Percentage van het totale glastuinbouwareaal
1	Gemiddelde onbelichte kas met WKK	28%
2	Extensieve onbelichte kas met gasketel	15%
3	Zeer extensieve onbelichte kas met gasketel	7%
4	Gemiddelde onbelichte kas met alternatieve warmte en geen WKK	7%
5	Gemiddelde belichte kas met WKK	7%
6	Gemiddelde belichte kas met alternatieve warmtebron en WKK	9%
7	Intensieve belichte kas	7%
8	Gemiddelde onbelichte kas met alternatieve warmtebron en WKK	8%
9	Zeer intensieve belichte kas	3%
10	Overig	9%

Uitgangspunten bij de glastuinbouw (3/4)

Toepassing van BlueTerra's EMF-model

De elektriciteitsmarkt bevindt zich in een enorme transitie. De verduurzaming van het elektriciteitssysteem (en dus de toename van weersafhankelijke bronnen) zorgt voor een grote verandering in de wijze waarop vraag en aanbod moeten worden afgestemd.

Om enigszins* recht te doen aan deze complexiteit, maken we gebruik van **BlueTerra's *Electricity Market Forecast* (EMF) model**. De grafiek hiernaast toont de impact van de verandering van de productiebronnen. O.b.v. de voorgenomen- en verwachte capaciteitstoename, of afname van de verschillende bronnen (sluiting kolencentrales in 2030), is de productie in een week afgezet tegen het huidige vraagprofiel in Nederland en een prognose van de nieuwe vraag.

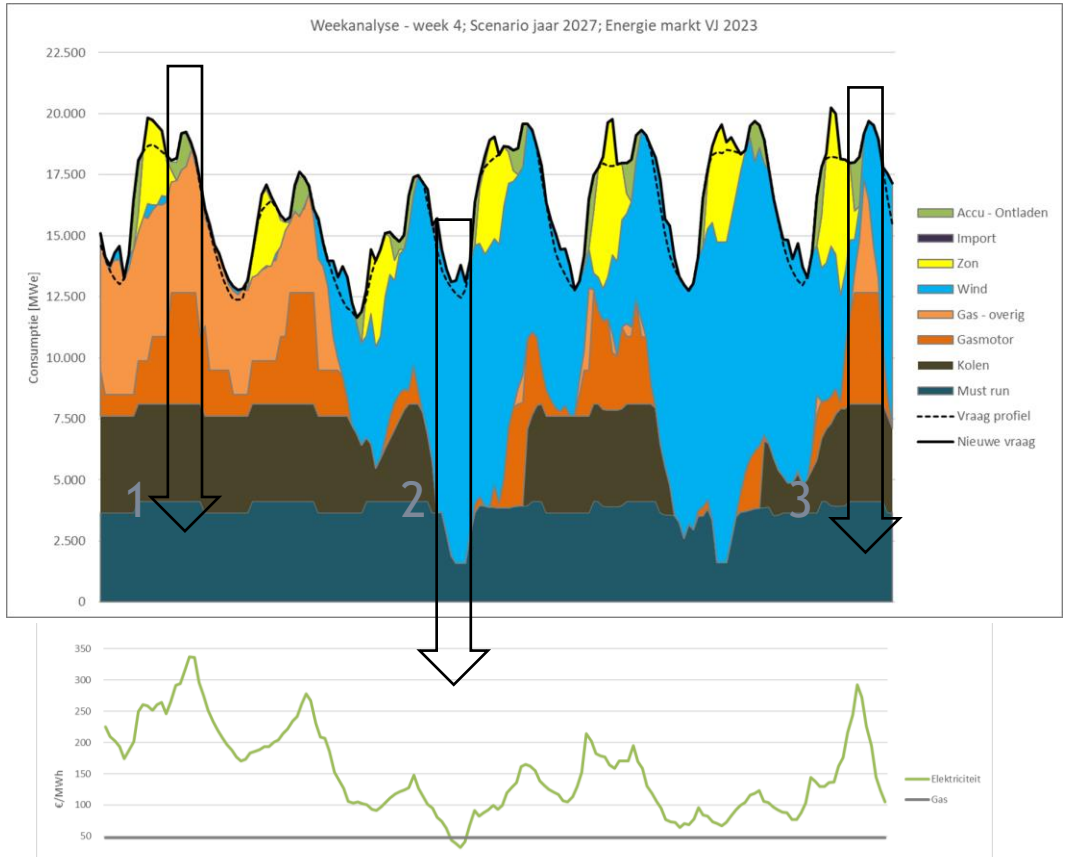
Met behulp van weerdata van het KNMI van 2022 en verwachtingen van het productievermogen van TenneT voor de verschillende jaren is er met behulp van het EMF-model geheel jaar gesimuleerd. Voor elk uur per jaar wordt de inzet van productiecapaciteit gesimuleerd.

Op basis daarvan is er een elektriciteitsprijsprofiel gegenereerd: hoe verder in de merit order het aanbod komt, hoe hoger de marktprijs is. Het resultaat is een energieprijsprofiel (nu weergegeven als weekprofiel), zoals in het onderste figuur.

De afbeeldingen reflecteren dezelfde week. Als er veel fossiel vermogen aan staat (pijlen 1 en 3) dan is de elektriciteitsprijs hoog. Als er veel wind is en het fossiele vermogen uit de merit order gedrukt wordt, dan is de elektriciteitsprijs laag (pijl 2).

**Een gedetailleerde modellering van het elektriciteitssysteem is buiten scope.*

We gebruiken het EMF-model onder andere voor een prognose van de **elektriciteitsprijs** en de **verwachte inzet van gasmotor WKK's** in de glastuinbouw. Deze zijn gebruikt in de analyse voor de glastuinbouw.



Uitgangspunten bij de glastuinbouw (4/4)

Gebruikte elektriciteitsprijzen tuinbouw

Tuinders kunnen erg flexibel anticiperen op de fluctuerende elektriciteitsprijzen en zo optimaal gebruik maken van de WKK. Hierbij speelt vaak een andere dynamiek dan bij (sommige) industriële installaties waarbij de (constante) warmtevraag leidend is in het wel of niet laten draaien van de WKK.

O.b.v. het EMF-model is een **gemiddelde elektriciteitsprijs** geschat die WKK's o.b.v. (1) draaiuren en (2) flexibiliteit in de warmtevraag kunnen ontvangen in de markt bij **netlevering**. Dit is de *peak* prijs in onderstaande tabel. De opbrengsten uit de elektriciteitsmarkt worden afgetrokken van de totale energieprijs in onze resultaten.

Daarnaast is er een **elektriciteitsprijs** vastgesteld als de warmtevraag door een e-boiler **flexibel** zou kunnen worden ingevuld. Dit is de *off-peak* prijs in onderstaande tabel.

Voor het **overige elektriciteitsverbruik** is de gemiddelde elektriciteitsprijs aangehouden die overeenkomt met het EMF.

Meegenomen warmte-alternatieven in dit onderzoek

De doorgerekende warmtealternatieven inclusief achterliggende uitgangspunten zijn afgeleid van Berenschot & Kalavasta. Alle basislasttechnieken zijn doorgerekend met WKK of ketel, afhankelijk van de huidige warmteopwekker in het bedrijfsprofiel (WKK of ketel). Ook is de optie om een e-boiler te plaatsen als alternatief voor de piekvraag doorgerekend. Ten slotte, is het alternatief WWK en e-boiler doorgerekend voor alle bedrijfsprofielen met WKK.

De combinaties van warmte-alternatieven in scope zijn:

1. WKK en ketel.
2. Ketel.
3. Warmtepomp en WKK/e-boiler/ketel.
4. Geothermie en WKK/e-boiler/ketel.
5. Restwarmte en WKK/e-boiler/ketel.
6. Aquathermie en WKK/e-boiler/ketel.
7. Kaswarmte en WKK/e-boiler/ketel.
8. E-boiler en WKK.
9. WKK waterstof en ketel.
10. WKK biomassa en WKK aardgas.
11. Biomassaketel.

Gebruikte elektriciteitsprijzen in de analyse voor de glastuinbouw

Type elektriciteitsprijs	2030	2035
Peak	€126/MWh	€119/MWh
Off-peak	€31/MWh	€20/MWh
Gemiddeld*	€81/MWh	€70/MWh

** De gemiddelde elektriciteitsprijs die we hanteren bij de glastuinbouw wijkt dus af van de elektriciteitsprijs die we hanteren in de MIDDEN-analyse (o.b.v. de KEV 2022).*

Uitgangspunten bij de energievoorziening

Achtergrond bij WKK's in elektriciteitssector en warmtenetten

Naast de industrie en de glastuinbouw is maatregel 2 (het beperken van de WKK-vrijstelling) ook relevant voor de sectoren **elektriciteitscentrales** en **warmtenetten**; in deze sectoren wordt ook gebruik gemaakt van WKK's.

De mate waarin verschillende type warmtebronnen worden ingezet bij verschillende warmtenetten verschilt sterk per net. Dit geldt ook voor de WKK. Hierdoor **verschilt** zowel de economische als de verduurzamings**impact** sterk **per warmtenet**.

De **elektriciteitssector** kan op **twee manieren** worden geraakt door de fiscale maatregelen:

1. De WKK-maatregel kan de kosten voor elektriciteitscentrales **direct** beïnvloeden.
2. Alle maatregelen kunnen de elektriciteitsmarkt **indirect** beïnvloeden via effecten op andere sectoren (zoals via veranderende inzet van WKK's in de glastuinbouw).

Methode voor elektriciteitssector en warmtenetten

De impact op de **elektriciteitssector** schetsen we door:

1. Een statische analyse op bedrijfsprofielniveau.
2. Het toepassen van de fallback methode (o.b.v CBS data) op sectorniveau.
3. Het beschrijven van de belangrijkste inzichten uit het EMF-model als we hierin rekening houden met de gecombineerde maatregelen.

De impact op warmtenetten schetsen we door middel van een **statische analyse** op **bedrijfsprofielen**. Deze wordt aangevuld met kwalitatieve observaties.

Uitgangspunten bij de *fallback* methode

Wat is de fallback methode en waarom gebruiken we deze?

De bottom-up methodes die we voor de industrie en glastuinbouw hebben ontwikkeld kunnen niet voor iedere sector worden gebruikt. Dit heeft vooral te maken met ontbrekende data. Daarnaast vergt het ook een te grote tijdsinspanning om dergelijke methodes voor iedere sector te ontwerpen. Bovendien dekt de MIDDEN-methode niet de volledige industrie.

Om deze redenen maken we gebruik van een generieke fallback methode voor (1) het ramen van effecten sectoren waarvoor we geen bottom-up methode beschikbaar hebben en (2) voor *gapfilling* in de industrie.

Wat doen we in de fallback methode?

Het dynamisch energieverbruik wordt als volgt berekend:

1. Bereken % verandering statische energiekosten t.g.v. lastenverandering.
2. Bereken % verandering statische totale bedrijfskosten.
3. Bereken dynamisch verbruik, inclusief gedragsverandering, t.g.v. nieuwe energieprijzen:
   - Dynamisch verbruik = statisch verbruik x (1 + energie-elasticiteit).
4. Verandering productiewaarde wordt apart berekend, maar voor verdere doorrekening wordt productieverandering niet meegenomen.
   - Dynamisch verbruik = statisch verbruik x (1 + energie-elasticiteit) x (1 + productie/output-elasticiteit)

Dit is een versimpelde weergave. In werkelijkheid maken we onderscheid tussen o.a. gas- en elektriciteitsverbruik per schijf, elektriciteitsproductie voor eigen verbruik en netlevering, gasverbruik voor de WKK en niet-WKK en het belast en onbelaste gas- en elektriciteitsverbruik.

Bij welke sector/analyse gebruiken we de fallback methode?

De mate waarin gebruik wordt gemaakt van de fallback methode wordt bepaald door de dekking van het energieverbruik in de MIDDEN- en glastuinbouwmethode:

- De fallback methode **niet** wordt gebruikt voor de glastuinbouw.
- De fallback methode **deels** wordt gebruikt bij andere industriesectoren. Het merendeel wordt gedekt door MIDDEN.
- De fallback methode **volledig** wordt gebruikt bij metaalproducten, energievoorziening, waterbedrijven/afvalbeheer, onderwijs, gezondheids- en welzijnszorg, cultuur, sport en recreatie.

Gebruik fallback methode per sector

Sector	% Gebruik fallback gas	% Gebruik fallback elektriciteit
Glastuinbouw	0%	0%
10-12 Voedings-, genotmiddelenindustrie	46%	76%
17-18 Papier- en grafische industrie	9%	27%
19 Aardolie-industrie	40%	0%
20-21 Chemie en farmaceutische industrie	28%	64%
2013 Overige anorganische basischemie	27%	3%
23 Bouwmaterialenindustrie	24%	36%
24 IJzer- en staalindustrie	26%	27%
24 Non-ferrometaalindustrie	17%	36%
25 Metaalproductenindustrie	100%	
D Energievoorziening		
E Waterbedrijven en afvalbeheer		
P Onderwijs		
Q Gezondheids- en welzijnszorg		
R Cultuur, sport en recreatie		

Uitgangspunten bij gebruik elasticiteiten (1/2)

Het gebruik van elasticiteiten bij de fallback methode en bij de productiewaardeberekening

Bij de raming van het dynamisch effect worden gedragsveranderingen meegenomen. In de fallback methode gebruiken we hiervoor een generieke relatie tussen (1) procentuele veranderingen in kosten en de (2) procentuele verandering in vraag/productie. Met andere woorden, in de fallback methode maken we gebruik van **elasticiteiten:**

- De **energie-elasticiteit** wordt gebruikt als benadering van het verband tussen de energiekosten en energieverbruik. Hierbij nemen we aan dat een verdubbeling van de energiekosten (100% stijging) leidt tot een afname in energieverbruik van 20% vanaf 2030, conform de interne ramingen van het Ministerie van Financiën.
- De **productie-elasticiteit** wordt gebruikt als benadering van het verband tussen totale bedrijfskosten en de afzet, aangezien hogere bedrijfskosten tot verlies aan afzet kunnen leiden. Voor de benadering van de mate waarin de veranderingen in kosten kunnen doorwerken in afzet/productiewaarde gebruiken we in iedere sector de fallback methode. We laten de impact van de productie-elasticiteit apart zien per sector (de verandering van de productiewaarde), maar nemen in andere doorrekeningen gelijkblijvende productie aan.

De **productie-elasticiteit** is gebaseerd op (bandbreedtes van) vraag- en exportelasticiteiten in wetenschappelijke en grijze literatuur, met name DNB en twee meta-studies (zie: 1 & 2).

Hoewel we dus aansluiten bij de literatuur blijft het gebruik van elasticiteiten generiek, waarbij we opmerken dat:

- Er veel **spreiding** zit in de geschatte waardes in de literatuur; elasticiteiten zijn dus inherent onzeker.
- **Export-elasticiteiten** voor Nederland **nauwelijks beschikbaar** zijn. De internationale bandbreedtes voor Armington-elasticiteiten worden als *proxy* gebruikt.
- Verder gaan we uit van:
  - **Gelijkblijvende buitenlandse prijzen**; de geraamde kostenimpacts staan gelijk vertalen zich dus 1-op-1 door in prijsstijgingen t.o.v. buitenlandse producten.
  - **Kostenstijgingen worden volledig doorberekend in prijsstijgingen**; dus niet geabsorbeerd met besparingen bij andere kosten of verlagen winstmarges;
  - **Geen alternatieve kostenbeperkende maatregelen worden genomen;** bijv. gebruik energiebelastinginkomsten om andere kosten (belastingen / loonkosten) te verlagen.

Uitgangspunten bij gebruik elasticiteiten (2/2)

Waardes van productie-elasticiteit per sector

De tabel hiernaast geeft de waardes van de productie-elasticiteit weer die zijn gebruikt in dit onderzoek. Daarnaast laat de tabel zien hoe we tot deze waardes zijn gekomen:

- De productie-elasticiteiten zijn een **gewogen gemiddelde** van vraag- en export-elasticiteiten.
- Centrale waardes zijn bepaald met export-elasticiteiten **DNB**. De bandbreedtes zijn o.b.v. Armington-elasticiteiten uit de twee meta-studies (1 & 2).
- Weging is gebaseerd op de CBS Input-Output tabel voor 2021.
- Dit zijn waardes op **sectorniveau**. De situatie kan sterk uiteenlopen op product- en bedrijfsniveau.

Gebruikte productie-elasticiteit en achterliggende data (incl. bandbreedte)

Sector	Binnenlandse vraagelasticiteit	Export elasticiteit	Weging binnenland	Productie elasticiteit
Glastuinbouw	-0,9	-1,55 (-0,61 : -1,55)	32%	**-1,34** (-0,7 : -1,34)
10-12 Voedings-, genotmiddelenindustrie	-0,2	-1,12 (-1,12 : -3,75)	41%	**-0,74** (-0,74 : -2,29)
17-18 Papier- en grafische industrie	-0,5	-1,64 (-1,25 : -3,75)	54%	-1,02 (-0,85 : -2,00)
19 Aardolie-industrie		-1,64 (-1,5 : -4,5)	28%	**-1,32** (-1,22 : -3,38)
20-21 Chemie & farmaceutische industrie	-1,2	-2,04 (-1,25 : -4)	26%	**-1,82** (-1,24 : -3,27)
2013 Overige anorganische basischemie				
23 Bouwmaterialenindustrie	-0,3	-1,64 (-1,25 : -3)	80%	**-0,57** (-0,49 : -0,84)
24 IJzer- en staalindustrie	-0,8	-1,98 (-1,25 : -4,5)	36%	**-1,56** (-1,09 : -3,17)
24 Non-ferrometaalindustrie				
25 Metaalproductenindustrie		-1,98 (-1,25 : -3)	75%	**-1,10** (-0,91 : -1,35)
D Energievoorziening	-0,1	N.v.t.*	100%	**-0,1**
E Waterbedrijven & afvalbeheer				
P Onderwijs	-1,0			**-1,0**
Q Gezondheids- & welzijnszorg	-0,2			**-0,2**
R Cultuur, sport, en recreatie	-1,3			**-1,3**

**Voor sectoren die nationaal gericht zijn hanteren we geen export-elasticiteit. Hoewel de elektriciteitssector (ook) een aanzienlijke internationale component omvat, hanteren we voor de overkoepelende sector energievoorziening geen export-elasticiteit omdat hier weinig relevante data voor beschikbaar is. We behandelen dit aspect wel kwalitatief.*

3C. Methode – handelingsperspectief, weglekrisico’s en spreiding van effecten

www.trinomics.eu

Handelingsperspectief & weglekrisico's: introductie

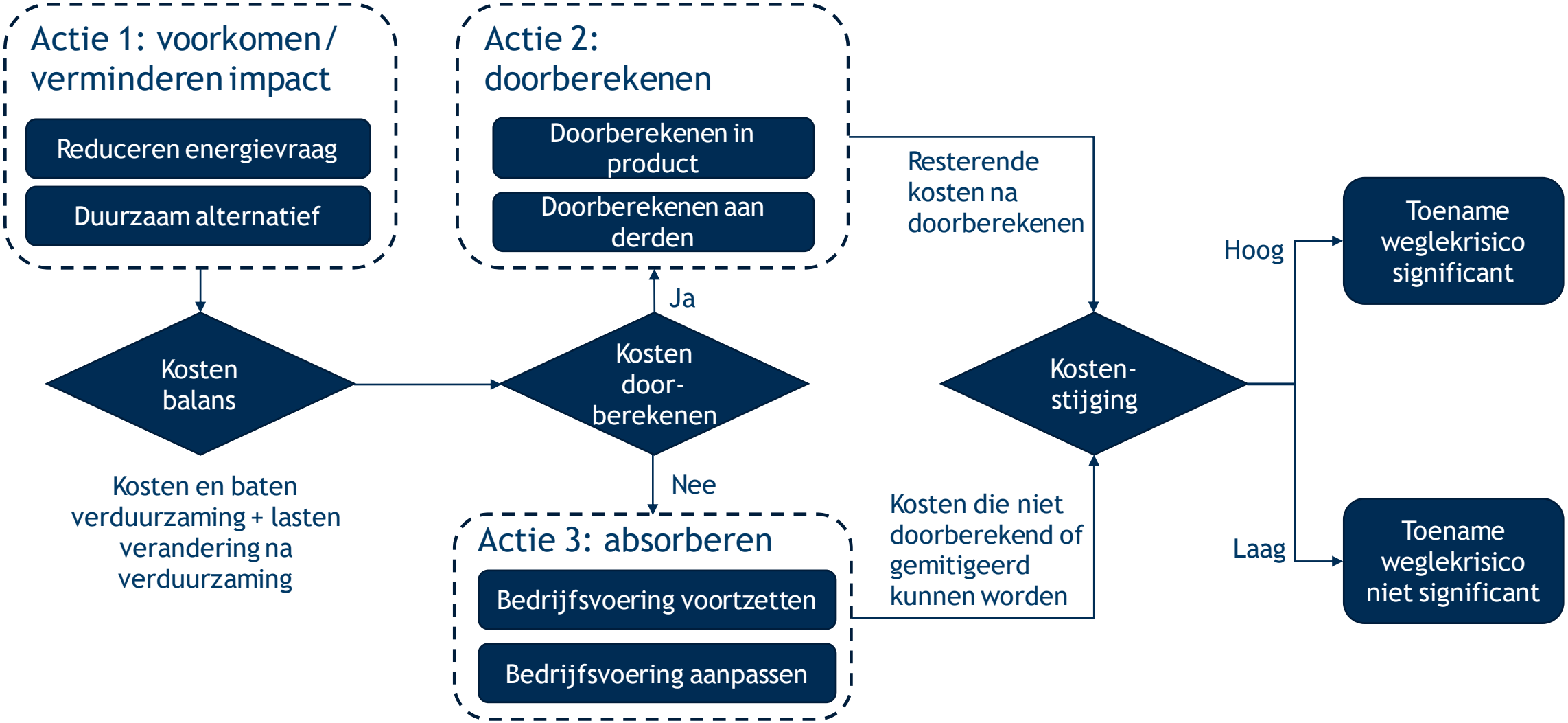
Hoe kunnen bedrijven acteren op een lastenverhoging?

Het **handelingsperspectief** van bedrijven kan worden beschreven aan de hand van **drie acties**:

1. **Voorkomen / verminderen van de impact:** de impact van de fiscale maatregelen zou verminderd kunnen worden door het energieverbruik te verlagen, waardoor de belastbare grondslag daalt. Ook zou er kunnen worden geïnvesteerd in verduurzamingsmaatregelen, wat ertoe leidt dat minder energiebelasting afgedragen hoeft te worden.
2. **Doorberekenen van de kostenverhoging:** als bedrijven onvoldoende maatregelen kunnen nemen om de lastenverhoging te compenseren, kunnen bedrijven ervoor kiezen om de lastenverhoging aan hun klanten door te berekenen. Daarnaast zijn er ook kosten verbonden aan het nemen van verduurzamingsmaatregelen. In hoeverre bedrijven via prijsverhogingen van producten de lasten en/of kosten van verduurzaming kunnen afwentelen (doorberekenen zonder verlies van marktaandeel), hangt van meerdere marktfactoren af: o.a. internationale concurrentie, marktaandeel en marktconcentratie. Ook zouden bedrijven de kosten kunnen spreiden en niet direct in hun producten doorberekenen, maar in andere diensten. Als het doorberekenen van de kostenverhoging tot een verlies van concurrentiepositie bij binnenlandse bedrijven leidt, ontstaan weglekrisico's. De omvang van de toename in weglekrisico's hangt af van hoe groot de kostenverhoging is en de marktomstandigheden waarin het bedrijf opereert.
3. **Absorberen van de kostenverhoging:** bedrijven die de lastenverhoging en/of kosten voor verduurzaming niet kunnen of willen doorberekenen, dienen de kosten zelf te absorberen. Dit kan ertoe leiden dat bedrijven de bedrijfsvoering aan moeten passen, of onder een verslechterde concurrentiepositie moeten voortzetten. Dit verhoogt het weglekrisico op lange termijn, aangezien de lastenverhoging de marge van de bedrijven drukt; dit maakt investeren in deze bedrijven minder aantrekkelijk. De omvang van de toename in weglekrisico's hangt af van omvang van de lastenstijging die het bedrijf dient te absorberen, de financiële situatie van het bedrijf, en hoe de lastenstijging zich verhoudt t.o.v. andere factoren die het vestigingsklimaat van een bedrijf bepalen.

De volgende pagina toont een versimpelde weergave van de relatie tussen weglekrisico's en het handelingsperspectief.

Handelingsperspectief & weglekrisico's: schematische weergave



Handelingsperspectief & weglekrisico's: methode

Methode vertalen handelingsperspectief naar weglekrisico's

In dit onderzoek zijn het handelingsperspectief en het gerelateerde weglekrisico's als volgt per sector bepaald:*

1. **Voorkomen / verminderen van de impact:** het nemen van verduurzamingsmaatregelen om de impact van de lastenverhoging te verminderen is een directe uitkomst van de kwantificering van de lange termijn impact van de fiscale maatregelen in 2030 en '35. Voor de glastuinbouwsector en industriesectoren met data in de MIDDEN-database zijn ook de genomen maatregelen beschreven. Voor de energiesector en overige sectoren waarvan de impact met de fallback methode is bepaald ontbreekt de data om de genomen maatregelen te duiden en wordt slechts een kwalitatieve reflectie gegeven. Ook wordt de impact van de verhoogde inzet van de specifieke regelingen (Maatregel 4) op de verduurzamingsmaatregelen kwalitatief geanalyseerd.

2. **Doorberekenen van de kostenverhoging:** de mogelijkheid voor het doorberekenen van de lastenverhoging en meerkosten van investeringen in verduurzaming door de fiscale maatregelen wordt benaderd met de handelsintensiteit. Deze wordt ook door de Europese Commissie (EC) in de context van weglekrisico's door het EU ETS als indicator gebruikt. De handelsintensiteit is gedefinieerd als *(export + import) / (binnenlandse productie + import)*. In de analyse wordt de handelsintensiteit met EU-landen en niet-EU-landen besproken. **Een handelsintensiteit van >30% wordt als hoog beschouwd (en dus beperkte mogelijkheid tot kostenafwenteling) en <10% als laag (kostenafwenteling mogelijk)**, in lijn met de grenswaarden gehanteerd door de EC voor het EU ETS.

3. **Absorberen van de kostenverhoging:** in onze analyse gebruiken we een **grenswaarde van 5% lastenstijging t.o.v. de bruto toegevoegde waarde** als indicator of de kostenstijging die mogelijk geabsorbeerd zouden moeten worden tot een significant weglekrisico leidt. Hierbij wordt de resterende lastenstijging na het nemen van rendabele verduurzamingsmaatregelen gebruikt (i.e. dynamische lasten). De grenswaarde van 5% is ook in het EU ETS gebruikt om weglekrisico's van sectoren te bepalen. Dit combineren we met of een sector al een significant weglekrisico naar niet-EU landen heeft onder het EU ETS, om vast te stellen of de fiscale maatregelen leiden tot een significant weglekrisico of bijdragen aan een bestaand weglekrisico.

De kwantitatieve analyse met de handelsintensiteit (punt 2) en relatieve lastenstijging (punt 3) zijn enkel bepaald voor de sectoren waarvoor publieke data beschikbaar is. Voor de overige sectoren (niet-industriële sectoren) zijn het handelingsperspectief en weglekrisico's kwalitatief geanalyseerd o.b.v. inzichten over de karakteristieken van deze sectoren.

**Inzichten zijn ook gebaseerd op bevindingen van Trinomics (2022), Risk of carbon leakage in Dutch non-ETS sectors en Trinomics (2022), Effectenonderzoek energiemaatregelen in Belastingplan 2023. De lijst met sectoren met een significant weglekrisico naar niet-EU landen op EU niveau is hier te vinden.*

Spreiding van effecten: methode

Hoe krijgen we inzicht in de spreiding *binnen* sectoren?

De (kwantitatieve) kernanalyses richten zich op de effecten op sectorniveau. Echter, *binnen* sectoren zitten er grote verschillen tussen bedrijven. Dit geldt ook voor het energieverbruik van bedrijven binnen sectoren en daarmee de impact van de fiscale maatregelen op bedrijfsniveau. De **spreiding** van de effecten behandelen we op **drie manieren**:

1. **Bedrijfsprofielen** – dit zijn **representatieve profielen** waarvoor de **statische kosteneffecten** in beeld zijn gebracht.
   - Hierbij hebben we gekeken naar de **glastuinbouw** (en het verschil tussen profielen met (1) veel/weinig energieverbruik en (2) veel/weinig netlevering van elektriciteit), de **industrie**, en **overige WKK-gebruikers** (energievoorziening).
   - Bij de glastuinbouwprofielen houden we ook rekening met maatregel 3 (afschaffing verlaagd tarief glastuinbouw).
   - In tegenstelling tot bij de dynamische analyse is er **geen rekening** gehouden met **nettarieven**. Omwille van het beperken van de complexiteit negeren we dat bij de glastuinbouw gemiddeld 5% van de warmte bij een tuinder met WKK door de gasketel wordt geleverd.
   - **De resultaten van deze bedrijfsprofielen laten zich lastig vergelijken met de uitkomsten op sectorniveau.** Dit komt o.a. doordat energie-intensieve bedrijven relatief veel impact hebben op de resultaten op sectorniveau. Daarnaast worden bij de analyse op bedrijfsniveau de kosten voor elektriciteitsafname van het net en de opbrengsten van elektriciteitsverkoop niet meegewogen. Dit maakt de resultaten niet minder bruikbaar, omdat er andere karakteristieken zijn die een veel grotere impact hebben op de effecten. De profielen geven juist wel inzicht in deze karakteristieken.
2. **Aanvullende microprofielen o.b.v. CBS-data** – voor een aantal sectoren heeft het Ministerie van Financiën een aanvullende (statische) analyse gedaan om extra inzicht te krijgen in de spreiding van de effecten. Deze zijn te vinden in Bijlage II – *aanvullende resultaten*.
3. **Kwalitatieve inzichten** op basis van het expertise van het onderzoeksteam over (1) de kenmerken en verschillen van bedrijven binnen sectoren qua energieverbruik en (2) de mechanismes van de energiebelasting en de fiscale maatregelen.

De inzichten uit deze drie analyses worden gebundeld om per sector de spreiding van de resultaten beschrijven.

4. Resultaten op macroniveau

www.trinomics.eu

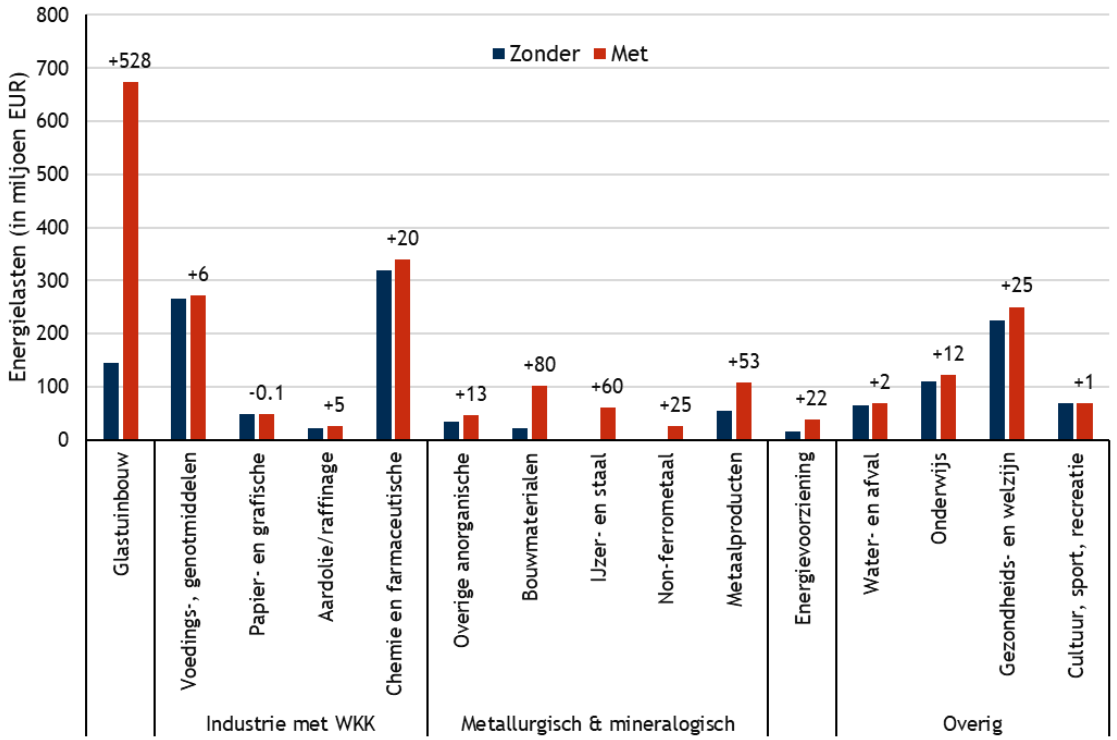
Totaalresultaten: impact op EB-lasten 2030

Overzicht: effecten op de EB-lasten op sectorniveau

De figuur hiernaast laat de EB-lasten zonder de fiscale maatregel (blauw) en met de fiscale maatregelen (rood) zien in 2030:

- De **EB-lasten stijgen** verreweg het **meest** in de **glastuinbouwsector (+€528 mln)**. Dit betreft zowel een grote absolute als relatieve stijging.
- In de **metallurgische en mineralogische industrie** stijgen de lasten met **+€231 mln**. De figuur brengt ook in beeld dat deze sectoren **in de situatie zonder de fiscale maatregelen zeer lage (of zelfs geen) energiebelasting betalen**.
- In de overige sectoren (industrie met WKK en overige sectoren), stijgen de EB-lasten met maximaal +€25 mln).
  - In de papier- en grafische industrie dalen de lasten zelfs, omdat een deel van de WKK's een elektrisch rendement van <30% had en hun volledige aardgasverbruik was belast, terwijl met de fiscale maatregelen het deel voor elektriciteit voor netlevering wordt vrijgesteld.

EB-lasten met/zonder fiscale maatregelen in 2030 in € mln



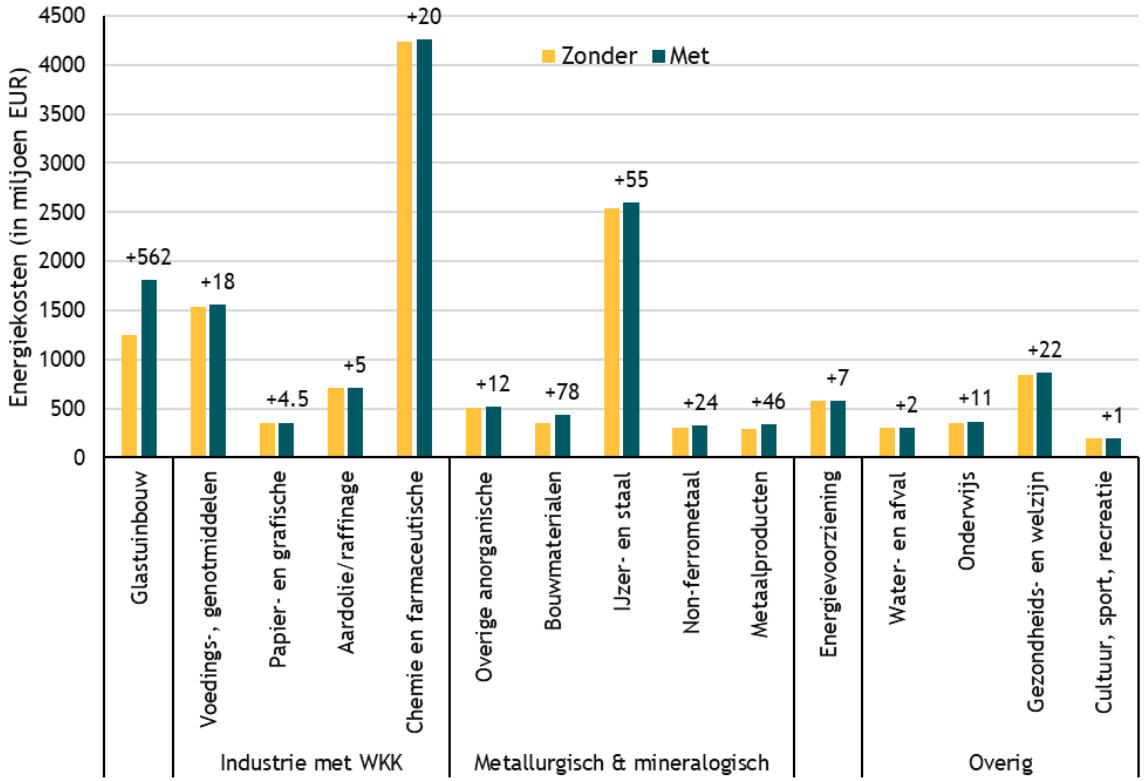
Totaalresultaten: impact op energiekosten in 2030

Overzicht: effecten op de energiekosten* op sectorniveau

De figuur hiernaast laat de energiekosten zonder(geel) en met de fiscale maatregelen (groen) zien:

- Het verschil in kosten kan afwijken van het verschil in lasten omdat het **energieverbruik verandert** t.g.v. de fiscale maatregelen.
  - In de papier- en grafische industrie vindt er bijvoorbeeld een lastendaling plaats, maar stijgen de energiekosten toch omdat door verduurzaming meer elektriciteit t.o.v. aardgas wordt ingezet, wat leidt tot hogere energiekosten.
- De **energiekosten stijgen** ook het **meest** in de **glastuinbouwsector** (**+€562 mln**). Ten opzichte van de EB-lasten valt op dat de energiekosten procentueel minder stijgen. Dit komt omdat de lasten voor de glastuinbouw relatief laag zijn zonder de fiscale maatregelen.
- De figuur laat ook zien dat in de andere sectoren het (relatieve) verschil in de energiekosten met en zonder de fiscale maatregelen in veel gevallen beperkt is, met name in sectoren met een lage energiebelastingdruk.

Energiekosten met/zonder fiscale maatregelen in 2030 in € mln



**Energiekosten in dit rapport zijn zonder de meerkosten door investeringen in emissiereductie. De omvang t.o.v. het basispad is klein en beïnvloeden de resultaten beperkt: totaal 40 mln extra meerkosten t.o.v. basispad.*

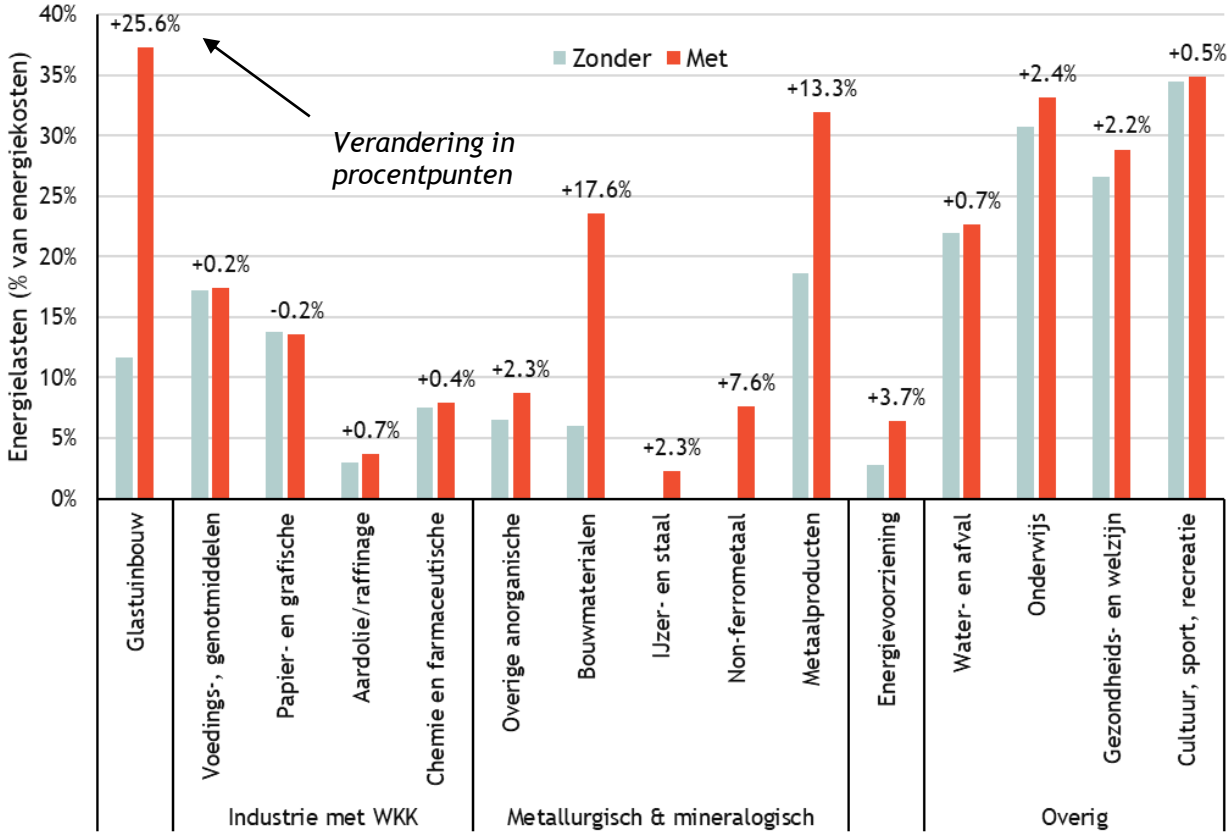
Totaalresultaten: impact op belastingdruk in 2030

Overzicht: effecten op de gemiddelde belastingdruk op sectorniveau

De figuur hiernaast laat de belastingdruk zonder(grijs) en met de fiscale maatregelen (oranje) zien:

- De figuur laat **grote verschillen** zien tussen de gemiddelde **belastingdruk per sector zonder** de **fiscale maatregelen**. Dit is het resultaat van (1) verschillende gemiddelde verbruiken per sector (2) het degressieve belastingstelsel en (3) vrijstellingen op sectorniveau.
- Zo zien we bijvoorbeeld dat de **belastingdruk hoger** is in **dienstensectoren** (onderwijs, gezondheidszorg) dan bij de industrie en de glastuinbouw. Ook valt op dat de gemiddelde belastingdruk in de glastuinbouw zonder de fiscale maatregelen (12%) vergelijkbaar is met industriële sectoren.
- Na de fiscale maatregelen stijgt de gemiddelde belastingdruk, waarbij deze het meest toeneemt in sectoren die eerst onder specifieke vrijstellingen vielen (de glastuinbouw en de metallurgische en mineralogische industrie). Vooral in de glastuinbouw is de impact groot: de belastingdruk stijgt van vergelijkbaar met industriële bedrijven naar een hogere belastingdruk dan de industrie.
- Na de **fiscale maatregelen** ontstaat een **meer gelijke belastingdruk** in **sectoren** met een **vergelijkbaar gemiddeld verbruik**. Echter, door het degressieve stelsel, blijft er een groot verschil bestaan tussen sectoren.

Stijging aandeel lasten van energiekosten in 2030 (belastingdruk)



Totaalresultaten: impact op de BKG-emissies in 2030

Overzicht: effecten op de BKG-emissies op sectorniveau

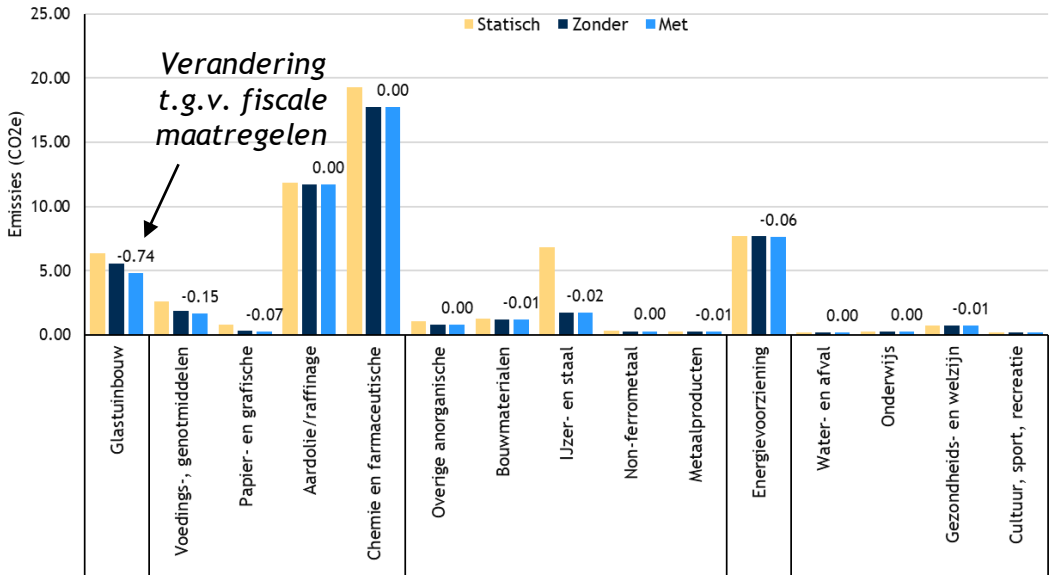
De figuur hiernaast laat de BKG-uitstoot in 3 situaties zien:

- De **statische emissies** zijn de emissies in 2030 indien installaties t.o.v. de situatie in 2022 geen enkele verduurzamingsmaatregel zullen nemen.
- De **dynamische emissies zonder** zijn de emissies inclusief verduurzamingsmaatregelen die al rendabel worden richting 2035 zonder de fiscale maatregel: het **basispad** dus.
- De **dynamische emissies met** zijn de emissies inclusief verduurzamingsmaatregelen die rendabel zijn in de situatie met de fiscale maatregel.

In de **industrie** wordt in het **basispad** al **emissiereductie** bewerkstelligd t.o.v. de statische situatie (-8,3 $MtCO_2e$). Dit wordt veroorzaakt door hogere energieprijzen (incl. de ETS-prijs) en het beschikbaar komen van emissiereductieopties. In de **glastuinbouw** vindt in het **basispad** slechts **zeer beperkte emissiereductie** plaats t.o.v. de statische situatie.* *

In de industrie leiden de fiscale maatregelen slechts tot beperkte extra emissiereductie t.o.v. het basispad. Bij de glastuinbouw leidden de fiscale maatregelen er wel toe dat er meer emissiereductiemaatregelen worden getroffen, wat resulteert in 0,7 $MtCO_2e$ emissiereductie. In **totaal** is de **emissiereductie 1,1 $MtCO_2e$** in Nederland.

BKG-emissies (scope 1) met en zonder fiscale maatregelen in 2030 in $MtCO_2e$



***In de glastuinbouw wordt in de statische situatie wel een deel energiebesparing aangenomen, o.b.v. data van Berenschot & Kalavasta. Als deze energiebesparing daadwerkelijk zal materialiseren dan leidt tot lagere emissies in de statische situatie dan in de huidige situatie.*

5. Gedetailleerde resultaten

www.trinomics.eu

Leeswijzer - interpretatie van resultaten

Hoe dienen de resultaten te worden geïnterpreteerd?

Bij de interpretatie van de resultaten dient het volgende in ogenschouw te worden genomen:

1. **Interpretatie van economische resultaten:**
   - **EB-lasten** zijn de kosten gerelateerd aan de energie**belasting.** Deze zijn dus **exclusief** andere componenten van de energieprijs.
   - **Energiekosten** bestaan uit EB-lasten en overige kosten (de **marktprijs** voor energie en de **nettarieven**).
   - **Meerkosten** zijn additionele kosten (OPEX exclusief energiekosten + geannualiseerde CAPEX) voor het nemen van reductiemaatregelen t.o.v. de kosten voor het gebruik van de huidige techniek.
   - **Productiewaarde** is de **netto omzet, incl.** eventuele **lagere productie** t.g.v. hogere bedrijfskosten o.b.v. elasticiteiten.
2. **Interpretatie van verduurzamingsresultaten:**
   - Het gevolg van het ramen van verduurzaming op installatieniveau is dat **verduurzaming in blokken plaatsvindt** (i.t.t. elasticiteiten, waarbij het energieverbruik lineair afneemt naarmate de kosten stijgen). Maatregelen worden dus net wel (of net niet) over streep getrokken bij een bepaalde schok. De exacte waardes worden hierbij sterk beïnvloed door de aannames in het basispad en over de kosten van technieken. Als daadwerkelijke prijzen/kosten in de toekomst afwijken van de aannames in het basispad dan leidt het tot andere resultaten.
   - Vanwege de grote onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen (en daarmee de gerealiseerde emissiereductie) belichten we de verduurzamingseffecten op twee manieren:
     1. We gaan in op de **geraamde emissiereductie** volgens de doorrekening in het model.
     2. We geven inzicht in de **verduurzamingsprikkel** door te benoemen bij welke emissiereductiemaatregelen de fiscale maatregelen de relatieve kosten t.o.v. productietechnieken verlaagd of juist verhoogd. Dit geef extra inzicht in het effecten van de fiscale maatregel, los van de resultaten van de doorrekening.

   Voorbeeld: of de staalindustrie wel/niet overschakelt op waterstof in het basispad heeft veel impact op de emissiereductie in het basispad. Indien deze emissiereductiemaatregel al genomen is, zal in het model de extra **emissiereductie zeer beperkt** zijn, terwijl de fiscale maatregelen wel een **grotere prikkel** tot verduurzaming (overschakeling op waterstof) geeft. De EB-lasten zonder enige verduurzaming zijn namelijk hoger dan na overschakeling op waterstof. In de onzekere praktijk kan de verduurzamingsprikkel door de fiscale maatregel tot meer zekerheid leiden dat de emissiereductie uit het basispad behaald wordt.

Let op: alle resultaten voor 2025 zijn **statisch**, de belastingschuif uit het belastingplan 2023 is niet volledig ingegroeid in 2025.

De resultaten voor 2030 en 2035 zijn **dynamisch.**

5A: Impact op metallurgische & mineralogische industrie

www.trinomics.eu

Inleiding van de sector en relevante maatregelen

Wat was maatregel 1 ook alweer?

De 1e relevante groep is de metallurgische & mineralogische industrie. Voor deze groep is voornamelijk Maatregel 1 relevant, aangezien het WKK-gebruik beperkt is.*

Maatregel 1 betreft het afschaffen EB-vrijstellingen op het verbruik van de volgende energiedragers.

1. Elektriciteit gebruikt voor chemische reductie en elektrolytische procedés.
2. Elektriciteit en aardgas gebruikt in metallurgische procedés (alleen bedrijven onder SBI-codes 24 & 25).
3. Minerale oliën ingespoten in hoogovens als toevoeging aan steenkool voor chemische reductie.
4. Aardgas gebruikt in mineralogische procedés (alleen bedrijven onder SBI-code 23 bouwmaterialen).
5. Introductie nieuwe vrijstelling voor elektriciteit gebruikt voor waterstofproductie met elektrolyse.

De tabel hiernaast geeft per sector aan welk deel van het gas- en elektriciteitsverbruik dat is vrijgesteld in de modellering.

Relevante vrijstellingen per sector (+ aandeel vrijgesteld verbruik)

Sector	Relevante vrijstelling	Aandeel sector vrijgesteld	
		Gas	*Elektriciteit*
25 Metaalproducten	Metallurgisch procedés (walsen, persen, oppervlaktebehandeling)	50%	50%
24 IJzer-staalindustrie	Metallurgisch procedés; Olie in hoogoven	100%	100%
23 Bouwmaterialen	Mineralogische procedes	~80%	0%
20.13 Overige anorganische basischemie	Elektrolytische procedes	0%	100% schijf 4

** Maatregel 2 (beperking WKK-vrijstelling) is ook van toepassing voor sommige bedrijven in de ijzer- en staalindustrie en bij de anorganische basischemie.*

Resultaten sectorniveau: lasten

Lastenveranderingen metallurgische & mineralogische industrie

De tabel hiernaast geeft de lastenveranderingen t.g.v. maatregel 1 weer in de metallurgische & mineralogische industrie. Hierbij valt op dat:

1. De lastenstijging voor de sectoren in de tabel hiernaast is in **totaal €231 mln** in **2030**. De grootste lastenstijging vindt plaats in sectoren met relatief veel verbruik in schijven anders dan in schijf 4, waar de tarieven hoger zijn:
   - **Bouwmaterialenindustrie**: **€80 mln** stijging in 2030.
   - **Metaalproductenindustrie**: **€53 mln** stijging in 2030.
2. De lastenstijging in **staalindustrie** loopt op tot **€60 mln** (2030) door aardgasverbruik (vooral in schijf 4) bij de waterstofroute.*
   - Het aardgasverbruik in de waterstofroute is hoger dan bij de huidige productieroute van staal. Er ontstaan geen restgassen meer die ingezet kunnen worden voor energetisch verbruik in de productieprocessen, waardoor deze vervangen moeten worden door ingekochte aardgas.
   - De lasten zijn in de waterstofroute wel lager dan als de huidige productieroute zou worden voortgezet. Het afschaffen van de vrijstellingen op metallurgische procedés betekent immers dat verbranding van restgassen voor de nodige warmte voor staalproductie ook door de EB wordt belast (zoals aardgas). In de waterstofroute vindt minder energetisch verbruik van brandstoffen plaats, waardoor de EB-lasten lager zijn. Wel vindt er meer elektriciteitsverbruik plaats voor waterstofproductie via elektrolyse, maar dit is vrijgesteld van de EB.
   - Doordat de vrijstelling op inspuiten van minerale oliën in hoogovens vervalt, stijgen de lasten met zo'n €0,2 mln in 2025. Deze lastenstijging is er niet in 2030 indien er geen inspuiting van minerale oliën plaatsvindt door de waterstofroute.
3. De lastenstijging voor de **overige anorganische basischemie** is beperkter: **€13 mln** in 2030.
   - Lastenstijging komt door de afschaffing van de vrijstelling elektrolytische procedés en de beperking van de WKK-vrijstelling.

Lasten voor en na maatregel (in € mln)

	2025 Voor	2025 Na	2030 Voor	2030 Na	2035 Voor	2035 Na
2013 Overige anorganische basischemie	32	43	33	45	33	45
		(+37%)		(+38%)		(+38%)
23 Bouwmaterial-enindustrie	22	95	21	101	21	101
		(+337%)		(+383%)		(+382%)
24 IJzer- en staalindustrie	0	71	0	60	0	72
24 Nonferro-metaalindustrie	0	25	0	25	0	25
25 Metaalproduct-enindustrie	57	118	54	107	53	105
		(+108%)		(+99%)		(+100%)

De waterstofroute verwijst naar staalproductie o.b.v. de hydrogen direct reduction (H-DR) techniek. De EB-lasten in waterstofroute in de staalsector hebben enkel betrekking op de verbranding van aardgas voor warmte (energetisch verbruik). Aangenomen is dat er geen ander aardgasverbruik (duaal of non-energetisch) plaatsvind.

Resultaten op sectorniveau: relatief

Relatieve resultaten: impact op energie- en bedrijfskosten

Door de maatregelen nemen de energiekosten toe. In 2025 is aangenomen dat er nog geen gedragsveranderingen optreden, waardoor de verandering van de productiewaarde 0% is. In 2035 is de relatieve lastenstijging t.o.v. de energiekosten in sommige sectoren lager dan 2030, omdat de energieprijzen in 2035 hoger zijn dan in 2030 terwijl de EB-tarieven in die jaren hetzelfde blijven. De resultaten per sector zijn:

- **Overige anorganische chemie**: +3% stijging in energiekosten in 2025. Door verduurzaming daalt het energieverbruik in 2030 en 2035 en daarmee ook de lastenstijging t.o.v. het basispad naar +4%.
- **Bouwmaterialen**: stijging energiekosten met +20% in 2025 en +22% in 2030. Impact op bedrijfskosten minder dan +1%, door het lage aandeel energiekosten in bedrijfskosten in deze sector.
- **Basismetaal (IJzer- en staal + non-ferro)**: stijging energiekosten +9% in 2025 en +2,8% in 2030/2035. De beperktere stijging van de lasten in energiekosten komt door de stijging van energiekosten door waterstofverbruik. De lastenstijging hebben een relatief grote impact op productiewaarde (-2%) doordat de sector in een competitieve wereldwijde sector opereert en daardoor een relatief hoge elasticiteit kent.
- **Metaalproducten**: Hoogste stijging energiekosten (+15-19%) doordat bedrijven in deze sector veelal in de lagere schijven worden belast waar de EB-lasten een relatief hoog aandeel van de energiekosten zijn. De afschaffing van de EB-vrijstelling op metallurgische procedés heeft daardoor een grotere relatieve impact op de energiekosten. De impact op de bedrijfskosten en productiewaarde is echter relatief beperkt door lage energie-intensiteit.

*Impact lasteneffecten op economische parameters (procentuele toe- of afname door maatregelen)***

		2025	2030	2035
2013 Overige anorganische basischemie	Stijging energiekosten	+3%	+4,0%	+3,9%
	Stijging bedrijfskosten	+0,6%	+0,8%	+0,8%
	Verandering productiewaarde	0,0%	-0,9%	-0,8%
23 Bouwmaterialen-industrie	Stijging energiekosten	+20%	+22%	+22%
	Stijging bedrijfskosten	+0,9%	+1,0%	+1,0%
	Verandering productiewaarde	0,0%	-0,4%	-0,4%
24 Basismetaal-industrie*	Stijging energiekosten	+9%	+2,8%	+2,8%
	Stijging bedrijfskosten	+1,0%	+0,7%	+0,7%
	Verandering productiewaarde	0,0%	-2,0%	-2,5%
25 Metaalproducten-industrie	Stijging energiekosten	+19%	+16%	+15%
	Stijging bedrijfskosten	+0,3%	+0,2%	+0,2%
	Verandering productiewaarde	0,0%	-0,3%	-0,3%

**Enkel energiekosten voor gas en elektriciteit.*

***Stijging bedrijfskosten is inclusief stijging van energiekosten voor alle sectoren en de meerkosten voor het deel van de industrie waarvoor de MIDDEN-analyse geldt. De MIDDEN-database dekt ongeveer 65% van verbruik in de relevante sectoren.*

Resultaten op sectorniveau: impact verduurzaming (1/2)

Impact op verduurzaming

In de modellering leiden de fiscale maatregelen tot een **beperkte extra emissiereductie** in de metallurgische & mineralogische industrie + overige anorganische chemie t.o.v. het basispad van minder dan **0,1** $MtCO_2e$ in 2030.

Overige anorganische chemie

Extra verduurzamingsmaatregelen blijven in het model onrendabel, vooral door de hoge energiekosten. De meeste emissiereductie (42% t.o.v. huidige technologie) vindt plaats in basispad door elektrificatie en energiebesparing. De afschaffing van de WKK-vrijstelling verbetert de rentabiliteit van elektrische boilers licht t.o.v. warmte afkomstig van WKK's op aardgas, maar onvoldoende om de hogere energiekosten te overbruggen. De fiscale maatregelen hebben geen impact op de energiekosten bij CCS en dus ook niet op rentabiliteit van CCS t.o.v. het basispad.

Bouwmaterialenindustrie

De fiscale maatregelen leiden ertoe dat warmtepompen bij één installatie rendabel worden t.o.v. het basispad. Echter, warmtepompen zijn niet toepasbaar bij alle installaties in de sector en de optie met het grootste reductiepotentieel is groen gas. De fiscale maatregelen hebben geen impact op de rentabiliteit van deze opties.

Emissiereductie t.g.v. maatregelen			2030	2035
Metallurgische & mineralogische industrie + anorganische chemie	Scope 1	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,04	0,05
		Emissiereductie (%)	1%	1%
	Scope 1 & 2	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,04	0,05
		Emissiereductie (%)	1%	1%

Een afschaffing van de EB-vrijstelling voor mineralogische procedé leidt er daarom niet toe dat CCS rendabeler wordt. Het vervangen van aardgas met groen gas is ook een optie met een groot reductiepotentieel in de sector. De fiscale maatregelen leiden er niet toe dat het gebruik van groen gas rendabeler wordt dan aardgas, omdat groen gas op dezelfde manier onder de EB wordt belast als aardgas. Andere verduurzamingsopties (elektrische ovens) blijven onrendabel door de hoge investeringskosten. De kosten voor elektriciteit t.o.v. aardgas zijn in de huidige productieroute hoger.

Resultaten op sectorniveau: impact verduurzaming (2/2)

IJzer- en staalindustrie

De fiscale maatregelen leiden **niet** tot **extra verduurzaming**, omdat is aangenomen dat een grote verduurzamingsmaatregel (staalproductie via de waterstofroute in de staalindustrie) al in het basispad wordt genomen. De waterstofroute in het basispad leidt al tot een reductie van 5,1 $MtCO_2$ directe emissies in 2030 (81% emissiereductie van de huidige staalproductieroute), waar bovenop nog reducties komen van vermeden gassen uit staalproductie die nu in een elektriciteitscentrale gebruikt worden. De overige emissies ontstaan uit de waterstofroute bij staalproductie en uit aardgasverbruik voor downstream bewerking van de ruwe staal binnen de sector. De waterstofroute bevat geen reductiemaatregelen voor downstream bewerking in de MIDDEN-database. De fiscale maatregelen leiden daarom niet tot extra emissiereducties.

Non-ferro industrie

Vrijwel de enige beschikbare reductiemaatregel in deze sector in de MIDDEN-database is het vervangen van aardgas met groen gas. Door de hogere prijzen van groen gas t.o.v. aardgas zijn deze maatregelen onrendabel in het basispad en de fiscale maatregelen brengen hier geen verandering in. De fiscale maatregelen hebben namelijk dezelfde impact op groen gas als aardgas, want groen gas wordt onder de EB op dezelfde manier belast als aardgas. De fiscale maatregelen leiden dus **niet** tot **extra verduurzamingsmaatregelen** in de sector.

Metaalproductenindustrie

De metaalproductenindustrie is geen onderdeel van de MIDDEN-database en specifieke opties tot verduurzaming om de lastenverhoging te beperken kunnen dus niet worden geïdentificeerd. Energiebesparing en elektrificatie van warmte behoren in het algemeen tot de meest relevante maatregelen in de metaalproductenindustrie, die door de fiscale maatregelen een extra stimulans krijgen.

Impact specifieke regelingen uit Voorjaarsbesluitvorming

Mogelijk zouden extra vrijgemaakte middelen in de intensivering van maatwerkafspraken meer verduurzamingsmaatregelen in de overige anorganische chemie kunnen ondersteunen. In theorie zou dit ook kunnen voor de bouwmaterialenindustrie, maar deze sector bestaat vooral uit kleinere bedrijven, waardoor maatwerkafspraken minder waarschijnlijk zijn. De subsidieregelingen VEKI en NIKI kunnen ook elektrificatiemaatregelen ondersteunen (CCS is uitgesloten). VEKI ondersteunt echter alleen maar investeringskosten. Maatregelen als vervanging van aardgas door groen gas of gebruik van e-boilers, die hogere energiekosten dan de huidige techniek hebben, worden daarmee niet gestimuleerd. In hoeverre NIKI deze maatregelen wel kan ondersteunen hangt van de exacte uitwerking af. Ook hangt de impact af van de hoeveelheid subsidie die ze ontvangen. Dit vereist nadere invulling van de regelingen. Het verduurzamingseffect is daarom niet gekwantificeerd. Ten slotte kunnen de extra financiële middelen voor het MKB de aanscherping van de sectoroverstijgende energiesparingsplicht er niet toe leiden dat reductieopties rendabel worden, maar vergroot het alleen de kans dat de rendabele maatregelen worden genomen. Dit is voornamelijk relevant in de metaalproductenindustrie (met een groot aandeel MKB's).

Handelingsperspectief & weglekrisico's

Anorganische basischemie

Anorganische basischemie heeft een hoge handelsintensiteit (>30%) met zowel EU- als niet-EU landen, waardoor doorberekenen van de kostenverhoging zonder verlies van marktaandeel beperkt mogelijk is. Anorganische basischemie wordt al als een sector met een significant weglekrisico beschouwd door de hoge energie- en handelsintensiteit, en de lastenstijging van **~1,2%** t.o.v. BTW* **verhoogt** het **bestaande weglekrisico** verder.

Bouwmaterialen

Doorberekenen van de lastenverhoging wordt bemoeilijkt door concurrentie van andere EU-landen. Er zijn beperkte mogelijkheden voor doorberekening lastenverhoging door relatief hoge handelsintensiteit. De glassector heeft een hoge handelsintensiteit met zowel EU- als niet-EU-landen, terwijl de handel van keramische producten voornamelijk met EU-landen plaatsvindt. Door de al relatief hoge handelsintensiteit en energie-intensiteit van de sector, is het huidige weglekrisico al relatief hoog. De lastenstijging van **~2,6%** t.o.v. BTW **verhoogt** dit **bestaande risico**.

Metaalproductenindustrie

Hoewel de sector een relatief hoge handelsintensiteit heeft zowel binnen als buiten de EU en de lastenstijging significant is (€55 mln naar €108 mln in 2030), is de **lastenstijging beperkt** met **~0,5%** van de BTW door de lage energie-intensiteit van de sector. Hierdoor is de **impact** op het **weglekrisico** van de fiscale maatregel **beperkt**.

IJzer- en staalindustrie

Door de internationale structuur van de staalmarkt en hoge handelsintensiteit met het buitenland zijn mogelijkheden voor kostendoorberekening beperkt. De impact van de lastenstijging wordt ingeschat op ~**3,8%** t.o.v. de BTW, wat het **bestaande weglekrisico** van de sector **significant kan verhogen** indien de lastenstijging geabsorbeerd moet worden.

Non-ferroindustrie

Doorberekenen van de lastenverhoging wordt ook in deze sector bemoeilijkt door de hoge handelsintensiteit met zowel EU- en niet-EU-landen. Absorberen van de kostenstijging gaat gepaard met **een verhoogd weglekrisico** met een lastenstijging ~**3,8%** t.o.v. de BTW, bovenop het huidige weglekrisico van de non-ferroindustrie.

**BTW = bruto toegevoegde waarde*

Deelconclusies

Lasten & kosten

In de metallurgische & mineralogische industrie (+anorganische basischemie) stijgen door de fiscale maatregelen de lasten met zo'n **€231 mln.**

- De grootste absolute en relatieve lastenstijgingen zijn te vinden in de **bouwmaterialensector** en **metaalproductensector**. In de bouwmaterialensector valt veel gasverbruik nu onder de vrijstelling (~80% gasverbruik bouwmateriaal), waardoor veel bedrijven een lastenstijging ondervinden. In de metaalproductensector stijgen de lasten bij bedrijven die metaal walsen, persen en oppervlaktebehandeling uitvoeren (~50% gas en elektriciteitsverbruik in metaalproducten).
- De absolute lastenstijging in de **anorganische chemie** (€13 mln) is beperkt, maar geconcentreerd bij enkele bedrijven die elektrolytische processen uitvoeren en bedrijven met WKK. Voor deze bedrijven is de lastenstijging groter, maar ook beperkt (veel verbruik valt in schijf 4).
- De **ijzer- en staalsector** ziet een lastenstijging van ~€60 mln in 2030 door afschaffing van metallurgische vrijstelling. Ook het afschaffen van duaal gebruik kolen en olie in hoogovens leidt tot lasten, maar deze zijn niet gekwantificeerd in dit rapport.

Vooral in sectoren met veel **verbruik in lagere schijven neemt de belastingdruk in procentpunten het meest toe:** in de bouwmaterialensector en metaalproductensector stijgt de belastingdruk 24-32%, terwijl ook zonder de fiscale maatregel de belastingdruk in de metaalproductensector 19% is. Vooral **kleinere bedrijven,** welke vooral voorkomen in deze bouwmaterialen- en metaalproductensector, en die nu vrijgestelde processen uitvoeren zullen een significante stijging van de belastingdruk ondervinden. Onder de huidige vrijstellingen heeft de anorganische chemie een lage (6%) en de ijzer- en staal en non-ferroindustrie een nihile (~0%) belastingdruk.

In de sectoren met een nihile belastingdruk zonder de fiscale maatregel stijgt de belastingdruk wel, maar blijft de druk onder de 10% doordat veel verbruik in de hoogste schijf 4 valt. Wel vallen deze sectoren veelal onder het ETS (en de nationale CO_2-heffing), waarmee hun BKG-uitstoot (i.t.t. kleinere bedrijven) direct wordt beprijsd.

Impact op verduurzaming

In het model leidt het beperken van de vrijstellingen tot een **beperkte extra emissiereductie van 0,04** $MtCO_2e$ t.o.v. het basispad. Dit is deels het gevolg van de hoogte van de lastenstijging (leidend tot 'maar' 5-10% stijging van de energiekosten van de gehele sector) die duurzame alternatieven in het model niet doorslaggevend rendabel maakt. Ook hebben veel verduurzamingsopties hoge investeringskosten, welke door de fiscale maatregel niet verlaagd worden.

Wel maakt het beperken van de vrijstellingen o.a. energiebesparing, elektrificatieopties en waterstof (indien zelf omgezet via elektrolyse) **relatief goedkoper** t.o.v. technieken die aardgas verbruiken. Groen gas wordt belast zoals aardgas, waardoor de rentabiliteit van de inzet van groen gas t.o.v. aardgas hetzelfde blijft. De maatregelen hebben ook geen impact op de rentabiliteit van CCS.

Weglekrisico & handelingsperspectief

De impact op de bedrijfskosten is het grootste in de bouwmaterialen-industrie, anorganische chemie, ijzer- en staal en non-ferrosector, door de hogere energie- en emissie-intensiteit en mogelijk rendabele verduurzamingsopties. In combinatie met de hoge handelsintensiteit van deze sectoren, kan deze stijging van kosten sneller leiden tot een lagere productiewaarde en een **hoger weglekrisico**. Dit risico is beperkter in sommige bouwmaterialensectoren door de lagere handelsintensiteit met niet-EU-landen en de metaalproductensectoren door de lagere energie-intensiteit.

5B: Impact op industrie **met** WKK en overige sectoren

www.trinomics.eu

Inleiding van de sector en relevante maatregelen

Wat was maatregel 2 ook alweer?

De 2e relevante groep bevat de industriesectoren waar WKK's gebruikt voor eigen warmtevraag + elektriciteit en de overige sectoren waar WKK's (kunnen) worden gebruikt.

Voor deze groep is Maatregel 2 relevant; het beperken inputvrijstelling WKK's:

- Vrijstelling aardgas wordt beperkt tot enkel het deel gebruikt voor opwekking van elektriciteit in WKK's.
- EB-uitzondering voor elektriciteitsverbruik van de eigen WKK wordt afgeschaft.

De tabel hiernaast geeft een overzicht van de mate waarin in verschillende sectoren gebruik wordt gemaakt van een WKK (naast de ijzerindustrie en de anorganische basischemie die in onderdeel 4A is behandeld).

De overige sectoren met WKK zijn met name relevant door enkele grote scholen, grote ziekenhuizen en zwembaden met een WKK. De impact van maatregel 2 op de energievoorziening wordt apart behandeld.

Overzicht sectoren waar WKK's relevant zijn (2020)

Sector	Totale input gas WKK (TWh)	Aandeel WKK in totale gasverbruik sector
10-12 Voedings-, genotmiddelenindustrie	5,4	33%
17-18 Papier- en grafische industrie	2,2	51%
19 Aardolie-industrie	4,4	31%
20-21 Chemie en farmaceutische industrie, excl. anorganisch	13,4	23%
2013 Overige anorganische basischemie	2,7	63%
23 Bouwmaterialenindustrie	0,1	1%
IJzer- en staalindustrie	0,3	10%
Non-ferrometaalindustrie	0	0%
25 Metaalproductenindustrie	0	0%
E Waterbedrijven en afvalbeheer	0,4	40%
P Onderwijs	0,3	11%
Q Gezondheids- en welzijnszorg	0,6	11%
R Cultuur, sport en recreatie	0,0	2%

Bedrijfsprofielen (1/3): **achtergrond** bij de industriële WKK

Hoe wordt de industriële WKK ingezet?

Industriële WKK's worden veelal **baseload** geopereerd om in de continue warmtevraag van het industriële proces te voorzien.

Het overgrote deel van de industriële bedrijven met WKK hebben een thermisch inputvermogen van meer dan 20 MW, met uitzondering van een paar bedrijven met een kleine WKK. De microanalyse voor industrie past daarom de systematiek van de WKK-maatregel voor grote installaties toe.

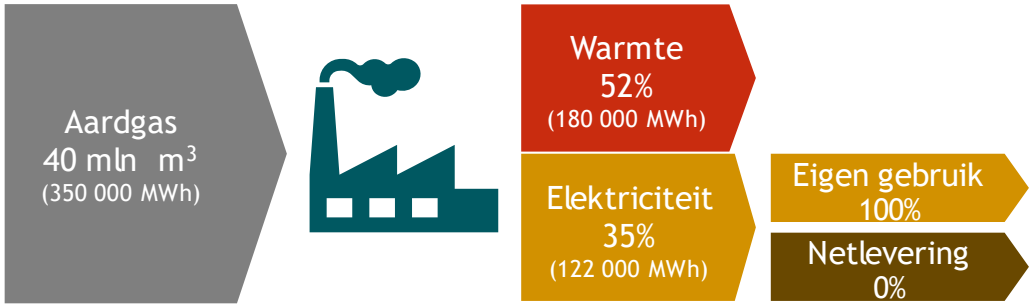
De geproduceerde elektriciteit wordt voor een groot deel ingezet voor **eigen verbruik**. In een **paar situaties**, veelal in de chemiesector, wordt juist veel elektriciteit (en warmte) **geleverd** aan **andere bedrijven** op het bedrijventerrein.

Voor **90%** van de **bedrijven** geldt dat er naast het aardgasverbruik door de WKK ook nog veel overig aardgasverbruik is, waardoor het nieuw te belasten deel van het aardgasverbruik door de WKK in de **4e schijf** valt. Ook het overige elektriciteitsverbruik is vaak dermate hoog dat het nieuw te belasten deel in de **4e schijf** valt.

Het **elektrisch rendement** van de WKK's ligt voor **75%** van de input **boven de 30%**. Voor de overige input geldt dat deze nu al belast wordt.

Hieronder is een typisch **voorbeeld** te zien van een WKK-situatie in de industrie met een WKK met een thermisch vermogen van 30 MW.

Voorbeeld WKK in de industrie



Bedrijfsprofielen (2/3): effect bij de **referentiecasus**

Effect in de referentiecasus voor een industriële WKK

In de hiernaast beschreven **referentiecasus** in de industrie wordt **42%** van de **input** belast (1-35% elektriciteit * 1.67= 42%). De **output** wordt belast op basis van het **percentage zelfverbruik.**

In de referentiecasus wordt uitgegaan dat alle te belasten input en output van de WKK in de **4e schijf** valt van respectievelijk aardgas en elektriciteit (dit geldt voor 90% van het verbruik van industriële bedrijven).

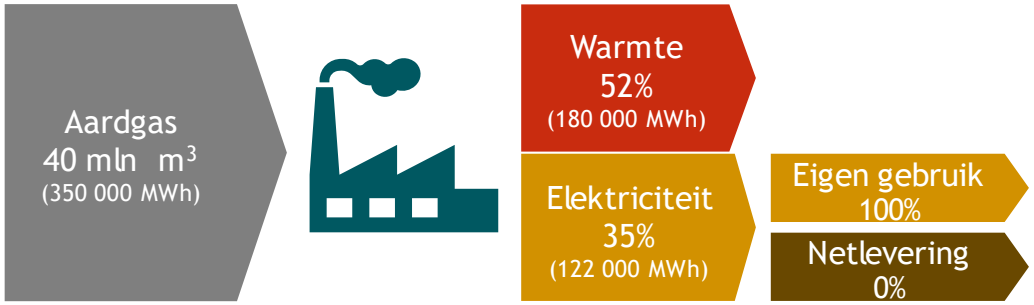
Afhankelijk van het percentage eigen verbruik stijgt de energiebelasting tussen de €800 duizend en €1 200 duizend. De relatieve kostenstijging van de totale energiekosten is daarmee +5 tot +7%.

Statische effecten in 2030 bij 100% eigen verbruik en 100% netlevering

	Referentiecasus 100% eigen verbruik	Referentiecasus 100% netlevering
Percentage input belast	42%	42%
Percentage output belast	100%	0%
Aardgas belast	16 570 000 m³	16 570 000 m³
Elektriciteit belast	122 000 000 kWh	-
Lastenstijging	**€1 180 300**	**€812 300**
Kale energiekosten	€15 915 000	€15 915 000
Relatieve kostenstijging	**+7%**	**+5%**

Let op: alle bedrijfsprofielen laten de statische effecten in 2030 zien. In de praktijk zullen bedrijven hun energieverbruik aanpassen t.g.v. de fiscale maatregelen, waardoor de effecten in de praktijk anders (in veel gevallen lager) zullen zijn.

Referentiecasus WKK in de industrie



Bedrijfsprofielen (3/3): effect bij WKK met <30% elektrisch rendement

Effect bij een WKK met minder dan 30% rendement

In de hiernaast beschreven **referentiecasus** in de industrie wordt **53%** van de **input** belast. De **output** wordt belast op basis van het **percentage zelfverbruik**, in dit geval **100%.**

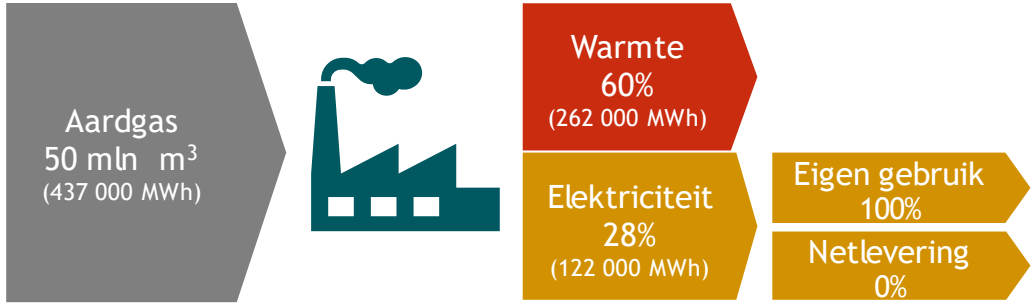
Doordat het elektrisch rendement onder de 30% ligt was de **input** van de **WKK** in zijn **geheel belast** in de **oude situatie**. Als de vrijstelling voor WKK wordt afgeschaft **daalt** de totale EB voor dit bedrijf omdat de aardgas nu slechts voor de helft wordt belast.

De totale energiebelasting daalt van bijna €2,5 mln naar bijna €1,2 mln. Dit zorgt voor een relatieve **kostendaling** van 6%.

Statische effecten in 2030 bij elektrisch rendement <30%

	Referentiecasus
Percentage input belast	53%
Percentage output belast	100%
Aardgas belast	26 520 000 m³
Elektriciteit belast	122 000 000 kWh
Energiebelasting oude situatie	**€2 436 900**
Energiebelasting nieuwe situatie	**€1,180 300**
Lastenverandering	-€1 256 600
Kale energiekosten	€19 893 000
Relatieve kostenverandering	**-6%**

Referentiecasus WKK in de industrie



Resultaten op sectorniveau: lasten

Lastenveranderingen industrie met WKK en overige sectoren

De tabel hiernaast geeft de lastenveranderingen in de industriesectoren met WKK en overige WKK-gebruikers weer. De lastenstijging van de sectoren is in totaal **€73 mln in 2030**:

1. **Groot WKK-verbruik in de hogere schijven:**
   - **Chemie en farmaceutische industrie**: €20 mln stijging.
   - **Aardolie-industrie**: €5 mln stijging, die wordt gedreven door het vervallen van de EB-vrijstelling voor het verbruik van zelfopgewekte elektriciteit uit WKK's. Voor aardgas is aangenomen dat dit volledig is vrijgesteld. Aardgas, incl. raffinagegas, dat in de raffinage is ontstaan is namelijk vrijgesteld van de EB als dit wordt gebruikt om brandstoffen te maken. Het verbranden in de WKK valt hieronder. In de praktijk kopen raffinaderijen ook aardgas in, wat wel onder de EB is belast. De lasten zullen daardoor wat hoger uitvallen voor deze sector.
   - **Voedings- & genotsmiddelen**: beperkte lastenstijging van minder dan €6 mln.
   - **Papier- & grafische industrie:** lastendaling doordat een deel van de WKK's een elektrisch rendement van <30% heeft en na de WKK-maatregel een deel van hun aardgasverbruik wordt vrijgesteld terwijl dit in het basispad volledig is belast.
   - Het merendeel van de opgewekte elektriciteit in industriële WKK's wordt binnen de eigen installatie gebruikt, wat voorheen was vrijgesteld. Dit draagt ook bij aan de lastenstijging.
2. **Beperkt WKK-verbruik in lagere schijven:**
   - **Gezondheidszorg** en **onderwijs** hebben minder WKK-verbruik dan industriesectoren, maar toch nog een lastenstijging van €38 mln doordat het WKK-verbruik in de lagere schijven valt.
   - De stijging op sectorniveau is beperkt bij waterbedrijven (+€2 mln) en cultuur/sport (+€1 mln), vanwege relatief laag WKK-verbruik.

Verder valt op dat in sommige sectoren (voedings &- genotsmiddelen, papier- & grafische industrie en chemie) de EB-lasten in 2025 dalen na invoering van de fiscale maatregel, omdat het aardgas verbruik van WKK's met een elektrisch rendement van <30% door de fiscale maatregelen gedeeltelijk wordt vrijgesteld van de EB.

Lasteneffecten t.g.v. fiscale maatregelen in € mln

	2025 Voor	2025 Na	2030 Voor	2030 Na	2035 Voor	2035 Na
10-12 Voedings-, genotmiddelenindustrie	367	368	265	271	250	255
		(+0,3%)		(+2%)		(+2%)
17-18 Papier- en grafische industrie	60	58	48	48	48	48
		(-3%)		(-0,2%)		(-0,2%)
19 Aardolie-industrie	22	27	21	26	20	25
		(+24%)		(+24%)		(+26%)
20-21 Chemie en farmaceutische industrie	330	322	319	339	315	335
		(-3%)		(+6%)		(+6%)
E Waterbedrijven en afvalbeheer	76	77	65	68	61	64
		(+3%)		(+4%)		(+4%)
P Onderwijs	118	131	109	122	105	117
		(+11%)		(+11%)		(+12%)
Q Gezondheids- en welzijnszorg	242	267	225	250	214	240
		(+10%)		(+11%)		(+11%)
R Cultuur, sport en recreatie	76	77	68	69	63	64
		(+2%)		(+2%)		(+2%)

Resultaten op sectorniveau: relatief

Relatieve resultaten: energie- en bedrijfskosten

De energiekosten nemen op sectorniveau in de industrie met **maximaal 1,3%** in 2030 toe.

De voornaamste reden voor de beperkte stijging van de relatieve lasten is dat het **vrijwel al** het aardgas- en elektriciteits**verbruik** dat niet meer is vrijgesteld in **schijf 4** vallen, waar het EB-tarief het laagst is.

In de sectoren waar WKK-verbruik in een **lagere schijf** valt, is de stijging van energiekosten hoger (max 3,1% in het onderwijs; 80% verbruik in schijf 1 met tarief van 64 €/MWh in 2030). In deze sectoren is het aandeel energiekosten in de totale bedrijfskosten echter klein, waardoor de bedrijfskosten slechts met minder dan 0,1% toenemen.

Door de zeer beperkte impact op de bedrijfskosten in alle sectoren wordt een **verwaarloosbare impact op** de **productiewaarde** in deze sectoren geraamd.

*Impact lasteneffecten op economische parameters (procentuele toe- of afname door maatregelen)**

		2025	2030	2035
10-12 Voedings-, genotmiddelenindustrie	Stijging energiekosten	+0,1%	+1,2%	+1,4%
	Stijging bedrijfskosten	0,0%	+0,0%	+0,0%
	Verandering productiewaarde	+0,0%	+0,0%	+0,0%
17-18 Papier- en grafische industrie	Stijging energiekosten	-0,4%	+1,3%	+1,7%
	Stijging bedrijfskosten	0,0%	+0,2%	+0,2%
	Verandering productiewaarde	+0,0%	+0,0%	+0,0%
19 Aardolie-industrie	Stijging energiekosten	+0,8%	+0,7%	+0,7%
	Stijging bedrijfskosten	+0,0%	+0,0%	+0,0%
	Verandering productiewaarde	+0,0%	+0,0%	+0,0%
20-21 Chemie en farmaceutische industrie, excl. anorganisch	Stijging energiekosten	-0,2%	+0,5%	+0,5%
	Stijging bedrijfskosten	0,0%	+0,0%	+0,0%
	Verandering productiewaarde	+0,0%	+0,0%	+0,0%
E Waterbedrijven en afvalbeheer	Stijging energiekosten	+0,4%	+0,6%	+0,6%
P Onderwijs		+3,4%	+3,1%	+3,0%
Q Gezondheids- en welzijnszorg		+2,7%	+2,6%	+2,6%
R Cultuur, sport en recreatie		+0,6%	+0,6%	+0,7%
E, P, Q, R	Stijging bedrijfskosten	+0,0%	+0,0%	+0,0%

**Stijging bedrijfskosten is inclusief stijging van energiekosten voor alle sectoren en de meerkosten voor het deel van de industrie waarvoor de MIDDEN-analyse geldt. De MIDDEN-database dekt ongeveer 65% van verbruik in de relevante sectoren.*

Resultaten op sectorniveau: verduurzaming (1/2)

Impact op verduurzaming

De geraamde jaarlijkse emissiereductie van de WKK-maatregel t.g.v. de beperkte lastenstijging op deze groep sectoren is **0,24 $MtCO_2e$**, (zo'n 1% emissiereductie in 2030 & 2035 t.o.v. het basispad).

Voedings- en genotsmiddelenindustrie

De WKK-maatregel leidt ertoe dat een **WKK op biomassa** rendabel wordt ter vervanging van aardgas. Biomassa valt namelijk niet onder de EB, wat tot extra emissiereductie in de raming leidt. Dit komt bovenop de verduurzamingsmaatregelen die al in het basispad worden genomen, die vooral bestaan uit elektrificatie van warmte, biomassa en geothermie. Voor een deel van de bedrijven in de sector heeft de WKK-maatregel geen impact, omdat ze geen WKK hebben. Verduurzamingsmaatregelen bij bedrijven die wel een WKK hebben maar waar verduurzamingsopties onrendabel blijven na de WKK-maatregel bestaan uit elektrische boilers, warmtepompen, groen gas en waterstof. De WKK-maatregel verbetert de business case van de twee elektrificatieopties, maar onvoldoende om ze rendabel te maken. Bij elektrische boilers komt dit voornamelijk door de hoge elektriciteitskosten en bij warmtepompen de hoge investeringskosten. De WKK-maatregel heeft geen impact op de rentabiliteit van verbruik van groen gas of waterstof i.p.v. aardgas, omdat groen gas en waterstof op dezelfde manier als aardgas in de EB worden belast.

Papierindustrie

De WKK-maatregel leidt ertoe dat **warmtepompen** bij één installatie rendabel worden in 2030 t.o.v. het basispad (in aanvulling op de verduurzaming door warmtepompen in andere installaties in het basispad). In 2035 komt daarbij nog extra emissiereductie bij doordat een inefficiënte WKK wordt vervangen door **warmtepompen**.

Emissiereductie t.g.v. maatregelen			2030	2035
Industrie en overige sectoren met WKK	Scope 1	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,24	0,24
		Emissiereductie (%)	1%	1%
	Scope 1 & 2	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,23	0,23
		Emissiereductie (%)	1%	1%

In de overige installaties waar verduurzamingsmaatregelen onrendabel blijven zijn de opties elektrische boilers, groen gas en waterstof. Elektrische boilers blijven onrendabel door de hoge elektriciteitskosten. De WKK-maatregel heeft geen impact op de rentabiliteit van verbruik van groen gas of waterstof i.p.v. aardgas.

Aardolie-industrie

De WKK-maatregel leidt **niet tot extra verduurzaming** in de aardolie-industrie. In het basispad is een waterstofketel al rendabel voor een raffinage-installatie in de MIDDEN-database in 2030. Andere verduurzamingsopties in de sector zijn CCS en elektrificatie. De WKK-maatregel heeft echter geen impact op de rentabiliteit van waterstof, want het wordt onder de EB op dezelfde manier als aardgas behandeld bij inzet als brandstof. Elektrificatie is volgens de MIDDEN-database pas vanaf 2040 technisch beschikbaar. Daarnaast is de verduurzamingsprikkel door de WKK-maatregel in deze sector slechts beperkt. Aardgas, inclusief raffinagegas, dat in de raffinage is ontstaan is namelijk vrijgesteld van de EB als dit wordt gebruikt om brandstoffen te maken. Dit geldt dus ook als het gas wordt ingezet als brandstof in de WKK waarbij de geproduceerde warmte en elektriciteit voor brandstofproductie wordt ingezet.

Resultaten op sectorniveau: verduurzaming (2/2)

Chemie en farmaceutische industrie

De WKK-maatregel leidt er **niet** toe dat **extra reductiemaatregelen** in **2030 en 2035** rendabel worden. In de meeste installaties met een WKK zijn veel verduurzamingsmaatregelen in het basispad al rendabel in de vorm van een toename van elektrificatie van warmte of biomassagebruik. Voor een groot deel van de overige bedrijven waar geen verduurzamingsmaatregelen worden genomen heeft de WKK-maatregel geen impact, omdat ze geen WKK hebben.

Overige sectoren

Deze sectoren zijn geen onderdeel van de MIDDEN-database en specifieke opties tot verduurzaming om de lastenverhoging te beperken kunnen dus niet worden geïdentificeerd, maar gedragsverandering, energiebesparing en elektrificatie van de warmtevoorziening behoren in het algemeen tot de meest relevante maatregelen. Een overstap van WKK naar gasboiler wordt ook niet aantrekkelijker.

Impact specifieke regelingen uit Voorjaarsbesluitvorming

Mogelijk zouden extra vrijgemaakte middelen voor de intensivering van maatwerkafspraken verduurzamingsmaatregelen in de chemie en farmaceutische industrie en aardolie-industrie kunnen ondersteunen, voor zover maatregelen nog onrendabel zijn. Dit zou ook voor de andere sectoren kunnen, maar ze bestaan veelal uit kleinere bedrijven waardoor maatwerkafspraken minder waarschijnlijk zijn. De subsidieregelingen VEKI en NIKI kunnen daarnaast ook elektrificatiemaatregelen ondersteunen in deze sectoren. VEKI zou hierbij warmtepompen rendabel kunnen maken met subsidie op de investeringskosten. Verduurzamingsmaatregelen zoals vervanging van aardgas door groen gas of waterstof, of het gebruik van e-boilers, die allemaal hogere energiekosten hebben dan de huidige techniek, worden daarmee niet gestimuleerd. In hoeverre NIKI deze verduurzamingsmaatregelen wel kan ondersteunen hangt van de exacte uitwerking af. Ook hangt de impact af van de hoeveelheid subsidie die ze ontvangen, wat nadere invulling van de regelingen vereist. Het verduurzamingseffect is daarom niet gekwantificeerd. Ten slotte kunnen de extra financiële middelen voor MKB's de aanscherping van de sectoroverstijgende energiesparingsplicht er niet toe dat verduurzamingsmaatregelen rendabel worden, maar vergroot alleen de kans dat de rendabele maatregelen worden genomen. Dit is voornamelijk relevant in de overige sectoren waar de WKK-maatregel een impact heeft (waterbedrijven en afvalbeheer, Onderwijs, Gezondheids- en welzijnzorg, Cultuur, sport en recreatie), wat een groot aantal MKB's bevat.

Handelingsperspectief en weglekrisico's

Voedings- en genotsmiddelenindustrie

De lastenstijging is minder dan 0,1% t.o.v. de BTW*, waardoor de impact op het **weglekrisico miniem** is.

Papier- en grafische industrie

De lastenstijging is minder dan 0,1% t.o.v. de BTW, waardoor de impact op het **weglekrisico** ook in deze sector **miniem** is.

Aardolie-industrie

De lastenstijging leidt tot een stijging van 0,3-3,8% t.o.v. de BTW.** De reikwijdte in relatieve lastenstijging relateert aan de BTW die per jaar sterk fluctueert. In een jaar met een lage BTW zou de WKK-maatregel het **weglekrisico verhogen** in deze sector. In deze sector is namelijk sprake van een hoge handelsintensiteit (>30%) met zowel EU als niet-EU landen, wat wijst op weinig ruimte

Chemie en farmaceutische industrie

De sector heeft een hoge handelsintensiteit met landen zowel binnen als buiten de EU, wat het doorberekenen van lasten bemoeilijkt. De lastenstijging is echter beperkt tot 0,1% t.o.v. de BTW, waardoor de impact op het **weglekrisico** maar **beperkt stijgt**.

Overige sectoren (waterbeheer, onderwijs, gezondheidszorg en cultuur, sport, recreatie)

Deze (veelal publieke) sectoren kenmerken zich door weinig internationale concurrentie. In combinatie met de zeer beperkte stijging van t.o.v. de BTW is het **weglekrisico** ook **zeer gering.** Wel kan het om andere redenen moeilijk zijn kosten door te rekenen aan klanten, bijv. door vastgelegde contracten met zorgverzekeraars in de gezondheidszorg of vaststaande inkomsten vanuit de overheid in het onderwijs.

**BTW = bruto toegevoegde waarde. **De lastenstijging heeft enkel betrekking op de lastenstijging voor elektriciteitsverbruik uit de eigen WKK. De lastenstijging is hoger als de EB-lasten op aardgasverbruik in de WKK ook worden meegenomen. Een groot deel van het aardgasverbruik in de WKK blijft echter vrijgesteld door de EB-vrijstelling van aardgas ontstaan in de eigen installatie. De hoeveelheid vrijgestelde aardgas zal verschillen per bedrijf.*

Deelconclusies

Lasten

Na de fiscale maatregelen zal 2,7 TWh gas (3% van het totale gasverbruik in de geraakte sectoren) niet meer vrijgesteld zijn. Toch is de lastenstijging in industrie en overige sectoren (excl. glastuinbouw en gascentrales) relatief beperkt met **€73 mln in 2030** per jaar. Eén van de voornaamste redenen hiervoor is dat het meeste WKK-verbruik tegen het relatief **lage tarief van schijf 4** belast wordt na de fiscale maatregelen. De grootste absolute lastenstijging zien we in gezondheidszorg (+€25 mln, +11%) die vooral in de lagere schijven wordt belast. De grootste relatieve lastenstijging zien we in de aardolie industrie door (+€5 mln, +24%).

Relatieve impact

Op sectorniveau leidt de fiscale maatregel tot minder dan +2% stijging van de energiekosten, behalve bij de onderwijs (+3,1%) en gezondheidszorg (+2,6%). Voor individuele bedrijven kan de stijging van lasten en daaruit volgende stijging van energiekosten groter zijn. Een representatief voorbeeld voor een WKK in de industrie laat zien dat voor deze bedrijven de energiekosten kunnen stijgen met ongeveer 7% (indien 100% eigen gebruik) en 5% (bij 100% netlevering). Als de huidige elektrische efficiëntie onder de 30% is, kan de maatregel zelfs tot een energiekostendaling leiden (-6%), omdat de WKK's met een efficiëntie <30% niet meer voor hun volledige aardgasverbruik worden belast onder de EB.

De EB-lasten voor **individuele organisaties** met WKK in het onderwijs, de gezondheidszorg en bij zwembaden kunnen significant stijgen, omdat het WKK-verbruik tegen het hogere tarief van de lage schijven belast zal worden en er veel elektriciteit lokaal gebruikt wordt.

Door de relatief lage stijging van energiekosten op sectorniveau en/of i.c.m. laag aandeel energiekosten in de bedrijfskosten, nemen de bedrijfskosten maar zeer minimaal toe (+<0,1%). Hierdoor is de impact op de productiewaarde ook minimaal.

Impact op verduurzaming

De relatief lage lastenstijging leidt ook tot een beperkte emissiereductie van **0,24** $MtCO_2e$ in 2030, of 1% t.o.v. het basispad voor deze groep sectoren. Verduurzamingsopties voor warmte en elektriciteitslevering worden relatief rendabeler worden t.o.v. WKK's, maar dit leidt tot weinig extra bedrijven waarvoor een verduurzamingsoptie financieel interessanter wordt dan de WKK. Overschakelen naar een gasboiler wordt ook iets rendabeler maar blijft financieel niet aantrekkelijk door de hoge verwachte *spark spread*.

Handelingsperspectief en weglekrisico's

Hoewel er verduurzamingsopties aanwezig zijn in alle geanalyseerde sectoren, zijn ook na de fiscale maatregel veel emissiereductieopties nog niet rendabel. De lastenverhoging heeft echter nauwelijks impact op het weglekrisico omdat sectoren een relatief beperkte lastenverhoging t.o.v. de belasting toegevoegde waarde ondervinden en/of niet internationaal concurreren (vooral dienstensectoren buiten industrie). In de **aardolie-industrie** kan het weglekrisico wel toenemen.

5C: Impact op de glastuinbouw

www.trinomics.eu

Inleiding van de sector en relevante maatregelen

Wat was Maatregel 3 ook alweer?

De 3e relevante groep is de **glastuinbouw**. Voor deze groep zijn Maatregel 2 en 3 relevant.

Maatregel 2 betreft het beperken inputvrijstelling WKK's:

- Vrijstelling aardgas wordt beperkt tot enkel het deel gebruikt voor opwekking van elektriciteit in WKK's.
- EB-uitzondering voor elektriciteitsverbruik van de eigen WKK wordt afgeschaft.
- Voor middelgrote installaties zal het verbruik van elektriciteit uit de eigen WKK nog steeds vrijgesteld zijn, maar wordt de vrijstelling van aardgas in WKK's beperkt tot *de elektriciteit geleverd aan het net x 1,67*.

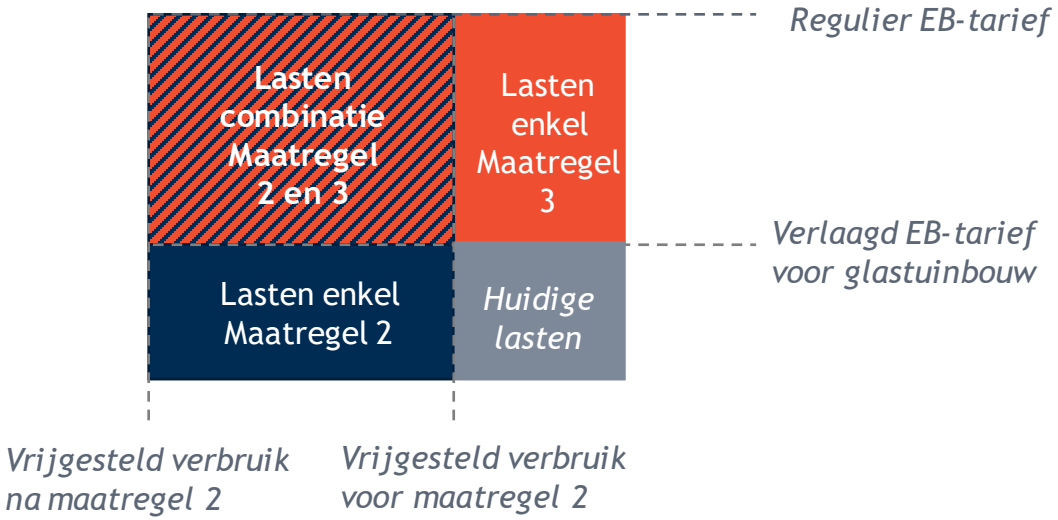
Maatregel 3: Afschaffing verlaagd tarief gas in schijf 1 en 2

- In de huidige situatie wordt aardgasverbruik in schijven 1 en 2 in de glastuinbouwsector tegen een lager EB-tarief belast dan verbruik in alle andere sectoren. Dit wordt met deze maatregel afgeschaft.

Hoe worden deze maatregelen gemodelleerd?

Het overgrote deel van de glastuinbouwsector bestaat uit middelgrote installaties. Voor de sector is daarom aangenomen dat het verbruik van elektriciteit uit de eigen WKK vrijgesteld blijft, maar wordt de vrijstelling van aardgas in WKK's beperkt tot de elektriciteit geleverd aan het net.

De combinatie van Maatregel 2 en Maatregel 3 leidt er niet alleen toe dat een deel van het aardgasverbruik in de WKK's niet meer is vrijgesteld, maar ook dat dit aardgasverbruik tegen het reguliere EB-tarief wordt belast i.p.v. het verlaagde tarief. Dit is hieronder geïllustreerd.



Bedrijfsprofielen (1/5): achtergrond bij de glastuinbouw

Hoe wordt de WKK in de glastuinbouw ingezet?

WKK's in de glastuinbouw worden **flexibel** bedreven in combinatie met een warmtebuffer op basis van de **elektriciteitsprijs**. Op dit moment betalen ze geen EB over de input of output van de WKK.

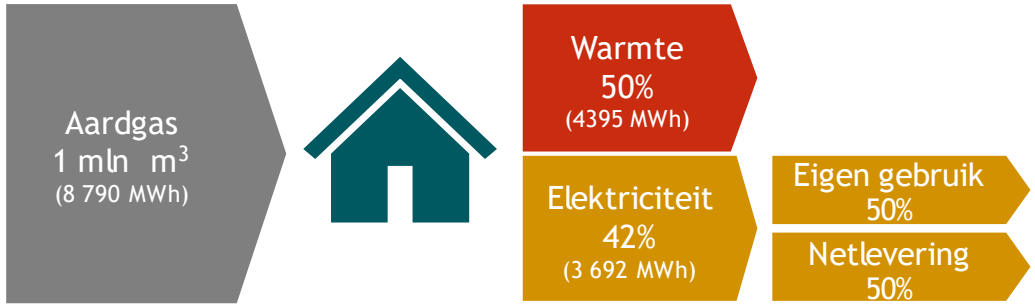
Van de bijna 4 000 glastuinders vielen slechts 6 in het ETS in 2022. De rest van de glastuinders vielen niet onder het ETS omdat ze een thermisch inputvermogen van 20 MW of minder hadden. Voor het overgrote deel van de sector zal daarom de **systematiek** voor **middelgrote installaties** gelden.

De **verschillen** in aardgasverbruik in de sector zijn relatief **groot** door verschillen in type gewas en aantal hectare. De verhouding tussen elektriciteit opgewekt voor eigen verbruik en voor netlevering verschilt ook per tuinder. Onbelichtende tuinders leveren relatief veel van de opgewekte elektriciteit aan het net, belichtende tuinders verbruiken een groter deel van de opgewekte energie zelf.

Hiernaast staat een voorbeeld van een **standaard tuinder met WKK**. Het aardgasverbruik bedraagt 1 mln m^3 en van de opgewekte elektriciteit wordt de helft geleverd aan het net.

Voor deze **referentiesituatie** wordt het (financiële) effect van de veranderingen in de EB geschetst. Daarnaast zal ook de impact voor tuinders met een lagere of hogere energievraag en de impact voor tuinders met relatief weinig dan wel veel teruglevering worden geschetst.

Voorbeeld WKK in de tuinbouw



**Zie pagina 17 voor meer informatie over de systematiek voor grote installaties t.o.v. middelgrote installaties*

Bedrijfsprofielen (2/5): effect met 50% netlevering

Effect referentiecasus: glastuinbedrijf met 50% netlevering

In het basispad wordt het gasverbruik **niet belast**.

Door de WKK-maatregel zal voor een **standaard tuinder** met bovenstaande energiesituatie **65%** van het **aardgasverbruik** worden **belast** *(100% - 50% x 42% x 1.67)*. 170 000 m³ wordt belast in schijf 1 en het overige verbruik in schijf 2, waarvoor het verlaagd tarief glastuinbouw wordt afgeschaft. De elektriciteit wordt niet belast.

De EB die deze tuinder in 2025 moet betalen bij afschaffing van de vrijstelling energiebelasting voor WKK's en het verlaagd tuinbouwtarief bedraagt ruim €230 duizend ten opzichte van €0 voor invoering van de fiscale maatregelen.

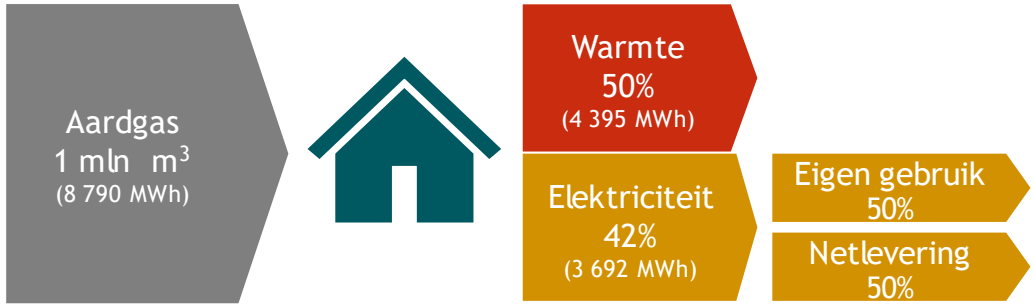
Beide maatregelen (gecombineerd) zorgen voor een stijging van 58% van de marginale gaskosten.

Statische effecten in 2030 in referentiecasus (50% netlevering)

	Referentie
Percentage input belast	65%
Percentage output belast	0%
Aardgas belast	650 000 m³
Elektriciteit belast	-
Totale energiebelasting	**€231 529**
Kale marginale energiekosten	€400 000
Relatieve kostenstijging	**+58%**

Let op: alle bedrijfsprofielen laten de statische effecten in 2030 zien. In de praktijk zullen bedrijven hun energieverbruik aanpassen t.g.v. de fiscale maatregelen, waardoor de effecten in de praktijk anders (in veel gevallen lager) zullen zijn.

Referentie WKK in de tuinbouw



Bedrijfsprofielen (3/5): effect schaal energieverbruik

Effect energieverbruik: glastuinbedrijf hoog/laag verbruik

Binnen de glastuinbouw zit er echter veel variatie in het energieverbruik t.o.v. de gemiddelde tuinder. Van de tuinders met WKK kent 20% tot 30% een fors lager gasverbruik dan 1 mln m³. Daarnaast zijn er energie-intensievere en/of grotere tuinders met een fors hogere energievraag.

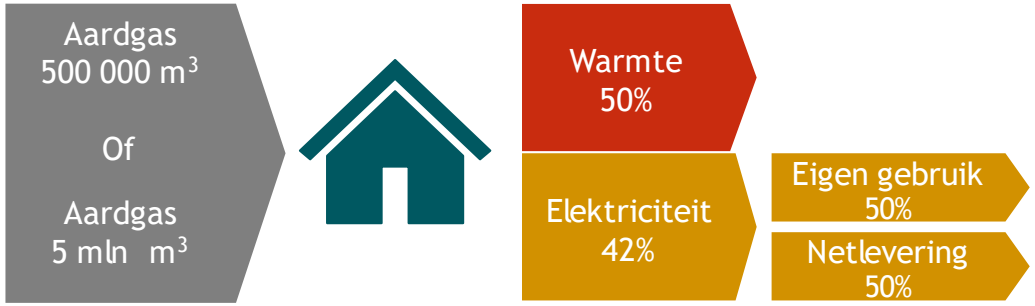
Om het verschil in effect van de maatregel te duiden zijn de gevolgen voor een tuinder met een laag aardgasverbruik (500 000 m³) en een hoog aardgasverbruik (5 mln m³) weergegeven.

De tabel hiernaast toont dat de **relatieve kostenstijging** voor tuinders met een **lagere energievraag fors hoger** zijn dan voor tuinders met een **hoog aardgasverbruik** (+69% vs. +38%). Het aardgasverbruik van tuinders met de lagere energievraag wordt namelijk voor een groot deel belast in de 1e schijf terwijl het grootste deel van de tuinder met de hoge energievraag wordt belast in de 3e schijf.

Statische effecten in 2030 bij hogere en lagere energievraag

	Lagere energievraag 500 000 m³	Hogere energievraag 5 mln m³
Percentage input belast	65%	65%
Percentage output belast	0%	0%
Aardgas belast	325 000 m³	3 250 000 m³
Elektriciteit belast	-	-
Totale energiebelasting	**€137 669**	**€753 359**
Kale energiekosten	€200 000	€2 000 000
Relatieve kostenstijging	**+69%**	**+38%**

Hogere versus lagere energievraag



Bedrijfsprofielen (4/5): effect mate van netlevering

Effect netlevering: glastuinbedrijf veel/weinig netlevering

Tuinders **verschillen** ook sterk in de hoeveelheid elektriciteit die wordt **teruggeleverd** aan het **net**.

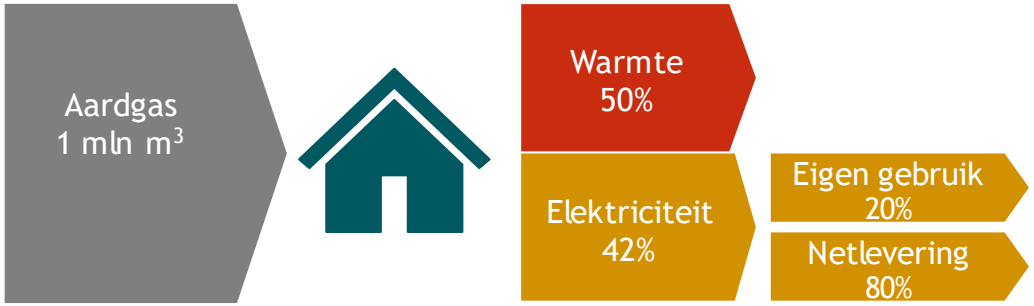
Om het verschil in effect te duiden vergelijken we een gemiddelde **niet belichtende tuinder** en een **belichtende tuinder** met hetzelfde aardgasverbruik.

Beide casussen verschillen sterk in de hoeveelheid input die belast wordt. Als gevolg hiervan is er ook een groot verschil in de financiële impact van de maatregel. Voor de **belichtende tuinder**, die relatief weinig aan het net levert, is de **kostenstijging €120 duizend** (30 procentpunt) meer dan voor de **niet belichtende tuinder.**

Statische effecten in 2030 bij belichte/onbelichte tuinder

	Belichtende tuinder 20% netlevering	Niet belichtende tuinder 80% netlevering
Percentage input belast	86%	44%
Percentage output belast	0%	0%
Aardgas belast	860 000 m³	440 000 m³
Elektriciteit belast	-	-
Totale energiebelasting	**€292 177**	**€170 881**
Kale energiekosten	€400 000	€400 000
Relatieve kostenstijging	**+73%**	**+43%**

Veel versus weinig netlevering



Bedrijfsprofielen (5/5): effect van gebruik ketel (i.p.v. WKK)

Effecten bij tuinder met een ketel

De omvang van het effect van de fiscale maatregelen voor **tuinders met ketel** is afhankelijk van de **schijf** waarin het merendeel van het verbruik valt.

De aardgaskosten energie-extensieve tuinders met een verbruik tot 170 000 m³ (**schijf 1**) zullen door het afschaffen van het verlaagd tarief in 2030 **99% hoger** liggen bij afschaffing van het verlaagd tarief glastuinbouw in vergelijking met het basispad.

Bij tuinders met een hoger aardgasverbruik voor hun ketel is de impact lager, omdat het EB-tarief in de 2e schijf lager is. De aardgaskosten van een tuinder die de hele **2e schijf** doorloopt **stijgen** met **54%** in 2030 door de maatregel. Het aantal tuinders met een ketel en een aardgasverbruik boven de 1 mln m³ is zeer klein. Voor tuinders met een ketel ligt de relatieve kostenstijging dus tussen de 54% en de 99%.

Statische effecten in 2030 bij een tuinder met een ketel

	Tuinder 170 000 m³	Tuinder 1 mln m³
Percentage input belast	86%	44%
Percentage output belast	0%	0%
Aardgas belast	170 000 m³	1 000 000 m³
Elektriciteit belast	n.v.t.	n.v.t.
Energiebelasting referentie	**€15 147**	**€115 550**
Energiebelasting nieuw	**€97 104**	**€370 838**
Kale energiekosten	€68 000	€400 000
Relatieve kostenstijging	**+99%**	**+54%**

Tuinder met ketel

Resultaten op sectorniveau: lasten en energiekosten

Veranderingen in lasten en energiekosten bij de glastuinbouw

De combinatie van het afschaffen van het verlaagd tarief glastuinbouw en het beperken van de WKK-vrijstelling heeft een grote impact op lasten in de glastuinbouwsector. De resultaten laten een lastenstijging van **€528 mln** in 2030 zien (waarbij dus rekening is gehouden met gedragseffecten*). De impact van de afschaffing verlaagd tarief (ofwel: hogere tarieven) *en* de beperking van de WKK-vrijstelling (ofwel meer belast verbruik) is groter dan de afzonderlijke maatregelen. Dit komt omdat het belastbare verbruik toeneemt én al het belastbare verbruik tegen een hoger tarief wordt belast.

In het basispad (*voor*) wordt het gebruik van de WKK meer rendabel dan het gebruik van de ketel in 2030. Na het beperken van de WKK-vrijstelling worden ook andere alternatieven rendabel. Door het beperken van de WKK-vrijstelling worden andere technologieën voor de basislast rendabel.

Dit geldt vooral voor de kleine tuinder. Door het gefaseerd beperken van de WKK-vrijstelling nemen de lasten van aardgas toe in 2030 en 2035.

Door emissiereductiemaatregelen en productieverlaging daalt het aardgasverbruik met 23% tussen 2020 en 2030 in het basispad. De maatregelen vertalen zich ook in lagere energiekosten. Echter, hiervoor dient wel aanzienlijk te worden geïnvesteerd, met meerkosten*** van in totaal €50 mln in 2030.

In 2035 zijn er meer verduurzamingsopties beschikbaar en rendabel voor de basislast. Dit leidt tot lagere lasten t.o.v. 2030. WKK blijft echter de dominerende warmteopwekker in de sector. De meerkosten voor investeringen bedragen €69 mln in 2035.

Impact op lasten en energiekosten bij de glastuinbouw in € mln

		Aardgas			Elektriciteit			Totaal***			Stijging in lasten (t.o.v. basispad)		
		2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035
Lasten (€ mln)	Voor	64	36	26	116	109	109	180	145	135	-	-	-
	Na - afschaffing verlaagd tarief	96	153	118	116	113	113	212	266	231	+31	+121	+96
	Na - beperken WKK-vrijstelling	253	257	232	116	116	116	369	373	347	+189	+227	+212
	Na - beide maatregelen	308	533	471	116	141	149	424	674	619	+243	+528	+484
Totale Energiekosten**** (€ mln)	Voor	925	646	507	675	565	517	1 635	1 245	1 062	-	-	-
	Na - afschaffing verlaagd tarief	956	752	589	675	580	531	1 667	1 367	1 158	+31	+122	+96
	Na - beperken WKK-vrijstelling	1 114	845	695	675	603	551	1 824	1 483	1 284	+189	+238	+222
	Na - beide maatregelen	1 168	1 086	903	675	686	648	1 879	1 807	1 588	+243	+561	+526

**De effecten zijn dus geen optelsom van de effecten op bedrijfsprofielniveau (want sectorgemiddeldes wijken af van bedrijfsprofielniveau en de resultaten op deze pagina zijn dynamisch in plaats van statisch). **Meerkosten zijn de geannualiseerde investeringskosten + jaarlijkse operationele kosten zonder energiekosten. ***Incl. overige energie (biogas/waterstof). ****Energiekosten excl. meerkosten*

Resultaten op sectorniveau: relatief

Relatieve resultaten: energie- en bedrijfskosten

De hogere lasten t.g.v. de fiscale maatregelen vertalen zich in hogere energiekosten en in meerkosten. Beide maatregelen gecombineerd verhogen de energiekosten met bijna 45% t.o.v. het basispad. De stijging in de energiekosten en de meerkosten zorgen voor een stijging van 9% van de bedrijfskosten. Uitgesplitst per maatregel:

- Afschaffen verlaagd tarief glastuinbouw: energiekosten + 9-10% in 2030 en 2035 (+2% bedrijfskosten).
- Beperken WKK-vrijstelling: energiekosten 19-21% hoger (+4% van bedrijfskosten).

*Impact lasteneffecten op economische parameters (procentuele toe- en afname door maatregelen)**

		2025	2030	2035
Voor	Energiekosten (€ mln)	1635	1245	1065
Na - afschaffing verlaagd tarief	Stijging energiekosten	+1,9%	+9,8%	+9,0%
	Stijging bedrijfskosten	+0,4%	+1,9%	+1,5%
Na - beperken WKK-vrijstelling	Stijging energiekosten	+11,5%	+19,1%	+20,8%
	Stijging bedrijfskosten	+2,5%	+3,7%	+3,5%
Na - beide maatregelen	Stijging energiekosten	+14,9%	+45,1%	+49,1%
	Stijging bedrijfskosten	+3,3%	+8,9%	+8,6%
	Verandering productiewaarde	-9,1%	-8,9%	-9,2%

**Stijging bedrijfskosten is inclusief energiekosten en meerkosten (investeringskosten + onderhoudskosten)*

Resultaten op sectorniveau: verduurzaming (1/2)

Impact op verduurzaming

De gecombineerde maatregelen resulteren in scope 1 emissiereductie van **0,7 $MtCO_2e$ in 2030** t.o.v. het basispad.* Dit staat gelijk aan een reductie van 24% t.o.v. de emissies in het basispad.

Zonder de fiscale maatregelen vindt er slechts **zeer beperkte emissiereductie** plaats richting 2030 en 2035 (in het basispad). Dit komt omdat de WKK erg aantrekkelijk blijft t.o.v. de alternatieven en omdat de vervanging van ketel door WKK door marktomstandigheden tot meer directe emissies in de sector leidt. Hieronder gaan we in op de belangrijkste verschillen per type bedrijf in de sector.

Verduurzaming bij grote bedrijven met WKK

Door de fiscale maatregel en SDE++ kan het voor bedrijven met WKK en ketel rendabel worden om te verduurzamen d.m.v. het overstappen naar aquathermie (of restwarmte) als basislast in combinatie met de WKK voor de piekbelasting. Echter, in ons model is dit slechts voor respectievelijk 7% en 12% van het areaal beschikbaar. Andere verduurzamingsopties zoals een warmtepomp of geothermie worden door de fiscale maatregelen bij deze groep tuinders financieel nog niet aantrekkelijker dan de huidige warmteopwekking.

Emissiereductie t.g.v. maatregelen, per maatregel			2030	2035
Na - afschaffing verlaagd tarief	Scope 1	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,06	0,05
		Emissiereductie (%)	1,0%	1,0%
	Scope 1 & 2	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,05	0,05
		Emissiereductie (%)	0,8%	0,9%
Na - beperken WKK-vrijstelling	Scope 1	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,17	0,16
		Emissiereductie (%)	3,1%	3,0%
	Scope 1 & 2	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,15	0,15
		Emissiereductie (%)	2,5%	2,7%
Na - beide maatregelen	Scope 1	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,74	0,86
		Emissiereductie (%)	24,1%	31,1%
	Scope 1 & 2	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,66	0,82
		Emissiereductie (%)	21,8%	29,6%

** Emissies zijn inclusief de emissies van gerelateerd aan elektriciteit geproduceerd aan netlevering (want dat is onderdeel van scope 1 emissies), maar exclusief emissies van elektriciteit ingekocht van het net (want dat is scope 2). Emissies zijn ook inclusief methaanemissies.*

Resultaten op sectorniveau: verduurzaming (2/2)

Verduurzaming bij kleine bedrijven met WKK

Voor een deel van de kleinere en/of **minder energie-intensieve** tuinders wordt verduurzaming door de inzet van een **warmtepomp** i.c.m. WKK voor de piekvoorziening ook rendabel. Dit geldt voor ongeveer **de helft** van het **aantal bedrijven met WKK** (maar slechts voor zo'n 10% van het areaal; het zijn kleine bedrijven). Dit **geldt als de verhouding eigen consumptie** en netlevering **niet verandert**. Als bedrijven (zoals op basis van het model kan worden verwacht) alle geproduceerde elektriciteit aan het net leveren, is alleen het alternatief met aquathermie en WKK in het model nog rendabel.

Verduurzaming bij (kleine) bedrijven zonder WKK

Voor bedrijven met **alleen een ketel** wordt in het model **de WKK** al **rendabel** richting 2030 **t.g.v. de spreiding** in de **elektriciteitsprijzen** (voor meer informatie: zie sectie 5E). Hierdoor wordt zelfs in het basispad een WKK toegepast. Het doorvoeren van de fiscale maatregelen zorgt ervoor dat het toepassen van een WKK nog aantrekkelijker wordt t.o.v. de ketel. Dit effect wordt verder toegelicht in sectie 5E. De inzet van de WKK verhoogt de BKG-emissies bij deze bedrijven.

Door de fiscale maatregelen worden verschillende verduurzamingsopties in rendabel t.o.v. een gasketel. I.c.m. de SDE++ subsidie zijn, voor zover beschikbaar, met name **aquathermie** en **restwarmte** met een gasketel als piekvoorziening interessant. Voor tuinders waarvoor deze opties niet beschikbaar zijn, is de **warmtepomp** financieel de meest aantrekkelijke verduurzamingsoptie. De **e-boiler** als piekvoorziening is door de hoge EB-gaslasten in schijf 1 ook interessant voor dit type tuinder. In het model wordt de e-boiler slechts beperkt toegepast als vervanging van de gasketel, omdat de netto contante kosten veelal *net* hoger zijn dan bij de gasketel door de hoge nettarieven.

Echter, CO_2-beprijzing of lagere nettarieven kan dit veranderen. **Geothermie** is voor een grote groep tuinders net niet rendabel en wordt daarom niet toegepast in het model. Dit komt met name omdat de warmte-infrastructuurkosten ook volledig worden meegenomen en zwaar wegen in de business case. De extra middelen VJN voor warmtenetten in de glastuinbouw kunnen een grote positieve invloed hebben op de toepassing geothermie.

Impact specifieke regelingen uit Voorjaarsbesluitvorming

Er worden een aantal specifieke regelingen voor de glastuinbouwsector voorzien. De correctieregeling duurzame warmte is een tijdelijke regeling en heeft geen impact op nieuwe verduurzamingrsregelingen. De investeringssubsidie voor distributienetten glastuinbouw heeft wel een potentieel grote impact. De hoge investeringskosten die gemoeid zijn warmtenetten vormen een belemmering voor de grootschalige toepassing. De verduurzamingsmaatregelen geothermie en restwarmte zijn momenteel voor veel, met name grotere, tuinders nog net niet rendabel. Het beperkt subsidiëren van specifieke onderdelen van de warmte-infrastructuur kan de kosten al dermate verminderen dat aansluiting op een warmtenet op basis van restwarmte of geothermie financieel interessant wordt. Ook de intensivering van de EG regeling kan een positieve impact hebben op de uitrol van warmtenetten omdat hierin de aansluiting op een warmtenetwerk in aanmerking komt voor ondersteuning. Verder zal deze regeling een positieve impact hebben op energiebesparing en daarmee de impact van de stijging van de energiekosten voor tuinders iets dempen. De specifieke regelingen zullen een positieve impact hebben op de uitrol van duurzame warmtenetten en daarmee de verduurzamingsopties van de tuinders die hierop aan kunnen sluiten. Voor de tuinders die door hun ligging of het gebrek aan potentie voor duurzame bronnen in hun regio geen toegang hebben tot een warmtenet blijven de verduurzamingsmogelijkheden beperkt.

Resultaten op sectorniveau: variant met directe afschaffing

Wat als het verlaagd tarief in 2025 volledig wordt afgeschaft?

In deze resultaten zijn de effecten van de **centrale variant** van de fiscale maatregelen gerapporteerd. In de centrale variant wordt het verlaagd tarief glastuinbouw **geleidelijk afgebouwd** tussen 2025 en 2030, om de lastenverhoging op de korte termijn voor bedrijven te beperken.

Er is echter een mogelijkheid dat wegens Europese staatssteunregels het verlaagd tarief in **2025 direct volledig** afgeschaft dient te worden. In dat geval betaalt de sector vanaf 2025 het reguliere gastarief (normale tarief centrale variant in deze doorrekening). De tabel hiernaast laat de impact hiervan zien:

- In **2025** leidt directe afschaffing tot **€311 mln extra** lasten t.o.v. van geleidelijke uitfasering in de centrale variant.
- Dit betreft ongeveer een verdubbeling t.o.v. de lasten bij de geleidelijke uitfasering in de centrale variant.
- **Cumulatief** richting 2030 betekent dit een lastenverzwaring voor de glastuinbouw, van meer dan **€500 mln** t.o.v. geleidelijke uitfasering. Vanaf 2030 zijn er geen verschillen tussen de varianten.

De lastenverzwaring vanaf 2025 zal voor een (groot) deel geabsorbeerd dienen te worden, omdat verduurzamingsmaatregelen nog niet geïmplementeerd kunnen worden op deze korte termijn. Dit kan als gevolg hebben dat glastuinbouwbedrijven minder financiële slagkracht hebben om investeringen in verduurzaming te betalen.

Verschillen in lasten en energiekosten bij uitfasering vs. direct afschaffen in € mln

		Aardgas			
		2025		2030	2035
	Uitfasering verlaagd tarief	Geleidelijke uitfasering	Direct afschaffen	Direct & geleidelijk	Direct & geleidelijk
Lasten (€ mln)	Voor	64	64	36	26
	Na - beide maatregelen	308	619	533	471
Totale Energiekosten (€ mln)	Voor	925	925	646	509
	Na - beide maatregelen	1 168	1 479	1 086	910

Handelingsperspectief & weglekrisico's

Handelingsperspectief

De verduurzamingsresultaten laten zien dat bij een deel van de sector verduurzamingsmaatregelen voor de basislast rendabel worden t.g.v. de lastenverhoging en dat daarmee **een deel van de lastenverhoging kan worden voorkomen**. Tegelijkertijd is de beschikbaarheid van duurzame alternatieven — zoals aquathermie, restwarmte en geothermie — sterk afhankelijk van lokale mogelijkheden en niet voor alle tuinders beschikbaar en/of rendabel.

De WKK blijft de belangrijkste warmteopwekker in de tuinbouw. Voor tuinders met een gasketel is een overstap naar een WKK zelfs een mogelijkheid om de lastenverhoging te beperken. Tuinders met WKK kunnen lastenverhoging beperken door het **aandeel netlevering te maximaliseren**.

Het aantal bedrijfsuren van een WKK komt richting 2035 wel onder druk te staan, door een verschuiving naar duurzame alternatieven en mogelijk ook e-boilers. Tot slot zullen tuinders kijken naar mogelijkheden om minder energie te verbruiken (minder belichten; andere teelten) om daarmee inzet van aardgas (in de WKK) per m^2 te verminderen.

Weglekrisico's

Voor tuinders die met een WKK aan het **net leveren** is het **weglekrisico gering** omdat de kostenstijging kan worden doorberekend op de elektriciteitsmarkt, gegeven de verwachte schaarste aan capaciteit.

Voor andere tuinders geldt dat lastenstijgingen gemiddeld slechts beperkt kunnen worden doorberekend zonder verlies van marktaandeel. Dit komt omdat het overgrote deel van de producten voor export bestemd is, waarbij wordt geconcurreerd met buitenlandse bedrijven.

- De bedrijven in de glastuinbouw concurreren zowel met verwarmde (zoals in Duitsland, België, delen van Frankrijk en het VK) als onverwarmde productiesystemen (zoals in Spanje, Afrika of het Midden-Oosten).
- Nederlandse bedrijven concurreren voornamelijk met buitenlandse bedrijven in de exportmarkt zowel binnen als buiten de EU, waardoor de mogelijkheden voor doorberekening van lasten beperkt zijn.

Bedrijven die gespecialiseerde producten maken ondervinden minder concurrentie. Zij zijn gemiddeld beter in staat kosten door te berekenen.

Gegeven (1) de forse lastenstijging die slechts gedeeltelijk kan worden voorkomen d.m.v. verduurzaming, (2) de aanwezige internationale concurrentie en (3) het hoge aandeel energiekosten in de bedrijfskosten **neemt het weglekrisico significant toe**. De grootste risico's liggen bij kleinere tuinders die een WKK voor eigen bedrijf hebben.

De grove raming van de effecten van de fiscale maatregelen op de productiewaarde geeft ook een indicatie van hoge weglekrisico's: o.b.v. elasticiteiten wordt een daling in productiewaarde van 9% geraamd.

Of dit kan worden gekwalificeerd als *carbon leakage* hangt o.a. af van het klimaatbeleid in concurrerende landen.

Deelconclusies

Lasten & kosten

In de glastuinbouwsector stijgen door de fiscale maatregel de lasten met ongeveer **€528 mln** in 2025.

Dit betekent dat de het grootste deel van de lastenverzwaring van de drie fiscale maatregelen terecht komt bij de glastuinbouw. Dit is geen verrassing. Twee van de drie fiscale maatregelen zijn immers relevant (of volledig gericht op) de glastuinbouw. Door de combinatie van de fiscale maatregelen wordt minder aardgasverbruik vrijgesteld in de sector (door de versobering van de WKK-vrijstelling) én wordt het tegen een hoger tarief belast (door het afschaffen van het verlaagd tarief glastuinbouw). De WKK-maatregel leidt in de glastuinbouw tot meer lastenverhoging dan in andere sectoren, omdat er relatief veel verbruik in de lage schijven valt. Door de degressieve belastingstructuur is de belastingdruk bij kleinverbruikers hoger dan bij grootverbruikers.

Door de fiscale maatregelen **stijgt** de **belastingdruk** van **12% naar 37%**.

Op sectorniveau leidt de fiscale maatregel tot zo'n **45% stijging** in **energiekosten**. Voor individuele bedrijven kan de stijging van lasten en daaruit volgende stijging van energiekosten groter/kleiner zijn. Een representatief voorbeeld voor een klein bedrijf (met verbruik in de lage schijven) laat zien dat de energiekosten daar meer kunnen stijgen. Dit geldt ook voor een belichte tuinder met weinig netlevering.

De stijging in energiekosten vertaalt zich in een relatief grote stijging in de bedrijfskosten, vanwege het grote aandeel energiekosten in de totale bedrijfskosten. De gemiddelde **toename** in **bedrijfskosten** in 2030 is 9%.

Impact op verduurzaming

Ook de grootste verduurzamingsimpact ligt in de glastuinbouw.

In het gebruikte model leiden de fiscale maatregelen tot een **extra emissiereductie van 0,7 MtCO_2e** t.o.v. het basispad (zonder de fiscale maatregelen). De versobering van de WKK-vrijstelling resulteert in meer inzet van alternatieve warmtebronnen, als restwarmte en aquathermie. In het model wordt het meeste ingezet op restwarmte en aquathermie (beide i.c.m. met de WKK voor piekbelasing). Voor kleinere (minder energie-intensieve) tuinders kunnen warmtepompen rendabel worden (i.c.m. de WKK).

Door de verwachte ontwikkelingen op de elektriciteitsmarkt (ongeacht de fiscale maatregelen), wordt de WKK aantrekkelijk t.o.v. de ketel in het basispad. Dit leidt tot **extra inzet** van de **WKK** in het **basispad**. De fiscale maatregelen zorgen voor een nog betere positie voor de WKK t.o.v. de ketel.

Weglekrisico & handelingsperspectief

Voor een groot deel van het areaal wordt niet direct verduurzamingsmaatregelen rendabel t.g.v. de fiscale maatregelen. Deze tuinders zullen dus een **forse lastenverzwaring** ondervinden. De lastenverzwaring is het hoogst voor kleine tuinders en tuinders met weinig netlevering. In het algemeen is de **mogelijkheid** om **kosten af te wentelen** bij tuinders **beperkt**, vanwege de internationale concurrentie. Deze concurrentie is beperkter naarmate er meer productdifferentiatie plaatsvindt. Tuinders met veel net levering zullen naar verwachting een deel van de lastenverzwaring kunnen doorberekenen in de elektriciteitsprijs (niet de gehele lastenverzwaring).

Samengevat: de significante lastenverzwaring kan deels worden verzacht door rendabele verduurzamingsopties. Echter, deze opties leiden alsnog tot hogere kosten (hoewel lager dan de statische kosten). Voor een deel van de tuinders komen geen rendabele opties beschikbaar; deze tuinders kunnen de lastenverzwaring dus niet deels voorkomen. In combinatie met de relatief hoge mate van internationale concurrentie vertaalt dit zich in een **hoog weglekrisico**.

5D: Impact op energievoorziening

www.trinomics.eu

Inleiding van de sector en relevante maatregelen

Wat was maatregel 2 ook alweer?

De 4e relevante groep is de **energievoorziening** en **warmtenetten**. Voor deze groep is Maatregel 2 relevant.

Maatregel 2 betreft het beperken inputvrijstelling WKK's:

- Vrijstelling aardgas wordt beperkt tot enkel het deel gebruikt voor opwekking van elektriciteit in WKK's.
- EB-uitzondering voor elektriciteitsverbruik van de eigen WKK wordt afgeschaft.

Bedrijfsprofielen (1/4): inzet elektriciteitscentrales

Gasverbruik bij elektriciteitscentrales

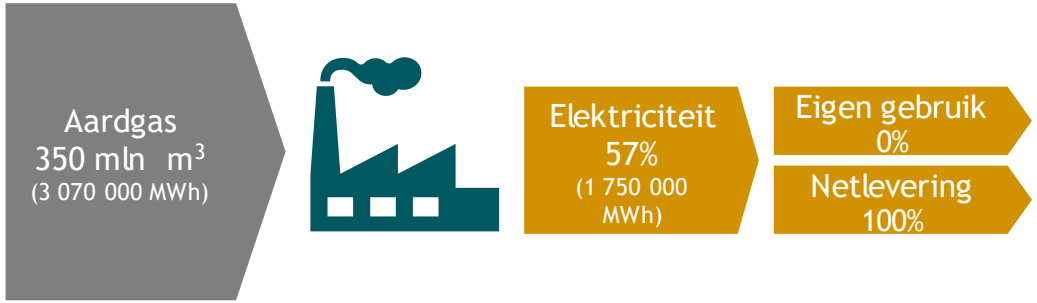
Een **elektriciteitscentrale** heeft enkel **elektriciteit** als **output**, de **warmte** wordt **niet benut**. Hoe de elektriciteitscentrale wordt geëxploiteerd is sterk afhankelijk van de **marktomstandigheden**. Er zijn rond de **10 (CCGT) elektriciteitscentrales** waarbij de **warmte niet** wordt **benut.** Daarnaast zijn er ook nog een aantal kleine OCGT installaties. Het vermogen en het aantal draaiuren van deze installaties is zeer beperkt en wordt buiten beschouwing gelaten.

Het **nominale rendement** van de actieve elektriciteitscentrales in Nederland ligt in de range van **55-62 %** (database BlueTerra). In de praktijk is het aannemelijk dat het **praktijk rendement lager** ligt omdat het opereren in **deellast** ten koste gaat van de efficiëntie. De praktijkrendementen zijn moeilijk te achterhalen; dit is zeer **bedrijfsgevoelige informatie**.

Door de 60% rendementsgrens zullen de meeste elektriciteitscentrales te maken krijgen met een gedeeltelijke belasting op de aardgasinput.

Er is een **beperkte variatie** in de **efficiëntie**, het **vermogen** en de manier waarop de elektriciteitscentrales worden bedreven. In de **referentiecasus** is uitgegaan van een **0,5 GW** elektriciteitscentrale met **3.500 draaiuren.**

Voorbeeld Elektriciteitsproducent



Bedrijfsprofielen (2/4): effect voor elektriciteitscentrales

Effect op elektriciteitscentrales

Elektriciteitscentrales zullen door de uitwerking van de fiscale maatregel rond de vrijstelling van de energiebelasting op aardgas voor WKK juist wel energiebelasting kunnen gaan betalen.

In de hierboven beschreven **referentiecasus** wordt **5%** van de **input** belast. Dit komt neer op een volume van **17,5 mln m³** dat zal worden belast.

Het volume dat wordt belast moet alle schijven door van het energiebelastingstelsel voor aardgas. Hierdoor bedraagt de totale energiebelasting €2,4 mln.

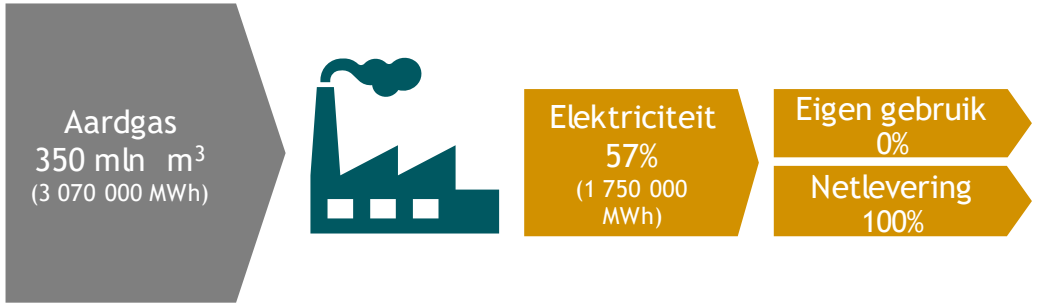
De **kostenstijging** is **relatief laag**. Bovendien is de marginale kostenstijging nog kleiner met 0,6% omdat het tarief in schijf 4 veel lager ligt dan het gemiddelde tarief.

Statische effecten in 2030 in referentiecasus elektriciteitscentrale

	Effect elekriciteitscentrale
Percentage input belast	5%
Percentage output belast	0%
Aardgas belast	17 460 000 m³
Elektriciteit belast	-
Toename energiebelasting	**€2 378 900**
Kale energiekosten	€140 000 000
Relatieve kostenstijging	**+2%**

Let op: alle bedrijfsprofielen laten de statische effecten in 2030 zien. In de praktijk zullen bedrijven hun energieverbruik aanpassen t.g.v. de fiscale maatregelen, waardoor de effecten in de praktijk anders (in veel gevallen lager) zullen zijn.

Voorbeeld Elektriciteitsproducent



Bedrijfsprofielen (3/4): inzet warmtecentrales

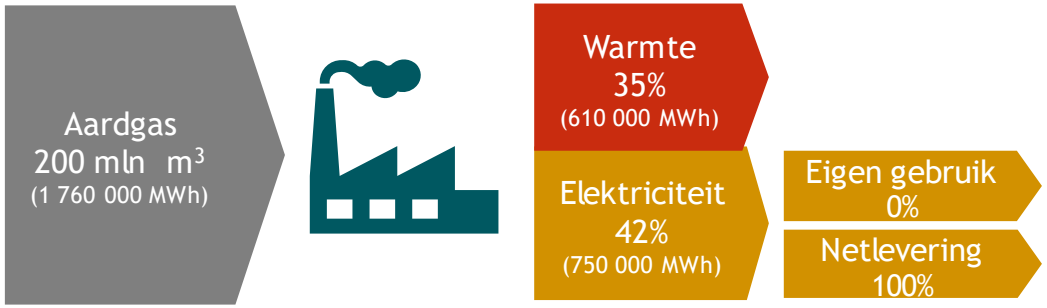
Hoe wordt de WKK bij warmtecentrales ingezet?

Een **warmtecentrale** is een **elektriciteitscentrale** waarvan ook de **warmte wordt benut** voor bijvoorbeeld **stadsverwarming**. Voor het aftappen van nuttige warmte bij Stoom en Gascentrale (STEG) eenheden vindt er verlies van elektriciteitsproductie plaats. Het **elektrisch rendement** ligt daarom **lager** dan die van een **elektriciteitscentrale.**

Voor de **bedrijfsvoering** van een warmtecentrale wordt enerzijds gekeken naar de **elektriciteitsmarkt** en anderzijds naar de **warmtebehoefte**. Indien een warmtenet voor >50% wordt gevoed vanuit CO_2-arme bronnen als WKK's, dan wordt voor bijstook van aardgas de staffels doorlopen. Bij een aandeel <50% wordt het bloktarief (1e schijf) betaald. Afhankelijk van de aanwezigheid van andere duurzame bronnen kan de bedrijfstijd van de WKK zo worden geoptimaliseerd.

Warmtecentrales op aardgas zijn de afgelopen 10 jaar flink gesaneerd. De huidige centrales betreffen meestal een STEG-centrale met aftapwarmte. Het rendement van deze centrales kan onderling nog variëren t.g.v. configuratie en ouderdom. In het voorbeeld wordt uitgegaan van een WKK met een vermogen van 300 Mwe en 2.500 draaiuren.

Voorbeeld warmtecentrale



Bedrijfsprofielen (4/4): effect voor warmtecentrales

Effect op warmtecentrales

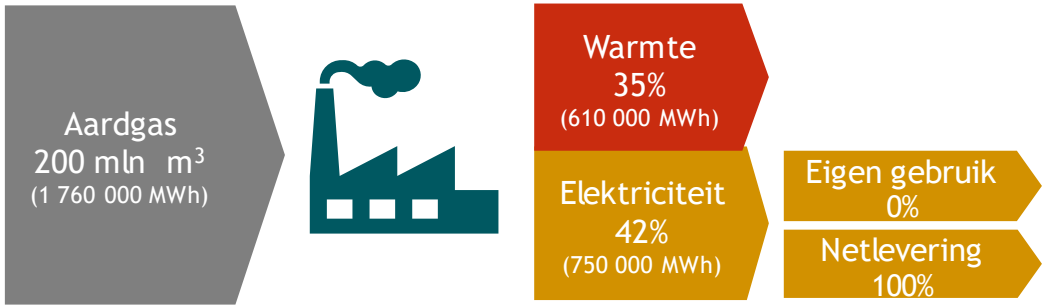
In de hiernaast beschreven referentiecasus wordt **30%** van de **input** belast. Dit komt neer op een volume van **60 mln m³** dat zal worden belast.

Het volume dat wordt belast valt in de **4e schijf** van het energiebelastingstelsel voor aardgas, ook rekening houdend met de bijstook van aardgas voor warmte. Hierdoor bedraagt de totale energiebelasting €3,0 mln.

Statische effecten in 2030 in referentiecasus warmtecentrale

	Effect warmtecentrale
Percentage input belast	30%
Percentage output belast	0%
Aardgas belast	60 000 000 m³
Elektriciteit belast	-
Toename energiebelasting	**€2 992 900**
Kale energiekosten	€80 000 000
Relatieve kostenstijging	**+3,7%**

Voorbeeld warmtecentrale



Resultaten op sectorniveau: statische lasten

Lastenveranderingen elektriciteitsvoorziening & warmtenetten

De tabel hiernaast geeft de lastenveranderingen weer:

- Voor de sector energievoorziening laten we enkel de **statische** lasten- en kosteneffecten zien.
- Deze resultaten laten zien dat de **lasten aanzienlijk stijgen** in 2025, 2030, en 2035 t.g.v. de maatregelen. Let wel: dit zijn dus de effecten als we fiscale maatregelen toepassen op het huidige energieverbruik. In de praktijk zal de sector er 2030 en 2035 er anders uitzien en zullen lastenveranderingen anders uitvallen.
- In 2030 stijgen de statische lasten met **€22 mln**. De hoge procentuele toename wordt met name verklaard door de lage lasten in het basispad (t.g.v. de vrijstelling); alle inputs in energiecentrales zijn vrijgesteld van de energiebelasting.
- De statische energiekosten in de sector geven een (grove) indicatie van de mogelijke stijging van elektriciteitsprijzen t.g.v. de fiscale maatregelen. Deze indicatie geldt bij het *huidige* energieverbruik in de sector.

Lasteneffecten t.g.v. fiscale maatregelen in € mln

	2025 Voor	2025 Na	2030 Voor	2030 Na	2035 Voor	2035 Na
D Energievoorziening	15	13	16	37	16	39
		(-13%)		(+138%)		(+140%)

		2025	2030	2035
Energievoorziening/ elektriciteitscentrales	Stijging energiekosten	-0,1%	+1,2%	+1,4%

Resultaten op sectorniveau: verduurzaming

Directe impact* op de energievoorziening

De geraamde directe emissiereductie door de WKK-maatregel op de energievoorziening is **0,06 $MtCO_2e$ in 2030**, (zo'n 1% emissiereductie t.o.v. het basispad). Hierbij merken we wel op dat dit is berekend o.b.v. de fallback methode, waarbij we dus een energie-elasticiteit hebben toegepast op de procentuele kostenstijging om de procentuele verandering van het energieverbruik in te schatten. Dit is een grove schatting. Verdere kwalitatieve informatie over de verduurzamingseffecten van de fiscale maatregelen bij de energievoorziening wordt hieronder gegeven.

Elektriciteitscentrales

Elektriciteitscentrales ondervinden een lichte lastenverzwaring ten gevolge van de fiscale maatregelen. Hiermee **kan de prijs voor flexibel vermogen uit gascentrales stijgen**, hetgeen andere opties voor flexibel vermogen (bijvoorbeeld hernieuwbaar i.c.m. batterijen) relatief aantrekkelijker maakt. Dit kan worden gezien als een prikkel op verduurzaming. Echter, gegeven de internationale werking van de elektriciteitsmarkt, kan de lichte lastenstijging er ook voor zorgen dat er meer elektriciteit wordt geïmporteerd, hetgeen tot lagere nationale emissies leidt, maar tot hogere emissies in het buitenland. Ook zullen elektriciteitscentrales minder gaan produceren doordat gasmotoren in de tuinbouw meer zullen gaan netleveren (zie 5E voor details).

Warmtecentrales

Warmtecentrales op basis van WKK krijgen te maken met een **geringe lastenverhoging**. Hierdoor wordt het **relatief goedkoper** om **duurzame warmtebronnen** in te zetten in de warmtenetten. Theoretisch kan de lastenverzwaring ervoor zorgen dat de warmteprijs van een bepaald warmtenet te hoog wordt, waardoor het niet meer concurreren en er voor andere warmte-opties wordt gekozen. Als opties minder duurzaam zijn (zoals een ketel op aardgas), dan vertaalt de maatregel zich in dit geval in een negatieve verduurzamingsprikkel. Omdat de lastenstijging beperkt is, lijkt dit risico beperkt.

Impact specifieke regelingen uit Voorjaarsbesluitvorming

De regelingen kunnen zowel zorgen voor minder (energiebesparing) als meer (elektrificatie) elektriciteitsvraag en de vraag naar warmte. Buiten dit indirecte effect is er geen grote impact te verwachten op de elektriciteits- en warmtecentrales door de aangekondigde regelingen. De regelingen onder Maatregel 4 zijn namelijk niet gericht op elektriciteits- en warmtecentrales.

Emissiereductie t.g.v. maatregelen

			2030	2035
D Energie-voorziening	Scope 1	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,06	0,05
		Emissiereductie (%)	1%	1%
	Scope 1 & 2	Emissiereductie ($MtCO_2e$)	0,06	0,05
		Emissiereductie (%)	1%	1%

** Indirect ondervindt de elektriciteitssector ook effecten via de WKK-inzet in de glastuinbouw. Dit wordt in sectie 5E toegelicht.*

Handelingsperspectief & weglekrisico's

Elektriciteitscentrales

Elektriciteitscentrales zijn vanwege capaciteit schaarste op de elektriciteitsmarkt de komende jaren nog hard nodig als aanvulling op zon, wind en batterijen. De zeer beperkte **directe impact** van de fiscale maatregelen op elektriciteitscentrales zal naar verwachting voor een groot deel kunnen worden doorgelegd via de elektriciteitsprijzen naar de eindgebruiker omdat er weinig ander regelbaar vermogen beschikbaar is.

Elektriciteitscentrales concurreren op Europees niveau met elkaar voor zover de interconnectiviteit dat toelaat. Een deel van het regelbaar vermogen kan daarom door centrales in het buitenland worden overgenomen. De marginale kostenstijging door de maatregelen van minder dan 1% is echter zo beperkt dat dit niet tot structurele en significante veranderingen in draaiuren van elektriciteitscentrales in 2030. Door de kolenuitstap neemt in de zichtperiode van dit onderzoek bovendien de schaarste in en daarmee de waarde van regelbaar productiecapaciteit alleen maar toe. Daarnaast is er een behoefte aan leveringszekerheid in de NL en EU elektriciteitsmarkt. **Het weglekrisico t.g.v. directe effecten voor elektriciteitscentrales is daarom gering**. Indirect heeft de inzet van de WKK's in de glastuinbouw ook impact, waarover meer in sectie 5E.

Warmtecentrales

Warmtecentrales op basis van WKK krijgen te maken met een geringe lastenverhoging. Een kostenstijging kan in basis worden doorberekend aan de warmte-afnemers mits dit nog mogelijk is onder de voorwaarden van de (nieuwe) Warmtewet. Of kosten ook kunnen worden doorgelegd via de elektriciteitsmarkt is afhankelijk van de vrijheidsgraden die een warmte-exploitant nog heeft in combinatie met andere duurzame bronnen.

Duurzame alternatieven zullen steeds belangrijker worden voor warmte-exploitanten doordat duurzaamheidsnormen eisen stellen aan warmtenet, onafhankelijk van het fiscale regime. Of de warmtecentrales op basis van WKK zinvol blijven is o.a. afhankelijk van de flexibiliteit van deze centrales en de kosten voor een grootschalige revisie. Het effect van het wegvallen van de vrijstelling van energiebelasting op aardgas is slechts een geringe factor en draagt zeer beperkt bij aan het weglekrisico.

De **deelconclusies** voor de **energievoorziening** worden in sectie 5E behandeld

5E: Interactie glastuinbouw & elektriciteitsmarkt

www.trinomics.eu

Inleiding interactie glastuinbouw en de elektriciteitsmarkt

Relatie WKK in glastuinbouw & de elektriciteitsvoorziening

In de glastuinbouw staat een aanzienlijk opgesteld vermogen aan WKK's. Als de inzet van WKK's in de glastuinbouw verandert dan kan dit dus (indirect) invloed hebben op de elektriciteitsvoorziening.

In deze sectie gaan we specifiek in op de interactie tussen de inzet van WKK's in de glastuinbouw en de elektriciteitsvoorziening. Hierbij is het relevant om onderscheid te maken tussen twee ontwikkelingen:

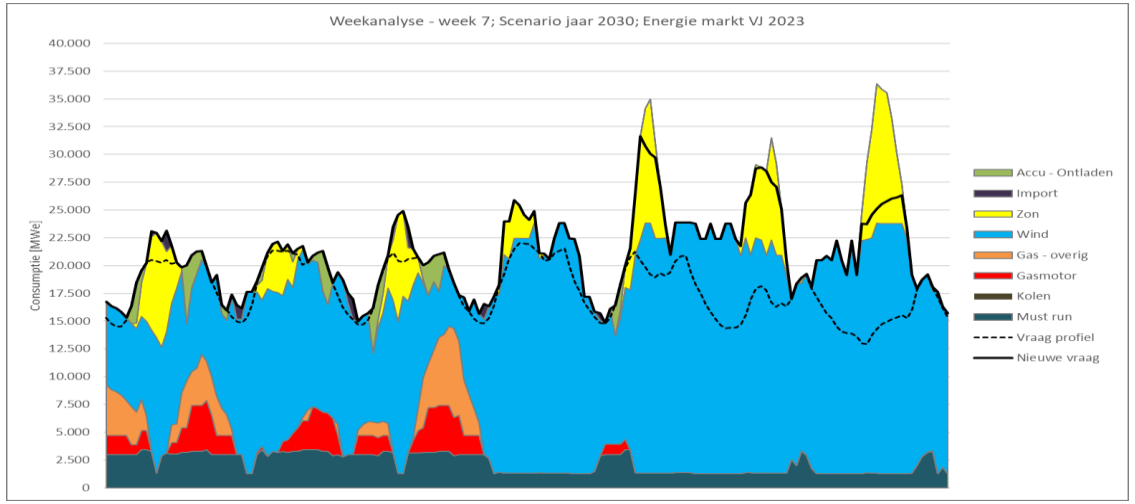
1. Verwachte ontwikkelingen richting 2030 *los van de fiscale maatregelen*; **ontwikkelingen in het basispad; en**
2. De **effecten van de fiscale maatregelen** op de inzet van de WKK in de glastuinbouw.

Verwachte ontwikkelingen m.b.t. de WKK in basispad

De uitkomsten van het EMF-model van BlueTerra laat zien dat de **positie** van de **WKK richting 2030 belangrijk blijft.** Het vermogen van de WKK is cruciaal om op momenten met weinig wind en zon aan de toenemende elektriciteitsvraag te voldoen.

In het basispad wordt extra elektrisch productievermogen bij de glastuinbouw geraamd, door een verhoogd geïnstalleerd vermogen van de WKK. Dit resultaat in het basispad is het gevolg van de verwachte veranderingen in de marktomstandigheden; een toename in de spreiding van elektriciteitsprijzen. Dit maakt het voor energie-extensieve tuinders financieel interessant om de WKK te gebruiken.

Gebruik van het EMF-model in dit onderzoek



Glastuinbouw & elektriciteitsmarkt: WKK & ketel

Verschillen WKK/ketel door verwachte marktontwikkelingen

De verwachte hoge aardgasprijzen ervoor dat de warmteprijs via de ketel duur wordt. Door de groeiende spreiding in elektriciteitsprijzen kan met een flexibele WKK via de elektriciteitsinkomsten de netto warmteprijs beperkt worden. Hierdoor wordt een overstap van een ketel naar een WKK voor energie extensieve tuinders de komende jaren financieel interessanter.

Verschillen WKK/ketel door fiscale maatregelen

Naast de gunstige marktomstandigheden voor de WKK t.o.v. de ketel vallen de **fiscale maatregelen ook slechter uit voor de ketel dan voor de netleverende WKK.** Door het afschaffen van het verlaagd tarief glastuinbouw stijgen de kosten voor een ketel sterk. Voor een netleverende WKK stijgen de fiscale lasten ook maar minder dan de ketel. Voor een netleverende WKK wordt namelijk 70% van de gasinput vrijgesteld.

De tabel hiernaast toont het verschil in EB-lasten per MWh warmte tussen de ketel en de WKK in het basispad en na de fiscale maatregelen in 2030. Wat opvalt is dat het verschil in EB-lasten per eenheid warmte met name voor tuinders met een laag aardgasverbruik groter is na de fiscale maatregelen: voor kleine tuinders (verbruik <170 000 m^3) zal het verschil in 2030 oplopen tot 20€/MWh, voor grotere tuinders is de impact met 7€/MWh en 5€/MWh kleiner.

Het verschil in warmteprijs uit een WKK en een ketel bepaalt uiteindelijk of (en op welke termijn) de investering in een WKK kan worden terugverdiend. Dit verschil in warmteprijs is in onze doorrekening ten gevolge van de fiscale maatregelen met 36%* gestegen voor de tuinders met verbruik in de eerste schijf. Voor de overige tuinders is het verschil in warmteprijs beperkt toegenomen, met 9%** en is de impact op de business case van de WKK (vs. ketel) dus beperkt.

Verschil EB-lasten bij ketel in basispad en na maatregelen in 2030

	Huidig verbruik met ketel		
	170 000 m^3	300 000 m^3	1 000 000 m^3
EB-lasten in basispad			
Ketel: EB / eenheid warmte (MWh)	€11	€12	€14
WKK: EB / eenheid warmte (MWh)	€0	€0	€0
Verschil EB	**€11**	**€12**	**€14**
EB-lasten na fiscale maatregelen			
Ketel: EB / eenheid warmte (MWh)	€68	€56	€44
WKK: EB / eenheid warmte (MWh)	€37	€37	€25
Verschil EB	**€31** (+20)	**€19** (+7)	**€19** (+5)

** Stijging van €56/MWh naar 77/MWh. **Stijging van €60/MWh naar €65/MWh (dit is niet weergegeven in de tabel).*

Glastuinbouw & elektriciteitsmarkt: eigen consumptie & netlevering (1/2)

Effect fiscale maatregelen op prikkel netlevering / eigen consumptie

Voor tuinders is het momenteel financieel interessant om zoveel mogelijk geproduceerde elektriciteit zelf te gebruiken: **strategie eigen consumptie**. Hiermee kunnen netkosten en energiebelasting op elektriciteit worden vermeden. **Door de fiscale maatregelen** verandert deze balans en ontstaat er voor veel tuinders een fiscale prikkel om aan het net te leveren.

De tabel hiernaast vergelijkt de belastingdruk in 2030 van directe consumptie van 1 MWh elektriciteit met die van het leveren van 1 MWh elektriciteit aan het net om vervolgens 1 MWh elektriciteit van het net in te kopen: de **strategie netlevering & inkoop.** Dit rekenvoorbeeld is van toepassing op een tuinder waarvan het marginale aardgasverbruik valt in de 2e belastingschijf (170 000 m^3 – 1 mln m^3). De strategie netlevering & inkoop zorgt voor een 15% lagere kosten (EB + netverbruikkosten).*

Verschil EB-lasten en kosten in 2030 bij verschillende strategieën m.b.t. netlevering

	Strategie netlevering & inkoop	Strategie eigen consumptie
Percentage aardgasinput belast	30%	100%
Aardgas belast per MWh elek	0,71 MWh	2,38 MWh
Elektriciteit gebruik belast	1 MWh	0 MWh
Aardgas EB per MWh elek (2030)	€27	€89
Elek. EB per MWh elek (2030)	€35	-
Netkosten per MWh elek*	€15	-
Lasten EB + netkosten	**€77/MWh**	**€89/MWh**

Het overgrote deel van de tuinders met WKK valt met het marginale aardgasverbruik in de 2e of in de 3e schijf (respectievelijk 54% en 41% van alle tuinders met WKK). Het overgrote deel van het elektriciteitsverbruik van tuinders valt in de 3e schijf. De bovenstaande doorrekening is voor alle jaren van 2025 tot en met 2030 uitgevoerd, rekening houdend met het ingroeipad van de fiscale maatregelen in de centrale variant.

In de tabel hieronder is het procentuele verschil in belastingdruk (incl. netwerkkosten) weergegeven voor de strategie netlevering & inkoop t.o.v. de strategie eigen consumptie. De tabel laat zien dat met **name voor het verbruik in de 2e schijf er een prikkel ontstaat voor de strategie netlevering & inkoop** (geïllustreerd door de negatieve percentages) **t.g.v. de fiscale maatregelen**.

Procentuele verschil in belastingdruk bij de twee strategieën

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Aardgasverbruik 2e schijf	27%	-1%	-17%	-20%	-18%	-15%
Aardgasverbruik 3e schijf	-2%	-8%	-11%	-5%	5%	13%

** Voor de netkosten zijn alleen de verbruikskosten meegenomen. Er wordt hierbij de aanname gemaakt dat de capaciteit in het afnamecontract niet hoeft worden vergroot en de maximale capaciteit niet verandert.*

Glastuinbouw & elektriciteitsmarkt: eigen consumptie & netlevering (2/2)

Ontkoppeling belichting en WKK door marktontwikkelingen

In de **praktijk** is de keuze eigen consumptie vs. netlevering en inkoop met name **relevant** bij **belichting**. Puur op basis van de verschillen op de elektriciteitsmarkt (de fiscale maatregelen buiten beschouwing gelaten) is het relatief interessanter om te belichten op momenten met lage elektriciteitsprijzen en de WKK te laten draaien op momenten met hoge elektriciteitsprijzen (en als er warmtevraag is). O.b.v. de verwachte ontwikkelingen op de elektriciteitsmarkt in het EMF-model zou het loskoppelen van de belichtingsuren en de WKK de elektriciteitskosten gemiddeld verlagen met 20 €/MWh t.o.v. zelfconsumptie in 2023.

Dit verschil in marktprijzen weegt momenteel niet op tegen de extra kosten die gepaard gaan met netlevering (energiebelasting en netkosten ~50 €/MWh). In het huidige fiscale stelsel is het daarom voor het overgrote deel van de tijd aantrekkelijk om de belichtingsuren af te stemmen op de WKK.

Het marktvoordeel van de strategie netlevering & inkoop zal richting 2030 stijgen naar ruim 40 €/MWh. Gemiddeld genomen weegt dit nog steeds niet op tegen de netwerkkosten en de energiebelasting in het basispad.

Ontkoppeling belichting en WKK: invloed van fiscale maatregelen

De tabel hiernaast laat zien dat de strategie eigen consumptie niet langer een fiscaal voordeel biedt en soms een nadeel (zie vorige pagina) t.g.v. de WKK-maatregel. Het maximaliseren van netlevering en de inkoop van elektriciteit binnen het afnamecontract is na invoering van de fiscale maatregelen financieel aantrekkelijker voor tuinders.

In welke mate tuinders met hun huidige afnamecontract kunnen belichten van het net verschilt sterk per tuinder. Een steekproef onder tuinders met WKK laat zien dat de huidige afnamecapaciteit varieert van 10% tot 100% van de teruglevercapaciteit en gemiddeld 54% bedraagt. De kosten voor een hogere contractcapaciteit en een hogere maximale capaciteitsvraag bedragen, afhankelijk van het aantal draaiuren, ongeveer 20 €/MWh. Voor tuinders is het rendabel om hun afnamecontract af te stemmen op hun elektriciteitsvraag omdat de potentiële inkomsten richting 2030 naar 40 €/MWh gaan.

Door het verschil in belast verbruik bij netlevering en eigen consumptie bij de versobering van de WKK-vrijstelling, wordt het voor alle tuinders financieel interessant om meer uren per jaar van strategie te veranderen en te kiezen voor netlevering. Enkel tuinders die hun gecontracteerde afnamecapaciteit niet kunnen vergroten door netcongestie of die een aansluiting hebben die te klein is voor de belichtingsvraag zullen op grote schaal hun eigen geproduceerde elektriciteit verbruiken.

Effect overstappen naar strategie netlevering en inkoop

	Huidig	Basispad 2030	Fisc. maatregel 2030
Gemiddeld Marktvoordeel	€20	€40	€40
Fiscaal verschil + netkosten	- €48	- €48	€12
Totaal effect	- €28	- €8	€52

Glastuinbouw & elektriciteitsmarkt: impact elektriciteitsvoorziening (1/2)

Indirecte impact elektriciteitsvoorziening: WKK-inzet glastuinbouw

Zoals beschreven op de vorige pagina's komt er naar verwachting elektrisch productievermogen bij in de glastuinbouw ten gevolge van de veranderende marktomstandigheden. Voor energie-extensieve tuinders wordt de WKK nu ook financieel interessant. Daarnaast zal de vraag naar elektriciteit beperkt toenemen door elektrificatie van de warmtevraag.

Indirecte impact door ketel vs. WKK

De **fiscale maatregelen** geven een extra prikkel door de ketel relatief zwaarder te belasten (zie pagina 95). Als alle tuinders met een ketel overstappen naar een WKK zal er **0,6 GWe** aan **capaciteit** op de **elektriciteitsmarkt bijkomen**.

Gemiddeld 20% van het verschil in warmteprijs tussen een ketel en een WKK komt door de fiscale maatregelen (zie pagina 96). Er kan dus gesteld worden dat er **maximaal 0,12 GWe** aan WKK vermogen bij komt **door de fiscale maatregelen**. In de praktijk zullen niet alle tuinders kunnen overschakelen naar een WKK (vanwege netschaarste), of zullen ze kiezen voor een duurzaam alternatief.

Indirecte impact door strategie netlevering

Fiscale maatregelen zorgen ervoor dat **netlevering** veel **interessanter** wordt in de glastuinbouw. Dit zorgt ervoor dat maximaal **1,8 GW aan gasmotorvermogen in de tuinbouw flexibeler zal worden ingezet** ten koste van elektriciteitscentrales. Geproduceerde elektriciteit in de tuinbouw zal op momenten met hoge elektriciteitsprijzen aan het net worden geleverd en belichting zal zo veel mogelijk plaatsvinden op momenten met lage elektriciteitsprijzen. Door de restricties qua aansluiting en contractbeperkingen zal niet de volledige 1,8 GW flexibel kunnen worden ingezet. De inschatting is dat voor ongeveer de helft van dit vermogen mogelijk zal zijn.

De toename van het vermogen van de netleverend WKK is meegenomen in het EMF model. Een belangrijk gevolg van dit nieuwe vermogen op de markt is dat het aantal draaiuren van gascentrales af zal nemen. Op basis van het EMF-model kan geconcludeerd worden dat het aantal vollasturen van een elektriciteitscentrale zal gemiddeld afnemen met 9% (137 uur). Met name de rentabiliteit van oudere elektriciteitscentrales zal hierdoor verder onder druk komen te staan.

Glastuinbouw & elektriciteitsmarkt: impact elektriciteitsvoorziening (2/2)

Indirecte impact verduurzaming elektriciteitssector

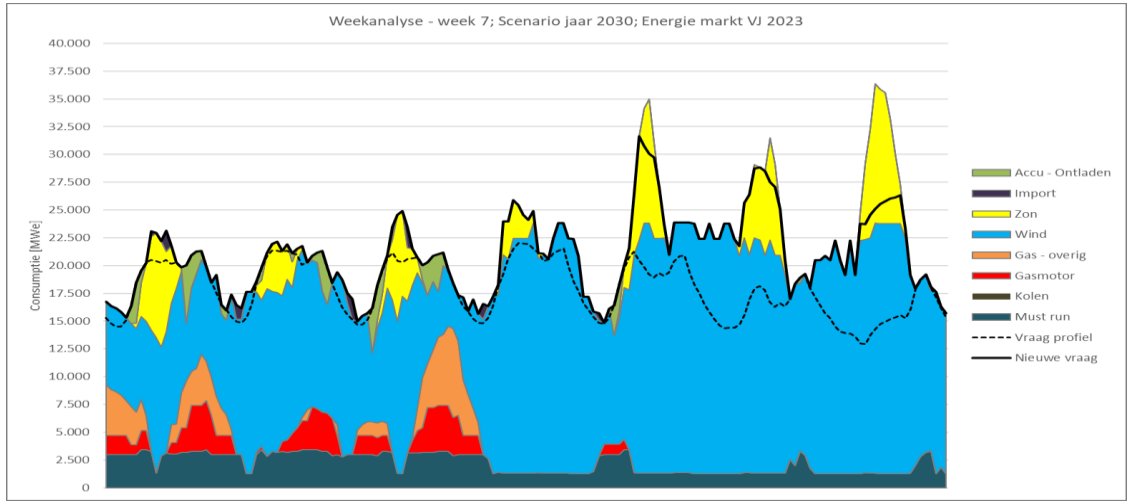
De verhoogde inzet van WKK's in de glastuinbouw verdringt de inzet van elektriciteitscentrales op aardgas. Op **systeemniveau** zal dit op korte termijn **lagere BKG-emissies** leiden.

Zoals op de vorige pagina toegelicht heeft het **loskoppelen** van de belichting en de draaiuren van de WKK ook effect op de elektriciteitsmarkt. Op momenten met onvoldoende opwekking door wind en zon zal er daarom meer vermogen vanuit gasmotoren (rood in de figuur) op het net komen. Dit zal ten koste gaan van overige gascentrales (oranje in de figuur). De elektriciteitsvraag zal toenemen op momenten dat er meer opwekking uit wind en zon is gedurende belichtingsuren.

De **fiscale maatregelen** kunnen dus leiden tot **minder inzet van gascentrales** en een betere benutting van elektriciteit uit wind en zon. Daarmee leidt het op korte termijn op systeemniveau tot lagere BKG-emissies en een positief effect op de flexibiliteit in vraag en aanbod. De elektriciteitssector wordt echter meer afhankelijk van fossiel regelbaar vermogen van tuinders. Dit kan op den duur juist de verduurzaming van de sector kan belemmeren. WKK in de tuinbouw, dat veelal niet onder het ETS valt, kan zorgen voor een barrière voor de implementatie CO_2-vrije flexibiliteit.

Aandachtspunt is dat de impact van de tuinders op het elektriciteitsnet gaat veranderen. Het kan een oplossing vormen voor netschaarste omdat er flexibel vermogen in het systeem wordt toegevoegd. Mogelijk leidt het echter ook tot een vergroot risico op afnameschaarste doordat de glastuinbouw meer gaat afnemen van het net gedurende de uren dat de prijzen op de elektriciteitsmarkt laag liggen.

Gebruik van het EMF-model in dit onderzoek



Deelconclusies

Directe effecten op elektriciteitsmarkt

Elektriciteitsproducenten en exploitanten van warmtecentrales op basis van WKK krijgen te maken met een beperkte lastenverhoging (statisch €22 mln in 2030). Naar verwachting zal deze lastenverhoging worden doorgelegd naar de eindgebruiker en als zodanig een zeer beperkte impact hebben op het opereren van deze centrales. De fiscale maatregelen zullen daarom vooral leiden tot een beperkte lastenverhoging voor de eindgebruiker.

Indirecte effecten op de elektriciteitsmarkt

De glastuinbouw heeft met het grote vermogen aan WKK veel impact op de elektriciteitsmarkt in Nederland. De grote impact die de fiscale maatregelen hebben op de glastuinbouw beïnvloeden daarmee ook de elektriciteitssector.

Door de fiscale maatregelen worden WKK's zwaarder belast en zal het aantal draaiuren ten koste van duurzame alternatieven verminderen. Echter, ten opzichte ketel wordt de positie van netleverende WKK beter. Door de fiscale maatregelen zal er meer flexibel WKK vermogen (0,12 GW) geïnstalleerd worden bij tuinders die nu alleen een ketel als warmtevoorziening kennen.

Daarnaast wordt het voor tuinders door de fiscale maatregelen interessant om de draaiuren van de WKK en de belichtingsuren los te koppelen. Dit leidt tot meer netleverend vermogen (1,8 GW) op momenten met hoge elektriciteitsprijzen en een grotere vermogensvraag vanuit de tuinbouw op momenten met lage elektriciteitsprijzen. Een toename van netleverend vermogen in de glastuinbouw tot extra directe BKG-emissies in de glastuinbouw.

De fiscale maatregelen leiden dus tot een toename aan netleverend vermogen vanuit de glastuinbouw. Hiermee worden elektriciteitscentrales later ingezet in de merit order en vermindert dus het aantal draaiuren (met gemiddeld 9%). De vermindering van het aantal draaiuren zal met name zal betekenen dat de rentabiliteit verder onder druk komt te staan.

Tegelijkertijd neemt de vermogensvraag toe wanneer er veel opwekking is van elektriciteit uit wind en zon. Op systeemniveau zal dit op de korte termijn lagere BKG-emissies leiden.

6. Verschillen tussen varianten & gevoeligheid van resultaten

www.trinomics.eu

6A: Belangrijkste verschillen tussen varianten

www.trinomics.eu

Verschillen tussen varianten: inleiding

Welke varianten zijn doorgerekend?

In het **klimaatpakket** uit de Voorjaarsbesluitvorming is besloten om de energiebelasting aan te passen met als doel **1,2 $MtCO_2e$** additionele **emissiereductie** te behalen.

Door het Ministerie van Financiën is Trinomics gevraagd om de impact op de lasten, kosten en emissies van een extra **tariefaanpassing** van de energiebelasting door te rekenen. Dit noemen we de **verhoogde variant**, waarbij alle maatregelen hetzelfde zijn als in de centrale variant *behalve* de tariefaanpassing.

De kenmerken van deze tariefaanpassing zijn:

- Voor gas wordt een extra schijf toegevoegd voor verbruik <800 m^3 (in dit onderzoek schijf 0 om verwarring te voorkomen). Voor deze schijf geldt een lager tarief, waarmee men beoogt de lasten voor huishoudens te verlagen.
- Verder stijgen de tarieven voor gas in alle schijven ten opzichte van het tarief van de centrale variant, waarbij de grootste absolute stijging (per m^3) te zien is in schijf 2 en 3.
- Voor elektriciteit wordt vooral in schijf 2 het tarief gehalveerd en wordt het daarmee (bijna) gelijk aan het tarief in schijf 3.

De tabel hiernaast laat de tarieven zijn van het tarief van de centrale variant en van de verhoogde variant.

Verschillen in tarieven tussen de centrale variant en de verhoogde variant

	Schijf	EB-tarief gas 2030 (€/MWh)	
		Tarief centrale variant	*Tarief verhoogde variant*
Aardgas	Schijf 0: < 800 m3 (Nieuw)	63	54 (-9)
	Schijf 1: 800 – 170 000 m^3	63	82 (+19)
	Schijf 2: 170 000 - 1 mln m^3	36	64 (+28)
	Schijf 3: 1 mln - 10 mln m^3	24	50 (+26)
	Schijf 4: > 10 mln m^3	5	8 (+3)

	Schijf	EB-tarief elektriciteit 2030 (€/MWh)	
		Tarief centrale variant	*Tarief verhoogde variant*
Elektriciteit	Schijf1: < 10 000 kWh	64	64
	Schijf 2: 10 000 – 50 000 kWh	61	29 (-32)
	Schijf 3: 50 000 - 10 mln kWh	33	29 (-4)
	Schijf 4: >= 10 mln kWh	3	3

Let op: enkel de impact op de sectoren in scope van deze doorrekening is berekend. Een algemene aanpassing van de energiebelasting heeft echter ook een impact op alle andere sectoren en huishoudens, waardoor we in deze sectie dus niet de totale impact berekenen.

Verschillen tussen **varianten**: lasten op macroniveau

Wat zijn de belangrijkste verschillen op macroniveau?

De verhoging van de EB-tarieven onder de verhoogde variant (t.o.v. de centrale variant) gaat gepaard met een lastenverhoging van +**€220 mln** in **2025** t.o.v. de centrale variant in de onderzochte sectoren. Met andere woorden: de energiebelastingtarieven van de verhoogde variant leiden in totaal tot €220 mln lastenverhoging *bovenop* de eerder gepresenteerde lastenverhoging door de fiscale maatregelen.

Nadat de tarieven in **2030** volledig zijn ingegroeid neemt de extra lastenverhoging toe tot **+€595 mln** t.o.v. de lasten in de centrale variant in datzelfde jaar. De lastenstijging is dus significant en in dezelfde ordegrootte als de lastenstijging t.g.v. de fiscale maatregelen die zijn doorgerekend in deze studie. Richting **2035** nemen de lasten af tot **+€385 mln** door een afname van het gasverbruik in het basispad.

Additionele lasten in verhoogde variant t.o.v. centrale variant

	Lasten (in € mln)		
	Basispad	Centrale variant *(t.o.v. basispad)*	Verhoogde variant *(t.o.v. centrale variant)*
2025	1 595	+521	+220
2030	1 390	+853	+595
2035	1 334	+821	+385

Uitleg tabel: *basispad laat de totale lasten in het basispad zien, de 2e kolom (centrale variant) laat de lasten zien t.o.v. de 1e kolom (basispad), de 3de kolom (verhoogde variant) laat de lasten zien t.o.v. 2e kolom (centrale variant).*

Voorbeeld: *de **totale** lasten in de verhoogde variant in 2030 = **1 390 + 853 + 595 = €2 838 mln***

Verschillen tussen varianten: lasten en kosten per sector

Wat zijn de belangrijkste verschillen op sectorniveau?

Absolute impact is het grootst in **sectoren met veel gasverbruik in schijven 2 en 3**: chemie, voedings- en genotsmiddelen en bouwmaterialen.

De lastenstijging is **lager voor sectoren met tevens veel elektriciteitsverbruik in vooral schijf 2** (en 3), waar het tarief significant verlaagd wordt. Dit verklaart bijvoorbeeld deels de lagere lastenstijging van voedings- en genotsmiddelen t.o.v. chemie: bij beide stijgen de gaslasten, maar de daling van elektriciteitslasten is groter in de voedings- en genotsmiddelen.

Ook in de **glastuinbouw** valt veel gasverbruik in schijf 2 en 3. Het effect op de lasten hiervan is aanzienlijk in 2030 zonder verandering van het gasverbruik/statisch effect (+€250 mln). In onze modellering (dynamisch) zien we echter dat door de lastenverhoging verduurzamingsmaatregelen worden genomen, waardoor de lasten afnemen ten opzichte van de statische lasten, maar nog altijd met +€85 mln toenemen t.o.v. de centrale variant. De energiekosten en investeringskosten stijgen wel flink. Zo zijn de extra investeringskosten +€200 mln per jaar, waardoor productiekosten stijgen voor de glastuinbouw.

Er is ook een significante impact in sectoren met veel gasverbruik in eerste schijf, waar het tarief per MWh stijgt met + 19 €/MWh: gezondheids- en welzijnszorg, onderwijs.

De Verhoogde Variant zal het **weglekrisico** in sectoren die in de Centrale Variant een verhoogd risico hadden verder vergroten. In de glastuinbouw is de impact significant, vooral als verduurzamingsmaatregelen niet genomen kunnen worden. Voor andere sectoren met een grote toename in lasten vergroot de Verhoogde Variant weliswaar het weglekrisico verder, maar de impact blijft relatief beperkt met een lastenstijging van +0,5% t.o.v. de bruto toegevoegde waarde voor voedings- en genotsmiddelen en +0,9% voor chemie.

Lasten en energiekosten per sector in 2030 in € mln

	Lasten			Energiekosten		
Sector	Basispad	Centrale variant	Verhoogde variant	Basispad	Centrale variant	Verhoogde variant
Glastuinbouw	145	+528	+85	1 245	+562	+168
10-12 Voedings-, genotmiddelenindustrie	265	+6	+96	1 537	+18	+107
17-18 Papier- en grafische industrie	48	0	+10	352	+4	+12
19 Aardolie-industrie	21	+5	+9	706	+5	+9
20-21 Chemie en farmaceutische industrie, excl. anorganisch	319	+20	+128	4 243	+20	+187
2013 Overige anorganische basischemie	33	+13	+27	507	+12	+18
23 Bouwmaterialenindustrie	21	+80	+71	352	+78	+70
24 IJzer- en staalindustrie	0	+60	+26	2 539	+55	+25
24 Non-ferrometaalindustrie	0	+25	+12	304	+24	+12
25 Metaalproductenindustrie	54	+53	+16	289	+46	+16
D Energievoorziening	16	+22	+17	573	+7	+10
E Waterbedrijven en afvalbeheer	65	+2	+15	298	+2	+15
P Onderwijs	109	+12	+16	357	+11	+16
Q Gezondheids- en welzijnszorg	225	+25	+54	845	+22	+54
R Cultuur, sport en recreatie	68	+1	+11	198	+1	+11
Totaal	**1 390**	**+853**	**+595**	**14 345**	**+867**	**+730**

Verschillen tussen varianten: BKG-emissies per sector

Wat zijn de belangrijkste verschillen op sectorniveau?

De additionele emissiereductie in de verhoogde variant is groter dan de emissiereductie van de fiscale maatregelen: 2,5 $MtCO_2e$ i.p.v. 1,0 $MtCO_2e$. Dit is hoger dan het doel van 1,2 $MtCO_2e$ uit de voorjaarspakket klimaat.

Deze emissiereductie komt grotendeels uit 2 sectoren waar door de verhoogde variant extra verduurzamingsmaatregelen rendabel worden: **de glastuinbouw (-2,1 $MtCO_2e$) en de chemie (-0,4 $MtCO_2e$).**

De grote emissiereductie is het gevolg door de hogere lasten op gas, waardoor alternatieven relatief aantrekkelijker worden. In de **glastuinbouw** wordt in het model gasverbruik vooral vervangen door warmtepompen en restwarmtegebruik. Het is belangrijk te benadrukken dat indien deze verduurzamingsmaatregelen niet uitgevoerd kunnen worden (~€250 mln meerkosten per jaar), bijvoorbeeld door gebrek aan o.a. elektriciteitsinfrastructuur, er geen emissiereductie plaatsvind maar wel een zeer hoge stijging van lasten voor de sector, bovenop de fiscale maatregelen uit deze doorrekening.

De modellering laat ook zien dat in de chemiesector een additionele emissiereductie van 0,4 **$MtCO_2e$** plaatsvindt, wat vooral wordt veroorzaakt doordat drie installaties met een gasgestookte WKK naar een elektrische boiler overschakelen.

In de andere sectoren leidt de verhoogde tariefvariant tot minder grote stijging van de energiekosten, waardoor de impact van de genomen verduurzamingsmaatregelen en daaruit volgende emissiereductie ook beperkter is.

Emissies (scope 1) per sector in 2030 (in $MtCO_2e$)

Sector	Emissies		
	Centraal + voor (basispad)	Centraal + na	Verhoogd + na
Glastuinbouw	5,6	-0,7	-2,1
10-12 Voedings-, genotmiddelenindustrie	1,9	-0,2	-0,1
17-18 Papier- en grafische industrie	0,3	-0,1	-0,1
19 Aardolie-industrie	11,7	0,0	0,0
20-21 Chemie en farmaceutische industrie, excl. anorganisch	17,8	0,0	-0,4
2013 Overige anorganische basischemie	0,8	0,0	0,0
23 Bouwmaterialenindustrie	1,2	0,0	0,0
24 IJzer- en staalindustrie	1,7	0,0	0,0
24 Non-ferrometaalindustrie	0,3	0,0	0,0
25 Metaalproductenindustrie	0,3	0,0	0,0
D Energievoorziening	7,7	-0.1	0,0
E Waterbedrijven en afvalbeheer	0,2	0,0	0,0
P Onderwijs	0,3	0,0	0,0
Q Gezondheids- en welzijnszorg	0,8	0,0	0,0
R Cultuur, sport en recreatie	0,2	0,0	0,0
Totaal	**50,7**	**-1,1**	**-2,8**
CO_2	**37,9**	**-1,0**	**-2,5**
Niet-CO_2	**12,8**	**-0,1**	**-0,3**

6B: Gevoeligheid van de resultaten

www.trinomics.eu

Gevoeligheid resultaten voor energieprijzen

Waarom testen we de gevoeligheid?

Energieprijsramingen zijn inherent onzeker. Om de gevoeligheid van de uitkomsten te testen voor de aannames over energieprijzen, ramen we ook de effecten bij hogere en lagere energieprijzen.

In de tabel hiernaast is het voor de gevoeligheidsanalyse gebruikte hoge en lage scenario te zien alsmede het midden scenario (gebruikt in het basispad) als referentie. De prijzen zijn gebaseerd op de KEV 2022.

Ook de biogas-, waterstof-, olie- en kolenprijzen worden aangepast op basis van de KEV2022-prijsscenario's en van de Berenschot & Kalavasta studie.

Energieprijs scenario's 2025, 2030 & 2035 (€/MWh) o.b.v. KEV2022

Energiedrager	Prijsscenario	2025	2030	2035
Aardgas	Laag	37,48	26,47	26,54
	Midden	*42,00*	*46,72*	*46,84*
	Hoog	60,35	57,05	57,20
Elektriciteit	Laag	81,81	56,06	61,53
	Midden	*103,30*	*81,23*	*89,16*
	Hoog	129,26	103,98	114,13
Waterstof	Laag	144,60	126,00	122,00
	Midden	*182,60*	*182,60*	*183,00*
	Hoog	228,50	233,8	233,00
Biogas	Laag	88,30	77,30	77,80
	Midden	*105,40*	*97,50*	*97,50*
	Hoog	111,20	107,90	105,00
Olie	Laag	47,80	45,90	47,60
	Midden	*60,40*	*60,40*	*60,40*
	Hoog	70,30	70,30	70,30
Kolen	Laag	12,60	12,60	12,60
	Midden	*12,60*	*12,60*	*12,60*
	Hoog	19,70	18,60	17,70

Gevoeligheid resultaten voor energieprijzen - lasten & kosten per sector

Wat zijn de belangrijkste verschillen op sectorniveau?

Lagere energieprijzen in 2030 resulteren in hogere lasten (+€38 mln) maar lagere energiekosten (-€4 383 mln). De lasten vallen hoger uit omdat er in een scenario met lage energieprijzen meer gas wordt gebruikt in de glastuinbouw, voedings- en genotsmiddelenindustrie en papierindustrie. Tegelijkertijd gaat het gepaard met meer elektrificatie in de chemische sector. De afname in energiekosten is uiteraard een directe consequentie van de lagere gehanteerde marktprijs in dit scenario.

Hogere energieprijzen in 2030 resulteren in lagere lasten (-€42 mln) maar hogere energiekosten (+€6 686 mln). De lasten worden lager geraamd omdat er in een scenario met hoge energieprijzen minder gas wordt gebruikt in verschillende sectoren. In de chemische industrie worden elektrificatiemaatregelen onrendabel, waardoor de (gas)lasten juist stijgen.

Lasten en energiekosten per sector in 2030 in € mln

	Lasten			Energiekosten		
Sector	Midden	Laag	Hoog	Midden	Laag	Hoog
Glastuinbouw	674	+42	-60	1 807	-576	+866
10-12 Voedings-, genotmiddelenindustrie	271	+3	-4	1 555	-372	+600
17-18 Papier- en grafische industrie	48	+0	-1	356	-86	+150
19 Aardolie-industrie	26	+0	0	711	-262	+404
20-21 Chemie en farmaceutische industrie, excl. anorganisch	339	-3	+16	4 263	-1 312	+1858
2013 Overige anorganische basischemie	45	0	+3	519	-113	+121
23 Bouwmaterialenindustrie	101	0	+0	430	-115	+187
24 IJzer- en staalindustrie	60	-1	+1	2 594	-720	+1 310
24 Non-ferrometaalindustrie	25	0	+0	328	-79	+145
25 Metaalproductenindustrie	107	-1	+1	336	-61	+106
D Energievoorziening	37	0	+0	580	-380	+408
E Waterbedrijven en afvalbeheer	68	0	+0	300	-60	+108
P Onderwijs	122	0	+0	368	-63	+108
Q Gezondheids- en welzijnszorg	250	-1	+1	867	-154	+264
R Cultuur, sport en recreatie	69	0	+0	199	-31	+51
Totaal	**2 244**	**+38**	**-42**	**15 212**	**-4 384**	**+6 686**

Gevoeligheid resultaten voor energieprijzen – BKG-emissies per sector

Wat zijn de belangrijkste verschillen op sectorniveau?

Lagere energieprijzen resulteren in meer emissies: +0,8 $MtCO_2e$. Dit komt voornamelijk door het hogere aardgasverbruik in een scenario met lage energieprijzen. In de chemische sector zien we juist een afname van BKG-emissies, vanwege elektrificatie.

Ook hogere prijzen resulteren in hogere emissies, maar wel een stuk beperkter: +0,1 $MtCO_2e$. In de glastuinbouw zien we 1,2 $MtCO_2e$ extra emissiereductie. Echter, in de chemische sector vindt een stijging van emissies van vergelijkbare grootte plaats, waar alle elektrificatie maatregelen onrendabel worden.

De gevoeligheidsanalyse laat zien dat andere energieprijzen een beperkte impact hebben op de lasten. Hogere energieprijzen (vooral voor elektriciteit) leiden tot minder elektrificatie. Bij lagere algehele energieprijzen blijft het gasverbruik significant hoger.

Emissies (scope 1) per sector in 2030 in $MtCO_2e$

	Emissies		
Sector	Midden prijzen	Lage prijzen	Hoge prijzen
Glastuinbouw	4,8	+0,8	-1,2
10-12 Voedings-, genotmiddelenindustrie	1,7	+0,2	-0,2
17-18 Papier- en grafische industrie	0,3	+0,0	+0,0
19 Aardolie-industrie	11,7	+0,1	-0,1
20-21 Chemie en farmaceutische industrie, excl. anorganisch	17,8	-0,2	+1,2
2013 Overige anorganische basischemie	0,8	0,0	+0,3
23 Bouwmaterialenindustrie	1,2	0,0	0,0
24 IJzer- en staalindustrie	1,7	0,0	+0,0
24 Non-ferrometaalindustrie	0,3	0,0	+0,0
25 Metaalproductenindustrie	0,3	0,0	+0,0
D Energievoorziening	7,6	-0.1	+0,1
E Waterbedrijven en afvalbeheer	0,2	0,0	+0,0
P Onderwijs	0,3	0,0	+0,0
Q Gezondheids- en welzijnszorg	0,7	0,0	+0,0
R Cultuur, sport en recreatie	0,2	0,0	0,0
Totaal	**49,7**	**+0,8**	**+0,1**
CO_2	**37,0**	**+0,1**	**-0,2**
Niet-CO_2	**12,7**	**+0,7**	**+0,3**

Bijlagen

www.trinomics.eu

I - Methode

www.trinomics.eu

Belastingtarieven varianten

In dit onderzoek zijn de tarieven van de energiebelasting uit het belastingplan 2023 gebruikt in het basispad en in de centrale variant. Daarnaast zijn voor de doorrekening van de verhoogde variant (uitwerking Voorjaarsbesluit Klimaat 2023) andere tarieven doorgerekend (zie hoofdstuk 6).

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
inputfactor (vrijgesteld gas t.o.v. netgeleverde elektriciteit)	2.78	2.55	2.33	2.12	1.88	1.67

Energiedrager	Scenario	Schijf	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Gas	Basispad en centrale variant	Schijf 1	53,6	55,0	51,2	54,1	58,6	60,4	60,9	61,2	61,6	62,9	63,1	63,1	63,1	63,1	63,1	63,1
		Schijf 2	11,2	11,3	10,3	10,6	22,5	31,9	32,5	33,6	34,4	35,4	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
		Schijf 3	5,8	6,0	5,4	5,6	12,9	20,7	21,1	21,9	22,5	23,2	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1
		Schijf 4	4,4	4,6	4,2	4,3	4,9	5,4	5,1	5,1	5,1	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
	Verhoogde variant	Schijf 1	53,6	55,0	51,2	54,1	58,6	74,3	75,8	76,9	78,0	81,4	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1
		Schijf 2	11,2	11,3	10,3	10,6	22,5	31,9	45,8	49,6	55,8	63,6	63,9	63,9	63,9	63,9	63,9	63,9
		Schijf 3	5,8	6,0	5,4	5,6	12,9	20,7	32,1	35,7	41,8	50,1	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3
		Schijf 4	4,4	4,6	4,2	4,3	4,9	5,4	5,3	5,6	6,1	6,7	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Elektriciteit	Basispad en centrale variant	Schijf 1	143,4	138,7	67,3	122,4	96,2	88,2	76,8	71,5	67,6	63,1	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0
		Schijf 2	101,4	103,5	85,4	97,7	79,9	59,5	55,3	54,7	54,9	58,4	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0
		Schijf 3	39,1	40,5	34,8	38,3	34,9	33,7	31,6	31,1	30,8	32,3	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1
		Schijf 4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,7	2,9	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Verhoogde variant	Schijf 1	143,4	138,7	67,3	122,4	96,2	88,2	76,8	71,5	67,6	63,1	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0
		Schijf 2	101,4	103,5	85,4	97,7	79,9	59,5	55,3	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2
		Schijf 3	39,1	40,5	34,8	38,3	34,9	33,7	31,6	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2
		Schijf 4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,7	2,9	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6

Belastingtarieven varianten - verlaagd tarief

Voor het verlaagd tarief in de glastuinbouw geldt dat:

- In het basispad wordt het verlaagd tarief niet afgeschaft.
- In de centrale variant wordt het verlaagde tarief uitgefaseerd tussen 2025 en 2030 richting het standaardtarief; de inputfactor is gelijk aan andere sectoren (zie vorige slide).
- Ook is berekend wat de impact is indien het verlaagd tarief direct in 2025 wordt afgeschaft t.o.v. de centrale variant.
- Daarnaast groeit in de verhoogde variant het verlaagde tarief naar een hoger standaardtarief.

Energiedrager	Scenario	Schijf	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Gas	Basispad	Schijf 1	8,6	8,8	8,2	8,7	9,4	9,7	9,8	9,9	9,9	10,1	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
		Schijf 2	4,2	4,3	3,9	4,0	8,5	12,2	12,4	12,8	13,2	13,6	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1
		Schijf 3	5,8	6,0	5,4	5,6	12,9	20,9	21,4	22,3	22,9	23,7	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
		Schijf 4	4,4	4,6	4,2	4,3	4,9	5,4	5,1	5,1	5,1	5,3	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
	Centrale variant (geleidelijke uitfasering)	Schijf 1	8,6	8,8	8,2	8,7	9,4	18,1	26,8	35,5	44,3	54,1	63,1	63,1	63,1	63,1	63,1	63,1
		Schijf 2	4,2	4,3	3,9	4,0	8,5	16,0	19,5	23,5	27,5	31,8	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
		Schijf 3	Identiek aan basispad															
		Schijf 4																
	Centrale variant (directe uitfasering 2025)	Schijf 1	8,6	8,8	8,2	8,7	9,4	60,4	60,9	61,2	61,6	62,9	63,1	63,1	63,1	63,1	63,1	63,1
		Schijf 2	4,2	4,3	3,9	4,0	8,5	31,9	32,5	33,6	34,4	35,4	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
		Schijf 3	Identiek aan basispad															
		Schijf 4																
	Verhoogde variant (geleidelijke uitfasering)	Schijf 1	8,6	8,8	8,2	8,7	9,4	22,3	33,4	44,6	56,2	70,0	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1
		Schijf 2	4,2	4,3	3,9	4,0	8,5	31,9	45,8	49,6	55,8	63,6	63,9	63,9	63,9	63,9	63,9	63,9
		Schijf 3	5,8	6,0	5,4	5,6	12,9	20,7	32,1	35,7	41,8	50,1	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3
		Schijf 4	4,4	4,6	4,2	4,3	4,9	5,4	5,3	5,6	6,1	6,7	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Alle tarieven in €/MWh, constante 2022 prijzen. Omrekening naar tarieven per m³ gas kan met volgende factor: 1 m³ gas = 8,8 kWh (netto calorische waarde)

II – Aanvullende resultaten

www.trinomics.eu

1: Spreiding *binnen* sectoren: aanvullende analyse door Ministerie

Extra analyse spreiding door Ministerie van Financiën

Het Ministerie van Financiën heeft o.b.v. CBS-data voor een aantal aanvullende microprofielen de statische lastenverandering berekend. Deze profielen geven extra inzicht in de statische impact van de maatregelen op specifieke profielen met als doel meer inzicht te geven in de spreiding van effecten op bedrijfsniveau. De geselecteerde bedrijfsprofielen zijn van bedrijven die bovengemiddeld veel impact ervaren van de maatregelen.

Voor de glastuinbouw heeft LNV data aangeleverd, o.b.v. data van WEcR.

De belangrijkste aannames in deze analyse zijn:

- Alle WKK's hebben een efficiëntie >30% en voor alle WKK's geldt de methode voor middelgrote installaties.
- Het sectorgemiddelde voor de verhouding netlevering / eigen gebruik wordt voor alle profielen toegepast.

Meer gedetailleerde karakteristieken per profiel zijn te vinden in de tabel hiernaast. Verder geldt dat de profielen voor vastgoed en industrie de uitersten van het spectrum tonen om zo inzicht te krijgen in de maximale spreiding (met/zonder WKK). Voor de glastuinbouw laten we gemiddelde bedrijven van verschillende soorten teelt zien.

Voor vormgeven WKK-profielen in de gezondheidszorg en industrie is aangenomen dat warmtegebruik leidend is: een WKK moet dus voorzien in zelfde warmte als gasboiler (efficiëntie 60%). De overige opgewekte elektriciteit (40% met verlies 20%) wordt zelf verbruikt. Indien opgewekte elektriciteit > elektriciteitsvraag, dan wordt het aan net verkocht. Deze profielen laten daardoor een extreme situatie zien; in de praktijk zullen de meeste bedrijven met WKK een kleinere lastenstijging ervaren. De kosten zijn gecorrigeerd voor verkoop elektriciteit van WKK.

Karakteristieken van de aanvullende microprofielen

Sector	Profiel	Grootte bedrijf	Aandeel WKK van totaal gasver-bruik	% netlevering elektriciteit van gasinput WKK	% eigen gebruik elektrici-teit van gasinput WKK	Gasverbruik (input WKK + eigen gebruik; x 1000 m3)	Elektriciteits-verbruik (inkoop + productie WKK eigen gebruik; MWh)	*Waarvan productie WKK eigen gebruik (MWh)*
Glastuinbouw	Radijs (onbelicht)	Gemiddeld (1 ha)	0%	0%	0%	75	60	-
	Chrysant (belicht)	Gemiddeld (4 ha)	85%	15%	25%	2.200	7.200	4.200
	Paprika (onbelicht)	Gemiddeld (6 ha)	93%	40%	0%	3.300	430	130
	Potplant (belicht)	Gemiddeld (3 ha)	91%	15%	25%	1.350	3.000	2.700
	Tomaat (belicht)	Gemiddeld (8 ha)	95%	20%	20%	6.000	10.520	10.120
Maatschappelijk vastgoed / gezondheidszorg	Ziekenhuis	25e percentiel	0%			15	136	-
			80%	5%	36%	24	136	58
		75e percentiel	0%			760	3.549	-
			80%	5%	36%	1.165	3.549	2.851
Industrie	Papierindustrie	20-200 werknemers	0%			393	2.459	-
			80%	6%	24%	603	2.459	1.474
		>200 werknemers	0%			13.252	27.957	-
			80%	6%	24%	20.320	27.957	27.957

% Elektriciteitsproductie is excl. verliezen (20%) bij omzetting naar elektriciteit.
Omrekening van m^3 gas naar kWh kan met volgende factor: 1 m^3 gas = 8,8 kWh (onderste verbrandingswaarde)

1: Spreiding *binnen* sectoren: resultaten glastuinbouw

Inzichten in spreiding van de effecten voor de glastuinbouw

Voor 5 gemiddelde bedrijfsprofielen in de glastuinbouw is de (statische) impact van de fiscale maatregelen in 2025 en 2030 geraamd:

- In **2030** is de impact fors en stijgen de statische energiekosten tussen de 43% (chrystanten) en 75%(potplanten).
- In **2025** is de impact een stuk lager doordat een groter deel van de gasinput nog vrijgesteld is en het verlaagd tarief nog niet volledig is uitgefaseerd. De stijging van energiekosten ligt dan tussen de 3% en 27%.

De impact in 2025 is voor het paprikaprofiel flink lager dan in 2030: dit komt door het hoge aandeel netlevering, die in combinatie met de hogere inputfactor (2,78 kWh gas vrijgesteld per 1 kWh netgeleverde elektriciteit) in 2025 zorgt voor een nihile lastenstijging. In 2030 zorgt de lagere inputfactor (1,6 kWh gas vrijgesteld per kWh netlevering) alsnog voor een significante lastenstijging, ook omdat het paprikatelerprofiel een relatief laag gasverbruik heeft en dus voor een groot deel in de lagere schijven valt.

Statische effecten bij de aanvullende microprofielen in de glastuinbouw

Sector	Profiel	Belicht	Gebruik WKK (aandeel totaal gas)	% netlevering elektriciteit van gasinput WKK	Grootte bedrijf (areaal)	2025	2030	2025	2030	2025	2030
						Lastenstijging		Lastenstijging (%)		Stijging energiekosten (%)	
Glastuinbouw	Radijs	Nee	Nee (0%)	0%	Gemiddeld (1 ha)	6,166	38,786	57%	353%	11%	69%
	Chrysant	Ja	Ja (85%)	11%	Gemiddeld (4 ha)	213,479	537,458	153%	380%	17%	43%
	Paprika	Nee	Ja (93%)	33%	Gemiddeld (6 ha)	16,567	440,520	45%	1151%	3%	69%
	Potplant	Ja	Ja (91%)	12%	Gemiddeld (3 ha)	122,412	398,145	523%	1683%	23%	75%
	Pomaat	Ja	Ja (95%)	17%	Gemiddeld (8 ha)	505,499	1,099,792	1022%	2088%	27%	59%

1: Spreiding *binnen* sectoren: resultaten industrie en overige sectoren

Inzichten in spreiding van de effecten voor de overige sectoren

Voor bedrijfsprofielen representatief voor ziekenhuizen en de papierindustrie is de statische impact van de maatregelen berekend. We laten zowel de impact zien voor een profiel voor een bovengemiddeld groot als klein bedrijf met deze profielen. Ter vergelijking is ook de impact voor bedrijven zonder WKK weergegeven, die uiteraard 0 is:

- De impact is lager dan bij de glastuinbouw, maar nog altijd significant en kan variëren tussen de 20% en 32% energiekostenstijging in 2030.
  - Voor zowel kleine als grote ziekenhuizen stijgen de lasten met 200 a 300% en energiekosten met 32%%.
  - Voor de papierindustrie is de impact vergelijkbaar: tussen de 20% en 32% stijging van de energiekosten.
  - Deze bedrijfsprofielen laten een uiterste situatie zien (80% van gas gebruikt in WKK). Er zijn **weinig bedrijven die een grotere lasten- en energiekostenstijging zullen ondervinden** in deze sectoren. Voor het merendeel van bedrijven in de sector is de **impact lager** (gemiddeld +1,3% papier- en grafische industrie en +2,6% in gezondheidszorg).
- De impact in 2025 en 2030 is vergelijkbaar. Doordat de hoeveelheid netlevering laag is (t.o.v. de glastuinbouw), heeft de hogere vrijgestelde inputfactor in 2025 beperkte impact.
- Opvallend is dat de energiekostenstijging voor de kleinere profielen (ziekenhuis en papierindustrie) maar beperkt lager of vergelijkbaar is. Dit komt omdat kleinere bedrijven relatief veel elektriciteit en minder gas gebruiken.

Statische effecten bij de aanvullende microprofielen overige sectoren

			2025	2030	2025	2030	2025	2030
Sectorprofiel	Grootte bedrijf	Aandeel WKK	Lastenstijging	Lastenstijging	Lastenstijging (%)	Lastenstijging (%)	Stijging energiekosten (%)	Stijging energiekosten (%)
Maatschappelijk vastgoed: ziekenhuis	25e percentiel	0%	-	-	0%	0%	0%	0%
		80%	11,280	11,790	187%	200%	31%	32%
	75e percentiel	0%	-	-	0%	0%	0%	0%
		80%	280,476	320,096	257%	286%	28%	32%
Industrie: papierindustrie	20-200 werknemers	0%	-	-	0%	0%	0%	0%
		80%	174,885	194,879	222%	244%	28%	32%
	>200 werknemers	0%	-	-	0%	0%	0%	0%
		80%	1,542,236	1,906,551	241%	261%	16%	20%

2: Glastuinbouw: WKK-vrijstelling (middel)grote installaties

Wat is het verschil tussen de methode grote en middelgrote installaties?

Voor de glastuinbouwsector is in de modellering aangenomen dat de methode voor de middelgrote installaties in de nieuwe beperkte WKK-vrijstelling wordt toegepast, omdat het overgrote deel van de sector bestaat uit installaties met een thermisch inputvermogen van 20 MW of minder. Het verschil tussen de methode voor grote en middelgrote installaties die zelfopgewekte elektriciteit van hun WKK verbruiken in de praktijk is:

- **Middelgrote installaties (huidige modellering):** minder aardgas van de WKK is vrijgesteld van de EB, maar het gebruik van eigen elektriciteit wordt niet onder de EB belast.
- **Grote installaties:** meer aardgas van de WKK is vrijgesteld van de EB, maar gebruik van eigen elektriciteit wordt wel onder de EB belast.

De **methode voor grote installaties leidt tot 9% lagere lasten in 2030 in de glastuinbouwsector t.o.v. dan die voor middelgrote installaties**. Dit komt omdat de EB-lasten voor gebruik van zelfopgewekte elektriciteit verrekend in de EB voor gas (methode middelgrote installaties) hoger zijn dan de EB-lasten voor elektriciteit (methode grote installaties). Dit betekent dat het gemiddelde effectieve EB-tarief in 2030 op gas hoger is dan het tarief op elektriciteit voor verbruik van zelfopgewekte elektriciteit.

Doordat de lasten in de methode grote installaties lager zijn, is de prikkel tot verduurzaming in de sector ook lager. Toepassing van methode grote installaties resulteert in 0,5 $MtCO_2$ reductie van directe emissies (aardgas) in 2030. Dit is 0,2 $MtCO_2$ (29%) lager dan in de methode middelgrote installaties. Een deel van de elektrificatiemaatregelen voor warmte zijn onder de methode grote installaties namelijk niet meer rendabel. Het getoonde verschil tussen de methode voor grote en middelgrote installaties hiernaast is voor de sector als geheel. Voor bedrijven in de sector die 100% van hun elektriciteit aan het net leveren is er geen verschil in methode.

Er is namelijk geen eigen elektriciteitsverbruik te verrekenen in de methode middelgrote installaties. De volledige hoeveelheid elektriciteit wordt onder de EB belast, net als bij de methode grote installaties. Hoe meer consumptie van zelfopgewekte elektriciteit plaatsvindt, des te groter het verschil tussen de methode grote en middelgrote installaties.

Bij deze berekeningen gaan we uit van de huidige verhouding netlevering / eigen verbruik. Naar verwachting neemt het aandeel netlevering toe. Hierbij wordt het verschil tussen de twee methodes kleiner.

Verschillen in 2030 bij middelgrote en grote installaties

Lasten (€ mln), 2030	Aardgas	Elek.	Totaal
Methode middelgrote installaties	533	141	**674**
Methode grote installaties	354	260	**614**
% verschil	*-33%*	*+84%*	***-9%***

Energieverbruik (TWh), 2030	Aardgas	Elek.	Totaal*
Methode middelgrote installaties	20,6	5,3	**26,4**
Methode grote installaties	21,5	4,8	**26,9**
% verschil	+4%	-8%	**+2%**

** Inclusief ook energieverbruik anders dan aardgas en elektriciteit van 0,7 MWh*

Emissiereductie ($MtCO_2$), 2030	Aardgas	Elek.	Totaal
Methode middelgrote installaties	0,7	-0,1	**0,7**
Methode grote installaties	0,5	-0,1	**0,5**
% verschil	-29%	+39%	**-28%**

3: Glastuinbouw - Bruto kosten voor aardgas

Bruto vs. netto aardgaskosten

In het hoofdrapport laten we de impact van de maatregelen op de **netto kosten** voor aardgas zien in de glastuinbouw. Hierbij corrigeren we voor de inkomsten uit elektriciteitsverkoop (opgewekt in de WKK).

De tabel hieronder laat de bruto kosten zien (in € mln), zonder correctie.

	Markt- en netwerkkosten			Lasten			Bruto kosten			Winst verkochte elektriciteit			Netto kosten		
	2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035
Voor	1 307	1 189	1 126	64	36	26	1 371	1 225	1 153	446	579	645	925	646	507
Na - afschaffing verlaagd tarief	1 307	1 177	1 115	96	153	118	1 403	1 330	1 233	446	578	644	956	752	589
Na - beperken WKK-vrijstelling	1 307	1 152	1 093	253	257	232	1 560	1 409	1 325	446	564	629	1 114	845	695
Na - beide maatregelen	1 307	1 027	933	308	533	471	1 614	1 560	1 404	446	473	501	1 168	1 086	903

Lijst van afkortingen

- BKG – Broeikasgas
- BTW – Bruto toegevoegde waarde
- CAPEX – *Capital expenditure*
- CBS – Centraal Bureau voor de Statistiek
- CCS – *Carbon capture and storage* (CO_2-opslag)
- EB – Energiebelasting
- EMF – *Electricity Market Forecast*
- ETS – (EU-)Emissiehandelssysteem
- EU – Europese Unie
- GTB – Glastuinbouw
- H-DRI – *Hydrogen Direct Reduced Iron*
- KEV – Klimaat- en Energieverkenning
- LNV - Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
- MIDDEN – Manufacturing Industry Decarbonisation Data Exchange Network
- Mln - miljoen
- $MtCO_2e$ – megaton CO_2 equivalent
- OPEX – *Operating expenditure*
- PBL – Planbureau voor de Leefomgeving
- SBI – Standaard Bedrijfsindeling
- SDE++ - Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie
- STEG-centrale – Stoom- en gascentrale
- TTF – *Title Transfer Facility*
- WEcR – Wageningen Economic Research
- WKK – Warmte-krachtkoppeling

Trinomics: Joris Moerenhout, Long Lam, Nora Cheikh, Henjo Jagtenberg, Jules Schers & Victor de Haas

BlueTerra: Jeroen Buunk & Arjen de Jong

Contact: joris.moerenhout@trinomics.eu & long.lam@trinomics.eu