# Meerkosten en impact bijmengverplichting groengas

CE Delft

Committed to the Environment

# Meerkosten en impact bijmengverplichting groengas

Dit rapport is geschreven door:
Marieke Nauta, Ellen Schep, Cor Leguijt, Reinier van der Veen, Joost van den Assum, Emiel van den Toorn

Delft, CE Delft, september 2024

Publicatienummer: 24.240253.123

Opdrachtgever: Ministerie van Klimaat en Groene Groei (voorheen ministerie van Economische Zaken en Klimaat)
Uw kenmerk: 202404136

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Cor Leguijt (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

**CE Delft**
Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al sinds 1978 werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

# Inhoud


| | | |
|---|---|---|
| | Samenvatting | 3 |
| 1 | Inleiding | 5 |
| | 1.1 Aanleiding | 5 |
| | 1.2 Doel en onderzoeksvragen | 5 |
| | 1.3 Afbakening | 5 |
| | 1.4 Leeswijzer | 6 |
| 2 | Meerkosten bijmengverplichting | 7 |
| | 2.1 Inleiding | 7 |
| | 2.2 Voorstel bijmengverplichting groengas | 7 |
| | 2.3 Meerkosten in huidig voorstel BMV | 9 |
| | 2.4 Vergelijking met meerkosten vanuit ETS2 | 11 |
| 3 | Impact meerkosten op huishoudens, bedrijven en maatschappelijke organisaties binnen ETS2 | 13 |
| | 3.1 Inleiding | 13 |
| | 3.2 Impact op de gebouwde omgeving | 13 |
| | 3.3 Impact bedrijven en maatschappelijke organisaties | 20 |
| 4 | Verwachte vraag naar groengas vanuit bedrijven binnen ETS1 | 34 |
| | 4.1 Inleiding | 34 |
| | 4.2 Bedrijven binnen ETS1 | 34 |
| | 4.3 Aardgasgebruik binnen ETS1 | 34 |
| | 4.4 Groengas in ETS1 | 37 |
| | 4.5 Kosten groengas vergeleken | 37 |
| 5 | Conclusies | 40 |
| 6 | Referenties | 42 |
| A | Gehanteerde energietarieven | 45 |
| B | Voorbeeldgebouwen gebouwde omgeving | 46 |
| | B.1 Motivatie gebouwen | 46 |
| | B.2 Warmtetechnieken, aanpak en aannames | 46 |
| | B.3 Opbouw eindgebruikerskosten | 48 |

# Samenvatting

In dit rapport zijn de meerkosten berekend van de bijmengverplichting groengas (BMVI, 2020) en is de impact ervan op verschillende typen huishoudens, bedrijven en maatschappelijke organisaties beschreven. De BMV verplicht gasleveranciers om een bepaald aandeel groengas 'bij te mengen' in hun gasleveringen aan de gebouwde omgeving en de industrie die niet binnen ETS1 valt. De bedoeling is om de BMV per 2026 in te voeren, met een oplopende verplichting naar 2030. De BMV is bedoeld om de binnenlandse groengasproductie te stimuleren en zo bij te dragen aan $CO_2$-ketenemissiereductie.
Deze studie gaat uit van de BMV zoals beschreven in de Kamerbrief van februari 2024. Effecten zijn beschreven voor het jaar 2030.

**Meerkosten: € 0,04 tot € 0,14 per kuub gas (excl. btw)**[1]
De meerkosten voor eindgebruikers worden geschat op € 0,04 tot € 0,12 per afgenomen kuub gas en € 0,05 tot € 0,14 als de glastuinbouw wordt uitgezonderd van de BMV.
De ondergrens wordt bepaald door de meerkosten van de groengasoptie met de laagste productiekosten (grootschalige mestvergisting). Aangezien er waarschijnlijk onvoldoende productiecapaciteit is om de volledige doelstelling van 1,1 bcm met grootschalige mestvergisting in te vullen, geeft de ondergrens dus de minimale meerkosten die binnen de markt kunnen bestaan.
De bovengrens wordt bepaald door een buy-out van € 450 per ton $CO_2$-eq. ketenemissies. Vanwege de verwachte krapte op de groengasmarkt, is het waarschijnlijk dat de meerkosten op of iets onder de bovengrens komen te liggen.

**Meerkosten komen terecht bij huishoudens, utiliteitsbouw, industrie en glastuinbouw**
De meerkosten van de BMV worden verdeeld over de eindgebruikers van aardgas in de sectoren binnen de BMV. Dit zijn de huishoudens, utiliteitsbouw (scholen, ziekenhuizen), industrie (exclusief ETS1) en glastuinbouw. Het is nog niet zeker of de glastuinbouw onder de BMV gaat vallen. Zonder glastuinbouw worden meerkosten bij andere sectoren iets hoger. Binnen de industrie komt het grootste deel van de meerkosten bij de voedingsindustrie terecht, aangezien die deelsector het hoogste gasgebruik heeft; hieronder vallen onder meer de bakkerijen. In het hoogsteprijsscenario (hoge gasprijs, maximale meerkosten) worden alternatieve verduurzamingsopties (zoals industriële warmtepompen of biomassaketels) economisch aantrekkelijk. In hoeverre deze opties daadwerkelijk mogelijk zijn, is afhankelijk van de specifieke situatie van een bedrijf.

**De gasrekening van huishoudens en kantoren stijgt met zo'n 10%**
Aan de hand van drie representatieve voorbeeldgebouwen is de impact op de gasrekening berekend (ten opzichte van de situatie zonder BMV en ETS2). Dit is vervolgens vergeleken met andere verduurzamingsopties. Bij een gemiddeld label-A-appartement met gasketel of hybride warmtepomp neemt de gasrekening door de BMV met 8-10% toe. De BMV kan ertoe leiden dat de hybride of elektrische warmtepomp (nog iets) aantrekkelijker wordt. Bij een tussenwoning met label C stijgt de energierekening met 9-11%. Alternatieve verwarmingsopties blijven relatief echter duurder. Ook voor kantoren (die door zowel bedrijven als maatschappelijke organisaties worden gebruikt) nemen de energiekosten met zo'n 10% toe.

[1] In de genoemde Kamerbrief staan de meerkosten geschat op *maximaal* € 0,12 tot € 0,17 per $m^3$, exclusief btw. Dat is op basis van de buy-outprijs (vandaar: 'maximaal') en een range in de prognose van het gasgebruik in de ETS2-sectoren. Onze € 0,14 is op eenzelfde manier berekend (met een iets ander ETS2-gasgebruik). De € 0,04 is een ondergrens, gebaseerd op de onrendabele top van de techniek met de laagste kosten. Zoals benoemd, is de verwachting dat de prijs dichter bij het maximum zal liggen.

De voorkeursvolgorde van warmteopties verandert echter hier ook niet. Het energieverbruik (en de verduurzamingsopties) van veel andere gebouwen (scholen, sporthallen) is vergelijkbaar met kantoren. De BMV zorgt ervoor dat opties anders dan aardgas financieel aantrekkelijker worden, maar de hoogte van de meerkosten is relatief beperkt; uiteindelijk zullen de specifieke gebouwkenmerken en situatie bepalen welke optie het meest aantrekkelijk is.

**Impact op bedrijfsvoering groot voor glastuinbouw, voedings- en genotsmiddelenindustrie en horeca**
Bij deze sectoren vormen de aardgaskosten een relatief groot deel van de bedrijfskosten en is de impact van de BMV dus hoog. De meerkosten kunnen oplopen tot 4% voor horeca en voeding, en tot 10% voor glastuinbouw. Afgezet tegen energiekosten, nemen met name de kosten in de glastuinbouw toe. Dit betreft dan vooral grootverbruikers met een warmtekrachtkoppeling (wkk), die het grootste deel van het areaal uitmaken. Voor deze bedrijfstypen nemen de kosten met 10-40% toe. Een additioneel knelpunt bij de glastuinbouw is dat de sector $CO_2$ nodig heeft (wat een bijproduct is van aard-/groengasverwarming). Alternatieve verwarmingsopties leveren meestal geen $CO_2$. De impact van de BMV is beperkt bij andere dan bovengenoemde sectoren.

**Effecten bij maatschappelijke organisaties heel divers, maar kunnen niet zonder meer worden doorgelegd**
De groep publieke en maatschappelijke organisaties (scholen, ziekenhuizen, poppodia, overheidsgebouwen) is heel breed, en varieert in omvang van energiegebruik, ondernemingsvorm, financiële positie en mogelijkheden om kosten door te berekenen. Grosso modo verschilt het gebouwgebonden aardgasgebruik per $m^2$ niet sterk tussen de verschillende typen utiliteitgebouwen; dit hangt meer samen met bijvoorbeeld het bouwjaar.
De relatieve impact van de BMV is beperkt bij organisaties waarbij energiekosten slechts een klein deel (< 5%) van de bedrijfskosten uitmaken, zoals scholen en ziekenhuizen.
Bij maatschappelijke organisaties die veel met vrijwilligers werken, zoals buurthuizen en scoutingverenigingen, is de relatieve impact groter.

**ETS1: Andere opties hebben lagere kosten dan groengas, de BMV vergroot dat verschil**
Ook voor ETS1-bedrijven kan groengas een interessante optie zijn, omdat hier geen ETS1-rechten voor hoeven te worden ingeleverd of $CO_2$-heffing hoeft te worden betaald. De BMV voor ETS2 heeft tot doel om de productie van groengas in Nederland te vergroten, maar de trekkracht vanuit de BMV leidt naar verwachting ook tot een hogere marktprijs voor groengas, en kan er zo toe leiden dat er geen (concurrerend) groengas meer beschikbaar is voor ETS1-bedrijven. Dit hangt af van de $CO_2$-prijs in het ETS1, de prijs (en de andere commerciële condities) van groengas, en de kosten en praktische mogelijkheden van alternatieven voor die bedrijven. We zien dat in het geval van maximale meerkosten (op basis van de buy-outprijs) groengas duurder is dan aardgas in combinatie met ETS1-rechten (150 €/ton $CO_2$ in 2030, zoals bepaald door de industrieheffing). Ook andere verduurzamingsopties (CCS, elektrificeren, biomassa, blauwe waterstof) zijn bekeken. Met de hier gekozen referenties zijn deze goedkoper dan de inzet van groengas voor de ETS1-industrie. Maar ook bij een lage groengasprijs, gebaseerd op de onrendabele top van de groengasproductie met de laagste kosten, is groengas niet de optie met de laagste kosten voor de ETS1-industrie (in de hier gekozen referenties). Industriële HT-warmtepompen, een biomassaketel of blauwe waterstof zijn ook dan opties met lagere kosten voor de ETS1-industrie. Vóór 2030 zou inzet van groengas dus ook zonder BMV financieel niet direct voor de hand liggen bij ETS1-industrie. Hierbij moet wel aangemerkt worden dat groengas juist een aantrekkelijke optie is voor veel bedrijven, omdat het één-op-één aardgas kan vervangen zonder dat er aanpassingen aan de fabriek of het proces nodig zijn. Zo zou het een overbruggingsrol kunnen spelen totdat andere duurzame alternatieven economisch en technisch haalbaar zijn.

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De bijmengverplichting groengas (BMVI, 2020) verplicht gasleveranciers om een bepaald aandeel groengas 'bij te mengen' in hun gasleveringen. In het coalitieakkoord (2021) van het vorige kabinet werd de bijmengverplichting aangekondigd. In februari 2024 zijn er in een Kamerbrief aanpassingen in het wetsvoorstel bekend gemaakt.[2] In april 2024 is het wetsvoorstel naar de Raad van State gestuurd voor advies (Ministerie van EZK, 2024b).

De bedoeling is om de BMV per 2026 in te voeren, met een oplopende hoogte van de verplichting tot en met 2030. De BMV is bedoeld om bij te dragen aan het opschalen van de binnenlandse productie van groengas met de bijbehorende $CO_2$-ketenemissiereductie.

In dit rapport worden de meerkosten van de BMV berekend en wordt de impact ervan op verschillende typen huishoudens, bedrijven en maatschappelijke organisaties beschreven.

## 1.2 Doel en onderzoeksvragen

Het doel van het onderzoek is om de effecten van het huidige wetsvoorstel van de BMV te beschrijven, met name met betrekking tot de verwachte meerkosten voor eindgebruikers.

In het onderzoek worden de volgende vier onderzoeksvragen beantwoord:

1. Wat zijn de verwachte meerkosten van de bijmengverplichting op basis van het huidige wetsvoorstel?
   a Hoe verhoudt zich dat tot meerkosten vanuit ETS2?
2. Hoe verhouden die meerkosten zich tot andere verduurzamingsopties binnen ETS2? Zowel voor de gebouwde omgeving (huishoudens, maatschappelijke organisaties en bedrijven) als voor de industrie.
3. Wat is de impact van de meerkosten op het bedrijfsleven/maatschappelijke organisaties die binnen ETS2 vallen?
4. Wat is de verwachte vraag naar groengas vanuit bedrijven die onder ETS1 vallen, tot aan 2030?

## 1.3 Afbakening

Het onderzoek beschrijft de effecten van de bijmengverplichting op verschillende eindgebruikers in 2030. Hierbij is het doel van de bijmengverplichting (1,1 bcm), de productiemix groengas (en de bijbehorende ketenemissiebesparing) aangenomen uit de Kamerbrief uit februari 2024 (Ministerie van EZK, 2024b). In het rapport is gewerkt met constante prijzen, dat wil zeggen dat er geen inflatiecorrectie is toegepast voor de prijzen in 2030. Prijzen voor bedrijven en utiliteitsgebouwen zijn exclusief btw. Prijzen voor huishoudens en woningen zijn inclusief btw.

[2] www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2024/02/09/kamerbrief-aanpassingen-bijmengverplichting-groen-gas

## 1.4 Leeswijzer

Het rapport heeft een stapsgewijze opbouw. Eerst worden de meerkosten per $m^3$ gas geanalyseerd in Hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 gaat in op de impact van die meerkosten voor de ETS-doelgroepen. In Hoofdstuk 4 gaan we in op de vraag naar groengas vanuit een heel andere doelgroep: de ETS1-bedrijven. In Hoofdstuk 5 geven we onze conclusies.
Voor het leesgemak hebben we de cijfertabellen bij veel van de grafieken opgenomen in de bijlages, en niet in de hoofdtekst van het rapport.

# 2 Meerkosten bijmengverplichting

## 2.1 Inleiding

De kostprijs van groengas is binnen de huidige marktomstandigheden hoger dan van aardgas. De productiekosten zijn hoger en de $CO_2$-beprijzing op aardgas is onvoldoende om het verschil te overbruggen. Hierdoor zal de bijmengverplichting groengas leiden tot meerkosten ten opzichte van de huidige aardgasprijs. Deze meerkosten zullen door de energieleverancier worden doorberekend aan de eindgebruiker (huishoudens, instellingen, bedrijven of andere organisaties). Dit resulteert in een toename van de gemiddelde prijs die wordt betaald voor een kubieke meter gas. In het vervolg van dit rapport zullen wij deze meerkosten aanduiden als *doorberekende meerkosten* (€/$m^3$ gas), waarbij de desbetreffende kubieke meter gas voor een deel bestaat uit aardgas en voor een deel uit groengas.

In dit hoofdstuk berekenen we deze doorberekende meerkosten van het huidige voorstel zoals beschreven in de Kamerbrief van februari 2024 (Ministerie van EZK, 2024b). Eerst wordt in Paragraaf 2.2 het huidige voorstel van de bijmengverplichting toegelicht. Vervolgens wordt in Paragraaf 2.3 het effect van het voorstel op de meerkosten gegeven.

## 2.2 Voorstel bijmengverplichting groengas

In het coalitieakkoord (2021) van het kabinet Rutte IV werd de bijmengverplichting aangekondigd. Een wetsvoorstel hiervoor is in 2023 in consultatie gebracht. In februari 2024 heeft het kabinet een Kamerbrief uitgebracht met een gewijzigd voorstel voor de bijmengverplichting (Ministerie van EZK, 2024b). In april 2024 is dat wetsvoorstel naar de Raad van State gestuurd ter advies.

Ten opzichte van het wetsvoorstel dat in juli 2023 in consulatie is gebracht (Ministerie van EZK, 2023), bevat het nieuwe voorstel vier belangrijke veranderingen. Deze zijn samengevat in Tabel 1.

**Tabel 1 - Belangrijkste wijzigingen van de aangepaste BMV ten opzichte van het eerdere wetsvoorstel**

| | **Geconsulteerde wetsvoorstel (Denktank energieagenda 2018-2023)** | **Aangepaste wetsvoorstel (2024)** |
|---|---|---|
| Doelstelling | 1,6 bcm (miljard kubieke meter) | 3,8 Mton $CO_2$-equivalent |
| Hoogte buy-out | € 500/ton $CO_2$ | € 450/ton $CO_2$ |
| Inschatting totale gasgebruik doelgroep in 2020 | 10 bcm (doelgroep kleinverbruikers) | 14 bcm (doelgroep ETS2) |
| Invoering BMV | 1 januari 2025 | 1 januari 2026 |

Ten eerste is de hoogte van de bijmengverplichting in 2030 van grondslag veranderd en bijgesteld van 1,6 bcm bijmenging groengas naar 3,8 Mton $CO_2$-eq.-reductie, wat naar schatting van de Kamerbrief overeen zal komen met ongeveer 1,1 bcm. Hiervoor is aangenomen dat in 2030 0,4 bcm met mestvergisting, 0,4 bcm met vergassing en 0,3 bcm met overige grondstoffen wordt geproduceerd. Deze waarden zijn deels gebaseerd op onderzoek van CE Delft en deels een eigen inschatting van het ministerie (Ministerie van

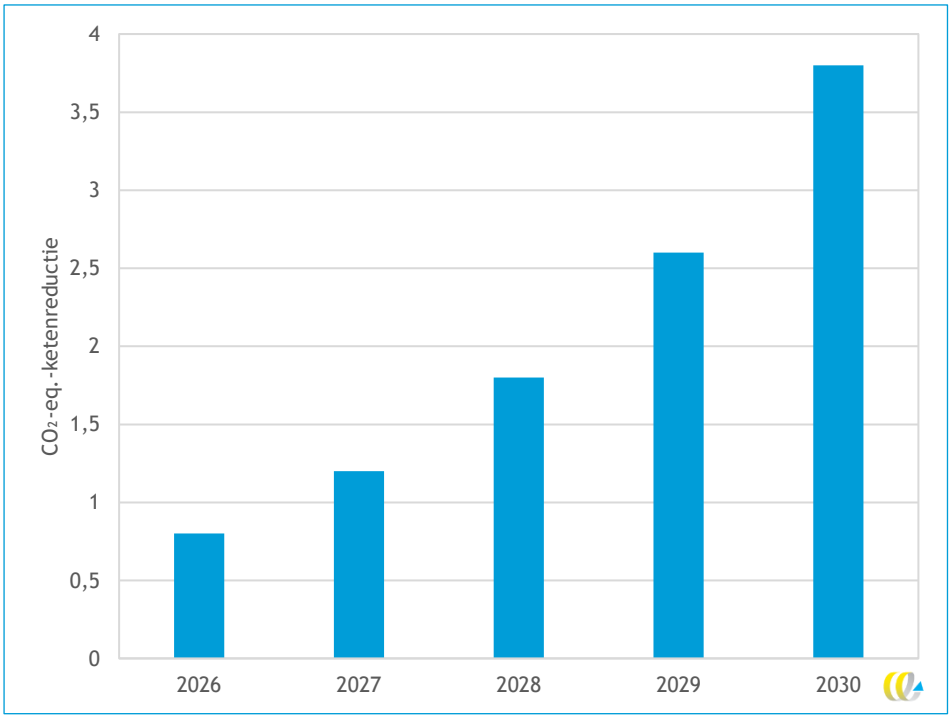
EZK, 2024b). Door te sturen op $CO_2$-eq., wordt er onder meer beter aangesloten bij de doelstellingen op het gebied van $CO_2$-reductie.

Ten tweede is de buy-out naar beneden bijgesteld, van € 500 naar € 450 per ton $CO_2$-eq. Hiermee wordt het risico op overwinsten verkleind, maar blijven er voldoende prikkels om in te zetten op de productie van groengas. De hoogte van de buy-out wordt in 2027 geëvalueerd.

Ten derde is de doelgroep van de BMV uitgebreid. Terwijl in het wetsvoorstel van 2023 werd voorgesteld om de bijmengverplichting enkel voor kleinverbruikers te laten gelden, wordt in de Kamerbrief van februari 2024 voorgesteld om deze te verbreden naar de scope van het ETS2, het emissiehandelssysteem dat de EU invoert voor de gebouwde omgeving, het wegvervoer en de kleine industrie (EC, 2024). Voor wat betreft de scope van het ETS2 heeft het kabinet Rutte IV aangegeven gebruik te willen maken van de opt-in om naast de genoemde sectoren ook overige binnenlandse mobiliteit (exclusief visserij) en de landbouw (met betrekking tot fossiele brandstoffen) onder het ETS2 te laten vallen. Voor wat betreft de glastuinbouw is het de bedoeling dat daarover uiterlijk met Prinsjesdag 2024 uitsluitsel wordt gegeven (Ministerie van EZK, 2024a).

Ten slotte is de beoogde inwerkingtreding van de bijmengverplichting een jaar uitgesteld, van 2025 naar 2026. Vanaf 2026 zal de doelstelling oplopen naar 3,8 Mton $CO_2$-eq. ketenreductie in 2030, zie Figuur 1.

**Figuur 1 - Oplooppad van de bijmengverplichting groengas in Mton $CO_2$-eq. ketenemissiereductie**




Bron: (Ministerie van EZK, 2024b).

Voor deze 3,8 Mton $CO_2$-eq. ketenreductie is een aanname gedaan over de productiemix; de verschillende vormen van groengasproductie hebben immers verschillende emissiereductiekentallen.

In de Kamerbrief is uitgegaan van drie hoofdtechnieken: mestvergisting, vergassing en overig (gft, zuiveringsslib, reststromen uit VGI en natuur en landschap). Deze volumes leiden tot een totale emissiereductie van 3,8 Mton $CO_2$-eq. Door het hoge emissiereductie-potentieel van mestvergisting is de bijdrage van mest in volume een stuk kleiner dan de bijdrage in emissiereductie, zie Tabel 2.

**Tabel 2 - Uitgangspunten emissiereductie bijmengverplichting groengas in 2030**

| | Productievolume (bcm) | Emissiereductie (Mton $CO_2$-eq.) | Emissiereductie per techniek (kg $CO_2$-eq./$m^3$ groengas) |
|---|---|---|---|
| Mest | 0,4 | 2,4 | 6,0 |
| Vergassing | 0,4 | 0,7 | 1,8 |
| Overig | 0,3 | 0,7 | 2,3 |
| **Totaal** | **1,1** | **3,8** | **3,5** |

Bron: (Ministerie van EZK, 2024b).

## 2.3 Meerkosten in huidig voorstel BMV

In dit hoofdstuk geven we een inschatting van de verwachte meerkosten in €/ton (vermeden) $CO_2$-eq. als gevolg van de invoering van de bijmengverplichting. De meerkosten zijn de kosten boven op de kosten voor aardgasgebruik. Deze kosten worden enerzijds bepaald door de productiekosten van groengas (die dus variëren, afhankelijk van de productietechniek die daarvoor gebruikt is) en is anderzijds afhankelijk van hoe de markt zich ontwikkelt: bij schaarste zullen de kosten oplopen, terwijl bij ruime beschikbaarheid van groengas de kosten naar verwachting omlaag zullen gaan. Hier speelt ook de vraag uit andere markten en landen een rol. Om de onzekerheid in de kosten te laten zien, werken we met een bandbreedte (zie Tabel 3).

De **onderkant van de bandbreedte** weerspiegelt de minimale meerkosten per ton vermeden $CO_2$. Voor nieuwe installaties gericht op productie van hernieuwbaar gas, rapporteert het PBL de laagste kosten per vermeden ton $CO_2$ voor een grootschalige monomestvergister (PBL, 2024). Dit is dus financieel gezien de meest aantrekkelijke route om groengas te produceren. Uit modellering blijkt dat zeker in de eerste jaren grootschalige monomestvergisting ongeveer de helft van de totale productiecapaciteit voor zijn rekening neemt (CE Delft, 2023b). Deze productiecapaciteit zal echter niet voldoende zijn om de volledige doelstelling te halen (zie Tabel 2). De ondergrens geeft dus de minimale meerkosten die binnen de markt kunnen bestaan, niet het daadwerkelijk minimum van de totale meerkosten die volgen uit de doelstelling van 1,1 bcm. Het PBL rapporteert in het eindadvies voor de SDE++-ronde van 2024 voor grootschalige monomestvergisting een onrendabele top van € 170 per ton vermeden $CO_2$-eq. (PBL, 2024). Hoewel het mogelijk is dat de onrendabele top richting 2030 verandert, houden we bij gebrek aan beschikbare literatuur hierover € 170 per ton vermeden $CO_2$-eq. aan als ondergrens van de bandbreedte.

De **bovenkant van de bandbreedte** weerspiegelt de maximale meerkosten per ton $CO_2$-eq. Bij een bepaalde hoogte van de meerkosten zullen energieleveranciers naar verwachting voor de buy-out gaan in plaats van groengas inkopen bij een groengasproducent, omdat dit financieel voordeliger is. De bandbreedte van de meerkosten in 2030 is weergegeven in Tabel 3.

**Tabel 3 - Bandbreedte meerkosten in 2030 (niet-inflatiegecorrigeerd en exclusief btw en ETS2)**

| | 2030 |
|---|---|
| Onderkant bandbreedte (€/ton vermeden $CO_2$) | 170 |
| Bovenkant bandbreedte (€/ton vermeden $CO_2$) | 450 |

## Verwachting uiteindelijke meerkosten

Indien de volledige groengasproductie uit grootschalige mestvergisting zou bestaan én er voldoende aanbod zou zijn om aan de BMV te voldoen, zou de prijs waarschijnlijk rond de onderkant van de bandbreedte liggen. Het is echter de verwachting dat grootschalige mestvergisting maar een deel van de totale, benodigde productie kan realiseren. Hierdoor zal de uiteindelijke marktprijs waarschijnlijk hoger komen te liggen.

Het opschalen van de productie van groengas gaat tot nu toe moeizaam en ook in 2030 zal het aanbod naar verwachting niet zorgen voor een heel ruime markt (CE Delft, 2024). Hierdoor is de verwachting dat de uiteindelijke meerkosten eerder in de buurt van de buy-out komen te liggen.

Er zal uiteindelijk één marktprijs per type groengas ontstaan, hoewel er ook variatie tussen contracten kan optreden. De marktprijs wordt bepaald door de laatste beschikbare techniek vóór de buy-out en de interactie tussen vraag en aanbod. Vanwege de verwachte krapte op de groengasmarkt, is het waarschijnlijk dat de marktprijs richting de buy-out gaat.

## Gemiddelde doorberekende meerkosten (exclusief btw)

De doorberekende meerkosten per gasgebruiker zijn afhankelijk van de meerkosten per ton vermeden $CO_2$, de hoogte van het totale gasgebruik onder de verplichting en het gasgebruik van de specifieke gasgebruiker, en de manier waarop energieleveranciers de meerkosten doorberekenen.

Voor de berekening van de doorberekende meerkosten gaan we ervan uit dat de energieleveranciers de meerkosten één-op-één doorberekenen naar de eindgebruiker en geen onderscheid maken naar type eindgebruiker. Voor het verwachte gasgebruik (zie Tabel 4) door de doelgroep sluiten we aan bij de raming van de KEV 2022 (de KEV 2023 kent geen raming van het gasgebruik) voor 2025 en 2030 bij vastgesteld en voorgenomen beleid. Het PBL rapporteert het aardgasgebruik voor volledige sectoren en maakt geen uitsplitsing naar ETS1 en ETS2. We maken een inschatting voor het aardgasgebruik dat binnen het ETS2 valt, door per sector de verhouding in uitstoot van $CO_2$-equivalenten te nemen van het ETS en niet-ETS, en we nemen aan dat deze representatief is voor de verhouding van het aardgasgebruik. Tussen 2025 en 2030 gaan we uit van een lineaire trend. Oplopend naar 2030 resulteert dit in gemiddelde doorberekende meerkosten van € 0,04 tot € 0,12 per $m^3$ gas in dat jaar, in het geval dat de glastuinbouw ook onder de verplichting zal gaan vallen, en € 0,05 tot € 0,14 per $m^3$ gas in dat jaar, in het geval de glastuinbouw niet onder de verplichting zal gaan vallen (zie Tabel 5).

**Tabel 4 - Gasgebruik doelgroep bijmengverplichting (miljard $m^3$)**

| | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gasgebruik doelgroep | 16,5 | 16,1 | 15,8 | 15,4 | 15,1 | 14,8 |
| Gasgebruik doelgroep exclusief glastuinbouw | 13,4 | 13,1 | 12,9 | 12,7 | 12,4 | 12,2 |

**Tabel 5 - Gemiddelde doorberekende meerkosten doelgroep (exclusief btw) (€/$m^3$)**

| | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doorberekende meerkosten, ondergrens | N.v.t. | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| Doorberekende meerkosten, bovengrens | N.v.t. | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,12 |
| Doorberekende meerkosten exclusief glastuinbouw, ondergrens | N.v.t. | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,05 |
| Doorberekende meerkosten exclusief glastuinbouw, bovengrens | N.v.t. | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,09 | 0,14 |

### 2.3.1 Vergelijking meerkosten met vorig ontwerp BMV

Voor eerdere voorstellen van de bijmengverplichting heeft CE Delft ook de meerkosten voor de eindgebruiker berekend. Gebaseerd op de hoofdlijnen van de bijmengverplichting die in 2022 zijn gepubliceerd, kwamen de maximale berekende meerkosten (op basis van de buy-out) voor eindgebruikers uit op € 0,28 per $m^3$ gas (CE Delft, 2023b).

Het huidige voorstel resulteert volgens bovenstaande berekeningen in lagere meerkosten, namelijk € 0,04 tot € 0,12 per $m^3$ of € 0,05 tot € 0,14 per $m^3$ (afhankelijk van of de glastuinbouw onder de bijmengverplichting zal gaan vallen).[3] De verlaging in gemiddelde doorberekende meerkosten kan verklaard worden door een drietal factoren: de verlaging van de doelstelling van de bijmengverplichting, de verbreding van de doelgroep naar het ETS2 en ten slotte de verlaging van de buy-out naar € 450/ton $CO_2$.

In de Kamerbrief worden ook meerkosten van het gewijzigde voorstel genoemd. Deze worden geraamd op maximaal € 0,12 tot € 0,17/$m^3$ gas (exclusief btw) in 2030. Het verschil met bovengenoemde meerkosten komt vooral voort uit een verschillende raming van het aardgasgebruik in 2030, en daar komt ook de range voor de maximale meerkosten per $m^3$ gas uit voort.

## 2.4 Vergelijking met meerkosten vanuit ETS2

Als een energieleverancier die onder de BMV valt alleen aardgas en geen groengas levert, moeten er ook ETS2-rechten worden ingekocht. Het ETS2-systeem gaat vanaf 2027 gelden en heeft betrekking op energieleveranciers in de gebouwde omgeving, transport en industrie, die niet onder het ETS1 vallen (EC, 2023).

Voor de mate waarin van de buy-out gebruik wordt gemaakt, wordt immers aardgas gekocht en de daarbij behorende ETS2-certificaten. De maximale prijs van een $CO_2$-certificaat binnen het ETS2 zal ongeveer € 45/ton $CO_2$ bedragen. Artikel 30h uit de ETS-Richtlijn schrijft voor dat indien de gemiddelde prijs van een certificaat gedurende twee opeenvolgende maanden de € 45/ton $CO_2$ overschrijdt, 20 miljoen certificaten beschikbaar worden gesteld vanuit het MSR (Market Stability Reserve) (European Union, 2023). Hoewel de prijs in de

[3] Deze cijfers zijn zonder inflatiecorrectie. Indien er tot en met 2030 gerekend wordt met 2% inflatie per jaar, komt de bovengrens van de meerkosten op € 0,13 (exclusief Gtb) en € 0,15 (inclusief Gtb).

praktijk wel boven de € 45/ton $CO_2$ kan komen, is de wetgeving erop gericht € 45 als maximum te laten gelden.

De meerkosten van € 45/ton $CO_2$ zullen per $m^3$ (Amsterdam Fossiel Vrij) aardgas ongeveer € 0,08 bedragen (op basis van een emissiefactor van 56,5 kg $CO_2$/GJ en de LHV van aardgas, 31,65). Deze kosten staan los van de (minimale en maximale) meerkosten van de bijmengverplichting zoals besproken in Paragraaf 2.3.

Bij een gasgebruik van 14,8 bcm in 2030 voor de BMV-doelgroep is het aandeel groengas ongeveer 7,5% (9% als de Gtb wordt uitgezonderd). ETS2-kosten gelden alleen voor het fossiele deel. De totale meerkosten per $m^3$ gas (mengsel aardgas en groengas) voor de BMV-sectoren komt in 2030 derhalve op € 0,19 tot € 0,21 per $m^3$ gas (bovengrens), zie Tabel 6.

**Tabel 6 - Meerkosten BMV en ETS2-kosten (exclusief btw en inflatiecorrectie)**

| | BMV-meerkosten | ETS2-kosten | Totale meerkosten |
|---|---|---|---|
| Meerkosten bovengrens | 0,12 | 0,07 | 0,19 |
| Meerkosten bovengrens (exclusief Gtb) | 0,14 | 0,07 | 0,21 |

# 3 Impact meerkosten op huishoudens, bedrijven en maatschappelijke organisaties binnen ETS2

## 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een inschatting gegeven van de impact van de meerkosten op huishoudens, bedrijven en maatschappelijke organisaties die binnen ETS2 komen te vallen. Voor huishoudens is dat gedaan op basis van energiegebruikskenmerken van de twee meest voorkomende woningtypes, voor bedrijven en maatschappelijke organisaties is dat gedaan op basis van sectorcijfers. Voor kantoren hebben we beide manieren gevolgd: zowel de analyse op basis van de energiegebruikskenmerken van een kantoorgebouw, als de analyse via de sectorcijfers over bedrijven en maatschappelijke organisaties.

*Voor alle berekeningen geldt de disclaimer: We hanteren gemiddelden en er zullen dus zowel huishoudens, bedrijven en maatschappelijke organisaties zijn aan de onderzijde (bijvoorbeeld nieuwbouw) en aan de bovenzijde (bijvoorbeeld moeilijk te verduurzamen monumenten) van de gemiddelde cijfers. Dat de impact op een bepaalde groep relatief klein is, betekent dus niet dat dat voor elk individueel bedrijf, elke maatschappelijke organisatie of elk huishouden van die gehele groep geldt.*

## 3.2 Impact op de gebouwde omgeving

In deze paragraaf bespreken we de impact van de meerkosten van de bijmengverplichting op de eindgebruikerskosten van drie voorbeeldgebouwen: een appartement (label A), een tussenwoning (label C) en een kantoorpand (label C). Dit zijn typen gebouwen die veel voorkomen in de gebouwde omgeving. In Bijlage B leggen we uit waarom voor deze gebouwopties gekozen is, hoe de impact is bepaald en wat hierbij de belangrijkste aannames zijn.

De impact van zowel de ondergrens als de bovengrens van de meerkosten van de bijmengverplichting, namelijk € 0,04 en € 0,14 per $m^3$, zijn doorgerekend. Op deze manier wordt het bereik van de impact van de meerkosten volledig in kaart gebracht. Bij alle opties merken we op dat de uiteindelijke keuze niet alleen van de kosten afhankelijk is, maar bijvoorbeeld ook van het investeringsvermogen van huishoudens en de aanwezigheid van een warmtenet.

### 3.2.1 Voorbeeldgebouw 1: Appartement (label A)

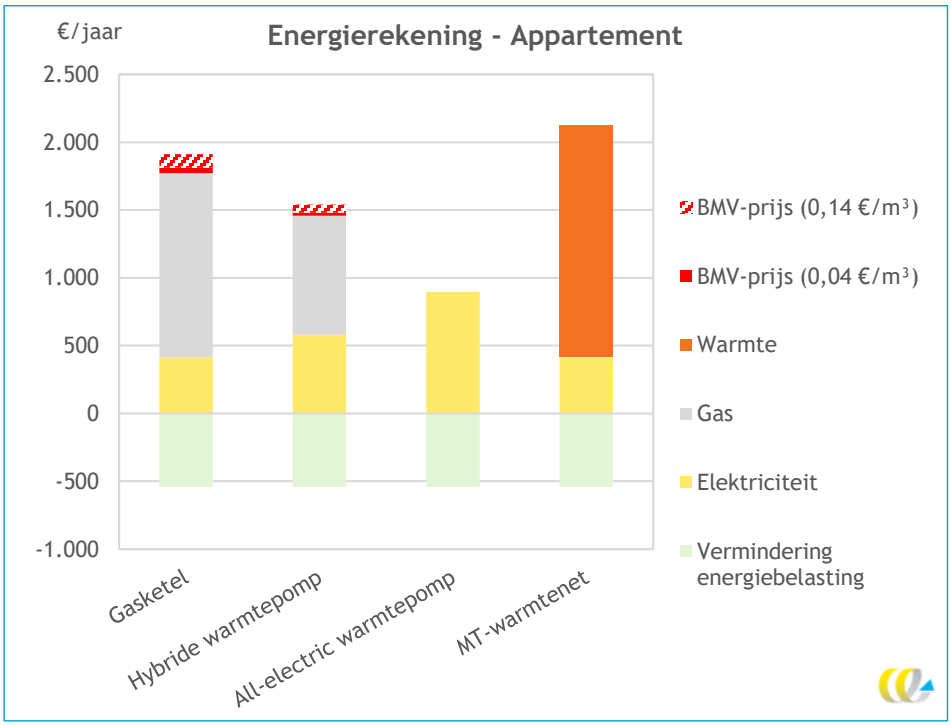
**Tabel 7 - Jaarlijks energiegebruik van een appartement in 2030 bij verschillende verwarmingstechnieken**

| Energiedrager | Gasketel | Hybride warmtepomp | All-electric-warmtepomp | MT-warmtenet |
|---|---|---|---|---|
| Gas (Platform31) | 819 | 477 | 0 | 0 |
| Elektriciteit (Generation kWh) | 2.040 | 2.868 | 4.432 | 2.040 |
| Warmte (GJ) | 0 | 0 | 0 | 24 |

Tabel 7 toont de jaarlijkse energieverbruiken van een appartement uit de jaren '70, met energielabel A, bij vier verschillende verwarmingstechnieken. Alleen huishoudens met een gasketel of hybride warmtepomp gebruiken gas. Als een gevolg wordt alleen de energierekening van deze huishoudens beïnvloed door de meerkosten van de bijmengverplichting.

Figuur 2 toont de jaarlijkse energierekening van het voorbeeldappartement voor de vier verschillende warmtetechnieken. De jaarlijkse energierekening van huishoudens die in een appartement met een gasketel of hybride warmtepomp wonen, neemt maximaal met respectievelijk € 140 en € 80 toe als een gevolg van de bijmengverplichting. Hiermee stijgt de jaarlijkse netto-energierekening van deze appartementen met maximaal 10 en 7%.

**Figuur 2 - Energierekening appartement, per energiedrager, 2030, €/jaar, inclusief btw**

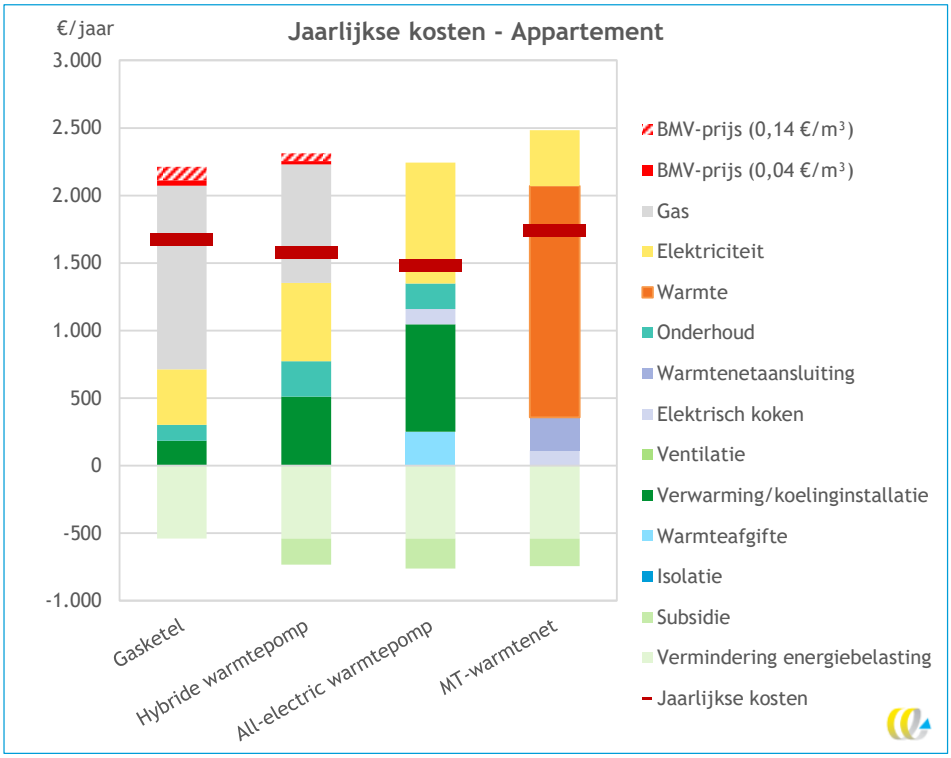



Figuur 3 toont de jaarlijkse eindgebruikerskosten van een appartement voor de vier verschillende warmtetechnieken. Omdat het voorbeeldappartement al een energielabel A heeft, hoeft de woning niet verder geïsoleerd te worden om een all-electric warmtepomp te installeren. Daarmee maakt de woning ook geen kosten voor een nieuw ventilatiesysteem.

De netto jaarlijkse eindgebruikerskosten lopen niet ver uiteen. Een huishouden dat aangesloten is op een MT-warmtenet is jaarlijks het meeste kwijt aan zijn energievoorziening (€ 1.740). Huishoudens met een gasketel, hybride warmtepomp of all-electric warmtepomp betalen jaarlijks respectievelijk € 1.670, € 1.580 en € 1.480 voor hun energievoorziening.

Opgemerkt moet worden dat voor het berekenen van de warmtekosten de vaste en variabele warmtetarieven uit het Tarievenbesluit warmte 2024 zijn gehanteerd (ACM, 2023). Indien de Wet Collectieve Warmte aangenomen wordt, zal de ACM de maximale tarieven van warmte in 2030 per warmtenet vaststellen op basis van de kostprijs van warmte en een redelijk rendement, in plaats van op basis van de gasprijs. Hierdoor zullen warmtekosten van huishoudens die aangesloten zijn op verschillende warmtenetten, gaan differentiëren.

**Figuur 3 - Jaarlijkse kosten voor een woningeigenaar in een appartement, 2030, €/jaar, exclusief btw**




## 3.2.2 Voorbeeldgebouw 2: Tussenwoning (label C)

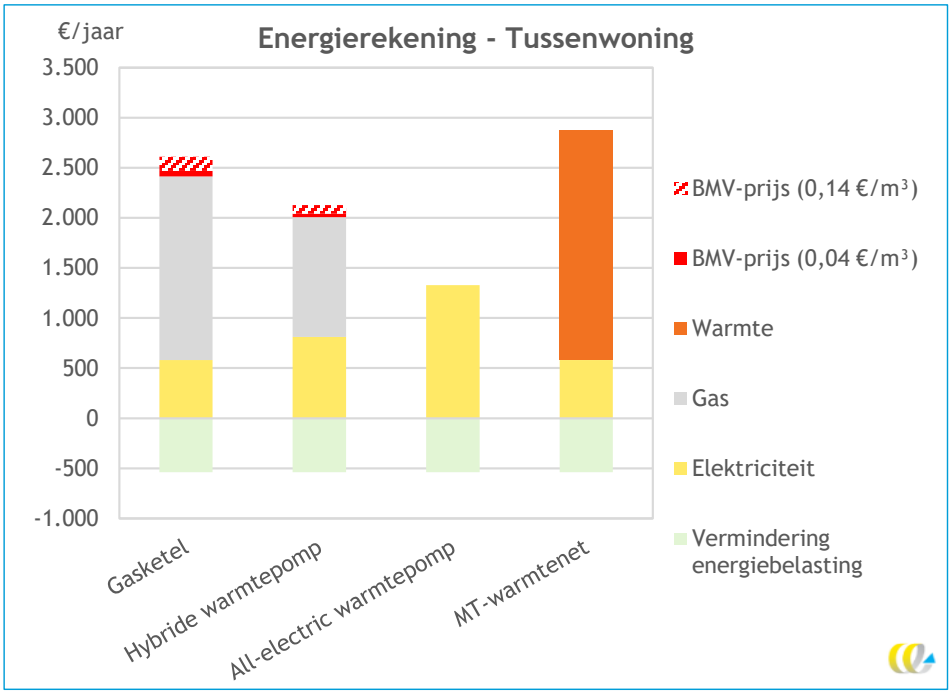
**Tabel 8 - Jaarlijks energiegebruik van een tussenwoning in 2030 bij verschillende verwarmingstechnieken**

| Energiedrager | Gasketel | Hybride warmtepomp | All-electric warmtepomp | MT-warmtenet |
|---|---|---|---|---|
| Gas (Platform31) | 1.155 | 702 | 0 | 0 |
| Elektriciteit (Generation kWh) | 2.870 | 3.965 | 6.433 | 2.870 |
| Warmte (GJ) | 0 | 0 | 0 | 35 |

Tabel 8 toont het jaarlijkse energieverbruik van een tussenwoning met een energielabel C, die gebouwd is in de jaren ’70, bij vier verschillende verwarmingstechnieken. Zoals we ook bij de voorbeeldappartementen zagen, verbruiken alleen tussenwoningen met een gasketel of hybride warmtepomp gas. Hierdoor hebben de meerkosten van de bijmengverplichting alleen impact op de energierekeningen van deze tussenwoningen.

Figuur 7 toont de jaarlijkse energierekening van de voorbeeldtussenwoning voor de vier verschillende warmtetechnieken. De jaarlijkse energierekening van tussenwoningen met een gasketel of hybride warmtepomp neemt maximaal respectievelijk € 195 en € 120 toe als gevolg van de bijmengverplichting. Hiermee stijgt de jaarlijkse netto-energierekening van inwoners van deze tussenwoningen met 10 en 8%.

**Figuur 4 - Energierekening per energiedrager (tussenwoning), 2030, €/jaar, inclusief btw**

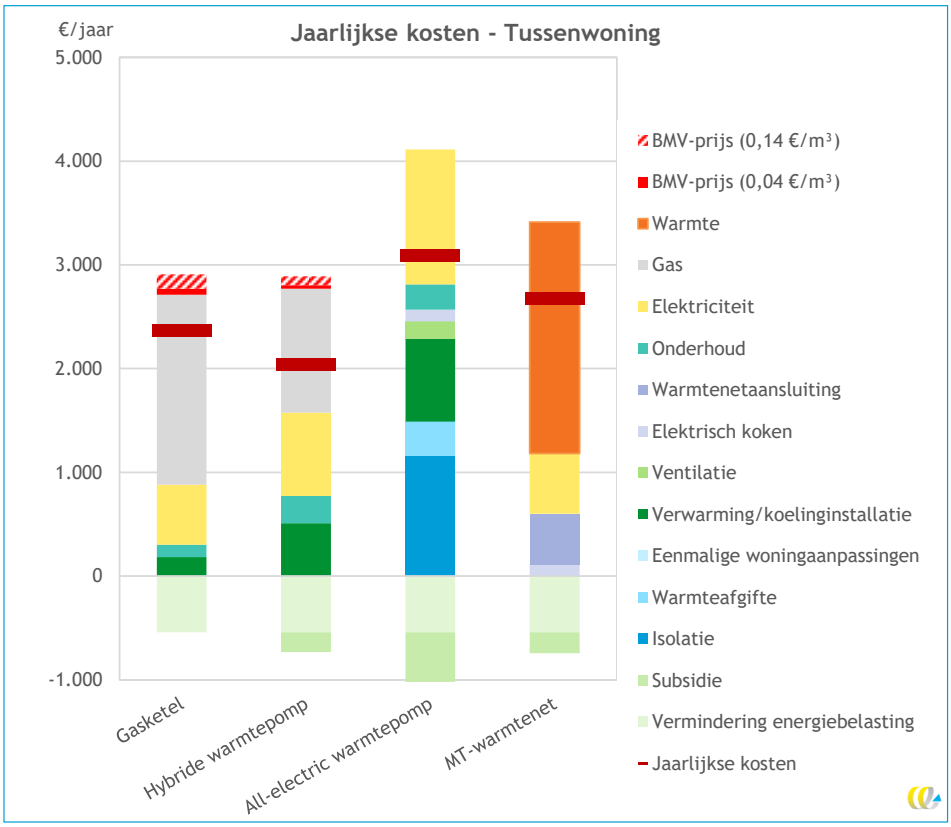



Tabel 8 toont de jaarlijkse eindgebruikerskosten van een tussenwoning voor de vier verschillende warmtetechnieken. Omdat de voorbeeldtussenwoning energielabel C heeft, moet het geïsoleerd worden voordat het geschikt is voor een all-electric warmtepomp. Ook moet hiervoor het ventilatiesysteem vernieuwd worden.

De netto-eindgebruikerskosten van de verschillende warmtetechnieken zijn op te delen in twee paren. De eindgebruikerskosten van het eerste paar warmtetechnieken zijn relatief hoog. Jaarlijks besteden huishoudens die in een tussenwoning wonen en een all-electric warmtepomp hebben of aangesloten zijn op een MT-warmtenet, respectievelijk € 2.670 en € 3.090 aan hun energievoorziening. De eindgebruikerskosten van het tweede paar warmtetechnieken zijn lager. Tussenwoningen met een gasketel of een hybride warmtepomp betalen gemiddeld respectievelijk € 2.370 en € 2.035 voor hun energievoorziening. Dat deze huishoudens kosten maken als gevolg van de bijmengverplichting, verandert deze volgorde niet; de eindgebruikerskosten van deze gasverbruikende huishoudens bestaan voor maximaal circa 8 en 6% uit de meerkosten van de bijmengverplichting.

Ook hier dient de opmerking gemaakt te worden dat de energiekosten van de tussenwoning die aangesloten is op het warmtenet meer zullen variëren tussen hetzelfde type woningen dan bij woningen met de andere warmtetechnieken. Naar verwachting stelt de ACM de maximale warmtetarieven niet meer vast op basis van de gasprijs, maar op basis van de daadwerkelijke kosten van de opgewekte warmte. Hierdoor zullen de warmtekosten van tussenwoningen die aangesloten zijn op verschillende warmtenetten, gaan differentiëren.

**Figuur 5 - Jaarlijkse kosten voor een woning-eigenaar in een tussenwoning, 2030, €/jaar, inclusief btw**




## 3.2.3 Voorbeeldgebouw 3: Kantoor (label C)

Ook voor een kantoorpand is de impact van de meerkosten op de eindgebruikerskosten van verschillende warmtetechnieken doorgerekend. Tabel 9 toont het jaarlijkse energiegebruik van vier doorberekende warmtetechnieken. Door het veelal grotere oppervlak van een kantoorgebouw ten opzichte van een woning is het energiegebruik van kantoren aanzienlijk hoger dan van de twee voorbeeldwoningen.

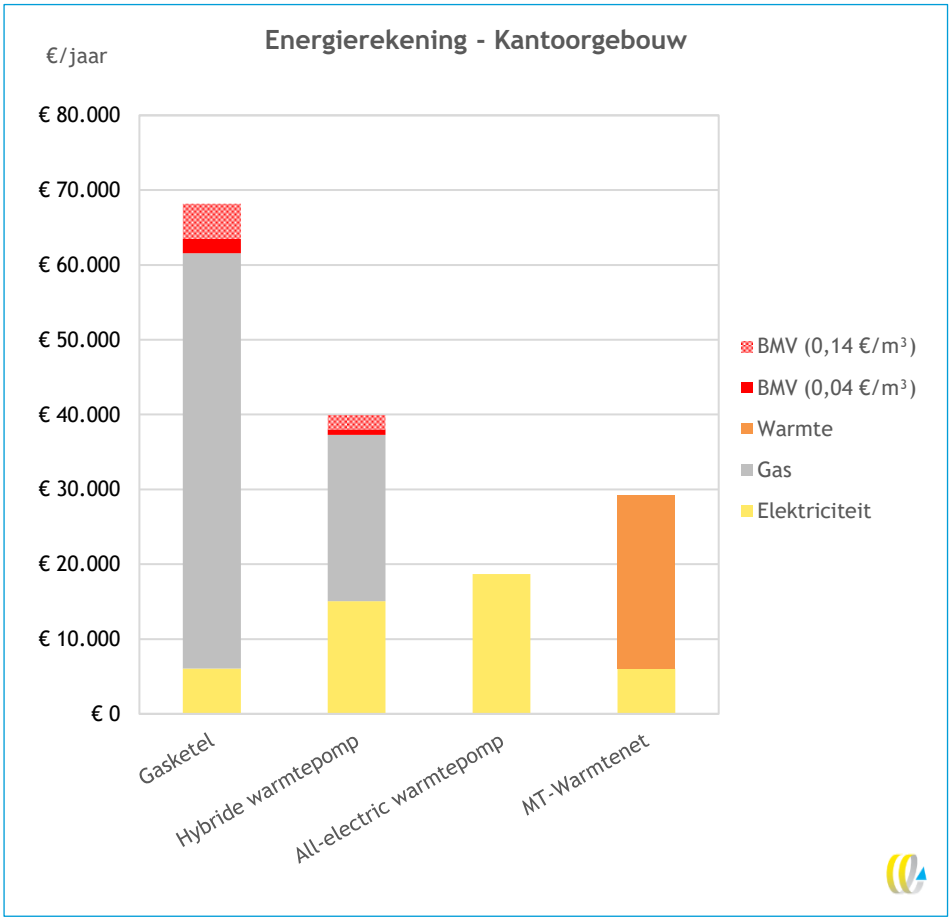
**Tabel 9 - Jaarlijks energiegebruik van een kantoorpand**

| Energiedrager | Gasketel | Hybride warmtepomp | All-electric-warmtepomp | MT-warmtenet |
|---|---|---|---|---|
| Gas (Platform31) | 47.000 | 19.000 | 0 | 0 |
| Elektriciteit (Generation kWh)* | 37.000 | 103.000 | 130.000 | 34.000 |
| Warmte (GJ) | 0 | 0 | 0 | 1.550 |

* Elektriciteitsverbruik bestaat alleen uit de benodigde elektriciteit voor de airco, de ketel en de hybride warmtepompen. Omdat het activiteitgebonden elektriciteitsverbruik (afkomstig van de apparaten zoals computers, servers, koelkasten, etc.) sterk verschilt tussen utiliteitsgebouwen met verschillende gebruiksfuncties, wordt dit gedeelte van het elektriciteitsverbruik in dit overzicht buiten beschouwing gelaten.

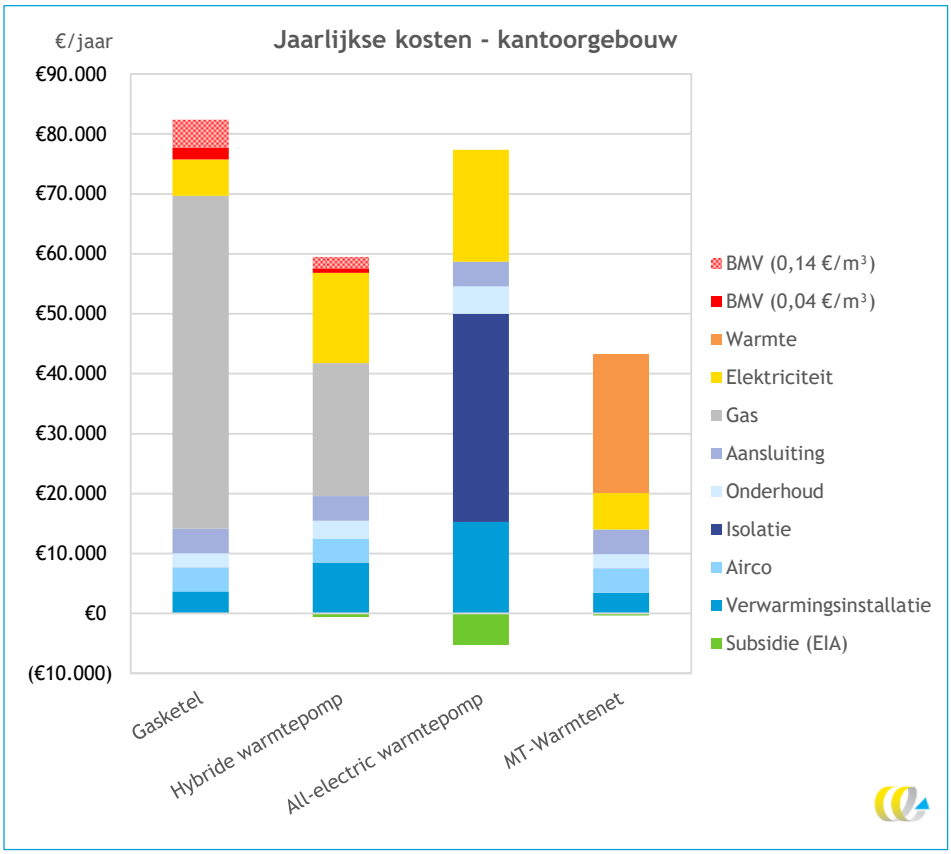
Figuur 6 geeft de jaarlijkse energierekening van een kantoorgebouw visueel weer. De meerkosten van de bijmengverplichting voor een kantoorgebouw met een cv-ketel bedragen tussen de € 1.900 en € 6.600. Hierdoor stijgt de energierekening met maximaal 11%. De energierekening van een kantoorgebouw met een hybride warmtepomp stijgt jaarlijks tussen de € 800 en € 2.650 als gevolg van de bijmengverplichting. Dit is een toename van maximaal 7%.

**Figuur 6 - De jaarlijkse energierekening van een kantoorgebouw, 2030. €/jaar, exclusief btw**



Figuur 7 toont de jaarlijkse eindgebruikerskosten van een kantoorpand met vier verschillende warmtetechnieken. Als gevolg van de bijmengverplichting neemt het kostenvoordeel van een all-electric warmtepomp (€ 72.100) ten opzichte van een gasketel (€ 82.400) toe. De hybride warmtepomp (€ 58.900) en vooral van een aansluiting op een MT-warmtenet (€ 42.900) zijn de goedkoopste opties, ongeacht de meerkosten van de bijmengverplichting.

**Figuur 7 - Jaarlijkse kosten voor een kantoorpand, 2030, €/jaar, exclusief btw**




In deze paragraaf zijn de meerkosten van de bijmengverplichting doorgerekend voor een kantoorpand. Doordat het energiegebruik van andere typen utiliteitsgebouwen net anders is, kunnen de visualisaties van de eindgebruikerskosten van deze utiliteitsgebouwen er anders uitzien.

Een ander verschil tussen verschillende typen utiliteitsgebouwen, is dat niet alle gebouweigenaren in aanmerking komen voor de Energie Investeringsaftrek (EIA). De EIA kan gebruikt worden voor duurzaamheidsinvesteringen in (Werkgroep verduurzaming utiliteitsbouw) gebouwen, die door VpB en IB-plichtigen worden gedaan. Publieke en maatschappelijke organisaties die bijvoorbeeld schoolgebouwen en ziekenhuizen in eigendom hebben, komen echter niet voor de EIA in aanmerking. Als gevolg van het niet kunnen aftrekken van een gedeelte van de investeringskosten van de winst van hun organisaties, kunnen de eindgebruikerskosten van organisaties met een all-electric energiesysteem tot circa 7% hoger uitvallen ten opzichte van bedrijven die wel gebruik kunnen maken van de EIA. Indien de maatschappelijke organisatie gebruik maakt van een gasketel, hybride warmtepomp of MT-warmtenet, zijn de verschillen tussen het wel of niet in aanmerking komen voor de EIA veel

kleiner (circa 1%). Wel kan dit type maatschappelijke organisaties voor andere (subsidie-) regelingen in aanmerking komen, zoals de ISDE of Dumava.

## 3.3 Impact bedrijven en maatschappelijke organisaties

In deze paragraaf gaan we in op de impact van de meerkosten op bedrijven en maatschappelijke organisaties, vanuit sectorcijfers.[4] We geven eerst een inschatting van de meerkosten op sectorniveau. Daarna gaan we in op een aantal specifieke sectoren, te weten glastuinbouw, ETS-industrie en publieke en maatschappelijke organisaties. We zetten de absolute meerkosten af tegen de energiekosten, bedrijfskosten en het bedrijfsresultaat. Bedrijven en maatschappelijke organisaties maken ook gebruik van kantoren; hier zijn we in Paragraaf 4.2 al op ingegaan.

### 3.3.1 Impact op sectorniveau

Voor de analyse op sectorniveau maken we gebruik van verbruiksdata en financiële data van het CBS. Dit is alleen beschikbaar op hoofdsectorniveau (SBI1).[5] We gebruiken gegevens uit het meest recent beschikbare jaar, 2022, en vertalen deze door naar 2030. Voor de ontwikkeling van het energiegebruik en de prijzen gebruiken we de trend per sector uit de KEV tussen 2022 en 2030. Op deze manier houden we rekening met een eventuele lagere energievraag in 2022 door hoge prijzen. Voor de bedrijfskosten en het bedrijfsresultaat veronderstellen we dat deze meegroeien met de macro-economische trend uit de KEV. We houden in de berekening geen rekening met gedragseffecten van de meerkosten.

#### Totale jaarlijkse meerkosten

De totale meerkosten zijn berekend door het ingeschatte aardgasverbruik per sector voor 2030 te vermenigvuldigen met de meerkosten per $m^3$. Dit zijn de meerkosten ten opzichte van een situatie zonder BMV, maar met ETS2. De totale meerkosten voor bedrijven en maatschappelijke organisaties bedragen ruim € 300 miljoen bij een lage inschatting van de meerkosten. Bij een hoge schatting liggen de lasten rond de € 900 miljoen. Dit bedrag is dus zonder huishoudens. Totale omvang van de lasten verschilt niet tussen een situatie met en zonder deelname van de glastuinbouw, alleen de verdeling tussen sectoren is anders.

#### Waar komen de meerkosten terecht?

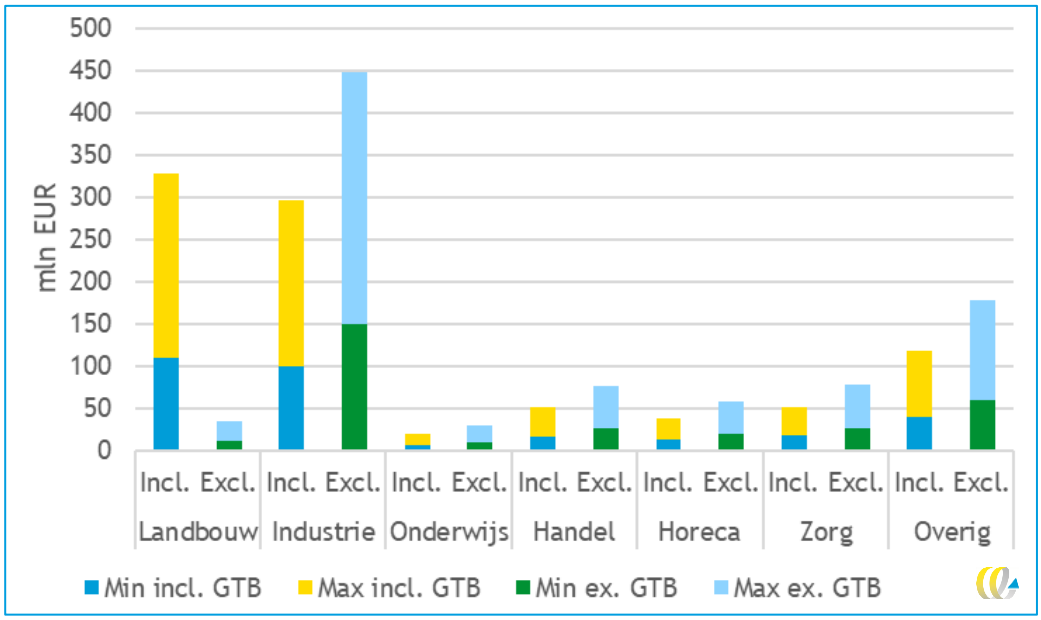
De verdeling van de meerkosten hangt af van het gasgebruik van de verschillende sectoren. In Figuur 8 staat verdeling van de meerkosten. Onder ‘overige sectoren’ vallen alle SBI-sectoren waar een relatief klein deel van de meerkosten terechtkomt. Voor de leesbaarheid van de figuur zijn deze sectoren samengenomen. We zien dat de ESR-industrie en landbouw (indien glastuinbouw meedoet) het grootste deel van de kosten dragen. Van de diensten-

[4] Veel bedrijven en maatschappelijke organisaties hebben uiteraard ook kantoorpanden. Er zit dus een zekere mate van overlap in de analyses op basis van sectorcijfers in deze paragraaf en de meer ‘bottom-up’-analyse bij het doorgerekende kantoorpand.

[5] SBI staat voor Standaard BedrijfsIndeling en is een hiërarchische structuur van economische activiteiten. Een SBI-code is een letter plus getal van vier of vijf cijfers en geeft aan wat de activiteit van een onderneming of organisatie is. De letter geeft de hoofdsector aan, bijvoorbeeld industrie, gezondheidszorg of onderwijs. De cijfers geven aan wat de subsector is. Meer letters betekenen een groter detailniveau (bijvoorbeeld praktijken van fysiotherapeuten onder hoofdsector gezondheidszorg), maar hier is vaak minder informatie over beschikbaar.

sectoren komen de grootste kosten terecht bij de horeca, handel, gezondheids- en welzijnszorg en onderwijs. Zonder glastuinbouw neemt het aandeel van de andere sectoren toe, terwijl het aandeel van de landbouw wordt beperkt tot de resterende sectoren (akkerbouw, veeteelt, bosbouw, visserij). In Paragraaf 3.3.2 gaan we in meer detail in op de sectoren industrie en glastuinbouw.

**Figuur 8 - Verdeling meerkosten over sectoren, minimale meerkosten en maximale meerkosten, inclusief en exclusief glastuinbouw (GTB), 2030, miljoen €, exclusief btw**




## Verhouding meerkosten ten opzichte van energiekosten, bedrijfskosten en bedrijfsresultaat

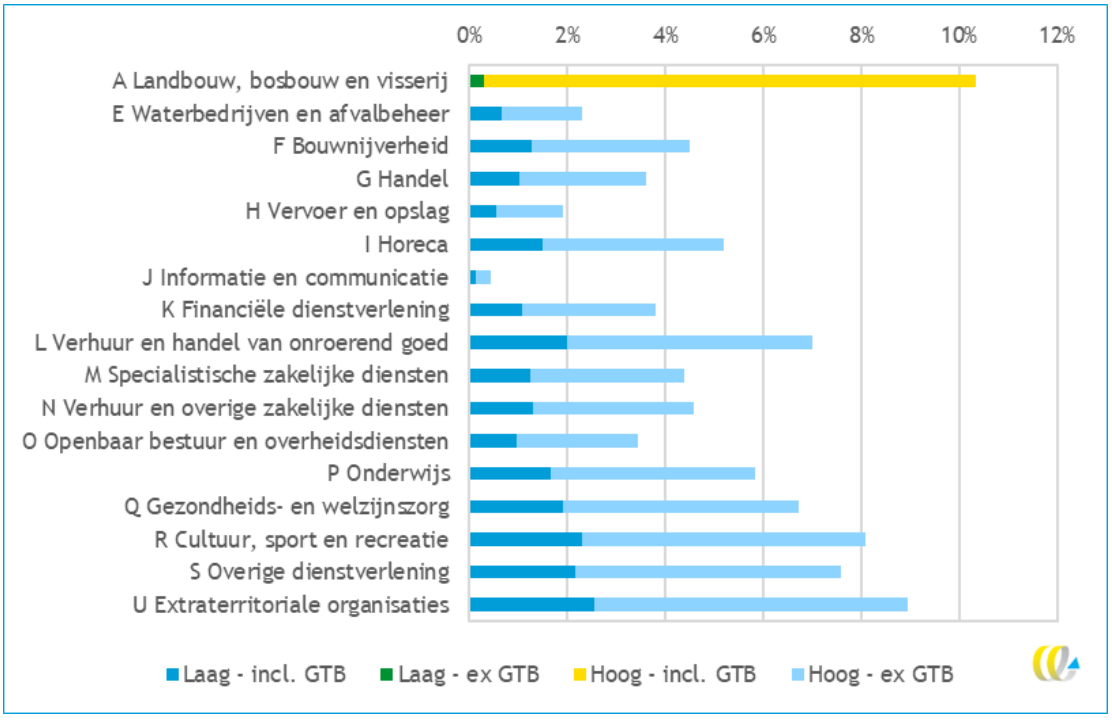
Om een beeld van het relatieve belang van de meerkosten te krijgen, zetten we deze af tegen de totale energiekosten, bedrijfskosten en het bedrijfsresultaat. Hiervoor gebruiken we de eerdergenoemde sectorindeling en gegevens van het CBS. Industrie en energievoorziening hebben we in de figuur niet meegenomen, omdat energievoorziening met name ETS bevat (waardoor cijfers vertekend kunnen zijn) en op de industriesector gaan we later op subsectorniveau in.

**Tekstkader 1 - Voorbeeldbedrijf**

Een voorbeeldbedrijf heeft een aardgasverbruik van 30.000 $m^3$ per jaar en een elektriciteitsverbruik van 100.000 kWh in 2030. Bij meerkosten van € 0,04 per $m^3$ bedragen de meerkosten € 1.200 (minimumkosten met glastuinbouw). Bij € 0,14 zijn de meerkosten € 4.500 (maximumkosten zonder glastuinbouw). Per $m^3$ aardgas betaalde het bedrijf € 1,40 (inclusief belasting en kosten voor ETS2, exclusief btw). Voor elektriciteit betaalt het bedrijf € 0,20 per kWh. Totale energiekosten zijn dus zonder bijmengverplichting € 62.000. Deze nemen dus met 2 tot ruim 7% toe.
De jaarlijkse netto-omzet bedraagt € 1.100.000, de bedrijfskosten zijn € 1.000.000. Het bedrijfsresultaat is € 100.000. Meerkosten zijn dus 0,12 tot 0,45% van de netto-omzet en 1,2 tot 4,5% van het bedrijfsresultaat.

Onder energiekosten rekenen we de kosten voor afgenomen aardgas en elektriciteit voor eigen gebruik. We houden hierbij bijvoorbeeld geen rekening met energieopbrengsten van elektriciteit die door een wkk wordt opgewekt.[6] In Figuur 9 zien we de meerkosten, waarbij we voor elke sector een minimum en maximum in beeld brengen. Bij de landbouw is het minimum de kosten van de lage inschatting zonder glastuinbouw, het maximum zijn de hoge kosten met glastuinbouw. Bij de andere sectoren is het minimum de lage inschatting met glastuinbouw, het maximum is de hoge inschatting zonder glastuinbouw. We zien dat dit aandeel het laagst is in de sector informatie en communicatie. Dit is de sector waarin zich onder meer de datacenters bevinden (deze vallen deels onder EU ETS; hier is voor gecorrigeerd). Deze sector kent een hoog elektriciteitsverbruik, maar gebruikt relatief weinig aardgas. In de landbouw zijn de meerkosten relatief het hoogst. Het gaat hier met name om de aardgasintensieve glastuinbouw. Verschillen tussen andere sectoren zijn beperkt en hangen af van de verhouding aardgas-elektriciteit in de energiemix en de verhouding kleinverbruikers-grootverbruikers. Als er meer grootverbruikers zijn, die minder belasting betalen, is het relatieve aandeel van de meerkosten groter. De glastuinbouw betaalt een verlaagd tarief EB voor aardgas; ook hierdoor is de relatieve toename groter. Dit tarief wordt afgebouwd; hier is rekening mee gehouden. Als de glastuinbouw niet meedoet aan de bijmengverplichting, nemen de relatieve lasten voor de andere sectoren toe.

**Figuur 9 - Meerkosten ten opzichte van energiekosten, inclusief glastuinbouw (min.-max.), 2030**

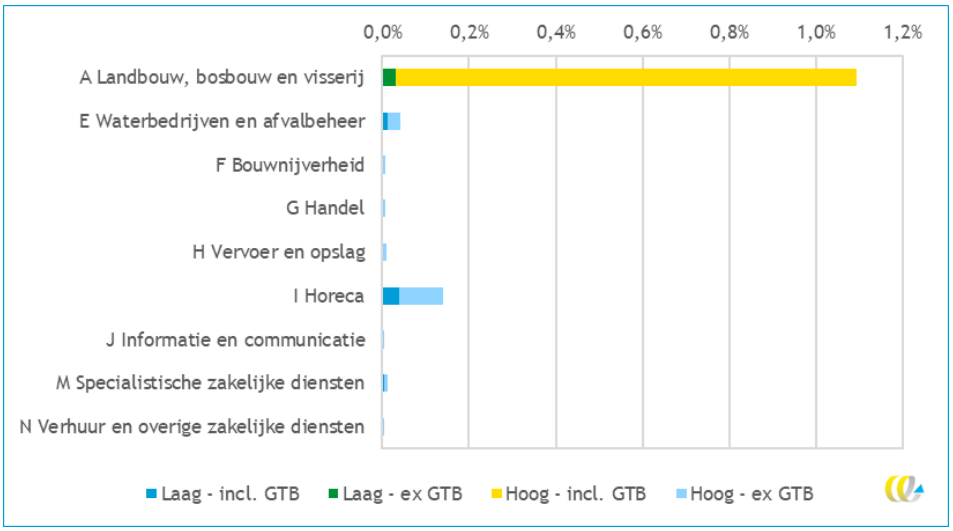



Voor bedrijfskosten en bedrijfsresultaat waren bij het CBS binnen dit onderzoek geen gegevens beschikbaar van de financiële dienstverlening, verhuur en handel van onroerend goed en extraterritoriale organisaties. Gegevens van de sectoren O-S bevatten maar een deel van de activiteiten in die sector (alleen de activiteiten van ondernemingen). Dit leidt

[6] Dit speelt in principe alleen bij de glastuinbouw. Door te corrigeren voor elektriciteitsopbrengsten, nemen netto-energiekosten af, waardoor het relatieve belang van de meerkosten toeneemt. Later in dit hoofdstuk gaan we in meer detail in op de glastuinbouw.

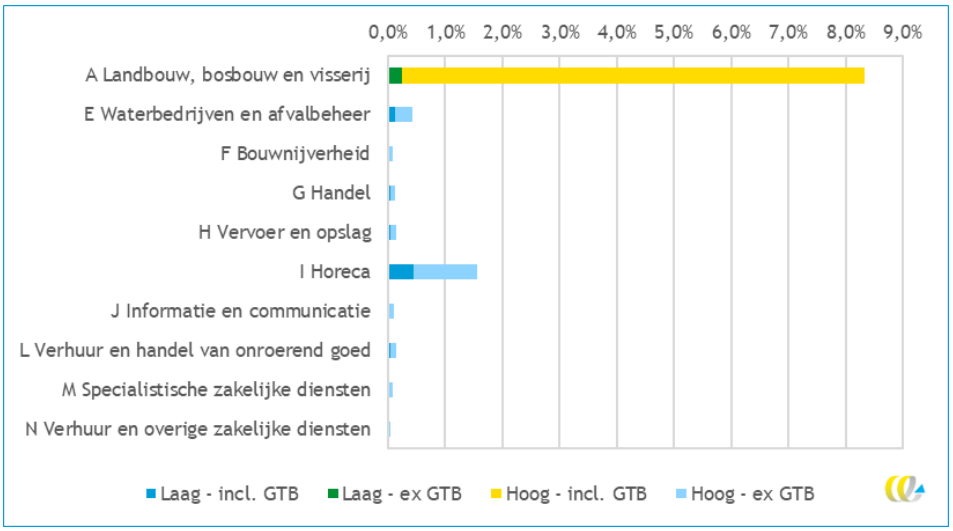
ertoe dat de relatieve effecten zullen worden overschat. Daarom nemen we ze ook niet mee en gaan we later in meer detail in op de publieke en maatschappelijke organisaties. Ten opzichte van de bedrijfskosten zien we in Figuur 10 dat de meerkosten met maximaal 1,2% beperkt zijn. Uitschieters zijn de landbouw, bosbouw en visserij en de horeca. De horeca is relatief energie-intensief, met name cafetaria's en restaurants kennen een relatief hoog gasverbruik per vierkante meter (CBS, 2021). Aardgas wordt onder meer gebruikt voor bakplaten, frituur en terrasverwarming.

**Figuur 10 - Meerkosten ten opzichte van bedrijfskosten, min.-max., 2030**




Ten opzichte van het bedrijfsresultaat zien we dezelfde uitschieters. Hierbij moet worden opgemerkt dat het bedrijfsresultaat sterker fluctueert over de jaren dan de bedrijfskosten, en de impact dus meer onzeker is.

**Figuur 11 - Meerkosten ten opzichte van het bedrijfsresultaat, min.-max., 2030**



In de volgende paragrafen gaan we nader in op de glastuinbouw, industrie en publieke en maatschappelijke organisaties. We zoomen in op glastuinbouw en industrie, omdat deze sectoren relatief aardgasintensief zijn en een groot deel van de meerkosten hier terecht komen. Publieke en maatschappelijke organisaties zitten niet goed in de data op sectorniveau. Het betreft een diverse groep aan organisaties en gebouwen. Deze zijn over het algemeen niet aardgasintensief, maar kunnen door hun financiële situatie toch geraakt worden door de meerkosten.

### 3.3.2 Glastuinbouw

De glastuinbouw krijgt zowel absoluut als relatief met een groot deel van de meerkosten te maken als deze aan de bijmengverplichting wort toegevoegd. In deze casus gaan we in meer detail in op de kosten voor de glastuinbouw, voor verschillende typen kassen.
We maken hiervoor gebruik van de negen bedrijfstypen zoals gedefinieerd in Berenschot (2023). Bij de verdeling is onderscheid gemaakt naar de intensiteit van de energievraag, de hoogte van de $CO_2$-vraag, welk type warmte wordt gebruikt en of er sprake is van belichte of onbelichte teelt. Tabel 10 laat de negen bedrijfstypen zien.

**Tabel 10 - De glastuinbouw verdeeld in negen bedrijfstypen**

| Typecode | Energievraag | Techniek | Belichting | Areaal | Voorbeeldgewassen |
|---|---|---|---|---|---|
| YBKW | Zeer intensief | Gas-wkk | Belicht | 3% | Rozen |
| IBKW | Intensief | | | 7% | Tomaat, komkommer, bloemen, bloeiende potplanten |
| Gbhoog | Gemiddeld, hogere $CO_2$ | | | 4% | |
| Gblaag | Gemiddeld, lagere $CO_2$ | | | 10% | |
| Gohoog | Gemiddeld, hogere $CO_2$ | | Onbelicht | 32% | Tomaat, komkommer, paprika, aubergine, potplanten |
| Golaag | Gemiddeld, lagere $CO_2$ | | | 9% | Groene planten |
| EOK | Extensief | Gasketel | | 15% | Sla, radijs, zomerbloemen |
| Xok | Zeer extensief | | | 7% | Boomteelt, radijs, sla |
| Overig | | Gas-wkk | | 13% | |

CE Delft heeft op basis van deze bedrijfstypen een model ontwikkeld, waarmee het effect van de meerkosten op de warmteprijs kan worden berekend. Binnen deze berekening is voor bedrijfstypen met wkk rekening gehouden met de opbrengsten van de wkk. Inputs hierbij zijn de energie- en $CO_2$-vraag, investerings- en onderhoudskosten en de kosten voor energie en $CO_2$. Het model berekent wat de integrale warmteprijs is per MWh voor een bepaalde techniek.

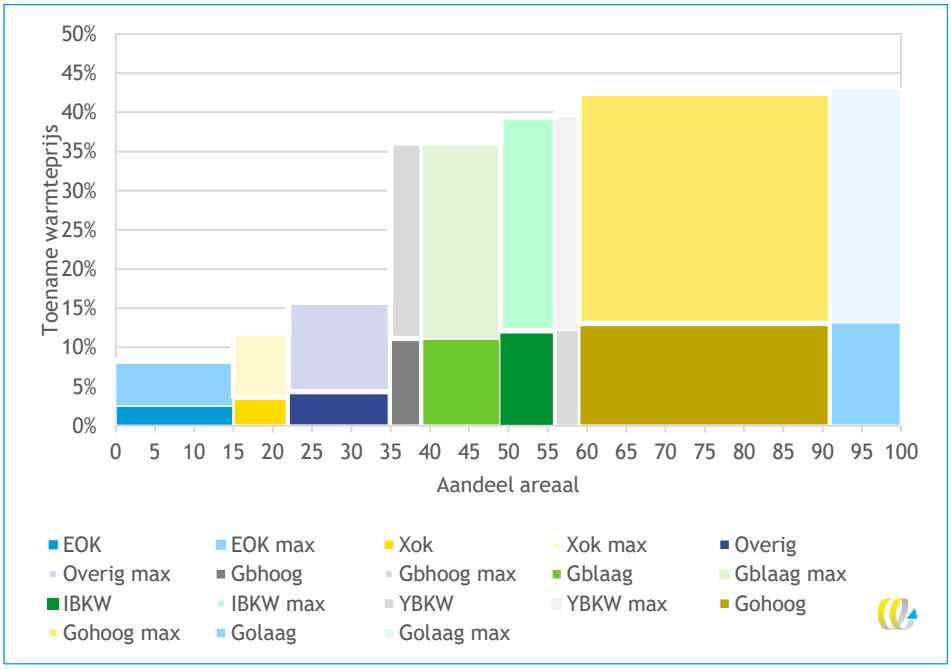
We zien dat de bijmengverplichting leidt tot een hogere warmteprijs van gemiddeld 9 tot 28%. Tabel 9 geeft de verschillen per bedrijfstype. De relatieve toename van de warmteprijs hangt af van de het huidige niveau van de warmteprijs. Kleingebruikers en gebruikers met een gasketel betalen doorgaans meer per MWh warmte, omdat zij hogere belastingtarieven betalen en geen opbrengsten hebben van de wkk. Hierdoor is bij deze groepen de absolute toename het laagst.

**Tabel 11 - Resultaten glastuinbouw, toename kosten warmte bij BMV (2030), €/MWh, exclusief btw**

| | Areaal | Basispad | Laag | Hoog |
|---|---|---|---|---|
| YBKW | 3% | 74 | 83 | 104 |
| IBKW | 7% | 76 | 85 | 105 |
| Gbhoog | 4% | 84 | 93 | 114 |
| Gblaag | 10% | 84 | 93 | 114 |
| Gohoog | 32% | 72 | 81 | 102 |
| Golaag | 9% | 71 | 80 | 101 |
| EOK | 15% | 193 | 198 | 209 |
| Xok | 7% | 133 | 138 | 149 |
| Overig | 13% | 155 | 164 | 184 |

In Figuur 12 is de kostprijsverhoging afgezet tegen het aandeel areaal, gesorteerd van lage naar hoge impact. Hierbij is te zien dat bij 35% van het areaal de stijging van de warmteprijs maximaal iets meer dan 15% bedraagt. Bij de overige 65% is het minstens 10% en maximaal meer dan 40%. Dit zijn de bedrijfstypen met wkk. Het bedrijfstype 'overig' wijkt af. Hier is de absolute stijging gelijk aan bedrijfstypen met wkk. De relatieve stijging is echter lager, omdat in het basispad al een hogere warmteprijs wordt betaald.

**Figuur 12 - Kostenverhoging warmte afgezet tegen het areaal per bedrijfstype, min.-max., 2030**




Er zijn geen gegevens over bedrijfskosten bekend voor de gebruikte bedrijfstypen, daarom kunnen de gegevens niet worden afgezet tegen bedrijfskosten en bedrijfsresultaat.

### Effecten op verduurzamingsopties glastuinbouw

Met het eerder gebruikte model kan een grof kwalitatief beeld worden gegeven van het effect van de BMV op de voorkeursvolgorde van verduurzamingsopties. We kijken hierbij naar een gemiddeld bedrijf. De volgende verduurzamingsopties zijn meegenomen:
- gas-wkk;
- gasketel;
- MT-restwarmte + gasgestookte piekvoorziening;
- geothermie + gasgestookte piekvoorziening;
- LT-restwarmte + gasgestookte piekvoorziening;
- TEO met wko + gasgestookte piekvoorziening;
- kaswarmte met wko + gasgestookte piekvoorziening;
- luchtwarmtepomp + gasgestookte piekvoorziening;
- e-boiler en gas-wkk[7];
- waterstof-wkk.

Referentie is een gas-wkk (intensief en overig) of gasketel (extensief). Het grootste areaal aan glastuinbouw (32%) heeft het bedrijfstype Golaag. Dit is onbelichte teelt, waarbij onder meer tomaten en komkommers worden geteeld. Referentietechniek hier is de gas-wkk. Uit de modellering volgt dat geothermie, LT-restwarmte en wko zonder BMV vergelijkbare kosten hebben per eenheid warmte. MT-restwarmte is goedkoper. Door de BMV neemt het relatieve kostenvoordeel van de alternatieve technieken toe en wordt ook de luchtwarmtepomp goedkoper dan de gas-wkk. De e-boiler en waterstof-wkk kunnen ook met BMV (nog) niet concurreren. Bij andere bedrijfstypen met een wkk zien we een vergelijkbaar beeld. Bij extensieve teelt zien we dat alleen MT-restwarmte concurrerend is. Lokale omstandigheden, zoals beschikbaarheid van restwarmte, bepalen voor welke techniek gekozen kan worden.

## 3.3.3 ESR-industrie

Een relatief groot aandeel van de meerkosten komt terecht bij de (ESR-) industrie, daarom gaan we hier nader op deze sector in. De ESR-industrie betreft het deel van de industrie dat niet onder het EU ETS valt, maar onder de zogenaamde Effort Sharing Regulation (ESR). CBS heeft zowel bedrijfseconomische gegevens als gegevens over energieverbruik beschikbaar voor de industrie (CBS, 2024); (CBS, 2022b). Op basis van gegevens van de NEa en de KEV is per sector ingeschat welk aandeel van het gasverbruik van de sector niet onder ETS1 valt (maar dus onder ESR/ETS2) (NEa, 2024a); (PBL, 2022a). Verondersteld is dat dit aandeel ook correspondeert met de bedrijfskosten en het bedrijfsresultaat. We kijken naar tien sectoren, waarvan voldoende data beschikbaar zijn en die voor een groot deel onder de ESR vallen.

### Waar komen de meerkosten terecht?

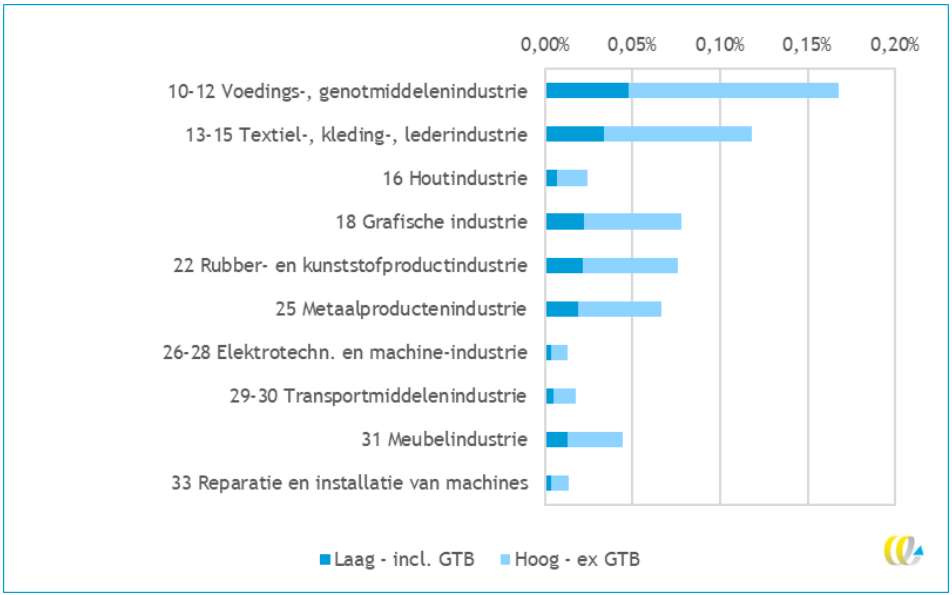
We zien dat de meerkosten voor het overgrote deel (meer dan 90%) terechtkomen bij de voedingsindustrie. Deze industrie bestaat uit ruim 9.000 vestigingen, waarvan er ruim 50 onder het EU ETS vallen. Overige sectoren waar de meerkosten terechtkomen, zijn de elektrotechnische en machine-industrie (Actienetwerk 15% GasTerug), de transportmiddelenindustrie (1%) en de rubber- en kunststofproductenindustrie (1%).

[7] In de modellering vullen zowel de e-boiler als de gas-wkk beide een deel van de basislast in.

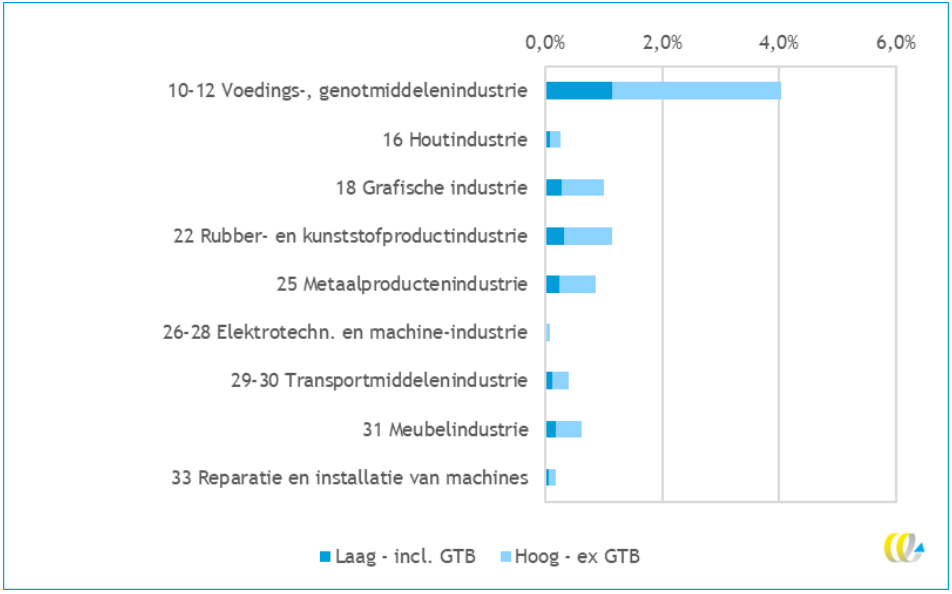
## Meerkosten ten opzichte van bedrijfskosten en bedrijfsresultaat

Ten opzichte van de bedrijfskosten zijn de meerkosten beperkt, tot maximaal bijna 0,2% bij de voedings- en genotmiddelenindustrie. Ten opzichte van het bedrijfsresultaat zijn ook hier de effecten het grootst bij de voedings- en genotmiddelenindustrie. Zonder glastuinbouw nemen de relatieve kosten toe, maar blijven in dezelfde ordegrootte.

**Figuur 13 - Meerkosten ten opzichte van het bedrijfskosten, min.-max.**




**Figuur 14 - Meerkosten ten opzichte van het bedrijfsresultaat, min.-max.**




Hierbij moet worden aangetekend dat dit gaat om gemiddelden per sector. Binnen sectoren kunnen de verschillen groot zijn. Ook verschillen sectoren in de mate waarin kosten kunnen worden doorgelegd verder in de keten.

**Tekstkader 2 - Voorbeeldbedrijf: bakker**

In de voedingsmiddelenindustrie zijn zo'n 8.000 bedrijven actief, met in totaal ruim 9.000 vestigingen. Van die bedrijven zijn er bijna 4.200 actief in de brood- en deegwarenindustrie. Dit zijn met name kleine bedrijven, bij iets meer dan de helft van de bedrijven is maar één persoon werkzaam. Bij iets meer dan 100 bedrijven werken meer dan 50 personen. Zo'n 4.500 van de vestigingen betreffen brood- en banketbakkerijen. Met name ovens verbruiken veel aardgas.

Er zitten grote verschillen in het energiegebruik in deze sector. Enerzijds zijn er dus kleine eenmanszaken, anderzijds zijn er grote industriële bakkerijen. Een gemiddelde bakkerij verbruikt 30.000 $m^3$ aardgas (en 145.000 kWh elektriciteit) (KPMG, 2020). Een gemiddelde industriële bakkerij daarentegen gebruikt jaarlijks zo'n 850.000 $m^3$ gas, bij een grote industriële bakkerij kan dit 1,5 miljoen $m^3$ zijn (gegevens uit de sector).

Bij een reductie in het verbruik conform de KEV daalt het gemiddelde aardgasverbruik tot en met 2030 met ruim 20%. Bij bakkerijen kunnen bijvoorbeeld gasgestookte ovens vervangen worden door elektrische of hybride ovens. Dit leidt in 2030 tot totale meerkosten van € 1.000 tot € 3.500 per jaar bij een gemiddelde bakkerij. Bij een gemiddelde industriële bakkerij varieert dit van € 25.000 tot € 100.000 per jaar en bij een grotere industriële bakkerij van € 45.000 tot € 175.000 per jaar. Totale aardgaskosten nemen toe met 2 tot 9% bij een gemiddelde bakkerij. Bij een gemiddelde industriële bakkerij is dit 3 tot 11% en bij een grote industriële bakkerij is dit 4 tot 15%. Bij grotere bakkerijen is de relatieve toename groter, omdat zij minder energie-belasting betalen per $m^3$ aardgas.

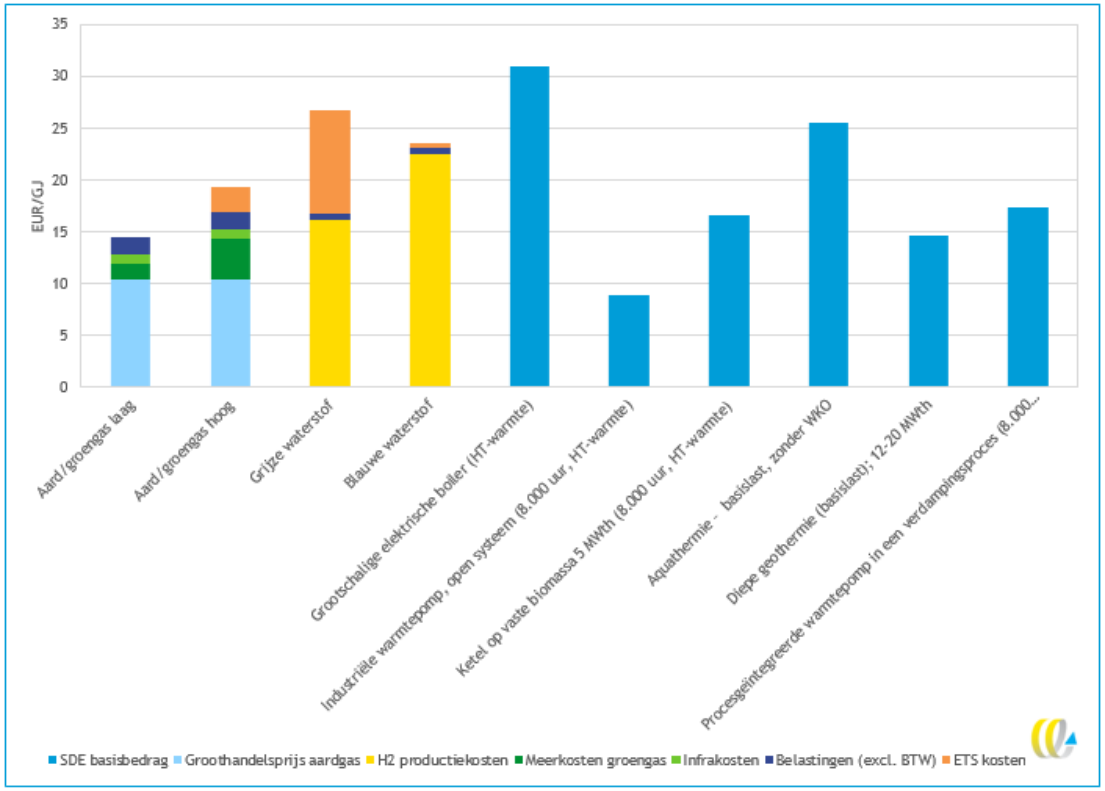
Uit gegevens van het CBS blijkt dat bij brood- en banketbakkerijen ruim 40% van de bedrijfskosten bestaat uit inkoop van onder meer grondstoffen zoals meel. Ruim 30% zijn bedrijfskosten. Energiekosten bedragen 3 à 4% van de bedrijfskosten, en overige kosten, zoals huisvesting, bedragen ruim 20% (CBS, 2023). De gemiddelde relatieve toename van de bedrijfskosten zal dus beperkt zijn. Wel kunnen door de bijmengverplichting ook andere kosten in de keten toenemen, zoals de inkoopkosten van grondstoffen. Hogere bedrijfskosten kunnen worden doorberekend in de prijzen van producten of, indien dat slechts deels of niet mogelijk is, een negatief effect hebben op het bedrijfsresultaat.

## Verhouding meerkosten tot andere verduurzamingsopties ETS2-industrie

In de ETS2-industrie is sprake van zeer uiteenlopende industrieën en processen. Het gaat onder meer om bedrijven in de rubber- en kunststofindustrie, kleding- en textielindustrie, farmaceutische industrie, elektrotechnische industrie, voedings- en genotsmiddelen-industrie en (kleine)machine-industrie.

De introductie van de bijmengverplichting (en het ETS2) leidt tot meerkosten voor het aardgasgebruik in deze industrieën. In deze paragraaf wordt bekeken in hoeverre andere alternatieven in beeld komen door deze kostenverhoging. Vanwege de verscheidenheid aan processen is het lastig te zeggen welke alternatieven daadwerkelijk inpasbaar zijn in het bedrijfsproces. Hiervoor is een specifieke analyse van het productieproces en de mogelijk-heden nodig. Een aantal alternatieven voor de ETS2-industrie is op een rij gezet in Figuur 15.

Figuur 15 - Verhouding meerkosten bijmengverplichting tot andere opties ETS2-industrie




Voor alle varianten is een gemiddelde aardgasprijs van 0,33 €/m$^3$ in 2030 aangehouden (PBL, 2022a). De lage variant (aard-/groengas) gaat uit van de ondergrens van de meerkosten, de hoge variant gaat uit van de bovengrens van de meerkosten (op basis van de buy-out) en een ETS2-prijs van 45 €/ton $CO_2$.

Voor waterstof geldt dat het gebruik eigenlijk alleen kan als toelevering mogelijk is. Voor grijze waterstof is de ETS1-prijs toegevoegd, aangezien ETS2-partijen niet zelf grijze waterstof zullen gaan produceren en het dus moeten inkopen.

Uit de figuur blijkt dat in het hoge scenario er voor de ETS2-partijen wel alternatieven zijn om de kosten te verlagen. Zo kan een industriële of procesgeïntegreerde warmtepomp, een biomassaketel of diepe geothermie een verlaging van de kosten per energie-eenheid ten opzichte van aardgas met BMV en ETS2-meerkosten met zich meebrengen.

### 3.3.4 Publieke en maatschappelijke organisaties

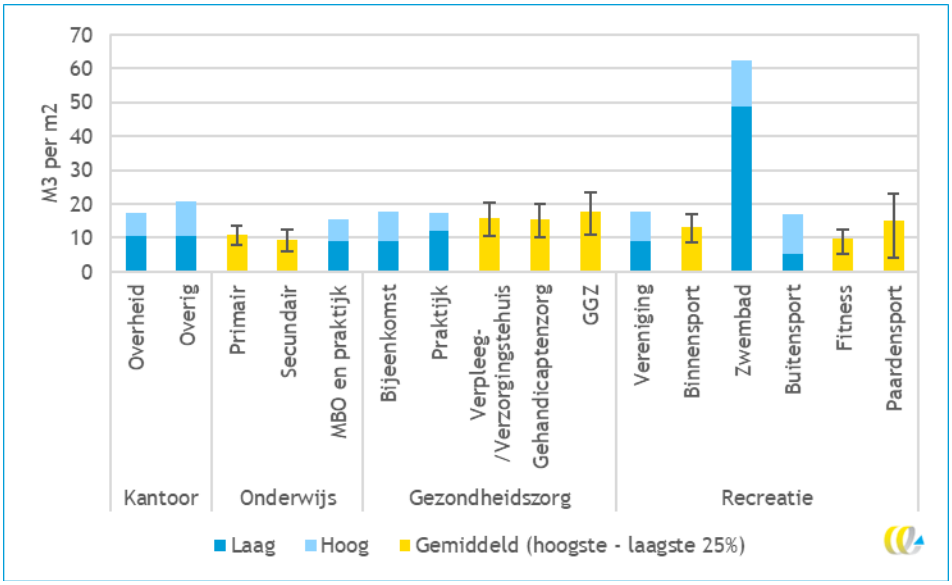
In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de groep publieke en maatschappelijke organisaties. De groep publieke en maatschappelijke organisaties is heel breed, en varieert in omvang van energiegebruik, ondernemingsvorm, financiële positie en mogelijkheden om kosten door te berekenen. Onder de groep vallen onder meer overheidsgebouwen, scholen, ziekenhuizen, sportverenigingen en culturele maatschappelijke organisaties, zoals musea en poppodia. In deze analyse richten we ons op het energiegebruik binnen de SBI-sectoren O tot en met R, openbaar bestuur en overheidsdiensten, onderwijs, gezondheids- en welzijnszorg en cultuur, sport en recreatie. Voor deze sectoren is in beperkte mate data beschikbaar. Het CBS beschikt over verbruiks- en financiële data op SBI 1-niveau en over

gemiddeld energieverbruik per gebouwtype. Voor een aantal subsectoren is het totale aardgasverbruik bekend. We gebruiken deze data, samen met gegevens uit de literatuur, om een beeld van de impact voor deze sectoren te schetsen.

## Gemiddeld aardgasgebruik per gebouwtype

CBS heeft van een aantal gebouwtypen data voor het gemiddelde aardgasgebruik per $m^2$. In Figuur 16 staat dit aardgasverbruik voor een aantal gebouwtypen. Hiervoor zijn twee verschillende bronnen gebruikt. De blauwe balken geven informatie met daarin een bandbreedte naar oppervlaktecategorie (hoog en laag). Er is geen gemiddelde bekend. De gele balken geven het gemiddelde, met in de foutbalken de gemiddelden van de hoogste en laagste 25%. Te zien is dat het gemiddelde per vierkante meter niet heel erg verschilt per gebouwtype (binnensport, zorg, onderwijs, vereniging) en onder meer wordt bepaald door factoren als het bouwjaar en de oppervlakteklasse. Wel is bijvoorbeeld te zien dat in de zorg de gemiddelde aardgasvraag wat hoger ligt dan bij scholen en sportlocaties. Uitzondering qua aardgasverbruik zijn de zwembaden, die niet alleen aardgas voor ruimteverwarming gebruiken, maar ook voor het verwarmen van het zwemwater. Zij gebruiken zo'n vier keer zo veel energie per vierkante meter als de andere typen gebouwen.

**Figuur 16 - Gemiddelde aardgasverbruik per gebouwtype, $m^3$ per $m^2$, lage en hoge bandbreedte**




Bron: (CBS, 2019, 2021).

Het totale aardgasverbruik hangt af van het aantal vierkante meter. Zo verbruikt een gemiddelde basisschool zo'n 15.000 $m^3$ aardgas per jaar, een ziekenhuis zo'n 755.000 $m^3$ en een zwembad ruim 130.000 $m^3$ (CBS, 2021).

## Effecten in zorg en onderwijs

Het aandeel energiekosten in de bedrijfskosten is relatief beperkt bij sectoren zoals zorg en onderwijs. In deze sectoren zijn de personeelskosten de grootste kostenpost. Bij bijvoorbeeld mbo-scholen zien we dat personeelskosten ongeveer 80% van de bedrijfskosten uitmaken. Energiekosten zijn minder dan 5% van de bedrijfskosten (persoonlijke

communicatie mbo-raad). In de gehandicaptenzorg bedragen de personeelskosten ruim 70%, en gaat bijvoorbeeld ook nog een relatief groot kostenaandeel naar voedingsmiddelen (Intrakoop, 2023a). In de GGZ bedragen de personeelskosten meer dan 75%. Hier bovenop komen nog kosten voor huur van gebouwen, onderhoud, energie, voedingsmiddelen en algemene kosten zoals communicatiekosten (Intrakoop, 2023b). Relatief gezien zal de impact op bedrijfskosten dus ook beperkt zijn in deze sectoren.

In Tabel 12 is voor de verschillende groepen gebouwen een inschatting gemaakt van de meerkosten. Hiervoor is aardgasgebruik voor 2030 ingeschat op basis van de trend uit de KEV. Absoluut gezien zien we dat met name de gehandicaptenzorg en verpleeg- en verzorgingshuizen een relatief hoog gasgebruik kennen en dat hier dus een relatief groot deel van de meerkosten terechtkomen.

**Tabel 12 - Meerkosten bijmengverplichting voor enkele onderdelen van zorg en onderwijs, 2030, miljoen €**

| | Meerkosten (miljoen €) | |
|---|---|---|
| | Min. | Max. |
| GGZ | 3 | 10 |
| Gehandicaptenzorg* | 34 | 111 |
| Verpleeg- en verzorgingshuizen* | 24 | 78 |
| Universitair Medische Centra | 2 | 6 |
| Algemeen en Categorale ziekenhuizen | 4 | 13 |
| Basisonderwijs | 2 | 7 |
| Voortgezet onderwijs | 2 | 6 |
| Mbo | 0 | 1 |

* Energiegebruik valt (deels) onder huishoudens.

Bron: Mbo-Raad, (CBS).

In de zorg en het onderwijs kunnen kostenstijgingen doorgaans niet één-op-één worden doorberekend aan de afnemers. Zo ontvangen onderwijsmaatschappelijke organisaties zoals basisscholen een vast bedrag per leerling. Ook in de zorg is bekostiging gerelateerd aan het zorgverbruik. Hogere energiekosten, zonder dat de bekostiging wordt aangepast, kunnen leiden tot het moeten besparen op andere kosten.

## Impact maatschappelijke organisaties

Relatief gezien zal de impact met name groot zijn bij maatschappelijke organisaties zonder personeelskosten, die voor een groot deel gebruikmaken van vrijwilligers. Hierbij valt te denken aan sportverenigingen, culturele maatschappelijke organisaties en buurthuizen.
In een eerdere studie is onderzocht wat het effect van hogere energiekosten op dit type maatschappelijke organisaties is: zie kader.

**Tekstkader 3 – Effect hogere energiekosten op maatschappelijke organisaties**

In 2022 heeft CE Delft onderzoek gedaan naar afschaffing van de vrijstelling in de Energiebelasting voor religieuze en non-profit maatschappelijke organisaties (CE Delft, 2023a). Door deze vrijstelling kunnen bijvoorbeeld Algemeen Nut Beogende Instellingen (ANBI's), dorpshuizen, kerken en sociale maatschappelijke organisaties de helft van de betaalde EB op aardgas en elektriciteit terugvragen. Afschaffing zou betekenen dat aardgas zo'n € 0,30 duurder wordt in 2030, hetgeen een groter effect is dan de impact van de bijmengverplichting, maar wel een indicatie geeft van de verwachte richting van de impact voor de gebruikers.
Er blijkt dat er grote verschillen zitten tussen de gebruikers van de regeling, en dus tussen de maatschappelijke organisaties. Voor alle gebruikers geldt dat de energie- en coronacrisis effect hebben gehad op de gebouwexploitatie, en dit heeft in veel gevallen geleid tot interen op het eigen vermogen. Daarnaast is de financiële weerbaarheid van deze organisaties over het algemeen laag en zijn de energielasten een relatief grote kostenpost. Qua verduurzamingsmaatregelen lijkt veel laaghangend fruit al geplukt. Bij verdere verduurzaming spelen specifieke uitdagingen, zoals lange terugverdientijden, moeilijkheden tot financiering, lage bezettingsgraden en praktische uitdagingen (bijvoorbeeld bij monumentale panden en blokhutten van scoutingverenigingen). Zonder extra verduurzaming hebben hogere energiekosten direct effect op de exploitatiekosten. Dit kan effect hebben op de kernactiviteiten. Over het algemeen lijken de effecten hierop beperkt, maar de variatie in gebruikers is groot en er zijn groepen gebruikers die kwetsbaarder zijn. Bij bijvoorbeeld dorps- en buurthuizen en kleinere musea kunnen hogere energiekosten het ontplooien van (sociale) activiteiten bemoeilijken, zeker als ze ze niet kunnen doorberekenen.

Er wordt geconcludeerd dat hogere energiekosten over het algemeen een direct effect hebben op de exploitatiekosten. Bij bepaalde typen maatschappelijke organisaties kan dit een negatief effect hebben op de kernactiviteiten. Dit effect kan worden versterkt indien bijvoorbeeld de vrijstelling in de EB wordt afgeschaft voor maatschappelijke organisaties. Ook andere beleidsmatige ontwikkelingen kunnen dit effect hebben op de exploitatiekosten en daarmee de kernactiviteiten.

### 3.3.5 Conclusie huishoudens, bedrijven en maatschappelijke organisaties

Aan de hand van drie representatieve voorbeeldgebouwen is de impact op de energierekening en verduurzamingsopties berekend. Bij een gemiddeld label-A-appartement met gasketel of hybride warmtepomp neemt de energierekening door de BMV met 8 tot 10% toe. De eindgebruikerskosten voor een gasketel, hybride warmtepomp en elektrische warmtepomp liggen dicht bij elkaar. De BMV kan ertoe leiden tot dat de warmtepomp nipt aantrekkelijker wordt. Bij een tussenwoning met label C stijgt de energierekening met 9 tot 11%. In deze voorbeeldsituatie verandert de voorkeursvolgorde niet. Kantoren worden zowel door bedrijven als maatschappelijke organisaties gebruikt. Ook hier nemen de energiekosten met zo'n 10% toe. De voorkeursopties van warmteopties veranderen niet.
De BMV zorgt ervoor dat opties anders dan aardgas financieel aantrekkelijk worden; uiteindelijk zullen de specifieke gebouwkenmerken en situatie bepalen welke optie het meest aantrekkelijk is.

We concluderen dat de absolute jaarlijkse meerkosten samenhangen met het toekomstig aardgasgebruik. Voor bedrijven en instellingen liggen de meerkosten rond de € 300 tot € 900 miljoen in 2030. Het grootste deel van die meerkosten zal terechtkomen bij de ESR-industrie (met name voedingsindustrie, zoals bakkers) en de glastuinbouw (als ze meedoen aan de bijmengverplichting). We zien dat, relatief gezien, de kosten vooral in de glastuinbouw toenemen. Hier nemen de kosten van warmte toe met minimaal 4% en maximaal meer dan 40%. Variatie is groot en hangt af van de hoogte van de meerkosten, de grootte van het bedrijf en het bedrijfstype.

Publieke en maatschappelijke organisaties zijn een zeer brede groep aan organisaties en gebouwen, zoals scholen, ziekenhuizen, sportverenigingen, buurthuizen en culturele maatschappelijke organisaties. Hun aardgasverbruik is meestal gebouwgerelateerd, uitgezonderd specifieke gebouwtypen, zoals zwembaden. De hoogte van het aardgasverbruik hangt af van de omvang van het gebouw, de isolatiegraad en de benutting. De impact op de bedrijfskosten is relatief beperkt bij bijvoorbeeld scholen en ziekenhuizen, omdat energiekosten hier maar een beperkt deel van de exploitatiekosten betreffen. Bij maatschappelijke organisaties die veel met vrijwilligers werken, zoals buurthuizen en scoutingverenigingen, is de relatieve impact groter. De uiteindelijke impact op de bedrijfsvoering en kernactiviteiten hangt af van de bekostigingsstructuur, mogelijkheden om te verduurzamen en kosten door te leggen.

# 4 Verwachte vraag naar groengas vanuit bedrijven binnen ETS1

## 4.1 Inleiding

Groengas heeft binnen het ETS1 (en ETS2) een nulemissiefactor. Bedrijven met een ETS1-verplichting die groengas inzetten (fysiek of administratief), hoeven daardoor geen emissierechten in te leveren. Indien kosten en fysieke beschikbaarheid geen hindernis vormen, zouden ETS1-plichtige bedrijven geïnteresseerd kunnen zijn in inzet van groengas. Die interesse hangt af van de $CO_2$-prijs in het ETS1, de prijs (en de andere commerciële condities) van groengas, en de kosten en praktische mogelijkheden van alternatieven voor die bedrijven.

In dit hoofdstuk wordt onderzocht of er vanuit bedrijven binnen het ETS1 een (significante) vraag naar groengas kan ontstaan. Eerst wordt gekeken wat het totale aardgasverbruik is binnen ETS1. Vervolgens wordt gekeken naar de financiële aantrekkelijkheid van groengas in vergelijking met andere mogelijkheden. Er wordt ook gekeken naar praktische hindernissen die er mogelijk voor zorgen dat bedrijven weinig andere keuze hebben dan groengas.

## 4.2 Bedrijven binnen ETS1

De criteria die bepalen of een installatie onder het ETS1 valt, hebben betrekking op het thermisch ingangsvermogen (minimaal 20 MW) of de productiecapaciteit. Daarnaast zijn er nog een aantal specifieke activiteiten die sowieso onder het ETS1 vallen, ongeacht het thermisch ingangsvermogen of de productiecapaciteit (bijvoorbeeld productie van aluminium, ammoniak, waterstof of afvang- en opslag van $CO_2$).

Het aantal Nederlandse installaties dat onder het ETS valt, is sinds 2013 langzaam afgenomen, van 411 naar 325 in 2023. Deze bedrijven zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor ongeveer 43% van de totale Nederlandse $CO_2$-uitstoot (2022). Grofweg is de helft van de Nederlandse uitstoot binnen het ETS1 van de elektriciteitssector en de andere helft de industrie.

## 4.3 Aardgasgebruik binnen ETS1

In Hoofdstuk 1 is berekend hoeveel van het aardgasgebruik binnen het ETS2 valt. Als deze cijfers worden gecombineerd met het totaal geraamde aardgasverbruik in Nederland, is ook het aardgasgebruik binnen ETS1 in te schatten. Hier is nog het niet-energetisch gebruik van aardgas bij in mindering gebracht, aangezien dat niet direct leidt tot uitstoot waar emissierechten voor hoeven te worden ingeleverd. Deze cijfers zijn (in PJ) in Tabel 13 weergegeven, als vergelijking is de minimale en maximale groengasproductie ook in de tabel openomen. Deze minimale en maximale productie in 2030 liggen naar verwachting tussen de 1,1 en 1,8 bcm in 2030. De minimale productie voldoet aan de doelstelling van de bijmengverplichting, maar er is theoretisch dus meer mogelijk. De maximale productie in 2030 is berekend in een scenariostudie door CE Delft (CE Delft, 2024).

**Tabel 13 - Raming van aardgasgebruik in Nederland en in de ETS1-sectoren, vergeleken met de minimale en maximale groengasproductie richting 2030**

| PJ | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|---|---|---|---|---|
| Aardgasverbruik Nederland (totaal) | 963 | 936 | 908 | 881 | 854 |
| Aardgasverbruik (ETS1, zonder niet-energetisch gebruik) | 389 | 372 | 354 | 337 | 320 |
| Minimale groengasproductie (1,1 bcm in 2030) | 7 | 11 | 16 | 24 | 35 |
| Maximale groengasproductie (1,8 bcm in 2030) | 7 | 14 | 23 | 37 | 57 |

Op basis van LHV: 31,65 MJ/$m^3$.
Bron: (CE Delft, 2024; PBL, 2022b).

Hoewel de exacte, jaarlijkse uitstoot per installatie binnen het ETS1 is te raadplegen, kan op basis van dezelfde bron niet precies worden vastgesteld welke energiebron ten grondslag ligt aan de uitstoot (NEa, 2024a). Hier kan wel een inschatting voor worden gemaakt op basis van CBS-cijfers per sector. Alleen bij de staalindustrie, de raffinage-industrie en de basischemie is een groter deel van de energie uit andere energiebronnen dan aardgas (respectievelijk kolen en aardolie) afkomstig. Voor deze drie sectoren kan de volledige energiemix gekoppeld worden aan de uitstoot binnen het ETS1, omdat de sectoren geheel binnen het ETS1 vallen. In andere sectoren vallen sommige bedrijven binnen het ETS1, andere erbuiten. Van deze andere bedrijven die binnen het ETS1 vallen, komt het overgrote gedeelte van de uitstoot voor rekening van aardgas.

Er zijn ook sectoren waar veel aardgas wordt gebruikt voor niet-energetisch gebruik (kunstmestindustrie, industriële-gassenindustrie en organische basischemie). Voor dit niet-energetisch gebruik hoeven er geen ETS1-rechten worden ingeleverd. Bij industriële gassen en de kunstmestindustrie is het niet-energetisch gebruik van aardgas ongeveer twee derde van het totale gasverbruik; bij de organische basischemie ongeveer een derde.

Als de emissiegegevens van de NEa worden vergeleken met het aardgasgebruik per sector in 2022, kunnen gegevens over het deel van de uitstoot dat binnen het ETS1 valt en het aardgasgebruik naast elkaar worden gezet, zie Tabel 14. In de derde kolom is het percentage van het gebruik weergegeven, gebaseerd op het aandeel van de uitstoot binnen het ETS1.

**Tabel 14 - Deel van de uitstoot per subsector dat binnen het ETS1 valt, totaal aardgasgebruik per sector en het percentage van dat gebruik gebaseerd op het aandeel binnen ETS1; geordend op percentage van de uitstoot van de sector binnen het ETS1**

| Sector | | Percentage van de uitstoot binnen ETS1 | Totaal aardgasverbruik 2022 (PJ, excl. niet-energetisch) | Schatting van aardgas-verbruik binnen ETS1, PJ |
|---|---|---|---|---|
| 20 | Chemische industrie | 100% | 98,4 | 98,4 |
| 10 | Aardolie-industrie (raffinaderijen) | 100% | 20,6 | 20,6 |
| 17 | Papierindustrie | 100% | 14,6 | 14,6 |
| | IJzer- en staalindustrie | 100% | 8,7 | 8,7 |
| 23 | Bouwmaterialenindustrie | 95% | 18,6 | 17,6 |
| D | Energievoorziening | 80% | 236 | 189 |
| D | Delfstoffenwinning | 77% | 1,9 | 1,5 |
| 27 | Elektrische-apparatenindustrie | 65% | 1 | 0,7 |
| 10-12 | Voedsel- en genotsmiddelenindustrie | 57% | 57,3 | 33 |
| P | Onderwijs | 18% | 7,9 | 1,4 |
| 21 | Farmaceutische industrie | 17% | 2,4 | 0,4 |
| Q | Gezondheidszorg- en welzijnszorg | 11% | 18,3 | 2 |
| 22 | Rubber- en kunststof-productindustrie | 7% | 3,1 | 0,2 |
| A | Landbouw | 1% | 87,5 | 1,2 |

Uit de tabel komt naar voren dat er zes sectoren zijn waarvan aangenomen kan worden dat meer dan 10 PJ aardgasverbruik binnen het ETS1 valt. Dit zijn grote industriële sectoren, zoals de energievoorziening, de chemische industrie en de raffinaderijen. Maar ook sectoren met kleinere installaties, die zich voornamelijk in cluster 6 bevinden, zoals de voedings- en genotsmiddelenindustrie, de bouwmaterialenindustrie (waaronder de glas- en keramische industrie) en de papierindustrie. Voor deze zes sectoren is aardgas een onlosmakelijk onderdeel van het productieproces en is groengas (of waterstof) een mogelijk alternatief.

Er is ook een aantal installaties uit de gebouwde omgeving dat binnen het ETS1 valt. Het gaat onder meer om grote academische ziekenhuizen en universiteitsgebouwen (categorie P en Q in de tabel). Binnen de categorie landbouw gaat het om een paar glastuinbouwbedrijven.

### 4.3.1 Toekomstig gebruik

De cijfers uit Tabel 14 hebben betrekking op de huidige situatie. Toch kan wel verwacht worden dat de sectoren die in 2022 een hoog aardgasgebruik hadden binnen het ETS1, ook in 2030 nog een relatief hoog aardgasverbruik zullen hebben. Voor de energievoorziening zal richting 2030 vooral ingezet worden op het uitfaseren van kolen. De KEV22 voorziet voor deze sector een aardgasverbruik van 124 PJ in 2030, waarvan dus ongeveer 100 PJ binnen het ETS1 kan vallen. Voor de energievoorziening, de chemische industrie en de raffinaderijen is er wellicht CCS mogelijk. Voor de bedrijven in cluster 6 is dit vanwege het ontbreken van infrastructuur niet zo voor de hand liggend.

De staalindustrie gebruikt momenteel ongeveer 9 PJ aardgas. Voor de verduurzamings-strategie waarbij een hoogoven wordt vervangen door een installatie die DRI (direct

reduced iron) maakt, is ongeveer drie keer zoveel aardgas nodig. Er zouden dan geen kolen/cokes meer nodig zijn en het zou een tussenstap kunnen vormen voor de transitie naar het gebruik van groene waterstof. De DRI zou in 2030 gerealiseerd moeten zijn, waardoor de aardgasvraag van deze sector uitkomt op 25-30 PJ (NZKG Noordzeekanaalgebied, 2022; Tata Steel, 2024).

## 4.4 Groengas in ETS1

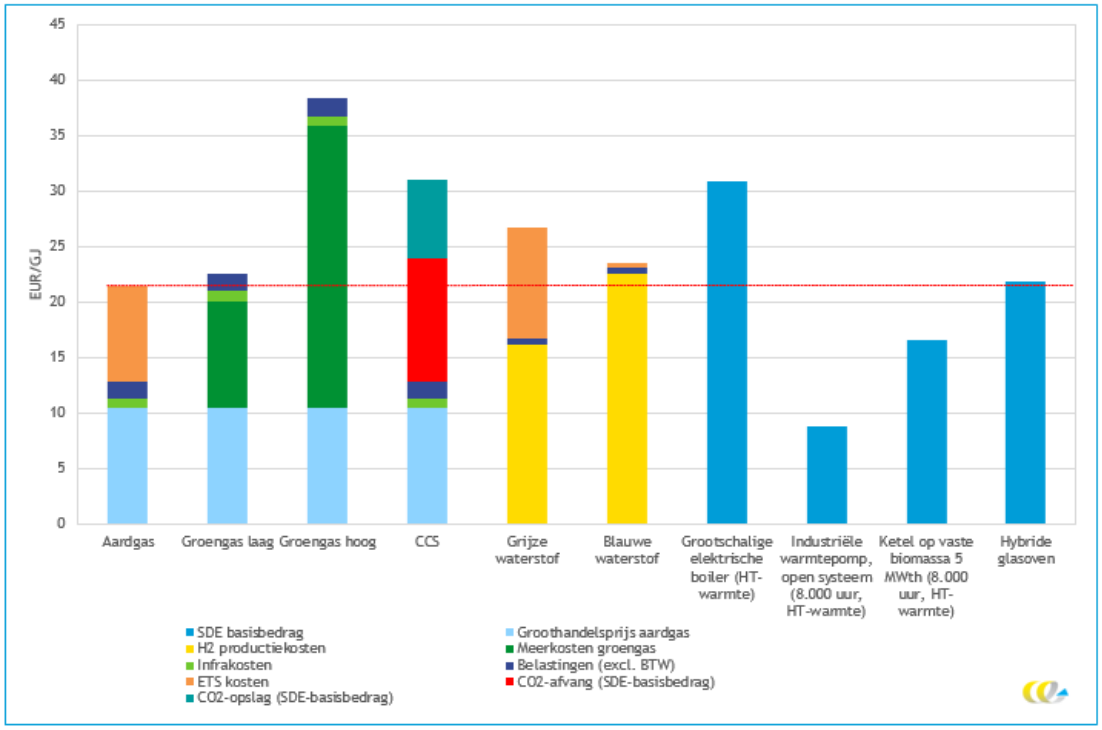
Bedrijven binnen het ETS1 kunnen groengas inzetten en hoeven dan geen emissierechten in te leveren, voor zowel het EU ETS als de Nederlandse $CO_2$-heffing industrie. Het (administratief) gebruik van groengas moet worden aangetoond met garanties van oorsprong (GvO). Voorlopig heeft de NEa bepaald dat hiervoor alleen GvOs van Nederlandse groengasproductie gebruikt mogen worden (NEa, 2024b). Dit betekent dat de ETS1-sectoren van dezelfde groengasproductie gebruik moeten maken als de ETS2-sectoren. Aan de andere kant kunnen Nederlandse GvO's wel aan buitenlandse partijen worden geleverd.

Groengas is mogelijk aantrekkelijk voor bedrijven als er geen ander duurzaam alternatief is of als de kosten van groengas lager zijn dan dat alternatief. Voor industriële bedrijven in 'cluster 6' spelen hier ook praktische zaken mee. Het (waarschijnlijk) ontbreken van $CO_2$- en waterstofinfrastructuur op de locaties van die bedrijven, maakt het gebruik van CCS of waterstof lastig. Daarnaast is er voor grote technische maatregelen die aardgas vervangen door elektrische toepassingen, misschien netverzwaring noodzakelijk. Ook dit ligt vaak niet direct voor de hand in cluster 6-bedrijven. Voor echt hogetemperatuurwarmte, zoals bij productie van glas of baksteen, is nog geen elektrisch alternatief voor aardgas voorhanden. Zo kan er potentieel een vraag naar groengas ontstaan in die sectoren, waar groengas (of biogas) ook daadwerkelijk als één van de meest kostenefficiënte manieren wordt gezien om emissies te reduceren (Het zesde cluster, 2020).

## 4.5 Kosten groengas vergeleken

In deze paragraaf wordt er gekeken naar de kosten van groengas, het gebruik van aardgas en enkele alternatieven. Voor de alternatieven zijn kostenramingen ontleend aan de basisbedrijven voor de SDE-++, met de daarbij behorende productievolumes. Er is uitgegaan van de reeds voor 2030 vastgestelde industrieheffing van 150 €/ton $CO_2$ (die boven de verwachte bovengrens van de EU ETS-prijs in de KEV uitkomt). De meerkosten van groengas zijn gebaseerd op de berekeningen in Hoofdstuk 1, waarbij is aangenomen dat een GvO (waarmee groengas administratief wordt ingekocht) ongeveer de meerkosten weerspiegelt. Deze vergelijking is weergegeven in Figuur 17. Groene waterstof valt met een geraamde kostprijs van ongeveer 114 €/GJ (circa 12 €/kg $H_2$) buiten het bereik van de figuur.

**Figuur 17 - Kostenvergelijking groengas, aardgas en enkele andere alternatieven in €/GJ voor 2030 (bedragen niet gecorrigeerd voor inflatie en zonder btw)**




'Groengas laag' duidt op lage meerkosten, 'Groengas hoog' op hoge meerkosten (op basis van buy-out). Groene waterstof is niet getoond (valt buiten de range van de grafiek). Zoals beschreven in Hoofdstuk 2, is het waarschijnlijker dat de prijs voor groengas dicht bij de hoge variant ligt. De ETS-prijs is hier gebaseerd op de industrieheffing die reeds is vastgesteld op 150 €/ton $CO_2$ voor 2030. Voor aardgas is 0,33 €/$m^3$ aangenomen (PBL, 2022a).

Uit de figuur blijkt dat groengas ook in het lageprijsscenario een kostenverhoging met zich meebrengt. In het hoge scenario (waar de prijs in de buurt komt te liggen van de buy-out) is groengas economisch gezien geen aantrekkelijk alternatief voor aardgas. In het lage scenario liggen de kosten van vergroening via groengas dichter bij het scenario met aardgas en ETS-kosten. Dit geldt ook voor blauwe waterstof, dat door de industrieheffing aantrekkelijker wordt dan grijze waterstof. Een industriële warmtepomp en een ketel op vaste biomassa zijn alternatieven die in principe wel aantrekkelijker zijn dan aardgas. De toepasbaarheid van de verschillende alternatieven voor de specifieke processen is hierbij niet in aanmerking genomen.

Alternatieven voor aardgas zijn heel sector-/proces- en schaalspecifiek. Een industriële warmtepomp is bijvoorbeeld toepasbaar voor pasteurisatie en droging (lagetemperatuurwarmte), terwijl een ketel op vaste biomassa mogelijk is voor keramiek en glas (hogetemperatuurwarmte). Specifiek voor de glasindustrie kan een hybride glasoven een alternatief vormen bij hoge aardgasprijzen.

## Conclusie ETS1-industrie en groengas

In totaal wordt er binnen het ETS1 in 2030 meer dan 300 PJ aardgas verbruikt voor energetische doeleinden. Voor sommige van deze sectoren is groengas een potentieel alternatief. De voedings- en genotsmiddelenindustrie, de bouwmaterialenindustrie (waaronder de glas- en keramische industrie) en de papierindustrie vallen grotendeels binnen het ETS1 en zij verbruiken veel aardgas. Groengas is voor die sectoren bij uitstek aantrekkelijk, omdat het zonder aanpassingen in het proces of fabriek direct toegepast kan worden. Het kan zo ook dienen als overbruggingsbrandstof tot het moment dat meer permanente, duurzame alternatieven technisch en economisch beschikbaar komen.

Maar hoewel het aardgasgebruik in de ETS1-sectoren hoog is, is groengas niet direct een aantrekkelijk alternatief vanuit economisch perspectief. In dit hoofdstuk zijn een aantal verschillende verduurzamingsopties voor ETS1 op een rijtje gezet. Hieruit bleek dat groengas ook in het laagscenario (ondergrens meerkosten groengas) niet direct de meest kosteneffectieve optie is. Een industriële warmtepomp of ketel op vaste biomassa zijn in de beschouwde situaties economisch aantrekkelijker, hetzelfde geldt voor ‘blauwe’ waterstof. Maar zoals gezegd, zijn deze alternatieven niet direct technisch inpasbaar binnen elk proces.

Uit de kostenvergelijking komt ook naar voren dat de bijmengverplichting zorgt voor marktprijsverhoging van groengas (het hoge scenario, gebaseerd op de buy-out), waardoor de aantrekkelijkheid van groengas voor de ETS1-sector nog verder afneemt.

# 5 Conclusies

**Meerkosten: € 0,04 tot € 0,14 per kuub gas**[8]
De meerkosten voor eindgebruikers worden geschat op € 0,04 tot € 0,12 per afgenomen kuub gas en € 0,05 tot € 0,14 als de glastuinbouw geen onderdeel wordt van de BMV. Deze ondergrens wordt bepaald door de meerkosten van de groengasoptie met de laagste productiekosten: grootschalige mestvergisting. De bovengrens wordt bepaald door een buy-out van € 450 per ton $CO_2$-eq. ketenemissies, zoals is beschreven in de Kamerbrief. Vanwege de verwachte krapte op de groengasmarkt, is het waarschijnlijk dat de meerkosten op of iets onder de maximumprijs komen te liggen.
In de Kamerbrief van februari 2024 staan de meerkosten geschat op *maximaal* € 0,12 tot € 0,17 per $m^3$, exclusief btw. Dat is op basis van de buy-outprijs van € 450 (vandaar: 'maximaal') en een range in de prognose van het gasgebruik in de ETS2-sectoren. 'Onze' € 0,14 is op eenzelfde manier berekend, op basis van buy-out, met een iets ander ETS2-gasgebruik. De € 0,04 heeft een geheel andere betekenis; het is een ondergrens, gebaseerd op de onrendabele top van de techniek met de laagste kosten.

**De energierekening van huishoudens en bij kantoren stijgt met circa 10%**
Bij een gemiddeld label-A-appartement met gasketel of hybride warmtepomp neemt de energierekening door de BMV met 8 tot 10% toe (ten opzichte van de situatie zonder BMV en ETS2). De eindgebruikerskosten voor een gasketel, hybride warmtepomp en elektrische warmtepomp liggen dicht bij elkaar. De BMV kan ertoe leiden dat de warmtepomp nipt aantrekkelijker wordt. Bij een tussenwoning met label C stijgt de energierekening met 9 tot 11%. In deze voorbeeldsituatie verandert de voorkeursvolgorde niet. Kantoren worden zowel door bedrijven als maatschappelijke organisaties gebruikt. Ook is het energieverbruik en zijn de verduurzamingsopties van veel gebouwen (scholen, sporthallen) vergelijkbaar met kantoren. Ook hier nemen de energiekosten met circa 10% toe. De voorkeursvolgorde van warmteopties verandert niet. De BMV zorgt ervoor dat opties anders dan aardgas financieel aantrekkelijker worden, maar de hoogte van de meerkosten is relatief beperkt; uiteindelijk zullen de specifieke gebouwkenmerken en situatie bepalen welke optie het meest aantrekkelijk is.

**Impact op bedrijfsvoering relatief groot voor glastuinbouw, voedings- en genotsmiddelenindustrie en horeca**
Bij deze sectoren vormen de aardgaskosten een relatief groot deel van de bedrijfskosten. Ook afgezet tegen bedrijfsresultaat komen meerkosten met name bij deze deelsectoren terecht. Kosten kunnen oplopen van 4% (horeca, voeding) tot meer dan 8% van het bedrijfsresultaat (glastuinbouw). Afgezet tegen energiekosten nemen met name de kosten in de glastuinbouw toe. Dit betreft dan vooral grootverbruikers met warmtekrachtkoppeling (wkk), die het grootste deel van het areaal uitmaken. Voor deze bedrijfstypen nemen de kosten met 10 tot 40% toe. Bij bedrijfstypen met een gasketel is de toename minder sterk.

[8] In de genoemde Kamerbrief staan de meerkosten geschat op *maximaal* € 0,12 tot € 0,17 per $m^3$, exclusief btw. Dat is op basis van de buy-outprijs (vandaar: 'maximaal') en een range in de prognose van het gasgebruik in de ETS2-sectoren. Onze € 0,14 is op eenzelfde manier berekend (met een iets ander ETS2-gasgebruik). De € 0,04 is een ondergrens, gebaseerd op de onrendabele top van de techniek met de laagste kosten. Zoals benoemd, is de verwachting dat de prijs dichter bij het maximum zal liggen.

**Effecten bij maatschappelijke organisaties heel divers, maar kunnen niet zonder meer worden doorgelegd**
Grosso modo verschilt het gebouwgebonden aardgasgebruik per $m^2$ niet heel sterk tussen de verschillende typen utiliteitgebouwen; de verschillen hangen meer samen met bijvoorbeeld het bouwjaar van het gebouw. De relatieve impact van de BMV is beperkt bij organisaties waarbij energiekosten slechts een klein deel (< 5%) van de bedrijfskosten uitmaken, zoals scholen en ziekenhuizen. Bij maatschappelijke organisaties die veel met vrijwilligers werken, zoals buurthuizen en scoutingverenigingen, is de relatieve impact groter. De uiteindelijke impact op de bedrijfsvoering en kernactiviteiten hangt af van de bekostigingsstructuur, mogelijkheden om te verduurzamen en om kosten door te leggen.

**ETS1: Andere opties hebben lagere kosten dan groengas, de BMV vergroot dat verschil**
Ook voor ETS1-bedrijven kan groengas een interessante optie zijn, omdat hier geen ETS1-rechten voor hoeven te worden ingeleverd of $CO_2$-heffing hoeft te worden betaald. De BMV voor ETS2 heeft tot doel om de productie van groengas in Nederland te vergroten, maar de trekkracht vanuit de BMV leidt naar verwachting ook tot een hogere marktprijs voor groengas, en kan er zo toe leiden dat er geen (concurrerend) groengas meer beschikbaar is voor ETS1-bedrijven. Dit hangt af van de $CO_2$-prijs in het ETS1, de prijs (en de andere commerciële condities) van groengas, en de kosten en praktische mogelijkheden van alternatieven voor die bedrijven. Kijkend naar de situatie in 2030, zien we dat met meerkosten ter hoogte van de buy-outprijs (maximale meerkosten) groengas duurder is dan aardgas in combinatie met de kosten van ETS1-rechten. Ook andere verduurzamingsopties (CCS, elektrificeren, biomassa, blauwe waterstof) zijn in dat geval goedkoper dan inzet van groengas voor de ETS1-industrie. Maar ook bij een lage groengasprijs, gebaseerd op de onrendabele top van de groengasproductie met de laagste kosten, is groengas niet de optie met de laagste kosten voor de ETS1-industrie. Industriële HT-warmtepompen, een biomassaketel of blauwe waterstof blijven ook dan opties met lagere kosten voor de ETS1-industrie dan groengas. Pas als de ETS1-prijs aanzienlijk hoger wordt dan de meerkosten of als prijzen van alternatieven sterk toenemen, wordt in de referentiesituaties groengas een aantrekkelijke optie voor de ETS1-industrie. Hierbij moet wel aangemerkt worden dat groengas juist een aantrekkelijke optie is voor veel bedrijven, omdat het één-op-één aardgas kan vervangen, zonder dat er aanpassingen aan de fabriek of het proces nodig zijn. Zo zou het een overbruggingsrol kunnen spelen totdat andere duurzame alternatieven economisch en technisch haalbaar zijn.

# 6 Referenties


ACM. (2023). *Tarievenbesluit warmteleveranciers 2024*.

Actienetwerk 15% GasTerug. (2022). Actienetwerk 15% GasTerug. In *Ik zet ook de knop om*.

Amsterdam Fossiel Vrij. (2018, 14 oktober 2018). *Hoogleraren en internationale milieu-organisaties tekenen open brief tegen biomassa in Diemen*.http://www.amsterdamfossielvrij.nl/stadswarmte/hoogleraren-en-internationale-milieu-organisaties-tekenen-tegen-biomassa-in-diemen/

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

BMVI. (2020). *Den Luftverkehr stabilisieren ; Gemeinsame Erklärung zum hochrangigen Treffen „Die Herausforderungen durch die COVID-19-Pandemie meistern“ am 6. November 2020 in Berlin*.https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/LF/luftverkehrsgipfel-2020-pressestatement.pdf?__blob=publicationFile

CBS. (2019). *Energiekentallen utiliteitsbouw dienstensector; oppervlakteklasse*. https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/83374NED

CBS. (2020). *Woningvoorraad naar bouwjaar en woningtype, 2019*.https://www.clo.nl/indicatoren/nl216604-woningvoorraad-naar-bouwjaar-en-woningtype-2019

CBS. (2021). *Energieverbruik naar bedrijfsprofiel*. https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2021/29/energieverbruik-naar-bedrijfsprofiel

CBS. (2022a). *42 procent van alle woningen is een rijtjeshuis*.https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2022/31/42-procent-van-alle-woningen-is-een-rijtjeshuis

CBS. (2022b). *Aardgasverbruik bedrijven; belastingschijf, SBI2008*.https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/85188NED

CBS. (2023). *Bedrijfsleven; arbeids- en financiële gegevens, per branche, SBI 2008*.https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81156ned/table?ts=1708339601829

CBS. (2024). *Financiën alle ondernemingen; niet-financiële sector, SBI 2008*.https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81837NED/table?ts=1723116906292

CBS. (Lopend, 10 november 2021). *Statline: Energieverbruik particuliere woningen; woningtype en regio's: Aardgas gemiddelde NL in 2019*.https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81528NED/table?fromstatweb

CBS. (n.d.-a). *Energieverbruik van vastgoed in het funderend onderwijs*.

CBS. (n.d.-b). *Energieverbruik vastgoed langdurige zorg*.https://dashboards.cbs.nl/v2/energieverbruik_zorgvastgoed/

CE Delft. (2021). *CEKER Kosten voor Eindgebruikers Rekenmodel, methode*.https://ce.nl/method/ceker/

CE Delft. (2023a). *Effecten afschaffing teruggaafregeling non-profitinstellingen*.

CE Delft. (2023b). *Vervolgstudie bijmengverplichting groen gas: Haalbaarheid en betaalbaarheid*.

CE Delft. (2024). *Scenariostudie groengasproductie rond 2030*.

CLO. (2023). *Energielabels van woningen, 2010 t/m 2022*.https://www.clo.nl/indicatoren/nl055609-energielabels-van-woningen-2010-tm-2022

Cobouw. (2024). *De Nederlandse kantoormarkt in cijfers*.https://www.cobouw.nl/308211/de-kantoortuin-heeft-afgedaan

Denktank energieagenda 2018-2023. (2017). *Eerste eilandelijke energieagenda: Samen op weg naar een energieneutraal Schouwen-Duiveland in 2040. Deel 2: Visiedocument 2018-2023)*.
EC. (2023). *ETS2: buildings, road transport and additional sectors*.https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/ets2-buildings-road-transport-and-additional-sectors_en#:~:text=The%20ETS2%2C%20which%20will%20become,auctioned%20to%20provide%20market%20liquidity
EC. (2024). *Consolidated text: Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union and amending Council Directive 96/61/EC*.
European Union. (2023). *DIRECTIVE (EU) 2023/959 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL*
*of 10 May 2023*
*amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union and Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading system*.
Generation kWh. (2021). *Homepage Generation kWh*.https://www.generationkwh.org/
Het zesde cluster. (2020). *Klimaattransitie door de Nederlandse industrie*.
Intrakoop. (2023a). *Jaarverslagenanalyse Gehandicaptenzorg 2022*.
Intrakoop. (2023b). *Jaarverslagenanalyse GGZ 2022*.
KPMG. (2020). *MKB-impacttoets Klimaatakkoord*.
Ministerie van EZK. (2023). *Kamerbrief nadere uitwerking bijmengverplichting groen gas*.
Ministerie van EZK. (2024a). *Kabinetsaanpak Klimaatbeleid*.
Ministerie van EZK. (2024b). *Kamerbrief aanpassingen bijmengverplichting groen gas*.
Murray, C. J. L., Aravkin, A. Y., Zheng, P., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abbasi-Kangevari, M., Abd-Allah, F., Abdelalim, A., Abdollahi, M., Abdollahpour, I., Abegaz, K. H., Abolhassani, H., Aboyans, V., Abreu, L. G., Abrigo, M. R. M., Abualhasan, A., Abu-Raddad, L. J., Abushouk, A. I., Adabi, M., . . . Lim, S. S. (2020). Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, *396*(10258), 1223-1249. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30752-2
NEa. (2024a). *Emissiecijfers Nederlandse bedrijven*.
NEa. (2024b). *Garanties van Oorsprong in het EU ETS*.https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/monitoring-emissies/garanties-van-oorsprong-gvos#:~:text=Voorlopig%20staat%20de%20NEa%20alleen,Nederlandse%20GvO%27s%20toe%20te%20staan.&text=Het%20Vertogas%20register%20maakt%20expliciet,installatie%20de%20GvO%27s%20worden%20ingezet.
NZKG Noordzeekanaalgebied. (2022). *Cluster Energie Strategie (CES) NoordZeeKanaalGebied (NZKG)*.
PBL. (2021). *Functioneel Ontwerp Vesta MAIS 5.0*.
PBL. (2022a). *Klimaat- en Energieverkenning 2022*.
PBL. (2022b). *Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2022*.
PBL. (2024). *Eindadvies Basisbedragen SDE++ 2024*.
Platform31. (2023). *Warmtetransitie, gezondheid en gedrag*.
RVO. (2024). *Energie-investeringsaftrek (EIA) voor ondernemers*.https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/eia/ondernemers
Tata Steel. (2024). *Brief Groen Staal van Tata Steel*.
TNO. (2024). *Dashboard Eindgebruikerskosten*.https://energy.nl/dashboard-eindgebruikerskosten/

Werkgroep verduurzaming utiliteitsbouw. (2018). *Werkdocument verduurzaming utiliteitsbouw*.

# A Gehanteerde energietarieven

Tabel 15 toont de energieprijzen die we hanteren voor woningen en kantoren. De gehanteerde energiebelastingtarieven van elektriciteit en aardgas zijn gebaseerd op de geplande energietarieven in 2030 uit het Belastingplan 2024. De verwachte groothandelsprijzen en het leveranciersgedeelte van elektriciteit en aardgas voor 2030 zijn overgenomen uit de KEV 2022 (PBL, 2022b).

De warmtetarieven zijn gebaseerd op het Tarievenbesluit warmte 2024 (ACM, 2023). Indien de Wet collectieve warmte aangenomen wordt, zal de ACM de tarieven van warmte in 2030 vaststellen op basis van de kostprijs van warmte en een redelijk rendement, in plaats van op basis van de gasprijs. Hierdoor zullen warmtekosten van huishoudens en kantoren die aangesloten zijn op verschillende warmtenetten gaan differentiëren.

**Tabel 15 - Gehanteerde energieprijzen voor woningen en kantoren**[9]

| Energiegebruiker | Elektriciteit (€/kWh) | Gas (€/m³) | Glas (glastuinbouw/verlaagd) (€/m³) | Warmte (€/GJ) |
|---|---|---|---|---|
| Groothandelsprijs | 0,0730 | 0,37 | 0,37 | N.v.t. |
| Leveranciersdeel | 0,0200 | 0,10 | 0,10 | 38,59 |
| Vast warmtetarief kleinverbruikers | N.v.t. | N.v.t. | N.v.t. | 549,58 |
| Kosten ETS2 (€ 45/ton $CO_2$) | N.v.t | € 0,08 | € 0,08 | N.v.t. |
| Energiebelasting schijf 1 | 0,0741 | 0,62459 | 0,37475 | N.v.t. |
| Energiebelasting schijf 2 | 0,0745 | 0,62459 | 0,37475 | N.v.t. |
| Energiebelasting schijf 3 | 0,0701 | 0,35411 | 0,24788 | N.v.t. |
| Energiebelasting schijf 4 | 0,0375 | 0,23302 | 0,23302 | N.v.t. |
| Energiebelasting schijf 5 | 0,00286 | 0,0535 | 0,0535 | |
| Btw | 21% | 21% | 21% | 21% |
| Woningen (incl. btw) | 0,2022 | 1,3245 | N.v.t. | 46,69 |
| Bedrijven schijf 1 (excl. btw) | 0,1671 | 1,0946 | 0,84 | 38,59 |
| Bedrijven schijf 2 (excl. btw) | 0,1675 | 1,0946 | 0,84 | N.v.t. |
| Bedrijven schijf 3 (excl. btw) | 0,1631 | 0,82 | 0,72 | N.v.t. |
| Bedrijven schijf 4 (excl. btw) | 0,1305 | 0,7 | 0,7 | N.v.t. |
| Bedrijven schijf 5 (excl. btw) | 0,0930 | 0,52 | 0,52 | N.v.t. |

[9] De energiebelastingschijven 1, 2, 3 en 4 van elektriciteit worden afgebakend door de volgende jaarverbruiken: (1) 0 – 2.900 kWh, (2) 2.900 – 10.000 kWh, (3) 10.000 – 50.000 kWh en (4) 50.000 – 10.000.000 kWh. De energiebelastingschijven 1 en 2 van aardgas worden afgebakend door de volgende jaarverbruiken: (1) 0 – 1.000 m³ aardgas en (2) 1.000 – 170.000 m³ aardgas.

# B Voorbeeldgebouwen gebouwde omgeving

## B.1 Motivatie gebouwen

We berekenen het effect op de eindgebruikerskosten in de gebouwde omgeving voor drie typen gebouwen. We bekijken de eindgebruikerskosten van de twee meest voorkomende woningen in Nederland uit de periode waarin de meeste woningen in Nederland gebouwd zijn: een tussenwoning (ook wel *rijtjeshuis* genoemd) en een appartement (of *meergezins-woning*), uit de jaren '70. Deze twee woningtypen vormen respectievelijk 42 en 36% van de woningvoorraad in Nederland (CBS, 2022a). Ruim 30% van de woningen in Nederland is gebouwd in de periode tussen 1965 en 1984 (CBS, 2020). Om de effecten van de bijmeng-verplichting op de energierekeningen van huishoudens met verschillende isolatieniveaus te tonen, onderzoeken we de effecten van de bijmengverplichting voor woningen met de twee meest voorkomende energielabels: energielabel A (32% van de woningen en energielabel C (25% van de woningen) (CLO, 2023). Het gasverbruik van de voorbeeldwoningen baseren we op gemiddelden voor deze woningtypen met dit bouwjaar en energielabel (CBS, Lopend).

Daarnaast rekenen we de eindgebruikerskosten door van een kantoorgebouw. Kantoren zijn veelvoorkomende utiliteitsgebouwen met een relatief grote warmtevraag. We nemen aan dat het kantoorpand gebouwd is na 1990. Ongeveer de helft van de Nederlandse kantoren is gebouwd na dit jaartal (Cobouw, 2024). In lijn met de minimaal energielabel-C-verplichting voor kantoorgebouwen, brengen we de eindgebruikerskosten van een kantoorgebouw met een energielabel C in kaart. Voor het gasverbruik van het voorbeeldkantoorpand gaan we uit van een gecombineerde warmtevraag van ruimteverwarming en warmtapwaterwarmte van 309 MJ/m$^2$ (PBL, 2021). Tabel 16 vat de eigenschappen van deze voorbeeldgebouwen samen.

**Tabel 16 - Karakteristieken voorbeeldgebouwen**

| Karakteristiek | Appartement | Tussenwoning | Kantoor |
|---|---|---|---|
| Oppervlakte | 80 m$^2$ | 106 m$^2$ | 5.000 m$^2$ |
| Bouwjaar | Jaren '70 | Jaren '70 | Vanaf 1990 |
| Isolatieniveau | Energielabel A | Energielabel C | Energielabel C |
| Gasverbruik | 819 m$^3$ | 1.155 m$^3$ | 47.000 m$^3$ |

## B.2 Warmtetechnieken, aanpak en aannames

Voor ieder voorbeeldgebouw zijn de eindgebruikerskosten van vier verschillende warmte-technieken doorberekend:

1. Gasketel.
2. Hybride warmtepomp.
3. All-electric warmtepomp + LT-isolatie.
4. Middentemperatuurwarmtenet.

In Hoofdstuk 4 kwantificeren we de effecten van de meerkosten van de bijmengverplichting op de jaarlijkse kosten van de drie voordbeeldgebouwen. Deze berekeningen maken we aan de hand van het CEKER-model. Een model dat ontwikkeld is door CE Delft om de eindgebruikerskosten van duurzame warmteopties door te rekenen. De belangrijkste aannames die bij het berekenen van de meerkosten van de bijmengverplichting zijn gemaakt, lichten we hierna toe. Een uitgebreidere toelichting op de methode die het model hanteert en welke aannames en uitgangspunten worden meegenomen bij het berekenen van de eindgebruikerskosten, is te vinden in de achtergrondnotitie van het model (CE Delft, 2021).

Tabel 17 toont de financiële kenmerken van de vier doorberekende warmtetechnieken. De investeringskosten van de warmtetechnieken verschillen significant. Daarnaast vereisen het laten plaatsen, een all-electric warmtepomp en een aansluiting op een warmtenet aanvullende investeringen voor andere verduurzamingsmaatregelen in het pand. Het plaatsen van een all-electric luchtwarmtepomp vereist dat een huishouden nieuwe warmteafgiftesystemen installeert, overgaat op elektrisch koken en dat een huis LT-geïsoleerd wordt. LT-isolatie komt overeen met een woning met een energielabel A of B. Het aansluiten van een woning op een warmtenet vereist ook investeringen in een elektrisch kooktoestel.

De subsidie voor woningeneigenaren bestaat uit ISDE-subsidies voor het isoleren van de woning, het plaatsen van een warmtepomp of voor een aansluiting op een warmtenet. De subsidie voor een kantoorpand bestaat uit de Energie Investeringsaftrek (EIA). Met deze subsidieregeling mogen zij 40% van de investeringskosten in duurzaamheidsmaatregelen aftrekken van hun fiscale winst. Gemiddeld levert deze regeling bedrijven 10% van hun investeringskosten op (RVO, 2024). Niet alle eindgebruikers kunnen hier gebruik van maken; de regeling is alleen interessant voor IB- en VpB-plichtigen. Andere partijen kunnen mogelijk gebruikmaken van regelingen zoals de ISDE of DUMAVA.

**Tabel 17 - Financiële aspecten van de verschillende warmtetechnieken**

| Kenmerk | Cv-ketel | Hybride warmtepomp | All-electric warmtepomp | MT-warmtenet |
|---|---|---|---|---|
| **Benodigde investeringskosten appartement en tussenwoning (€)** | | | | |
| Warmtetechniek | 2.350 | 6.550 | 10.240 | 0 |
| Isolatie (appartement) | 0 | 0 | 9.230 | 0 |
| Isolatie (tussenwoning) | 0 | 0 | 18.970 | 0 |
| Warmteafgiftesysteem (appartement) | 0 | 0 | 4.080 | 0 |
| Warmteafgiftesysteem (tussenwoning) | 0 | 0 | 5.390 | 0 |
| Ventilatie | 0 | 0 | 2.740 | 0 |
| Elektrisch koken | 0 | 0 | 1.450 | 1.450 |
| Warmtenetaansluiting (appartement) | 0 | 0 | 0 | 4.000 |
| Warmtenetaansluiting (tussenwoning) | 0 | 0 | 0 | 8.000 |
| Subsidie (Murray et al.) | 0 | -2.480 | -4.760 | -3.330 |
| **Totaal appartement** | **2.350** | **4.070** | **22.980** | **2.120** |
| **Totaal tussenwoning** | **2.350** | **4.070** | **31.720** | **6.120** |
| **Onderhoudskosten woning (€)** | | | | |
| Warmtetechniek | 120 | 260 | 190 | 0 |
| Ventilatie | 0 | 0 | 55 | 0 |
| **Benodigde investeringskosten kantoorpand (€)** | | | | |
| Warmtetechniek | 51.800 | 75.000 | 227.000 | 0 |
| Airco | 56.200 | 56.200 | 0 | 56.200 |
| Isolatie | 0 | 0 | 568.000 | 0 |
| Aansluiting warmtenet | 0 | 0 | 0 | 57.000 |

| Kenmerk | Cv-ketel | Hybride warmtepomp | All-electric warmtepomp | MT-warmtenet |
|---|---|---|---|---|
| Subsidie (EIA) | 0 | -7.500 | -79.500 | 0 |
| **Onderhoudskosten kantoorpand (€)** | | | | |
| Warmtetechniek | 2.400 | 3.000 | 4.500 | 0 |
| Airco | 3.900 | 3.900 | 3.900 | 3.900 |

Tijdens het berekenen van de eindgebruikerskosten worden de totale investeringskosten omgerekend naar jaarlijkse kosten. Hierbij hanteren we een rentevoet van 2%. Afhankelijk van de verduurzamingsmaatregel gaan we uit van afschrijftermijnen van 15, 20 of 25 jaar. Tabel 18 toont de afschrijvingstermijnen van de verschillende verduurzamingsmaatregelen die gebruikt worden bij de berekening van de jaarlijkse kosten van actoren in de gebouwde omgeving in Hoofdstuk 3.2.

**Tabel 18 - Afschrijftermijnen van toegepaste verduurzamingsmaatregelen**

| Verduurzamingsmaatregel | Afschrijvingstermijn woningen (TNO, 2024) | Afschrijvingstermijn kantoren |
|---|---|---|
| Isolatie | 25 jaar | 20 jaar |
| Warmteafgiftesysteem | 25 jaar | 20 jaar |
| Verwarmingsinstallatie | 15 jaar | 20 jaar |
| Eenmalige aanpassingen | 25 jaar | 20 jaar |
| Ventilatie | 25 jaar | 20 jaar |
| Elektrisch koken | 15 jaar | 20 jaar |
| Warmtenetaansluiting | 25 jaar | 20 jaar |

Bijlage B.3 toont een overzicht van de energieprijzen die gehanteerd zijn bij het berekenen van de eindgebruikerskosten.

## B.3 Opbouw eindgebruikerskosten

**Tabel 19 - Opbouw jaarlijkse kosten appartement, inclusief btw**

| Kostencomponent | Gasketel | Hybride warmtepomp | All-electric warmtepomp | MT-warmtenet |
|---|---|---|---|---|
| **Jaarlijkse energiekosten (€)** | | | | |
| BMV-prijs (0,04 €/m$^3$) | 40 | 25 | 0 | 0 |
| BMV-prijs (0,14 €/m$^3$) | 140 | 80 | 0 | 0 |
| Gas | 1.360 | 880 | 0 | 0 |
| Elektriciteit | 410 | 580 | 900 | 410 |
| Warmte | 0 | 0 | 0 | 1.710 |
| Vermindering energiebelasting | -540 | -540 | -540 | -540 |
| Totaal energiekosten (max. BMV-prijs) | 1.490 | 1.260 | 360 | 1.580 |
| **Jaarlijkse investeringskosten (€)** | | | | |
| Verwarmingstechniek | 180 | 510 | 800 | 0 |
| Isolatie | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Warmteafgiftesysteem | 0 | 0 | 250 | 0 |
| Ventilatie | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Elektrisch koken | 0 | 0 | 110 | 110 |
| Warmtenetaansluiting | 0 | 0 | 0 | 250 |

| Kostencomponent | Gasketel | Hybride warmtepomp | All-electric warmtepomp | MT-warmtenet |
|---|---|---|---|---|
| Subsidies | 0 | -190 | -220 | -200 |
| Totale investeringskosten | 180 | 320 | 940 | 160 |
| Onderhoudskosten | 120 | 260 | 190 | 0 |
| **Totale jaarlijkse kosten (max. BMV-prijs)** | **1.670** | **1.580** | **1.480** | **1.740** |

* Door afronding tellen sommige getallen niet op.

**Tabel 20 - Opbouw jaarlijkse kosten tussenwoning, inclusief btw**

| Kostencomponent | Gasketel | Hybride warmtepomp | All-electric warmtepomp | MT-warmtenet |
|---|---|---|---|---|
| **Jaarlijkse energiekosten (€)** | | | | |
| BMV-prijs (0,04 €/m³) | 55 | 35 | 0 | 0 |
| BMV-prijs (0,14 €/m³) | 195 | 120 | 0 | 0 |
| Gas | 1.832 | 1200 | 0 | 0 |
| Elektriciteit | 580 | 800 | 1.300 | 580 |
| Warmte | 0 | 0 | 0 | 2.230 |
| Vermindering energiebelasting | -540 | -540 | -540 | -540 |
| Totaal energiekosten (max.) | 2.070 | 1.575 | 760 | 2.270 |
| **Jaarlijkse investeringskosten (€)** | | | | |
| Verwarmingstechniek | 180 | 510 | 800 | 0 |
| Isolatie | 0 | 0 | 1.160 | 0 |
| Warmteafgiftesysteem | 0 | 0 | 330 | 0 |
| Ventilatie | 0 | 0 | 170 | 0 |
| Elektrisch koken | 0 | 0 | 110 | 110 |
| Warmtenetaansluiting | 0 | 0 | 0 | 490 |
| Subsidies | 0 | -190 | -480 | -200 |
| Totale investeringskosten | 180 | 320 | 2.090 | 400 |
| Onderhoudskosten | 120 | 260 | 240 | 0 |
| **Totale jaarlijkse kosten** | **2.370** | **2.035** | **3.090** | **2.670** |

* Door afronding tellen sommige getallen niet op.

**Tabel 21 - Opbouw jaarlijkse kosten kantoorpand (van 5.000 m²), exclusief btw**

| Kostencomponent | Gasketel | Hybride warmtepomp | All-electric warmtepomp | MT-warmtenet |
|---|---|---|---|---|
| **Jaarlijkse energiekosten (€)** | | | | |
| BMV-prijs (0,14 €/m³) | 6.600 | 2.600 | 0 | 0 |
| BMV-prijs (0,04 €/m³) | 1.900 | 800 | 0 | 0 |
| Gas | 55.500 | 22.200 | 0 | 0 |
| Elektriciteit | 6.100 | 15.100 | 18.700 | 6.100 |
| Warmte | 0 | 0 | 0 | 23.100 |
| Totaal energiekosten | 70.100 | 40.700 | 18.700 | 29.200 |
| **Jaarlijkse investeringskosten (€)** | | | | |
| Verwarmingstechniek | 3.700 | 8.500 | 15.300 | 3.500 |
| Airco | 4.000 | 4.000 | 0 | 4.000 |
| Isolatie | 0 | 0 | 34.700 | 0 |
| Subsidies | 0 | -600 | -5.200 | -300 |
| Totale investeringskosten | 7.700 | 11.900 | 44.800 | 7.200 |
| **Overige kosten (€)** | | | | |

| Kostencomponent | Gasketel | Hybride warmtepomp | All-electric warmtepomp | MT-warmtenet |
|---|---|---|---|---|
| Onderhoudskosten | 2.400 | 3.000 | 4.500 | 2.400 |
| Aansluitingskosten | 4.100 | 4.100 | 4.100 | 4.100 |
| **Totale jaarlijkse kosten** | 82.400 | 58.900 | 72.100 | 42.900 |

* Door afronding tellen sommige getallen niet op.