

Voor- en nadelen van een aangepaste energiebelasting

Verkenning beleidsinstrument voor
energiebesparing



Voor- en nadelen van een aangepaste energiebelasting

Verkenning beleidsinstrument voor energiebesparing

Dit rapport is geschreven door:

Martha Deen, Daan Juijn, Ward van Santen, Katja Kruit, Frans Rooijers

Delft, CE Delft, 1 september 2022

Publicatienummer: 23.220286.053

Energiebesparing / Duurzame warmtetechnieken / Warmtepomp / Energiebelasting / CO₂-besparing / Compensatie

Opdrachtgever: NVDE

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

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Martha Deen (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 meer dan 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Inhoud

	Samenvatting	4
1	Inleiding	6
	1.1 Aanleiding en doel	6
	1.2 Aanpak	7
	1.3 Leeswijzer	8
2	Opzet van de aanpassing energiebelasting	9
	2.1 Afbakening	9
	2.2 Een minimumprijs van € 1,50/m ³	10
	2.3 Uitvoering	11
	2.4 Uitwerking bodemprijsvariant	12
	2.5 Uitwerking stabilisatievariant	13
	2.6 Vergelijkbare instrumenten in het buitenland	14
3	Methodiek doorrekening effecten	16
	3.1 Samenvatting	16
	3.2 Gasprijontwikkeling - commodity	17
	3.3 Prijsscenario volgens de consument	17
	3.4 Rendabele verduurzamingsmaatregelen	18
	3.5 Investeringsgedrag	19
	3.6 Energiebesparing door gedrag	20
	3.7 Eindgebruik	20
	3.8 Overheidsinkomsten	21
	3.9 Beperkingen van het model	21
4	Resultaten effecten	23
	4.1 Rendabele verduurzamingsmaatregelen	23
	4.2 Energiebesparing door getroffen maatregelen	24
	4.3 Energiebesparing door gedrag	26
	4.4 Totale besparing gas	27
	4.5 Overheidsinkomsten	28
	4.6 Overheidsuitgaven voor compensatie	29
5	Bevindingen en conclusies	30
	5.1 Uitvoerbaarheid	30
	5.2 Voor- en nadelen	31
	5.3 Afname in gasgebruik	32
	5.4 Conclusies	32
6	Bibliografie	34

A	Toelichting op model CEKER	36
	A.1 Introductie	36
	A.2 Wat zijn eindgebruikerskosten?	36
	A.3 Methode	37
	A.4 Aannames en uitgangspunten	40



Samenvatting

Aanleiding en doel

In 2022 is duidelijk geworden dat hoge aardgasprijzen zorgen voor grote financiële problemen bij veel energiegebruikers. Daarom wordt momenteel het debat gevoerd of voor groepen energiegebruikers de hoge gasprijs gecompenseerd kan worden.

Voor een snelle reductie van de CO₂-uitstoot zijn hogere aardgasprijzen onvermijdelijk. Niet zo hoog als nu, maar wel hoger dan in 2021. Hogere prijzen maken investeringen in klimaatmaatregelen sneller rendabel. Het kabinet staat hiermee voor een ingewikkelde opgave: enerzijds moeten ambitieuze klimaatdoelstelling gehaald worden en de hogere gasprijs versnelt de transitie; anderzijds moeten eindgebruikerskosten voor huishoudens en bedrijven dragelijk blijven.

De NVDE heeft CE Delft gevraagd om te onderzoeken of de introductie van een variabele energiebelasting kan helpen om de energietransitie in de gebouwde omgeving te realiseren en tegelijk de kosten voor eindgebruikers dragelijk te houden. Door – als de marktprijzen weer dalen – de energiebelasting aan te passen, kan de overheid een stabielere gasprijs realiseren, die investeringszekerheid geeft aan consumenten voor verduurzaming. Een minimumprijs via de energiebelasting geeft extra overheidsinkomsten bij dalende gasprijzen. Deze extra inkomsten kunnen gebruikt worden om de energiekosten te compenseren voor bepaalde groepen. Gerichtte compensatie vanuit die extra inkomsten zorgt ervoor dat consumenten hun energierekening kunnen betalen, zonder hoge kosten voor de overheid.

Aanpassing van de energiebelasting: Twee varianten

De mogelijke aanpassingen van de energiebelasting die we hier verkennen gaan beide over de eerste schijf van de energiebelasting op aardgas.

De kern van de aanpassing is dat de overheid een minimumgasprijs vaststelt binnen de eerste schijf van de energiebelasting; lager gaat de gasprijs niet worden. Een minimum-eindgebruikersprijs van € 1,50/m³, de helft van de huidige gasprijs voor de consument, zorgt ervoor dat alle duurzame warmtetechnieken (isolatie, warmtepompen, warmtelevering) in de gebouwde omgeving sneller rendabel worden. Eén of tweemaal per jaar bepaalt de overheid de hoogte van de energiebelasting zodat de eindgebruikersprijs (de commodityprijs plus belastingen, leveringskosten, etc.) nooit onder die € 1,50 per m³ komt. De uitvoering blijft gelijk: de energieleveranciers innen de energiebelasting bij de energiegebruikers en dragen deze af aan de Belastingdienst.

1. **Bodemprijsvariant:** Een variabele energiebelasting met een minimum, gelijk aan de huidige energiebelasting voor de eerste schijf (€ 0,36 per m³ voor huishoudens). De energiebelasting zakt nooit onder dit minimum. Bij lage gasprijzen neemt de energiebelasting toe, zodat de eindgebruikersprijs nooit onder de € 1,50/m³ komt. Is de eindgebruikersprijs boven € 1,50/m³ dan blijft de energiebelasting zoals die nu is vastgesteld. We noemen dit daarom de ‘bodemprijsvariant’ voor eindgebruikers.
2. **Stabilisatievariant:** Bij lage gasprijzen neemt de hoogte van de energiebelasting toe, zodat de eindgebruikersprijs nooit onder de € 1,50/m³ is. Daarnaast kan de variabele energiebelasting bij hoge gasprijzen dalen tot onder het huidige energiebelastingtarief.

Als de eindgebruikersprijs boven € 1,50/m³ dreigt te komen, zal hierdoor de verlaagde energiebelasting een dempend effect hebben.

Hoewel de stabilisatievariant de effecten van een hoge gasprijs dus enigszins zal dempen, zal ook een prijs van € 1,50/m³ en hoger voor sommige gebruikers voor problemen met de betaalbaarheid zorgen. Daarom kan deze aanpassing in de energiebelasting gecombineerd worden met gerichte compensatiemaatregelen. Dit kan op verschillende manieren. Daarvoor verwijzen we naar het eerder verschenen rapport van CE Delft: [Compensatie van huishoudens voor hoge energieprijzen](#).

Verduurzamingsmaatregelen en reductie in gasgebruik

De bodemprijsvariant en stabilisatievariant zorgen bij lage commodityprijzen voor een blijvende prijsprikkel voor energiebesparend gedrag en verduurzamingsmaatregelen, omdat de consumentenprijs toch hoog blijft. Waar het nu onzeker is of gasprijzen hoog blijven of teruggaan naar een oud niveau, zorgt een stabiele minimale aardgasprijs voor investeringszekerheid, omdat het garandeert dat verduurzamingsmaatregelen sneller rendabel zijn.

Modelberekeningen van deze twee effecten – gedragseffect en investeringszekerheid – laten zien dat de bodemprijs- en stabilisatievariant tot een forse afname van het gasgebruik kunnen leiden tot 0,4-1 miljard kuub per jaar bovenop bestaand beleid.

Belangrijkste voor- en nadelen

Het doel van de aanpassing van de energiebelasting is om investeringszekerheid te bieden voor energiebesparing en de overstap naar hernieuwbare energie. Beide varianten realiseren dit. Stabilisatie van gasprijzen rond € 1,50/m³ kunnen de CO₂-reductieopgave voor 2030 stimuleren. In combinatie met gerichte compensatie kan verduurzaming betaalbaar worden gemaakt.

Voor- en nadelen van de bodemprijsvariant zijn:

- De bodemprijsvariant heeft als belangrijkste voordeel dat deze de grootste prikkel tot energiebesparing blijft behouden bij hoge gasprijzen. Daardoor zal deze variant dan ook waarschijnlijk tot de meeste besparing leiden.
- Een nadeel is dat er, net als bij de huidige opzet van de energiebelasting, geen dempend effect of compensatie in zit voor extreem hoge gasprijzen. Maar doordat de overheidsinkomsten meestijgen, kunnen ze gebruikt worden voor een aantal gerichte compensatiemaatregelen.

Voor- en nadelen van de stabilisatievariant:

- De stabilisatievariant heeft als belangrijkste voordeel dat deze direct een dempend effect heeft op hoge gasprijzen, omdat de energiebelasting dan naar beneden gaat. Dit komt de betaalbaarheid voor alle energiegebruikers ten goede. Bij hele hoge prijzen zal dit alsnog tot een hogere energierekening leiden en de betaalbaarheid voor bepaalde eindgebruikers bemoeilijken.
- Een nadeel is dat de prijsprikkel om energie te besparen boven de € 1,50/m³ kleiner wordt dan in de huidige situatie. Dit kan leiden tot relatief minder energiebesparing bij hoge gasprijzen ten opzichte van de huidige situatie. Een ander nadeel is de onzekerheid over de overheidsinkomsten: bij hoge gasprijzen kan de energiebelasting tot nul dalen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Hoge energieprijzen zorgen voor onrust en verminderde betaalbaarheid van de energierekening van huishoudens, en andere kleinverbruikers zoals MKB-bedrijven. Aan de andere kant geven lage prijzen onzekerheid voor investeringen in besparingsmaatregelen en duurzame warmtetechnieken in de gebouwde omgeving. De Nederlandse overheid staat voor een ingewikkelde opgave: enerzijds moeten ambitieuze klimaatdoelstelling gehaald worden; anderzijds moeten eindgebruikerskosten voor huishoudens en bedrijven dragelijk blijven.

De uitzonderlijk hoge en fluctuerende gasprijzen als gevolg van de oorlog in Oekraïne hebben in de eerste helft van 2022 mogelijk geleid tot een flinke afname van het Nederlandse gasgebruik. Over de omvang van dit effect is geen consensus. Zo laat het onafhankelijke bevolkingsonderzoek Energysens zien dat in maart 2022 het gasgebruik van huishoudens na temperatuurcorrectie 22% lager was dan in maart 2021 (Hanzehogeschool Groningen, 2022), terwijl het CBS in de eerste helft van 2022 bij huishoudens een reductie van 16% inschat (CBS, 2022). Hoge prijzen leiden dus mogelijk direct tot besparing, maar nog niet direct tot langere termijn investeringen om structureel minder gas te gebruiken: incidentele hoge gasprijzen bieden geen garanties voor investering in duurzame warmtetechnieken. Naar verwachting zal de KEV 2022 concluderen dat reductiedoelstelling van 55% in 2030 nog uit zicht is, en dat er extra beleid nodig is om de klimaatambities te realiseren. Gasprijzen die structureel minimaal € 1,50/m³ zijn, kunnen de opgave voor 2030 vergemakkelijken, omdat verduurzamingsmaatregelen sneller rendabel worden.

Textbox 1 - Relatie tussen minimumgasprijs en energiebesparing voor verschillende partijen

- Voor verschillende partijen geeft een stabiele minimumgasprijs zekerheid die nodig is voor energiebesparing:
- Voor huishoudens en MKB geeft een stabiele minimumgasprijs zekerheid over terugverdientijden voor investeringen in verduurzamingsmaatregelen.
 - Voor leveranciers van duurzame warmtetechnieken zorgt een stabiele minimumgasprijs voor een positieve businesscase, zodat zij in kunnen zetten op versnelling van productie en installatie.

De NVDE heeft CE Delft gevraagd om te onderzoeken of de introductie van een variabele energiebelasting hierbij kan helpen. De **aanpassing energiebelasting** verzekert een minimale eindgebruikersprijs voor gas. Deze minimumprijs biedt voorspelbaarheid en investeringszekerheid: de overheid neemt in feite de mogelijkheid weg dat gasprijzen weer dalen tot het lage niveau van september 2021 en investeringen niet renderen. Gasbesparende maatregelen krijgen zo een duidelijke minimale terugverdientijd. Om betaalbaarheid te kunnen garanderen, is compensatie een vereiste bij de aanpassing van de energiebelasting. Extra overheidsinkomsten uit de aanpassing kunnen ingezet worden voor gerichte compensatie.

Het doel van de aanpassing energiebelasting is het bieden van stabiliteit voor investeringszekerheid van gebruikers en voor leveranciers.

1.2 Aanpak

We onderzoeken twee verschillende manieren waarop de aanpassing kan worden ingestoken. De bodemprijsvariant geeft alleen een minimumprijs. Deze prijs is aanzienlijk lager (€ 1,50/m³) dan de huidige gasprijs (€ 3,93/m³, juni 2022). Om te compenseren voor hoge energieprijzen zoals nu kan de aanpassing in de energiebelasting gecombineerd worden met gerichte compensatiemethodes (bijvoorbeeld zoals beschreven in [Compensatie van huishoudens voor hoge energieprijzen](#)). De tweede variant, de stabilisatievariant, geeft een minimumprijs en een afname van de energiebelasting naar nul (vergelijkbaar met de hogere teruggave energiebelasting voor alle inkomens uit Bijlage 6).

De eerste variant, de **bodemprijsvariant**, betreft een variabele energiebelasting met een minimale hoogte gelijk aan die van de huidige EB (€ 0,36/m³ voor huishoudens). Wanneer de commodityprijs daalt, stijgt de energiebelasting zodat de eindgebruiker altijd een minimumprijs per m³ gas betaalt. In de bodemprijsvariant wordt de hoogte van de energiebelasting zo afgesteld dat de eindgebruikersprijs (de prijs inclusief belastingen, leveringskosten, etc.) altijd boven de € 1,50/m³ blijft (zie Paragraaf 2.2 voor een uitgebreide verantwoording van deze hoogte).

Ook in de tweede variant, de **stabilisatievariant**, blijft de eindgebruikersprijs in de meeste gevallen boven de € 1,50 per m³. In deze variant kan de energiebelasting echter ook dalen tot onder het huidige EB-tarief. We nemen aan dat de energiebelasting daalt tot € 0,00 per m³ wanneer de commodityprijs stijgt. Hierdoor zal een stijging van de commodityprijs in een bepaalde prijsrange niet leiden tot een hogere energierekening. Bij een dalende commodityprijs, stijgt de energiebelasting en genereert het extra overheidsinkomsten die kunnen worden ingezet om de energietransitie te bevorderen. Door deze ‘tegenbewegende’ belastinghoogte ontstaat een stabiele, relatief hoge eindgebruikersprijs die gasafnemers stimuleert om energie te besparen en/of verduurzamingsmaatregelen te treffen. De voorspelbaarheid van het prijsverloop komt wederom ten goede aan de investeringszekerheid, maar leidt wel tot onzekere overheidsinkomsten. We noemen deze variant de ‘stabilisatievariant’.

Merk op dat de in beide varianten van de aanpassing energiebelasting additionele compensatie van kwetsbare huishoudens wenselijk of noodzakelijk kan zijn – zeker bij hoge commodityprijzen. Het ligt daarom voor de hand om de aanpassing energiebelasting in samenhang met een gericht compensatie-instrument te introduceren (zie bijvoorbeeld [Compensatie van huishoudens voor hoge energieprijzen](#)). Deze studie richt zich op de aanpassing energiebelasting.

De voordelen van de aanpassing energiebelasting moeten uiteraard worden afgewogen tegen eventuele nadelen. In deze studie onderzoeken we hoe de aanpassing zou kunnen worden vormgegeven, wat het effect op gasbesparing is, maar ook of het instrument uitvoerbaar en betaalbaar is. Ten slotte identificeren we in hoeverre de twee varianten leiden tot onzekere overheidsinkomsten en kasstromen bij energieleveranciers.

We berekenen de verwachte effecten in de woningbouw met behulp van het door CE Delft ontwikkelde eindgebruikerskosten model CEKER (zie Bijlage 6). De aannames over prijs-scenario's, conclusies en aanbevelingen zijn onder meer tot stand gekomen door middel van expertsessies met economen van het Sustainable Finance Lab, interviews met het ministerie van Financiën en brainstormsessies met energieleveranciers.

1.3 Leeswijzer

We omschrijven eerst de opzet van twee varianten van aanpassingen van de energiebelasting in Hoofdstuk 2. Daarin maken we een afbakening van de aanpassing voor huishoudens; onderbouwing van de minimumprijs van € 1,50/m³; uitvoering en het onderscheid tussen de bodemprijs en stabilisatievariant, in combinatie met compensatie.

Hoofdstuk 3 omschrijft de methodiek voor de doorrekening van effecten door aanpassing van de energiebelasting. Daarbij gaan we in op de voorspelde gasprijzen en gedragscomponenten; het gebruik van het model CEKER; en de berekening van overheidsinkomsten.

In Hoofdstuk 4 beschrijven we de resultaten in termen van substitutie door duurzame warmtetechnieken en afname in gasvraag door gedrag voor beide varianten ten opzichte van huidig beleid. Daarnaast gaan we in op de overheidsinkomsten en uitgaven voor compensatie.

Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van de bevindingen en de belangrijkste conclusies voor beide varianten van aanpassing van de energiebelasting.

2 Opzet van de aanpassing energiebelasting

2.1 Afbakening

De studie kent een duidelijke afbakening. Allereerst is de aanpassing zoals hier bedoeld is geen gericht compensatie-instrument voor huishoudens die de hoge gasprijzen niet kunnen dragen. Hoewel de aanpassing energiebelasting-stabilisatievariant bij hoge maar niet extreem hoge prijzen kostprijstoenames kan dempen, is het instrument niet primair bedoeld als herverdelingsmechanisme. CE Delft heeft, in opdracht van Eneco, recent een onderzoek uitgevoerd over gerichte compensatiemechanismen voor kwetsbare huishoudens ([Compensatie van huishoudens voor hoge energieprijzen](#)). Bij de voorgestelde aanpassing van de energiebelasting nemen we als voorwaarde dat ook gerichte compensatie mechanismen ingevoerd worden.

Ten tweede veronderstellen we in deze studie dat de aanpassing de huidige energiebelasting op gas vervangt. We nemen aan dat de energiebelasting op elektriciteit en de ODE op gas en elektriciteit behouden blijven en dat bijbehorende heffingshoogtes de aannames van de KEV 2021 volgen. Voor beide varianten is ODE, btw en de commodityprijs onderdeel van de eindgebruikerskosten. Eindgebruikers betalen momenteel naast EB en de commodityprijs ook een leveranciersaandeel (zo'n € 0,10 per m³ voor huishoudens) en de Opslag Duurzame Energie (ODE - € 0,09 per m³) als onderdeel van hun variabele tarief. We veronderstellen dat deze twee componenten ongewijzigd blijven. We gaan uit van een ingangsdatum per 2024.

Ten derde ligt de focus van dit onderzoek op de woningbouw. De aanpassing energiebelasting kan in de praktijk ingevoerd worden voor de gehele eerste schijf (waar ook het grootste deel van de utiliteitsbouw onder valt), of uitgebreid worden tot de tweede schijf (zodat ook de kleine industrie valt onder de aanpassing energiebelasting). We analyseren de klimaateffecten en kosten voor de woningbouw op gedetailleerde wijze, en bieden voor de utiliteitsbouw en de industrie en beknoptere elasticiteitenberekening aan. De huidige studie is bedoeld als een eerste verkenning en beoogt geen definitieve uitspraak te doen over de wenselijkheid van de aanpassing energiebelasting.

Ten slotte wordt de invloed van het aangekondigde EU ETS voor de gebouwde omgeving niet kwantitatief meegenomen. In juni 2021 heeft de Europese Commissie in haar Fit For 55-pakket voorgesteld om een apart EU ETS voor de gebouwde omgeving en het wegtransport (het ETS-BRT) te introduceren. De Europese Raad heeft inmiddels een vergelijkbare positie ingenomen en het lijkt daarmee aannemelijk dat het systeem in de tweede helft van dit decennium gerealiseerd zal worden. De prijsontwikkeling van het ETS-BRT is echter nog erg onzeker. Om deze reden nemen we het effect van het ETS-BRT nog niet mee in de kwantitatieve doorrekening.

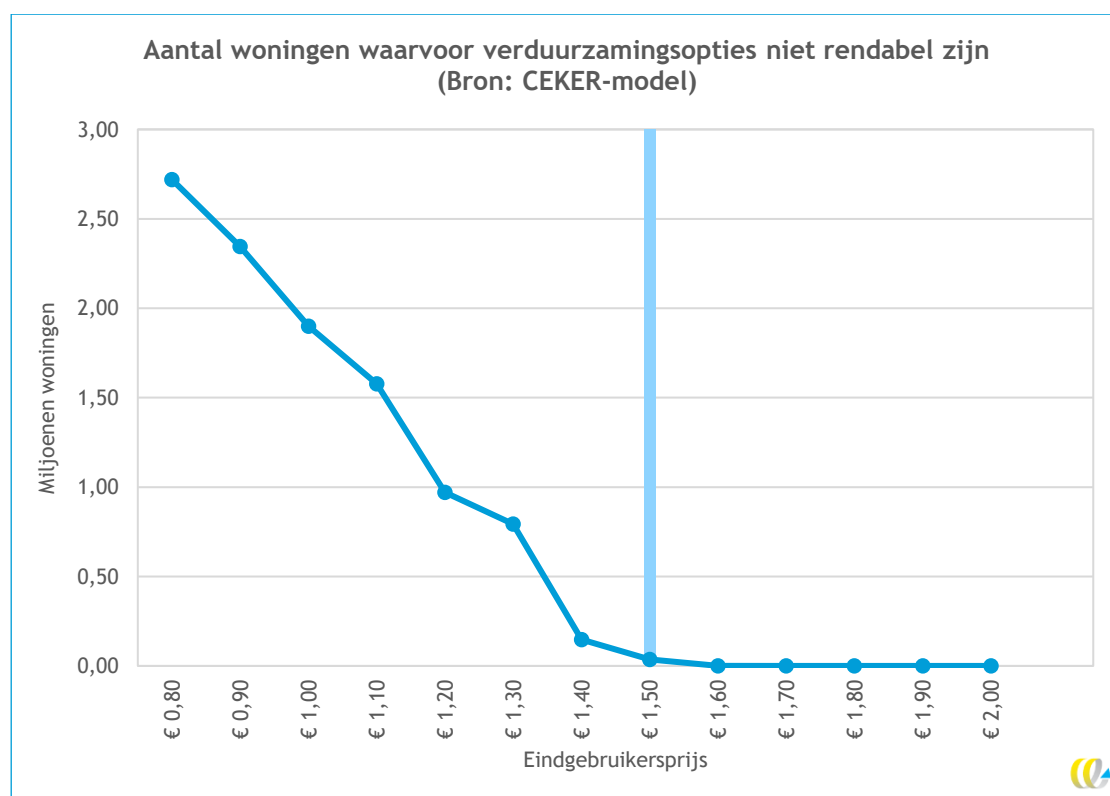
2.2 Een minimumprijs van € 1,50/m³

De hoogte van de aanpassing energiebelasting moet een dusdanig niveau hebben dat het extra investeringen in verduurzamingstechnieken uitlokt, terwijl de kosten draagbaar blijven, met name voor de kwetsbare huishoudens. We stellen de hoogte vast op een eindgebruikersprijs voor gas van € 1,50 per m³. Dit is het prijsniveau waarvoor het voor bijna alle woningen rendabel is om verduurzamingsmaatregelen te nemen.

Deze prijs hebben we bepaald met het CEKER-model van CE Delft (zie Bijlage 6). Dit model bevat CBS-gegevens van alle woningen in Nederland en berekent de kosten en opbrengsten van verduurzamingsmaatregelen. Met behulp van het CEKER-model hebben voor verschillende energieprijzen we berekend voor welk aantal woningen verduurzamingstechnieken rendabel zijn. Onder deze technieken vallen verschillende typen warmtepompen, isolatiemogelijkheden en aansluitingen op warmtenetten. Het niet-duurzame uitgangspunt is de hr-ketel op aardgas.

In Figuur 1 is het aantal woningen te zien waarvoor een hr-ketel, zonder isolatie, de meest rendabele verwarmingstechniek is. Het model concludeert dus dat rond een eindgebruikersprijs van € 1,50 voor bijna alle woningen in de Nederlandse woningvoorraad verduurzamingsopties (zoals isolatie, of overstap op een warmtepomp) rendabel zijn.

Figuur 1 - Aantal woningen waarvoor verduurzamingsopties niet rendabel zijn¹



¹ Voor de elektriciteitsprijs gebruiken we hier de prijs uit de KEV 2021. De gasprijs heeft invloed op de elektriciteitsprijs. Mogelijk ligt de grens bij een hoge elektriciteitsprijs een klein beetje hoger.

2.3 Uitvoering

De aanpassing energiebelasting heeft gevolgen voor de uitvoering van verschillende partijen. Hieronder gaan we hierop in.

2.3.1 Voor energieleveranciers en overheidsinstanties

Uit gesprekken met energieleveranciers en het ministerie van Financiën is gebleken dat het in de praktijk erg moeilijk, zo niet onhaalbaar is om vaker dan eens per jaar de hoogte van de energiebelasting te wijzigen. Energieleveranciers geven aan ten minste vier maanden voorbereidingstijd nodig te hebben om een aanpassing van de EB te verwerken in hun systemen. Deze voorbereidingstijd verschilt per leverancier en kan oplopen tot meer dan een half jaar. Ook moet tijd gereserveerd worden voor de vaststelling van de nieuwe tariefhoogte bij het ministerie van Financiën en aanpassing van de systemen bij de belastingdienst. Vaker dan jaarlijkse aanpassing sluit bovendien slecht aan bij de begrotingscyclus die een periode van één jaar kent. In dit rapport veronderstellen we daarom dat de EB elk jaar opnieuw wordt vastgesteld in de aanloop naar Prinsjesdag, en per 1 januari geëffectueerd wordt.

2.3.2 Behoud van marktwerking

Wanneer de hoogte van de EB zou worden vastgesteld op basis van de tarieven van Nederlandse energieleveranciers, zou dit kunnen leiden tot ongewenst strategisch gedrag. Een energieleverancier zou haar tarieven kunnen verhogen, wetende dat de overheid in de stabilisatievariant de kostenverhoging zal dempen. Dit leidt tot een welvaartsoverdracht van de belastingbetaler naar de energieleverancier. Of dergelijke uitkomsten optreden is onzeker: dit is afhankelijk van de marktdynamiek en de marktmacht van grote energieleveranciers (in hoeverre individuele leveranciers een prijszettend vermogen kennen). Niettemin lijkt het risico op bovenstaande vormen van 'gaming' onaanvaardbaar. De EB zou daarom niet aangepast moeten worden op basis van Nederlandse tarieven, maar op basis van de internationale West-Europese gasprijs (de TTF). Nederlandse energieleveranciers hebben een verwaarloosbare invloed op de TTF-prijs. Een verhoging van de EB op basis van de TTF-prijs, is daarom vergelijkbaar met een generieke verhoging van de EB om de overheidsinkomsten te vergroten: de marktwerking tussen energieleveranciers blijft gewaarborgd.

2.3.3 Gebruik van anticiperende prijzen

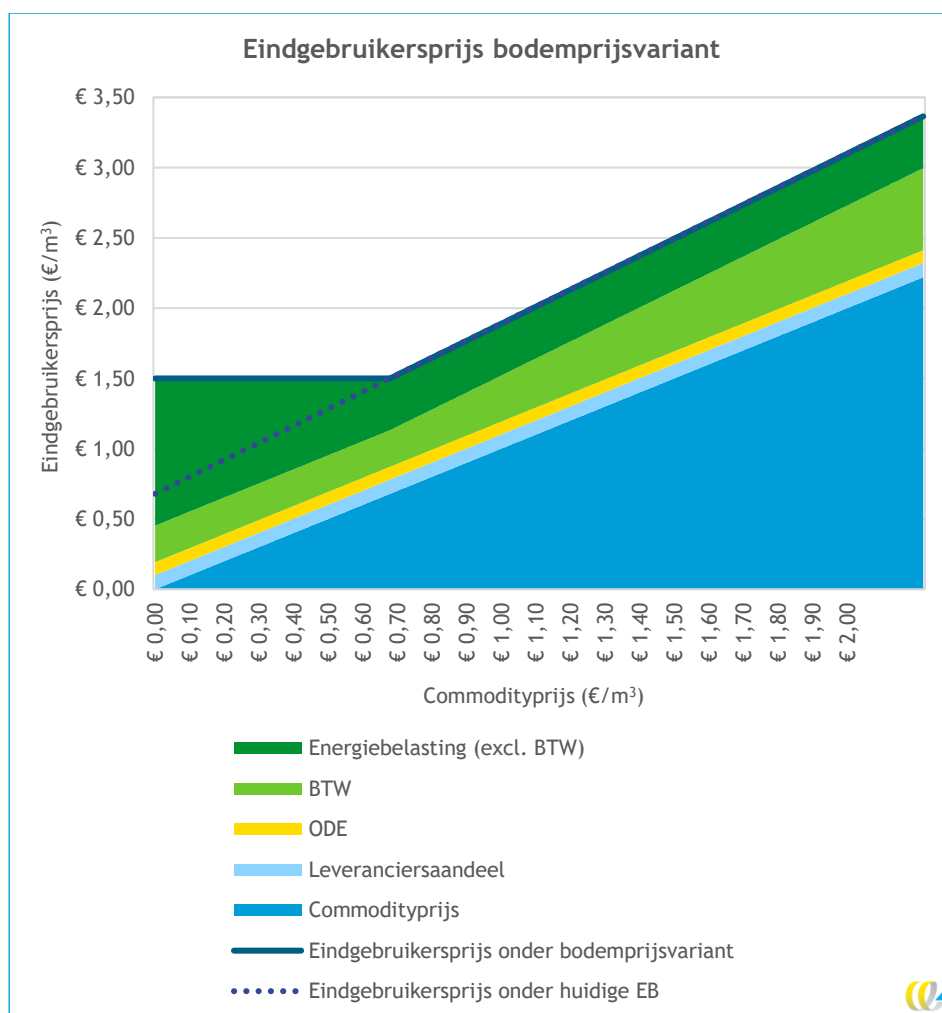
De hoogte van de EB kan op twee manieren worden vastgesteld: door terug te kijken naar de gasprijzen van het afgelopen jaar, of door vooruit te kijken naar verwachte gasprijzen voor het komende jaar. De tweede methode ligt hierbij het meest voor de hand, omdat de hoogte van de EB in deze systematiek aansluit bij de werkelijk te betalen gasprijzen. De EB wordt volgens deze methode verhoogt wanneer de TTF futures voor het komende kalenderjaar onder een bepaalde drempelwaarde vallen. Wanneer gekozen zou worden voor terugkijkende aanpassing van de EB, kan de EB verhoogd worden in een jaar dat de gasprijzen alweer gestegen zijn, waardoor sommige huishoudens voor liquiditeitsproblemen kunnen komen te staan (de gemiddelde afgedragen belasting is in beide varianten gelijk over langere periodes).

2.4 Uitwerking bodemprijsvariant

In de bodemprijsvariant wordt de huidige energiebelasting op gas vervangen door een variabele energiebelasting op gas met een bodemprijs (aardgas en groengas worden gelijk belast, net zoals onder de huidige EB). De minimumbelasting is gelijk aan de huidige hoogte van de EB: € 0,36 per m³ voor de eerste schijf.

Figuur 2 laat de eindgebruikersprijs zien als functie van de commodityprijs met daarbij opgeteld het leveranciersdeel, de ODE en de btw. Bij hoge commodityprijzen, zoals nu het geval is, verandert er niks ten opzichte van de huidige situatie. De eindgebruikersprijs onder de bodemprijsvariant (dikke blauwe lijn) overlapt met de eindgebruikersprijs onder huidig beleid (blauwe stippellijn). Bij lage commodityprijzen verandert er wel iets. Deze variant leidt bij lage commodityprijzen (lager dan € 0,70 per m³) tot een hogere eindgebruikersprijs dan onder de EB. De commodityprijs in 2021 was ongeveer € 0,25 per m³.

Figuur 2 - Eindgebruikersprijs bodemprijsvariant (blauwe lijn), als functie van de commodityprijs



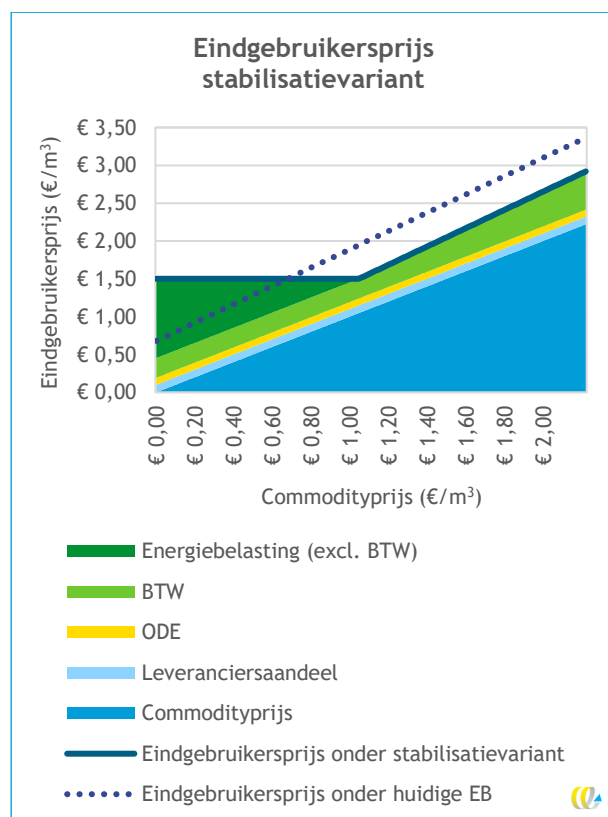
Wanneer de commodityprijzen structureel hoog blijven tot 2030 ($>€ 0,70$ per m^3), dan heeft het instrument geen directe invloed op de energierekening. Toch kan invoering van deze aanpassing ook onder deze prijsaannames wenselijk zijn: het instrument verzekert immers dat eindgebruikersprijzen hoog blijven. Dit maakt investeringen in gas besparende maatregelen minder risicovol voor huishoudens en voor leveranciers van duurzame warmte-technieken. Door extra investeringen uit te lokken kan de bodemprijsvariant dus indirect alsnog leiden tot extra gasbesparing bij aanhoudend hoge gasprijzen.

De aanpassing van de energiebelasting zoals in de bodemprijsvariant geeft, net als de huidige energiebelasting, geen compensatie voor hoge energieprijzen. Compensatie van hoge energieprijzen kan op verschillende manieren worden vormgegeven, gekoppeld aan of los van de energiebelasting. In een eerder onderzoek (CE Delft, 2022) is een overzicht gegeven van mogelijke compensatiemechanismen inclusief voor- en nadelen.

2.5 Uitwerking stabilisatievariant

De stabilisatievariant lijkt op de bodemprijsvariant maar voegt extra bewegingsruimte voor de belastinghoogte toe. De stabilisatievariant is een ‘tegenbewegende’ belasting: wanneer de commodityprijs daalt, stijgt de energiebelasting, net als in de bodemprijsvariant. Wanneer de commodityprijs stijgt, kan de energiebelasting echter dalen tot onder het huidige EB-niveau (dit in tegenstelling tot de bodemprijsvariant). Een bepaalde compensatie voor hoge energieprijzen is op deze manier impliciet opgenomen in de stabilisatievariant.

Figuur 3 - Eindgebruikersprijs bodemprijsvariant (blauwe lijn), als functie van de commodityprijs



Bij de bodemprijsvariant kan de eindgebruikersprijs alleen hoger uitvallen dan onder de huidige EB. In de stabilisatievariant kan de energiebelasting ook lager uitvallen dan de huidige EB. Bij hoge internationale commodityprijzen (zoals nu) wordt aanpassing van de energiebelasting immers zo laag dat de belastinghoogte onder die van de huidige EB duikt. Wanneer de aanpassing energiebelasting geïjkt wordt op een gewenste eindgebruikersprijs van € 1,50 per m³ gas, zijn eindgebruikers goedkoper af met de aanpassing energiebelasting bij commodityprijzen van boven de € 0,70 per m³ zijn eindgebruikers goedkoper af met de aanpassing energiebelasting dan met de EB (zie het snijpunt in Figuur 2). Bij invoering van de aanpassing energiebelasting zou de ODE behouden kunnen blijven om financiering van de SDE++ te waarborgen. De ODE kan daarnaast worden ingezet om aan het minimumbelastingtarief te voldoen dat zal worden geïntroduceerd bij de herziening van de Europese Energy Taxation Directive (ETD).

In dit rapport nemen we aan dat de aanpassing energiebelasting niet negatief kan worden. Wanneer de aanpassing energiebelasting wel negatief zou kunnen worden, zou het instrument bij hoge gasprijzen omslaan van een heffing naar een subsidie per energie-eenheid. Omdat de aanpassing energiebelasting niet kan voorzien in gerichte compensatie van kwetsbare huishoudens (het blijft immers een generieke heffing per m³ gas) worden ook energiegebruikers gecompenseerd die het niet nodig hebben. Bovendien zorgt het minimumbelastingtarief uit de ETD ervoor dat de som van de ODE en aanpassing energiebelasting niet onder de € 0,03 per m³ mag zakken. Deze beperking zorgt ervoor dat de aanpassing energiebelasting niet kleiner dan € -0,05 zou kunnen worden – een te beperkt subsidiebedrag voor kwetsbare huishoudens bij extreem hoge gasprijzen.

Bij een commodityprijs van ruim € 1,06 per m³, heeft de stabilisatievariant van de aanpassing energiebelasting een prijs van € 0,00 per m³ bereikt. Als internationale gasprijzen boven de € 1,06 per m³ zijn kan de aanpassing energiebelasting dus niet langer de prijsstijging dempen, en zullen de eindgebruikersprijzen meebewegen met de internationale gasprijs (zie Figuur 2).

2.6 Vergelijkbare instrumenten in het buitenland

De invoering van een flexibele energiebelasting vertoont duidelijke gelijkenissen met het Belgische ‘omgekeerde cliquetsysteem’. In 2003 werd in België het zogenaamd ‘cliquet-systeem’ ingevoerd om de prijsverschillen tussen diesel en benzine te dempen. Bij elke prijsdaling van diesel, werden de accijnzen op diesel verhoogd, om zo gebruik van dieselmotoren (die veel fijnstof uitstootten) te beperken. In de jaren 2004-2005 werd het cliquetsysteem – na roep vanuit de transportlobby – afgeschaft en vervangen voor een ‘omgekeerd cliquetsysteem’. Binnen dit systeem nemen de accijnzen af wanneer brandstofprijzen boven een vastgestelde drempelwaarde komen. De toename in eindgebruikersprijzen wordt daarom gedempt door de overheid, die als het ware de klappen opvangt. Tussen 2004 en 2018 is het omgekeerde cliquetsysteem meerdere keren actief geworden in periodes van hoge brandstofprijzen. Het systeem was populair bij burgers maar kon ook op kritiek rekenen van economen: omdat prijssignalen vanuit de markt de eindgebruiker niet goed bereiken door het cliquetsysteem, blijft het brandstofgebruik kunstmatig hoog. De automobilist betaalt vervolgens indirect alsnog de hogere prijs, omdat de belastingderving gecompenseerd moet worden (bijvoorbeeld door hogere belastingen op arbeid).

We zien ook duidelijke parallellen met andere instrumenten, met name met buitenlandse subsidievormen. Zo heeft Denemarken in 2021 zogenaamde *contracts for difference* geïntroduceerd. Dit zijn subsidiecontracten tussen elektriciteitsproducenten (vaak wind- of zonne-energie) en de overheid waarin de Deense overheid toezegt om energieprijzen die

lager zijn dan de afgesproken *strike price* aan te vullen met een subsidie per kWh. Wat de *contracts for difference* anders maakt dan reguliere subsidies is dat het contract van twee kanten bindend is: bij marktprijzen die hoger zijn dan de *strike price* moet de energieproducent het verschil als belasting afdragen aan de overheid. De stabilisatievariant van de aanpassing energiebelasting zou op een zeer vergelijkbare manier werken, met als voorname verschil dat de aanpassing energiebelasting nooit om zou slaan naar een subsidie.

In theorie is ook de ODE een soort stabiliserende energiebelasting. De hoogte van de ODE wordt immers geïkt op het vereiste SDE++-budget. Wanneer fossiele energieprijzen stijgen, daalt de onrendabele top van duurzame energieprojecten, en daalt dus ook het benodigde SDE++-budget. De ODE zou daarom bij hoge commodityprijzen naar beneden kunnen worden bijgesteld. In de praktijk is deze feedbackloop minder strak, onder meer omdat de ODE niet frequent wordt aangepast, en SDE++-budgetaanpassing energiebelastingen door steeds ambitieuzere klimaatdoelen in de praktijk toenemen.

3 Methodiek doorrekening effecten

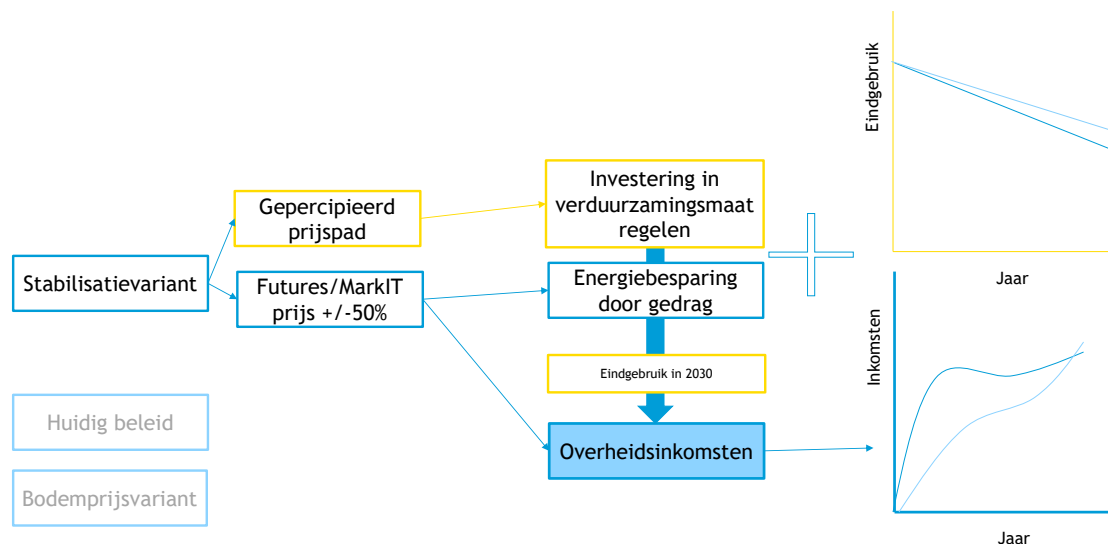
In dit hoofdstuk rekenen we de effecten van de aanpassing energiebelasting door. We kijken zowel naar het effect op investeringen in verduurzaming als naar energiebesparing door gedrag (gedragseffect).

3.1 Samenvatting

Voor de aanpassing van de energiebelasting naar de stabilisatievariant, de bodemprijsvariant en voor huidig beleid, volgen we dezelfde methode. Figuur 4 geeft hiervan een overzicht. We berekenen:

- wat het effect van het beleid is op het prijsscenario volgens de consument (gepercipieerd prijsscenario);
- wat het effect is van het beleid op de eindgebruikersprijs voor drie prijsscenario's met als middenpad een inschatting op basis van futures en een voorspelling voor 2030 uit MarkIT;
- welke investeringen er gemaakt worden in verduurzamingsmaatregelen op basis van rendabele maatregelen volgens het prijsscenario van de consument en het gedrag van de consument;
- de energiebesparing door gedrag op basis van prijselasticiteit die we koppelen aan de drie prijsscenario's;
- het eindgebruik gas van huishoudens op basis van de besparing door verduurzamingsmaatregelen en door gedrag;
- de overheidsinkomsten als functie van beleid, eindgebruik, en prijsscenario.

Figuur 4 - Samenvatting van de methodiek, voorbeeld van de stabilisatievariant



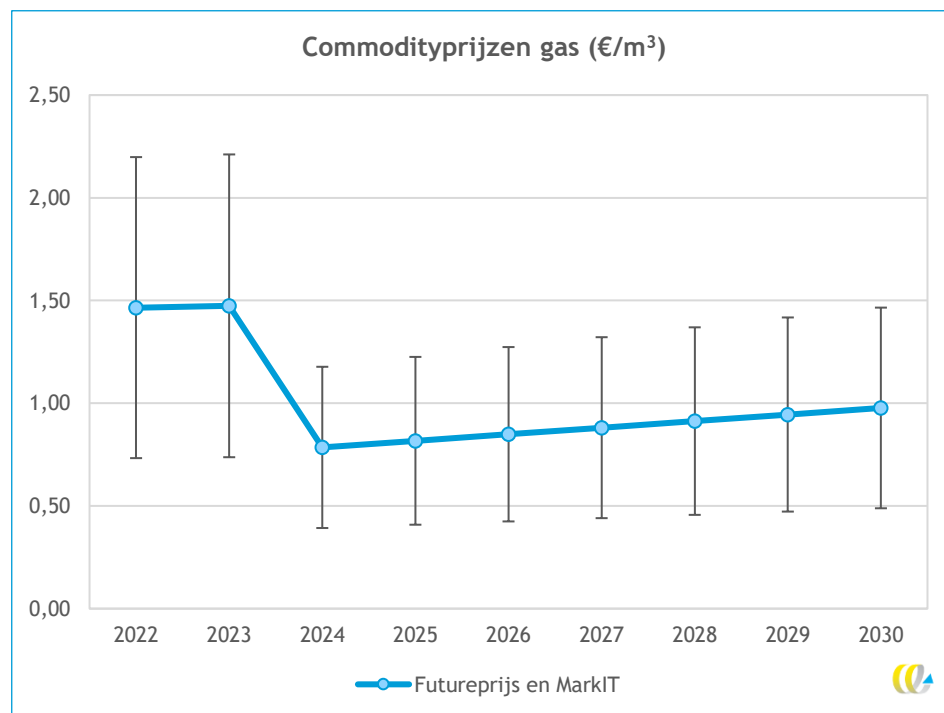
3.2 Gasprijsontwikkeling - commodity

De uitkomsten van de doorrekening zijn zeer gevoelig voor de ontwikkeling van de commodityprijs. Normaal gesproken kan voor ramingen van energieprijzen worden aangesloten bij de meeste recente KEV. Omdat de gasprijzen sinds het verschijnen van de KEV 2021 door het dak zijn gegaan, en experts en energiemarkten uitgaan van structureel hogere gasprijzen, wijken we in deze studie af van de KEV-raming. We nemen aan dat gasprijzen de komende twee jaar extreem hoog zullen en blijven en daarna geleidelijk afnemen tot een stabiele prijs die fors boven de prijs uit de periode 2018-2020 ligt.

Het middenprijsscenario is voor de jaren 2022 t/m 2024 op basis van futures (gedownload op 28 juli 2022), en voor 2030 een voorspelling uit MarkIT. Daartussen zijn de waarden geïnterpoleerd.

Omdat de gasprijsontwikkeling zeer onzeker is, nemen we een -50% en een +50% prijs-scenario mee. Figuur 5 laat deze prijsscenario's zien. We berekenen de effecten voor deze drie prijsscenario's voor de bodemprijsvariant, de stabilisatievariant en het huidige beleid.

Figuur 5 - Drie prijsscenario's van de commodityprijzen van gas tot aan 2030. Op basis van Futures en MarkIT



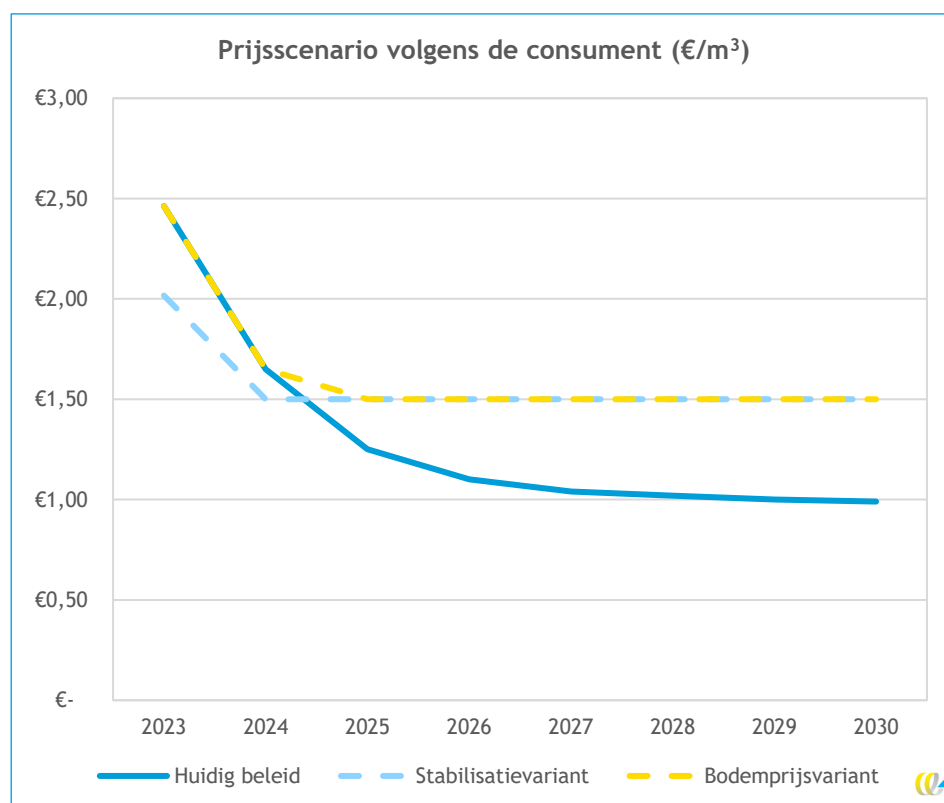
3.3 Prijsscenario volgens de consument

In deze studie nemen we daarnaast aan dat veel Nederlandse huishoudens de hoge gasprijzen nog steeds als een tijdelijk fenomeen zien. Investeringsbeslissingen worden in de praktijk nog steeds gebaseerd op commodityprijzen die weer dalen tot zo'n € 0,20 per m³ in 2030. Veelgebruikte rekentools zoals die van Milieu Centraal gaan uit van dit soort conservatieve veronderstellingen (Milieu Centraal, 2022).

Voor de prijs die de consument verwacht, en aan de hand waarvan zij een investeringskeuze voor verduurzaming maakt, volgen we Milieu Centraal: dat is hoog tot aan 2024 en gaat daarna terug naar een eindgebruikersprijs van € 1/m³ zoals voorspeld in de KEV 2021.

Beleed heeft invloed op het gepercipieerde prijsscenario. Bij een aanpassing van de energiebelasting (beide varianten) kan de consument uitgaan van een minimumprijs van € 1,50/m³. Figuur 6 laat dit effect zien: de blauwe en gele stippellijn (stabilisatie en bodemprijs variant) zijn na 2024 altijd boven dit niveau.

Figuur 6 - Prijsscenario volgens de consument (eindgebruikersprijs)



Bij de huidige hoge prijzen weet de consument dat, volgens de stabilisatievariant, ze geen EB hoeft te betalen. Deze variant geeft dan kortstondig een iets lagere prijs dan het huidige beleid. Over de periode nu tot 2030 valt dit effect weg en biedt de aanpassing energiebelastingstabilisatie meer zekerheid over de terugverdientijd van een verduurzamingsmaatregel. In het model gebruiken we, per beleidsvariant, een gemiddelde prijs op basis van het gepercipieerde prijsscenario. We kijken dus naar welke maatregelen op basis van terugverdientijd gemiddeld gezien genomen worden ergens tussen nu en 2030.

3.4 Rendabele verduurzamingsmaatregelen

We hebben het CEKER-model gebruikt om, per duurzame warmtetechniek, het aantal woningen te berekenen dat hierop over zou stappen. Het model kiest de meest rendabele warmtetechniek per woningtype voor een aangegeven gemiddelde prijs tussen nu en 2030. Het gemiddelde van het prijsscenario volgens de consument is input voor het model. Bij een

hoog gemiddeld prijsscenario neemt de terugverdientijd af, en worden warmtetechnieken die een grotere investering vragen sneller rendabel. Deze warmtetechnieken worden dan voor een groter aantal woningen rendabel. Zo vindt er een verschuiving plaats van maatregelen met een kleine investering, maar ook een kleine CO₂-reductie, naar maatregelen met een grotere CO₂-reductie, waarbij dan ook de grotere investering rendabel is. Dit geldt met name voor technieken die isolatie vereisen naar LT-niveau (lage temperatuur), en in mindere mate voor isolatie naar MT-niveau (midentemperatuur).

De verduurzamingsmaatregelen in het model zijn als volgt:

- luchtwater warmtepomp plus isolatie naar LT-niveau;
- Bodem warmtepomp plus isolatie naar LT-niveau;
- hybride warmtepomp;
- hybride warmtepomp met isolatie naar MT-niveau;
- hybride warmtepomp met isolatie naar LT-niveau;
- gasketel plus isolatie naar MT-niveau;
- gasketel plus isolatie naar LT-niveau;
- LT-warmtenet;
- MT-warmtenet;
- HT-warmtenet.

Groengas is geen onderdeel van de verduurzamingsmaatregelen. Groengas wordt net als aardgas belast. De aanpassing energiebelasting stimuleert daarmee de vervanging van alle aardgas. Groengas wordt wel gestimuleerd vanuit de bijmengverplichting.

Voor de berekeningen zijn de volgende inputs gebruikt:

- Met de (gemiddelde) gepercipieerde prijzen als input voor de eindgebruikersprijs voor gas is driemaal een berekening gedaan voor 2030: voor het huidig beleid, voor de stabilisatievariant en voor de bodemprijsvaariant.
- We nemen aan dat de maximale terugverdientijd 10 jaar is. Dat betekent dat maatregelen die zich pas na 2032 terugverdienen als niet rendabel worden beschouwd. In werkelijkheid kunnen maatregelen met een terugverdientijd van 15 jaar ook rendabel zijn. Maar omdat de voorgestelde aanpassing tot 2030 loopt, kan alsnog onzekerheid ontstaan over langere termijn investering.
- Elektriciteitsprijzen zijn in alle drie de varianten gelijk en volgen de KEV 2021.
- Warmteprijzen zijn in 2030 nog deels afhankelijk van aardgas, en worden daarom beïnvloed door een hoge gemiddelde aardgasprijs.
- Voor referentiejaar 2021 is bepaald wat de rendabele maatregelen zijn met de energieprijzen van 2021. We controleren deze gegevens met gerapporteerde waarden van het CBS ter validatie voor gas- en elektriciteitsverbruik.
- De berekening is voor alle woningen in Nederland.

3.5 Investeringsgedrag

De output die CEKER geeft, gaat er vanuit dat 100% van de woningen waarvoor verduurzamingsmaatregelen rendabel zijn werkelijk investeren hierin. In werkelijkheid zijn er tal van redenen waarom mensen toch niet een investering maken:

- zo kan het zijn dat woningeigenaren geen toegang tot kapitaal hebben;
- dat mensen geen zin hebben in gedoe in hun woning;
- dat eigenaar-verhuurders de energierekening bij de huurder leggen en zo geen financieel belang hebben bij het treffen van de verduurzamingsmaatregel;
- dat er niet genoeg arbeidskrachten zijn om de maatregelen uit te voeren;

- of dat het lastig is om te verduurzamen omdat er sprake is van gespikkeld bezit en een gezamenlijk besluit genomen moet worden.

We nemen aan dat ongeveer 60% van de woningeigenaren waarbij maatregelen rendabel zijn, ook daadwerkelijk de verduurzamingsmaatregelen treft tussen nu en 2030. Dat gaat zowel om eigenaar-bewoners als om verhuurders. We voeren een gevoeligheidsanalyse uit voor een effect van een adoptie van 40 en 80% op de energiebesparing en de overheidsinkomsten.

3.6 Energiebesparing door gedrag

Naast het rendabel maken van investeringen, heeft een hoge energieprijs ook een effect op het gedrag van mensen. Als de maandelijkse lasten snel omhoog, zoals nu zichtbaar is, kunnen mensen energie besparen door kleine gedragsveranderingen. Zo kunnen mensen korter gaan douchen, de thermostaat een graad lager zetten of niet alle ruimtes verwarmen.

Dit gedrag beschrijven we in het model met een prijselasticiteit. De prijselasticiteit baseren we op de prijsstijging in het eerste kwartaal van 2022 ten opzichte van het eerste kwartaal van 2021 (141%) (CBS, 2022). De afname in het gasgebruik voor huishoudens als gevolg van deze prijsstijging schatten wij op -11%. Dit is een middeling van de geschatte afname van Energysense (-22%) en CBS (ongeveer 0% (CBS, 2022)). De prijselasticiteit is voor 2022 daarmee $-0,08^2$.

In deze afname zit direct besparingsgedrag, maar ook een deel substitutie. Tijdens het schrijven van dit rapport zijn nog geen cijfers bekend over het aantal woningen dat tussen 2022 en 2021 overgestapt is op een duurzame warmtetechniek en/of waarbij isolatie is toegepast. We nemen aan dat een derde van de afname door substitutie is, en twee derde door gedragsverandering. Hiervoor maken we een correctie in de besparing door gedrag.

Afname in gasgebruik bij huishoudens door prijsstijging.

De eerste helft van 2022 is er ruim 30% minder gas afgenomen dan in dezelfde maanden in 2019, 2020 en 2021 (Rijksoverheid, 2022). Een deel van deze afname is te verklaren door de zachte winter van 2021-2022 en groot onderhoud bij meerdere raffinaderijen. Een aanzienlijk stuk lijkt echter voort te komen uit energiebesparing en extra inzet van verduurzamingsmaatregelen. Zo laat het onafhankelijke bevolkingsonderzoek Energysens zien dat deelnemende huishoudens gemiddeld zo'n 30% minder gas gebruikten in maart 2022 dan in maart 2021; in maart 2022 was het gasgebruik ook na temperatuurcorrectie nog 22% lager dan in maart 2021 (Hanzehogeschool Groningen, 2022). De correctie voor graaddagen geldt alleen voor ruimteverwarming, niet voor tapwater, terwijl gas voor beide gebruikt wordt. Daarbij is niet gecorrigeerd voor stralingswarmte van de zon.

3.7 Eindgebruik

Het totale eindgebruik van aardgas in 2030 berekenen we op basis van het huidige energiegebruik verminderd met energiebesparing door gemaakte investeringen en energiebesparing door gedrag.

² Prijselasticiteit = Afname gasverbruik / Toename gasprijs: $-11\% / 141\% = -0,08$.

Deze berekening maken we voor alle huishoudens in Nederland opgeteld, voor beide aanpassingen van de energiebelasting (bodemprijsvariant en stabilisatievariant), en voor huidig beleid.

We berekenen reductie in het eindgebruik van aardgas door de aanpassingen energiebelasting met het huidige beleid te vergelijken.

3.8 Overheidsinkomsten

De overheidsinkomsten berekenen we over de jaarlijkse gegevens over energiegebruik na verduurzaming en besparing door gedrag. Door de aanpassing van de energiebelasting neemt het energiegebruik af. Er wordt dan effectief over een kleinere hoeveelheid gas belasting gegeven.

De overheidsinkomsten zijn opgebouwd uit de energiebelasting, de ODE en de btw. De ODE staat vast, maar de btw is een percentage (21%) van de optelsom van de commodityprijs, de ODE en het leveranciersaandeel.

De cumulatieve overheidsinkomsten nemen toe/af omdat de effectieve gemiddelde belasting onder een aanpassing van de energiebelasting toeneemt of afneemt. Dit is compleet afhankelijk van de ontwikkeling van de gasprijs (commodityprijs) en die is zeer onzeker. We berekenen de overheidsinkomsten voor de beleidsvarianten voor elk van de drie prijsscenario's.

3.9 Beperkingen van het model

Hoewel het hierboven beschreven model inzicht kan geven in de gevolgen van de aanpassingsvarianten van de energiebelasting, kent het ook duidelijke beperkingen. Deze beperkingen leiden er mogelijk toe dat de gasbesparing die met het model wordt berekend, een overschatting dan wel een onderschatting is van de werkelijkheid.

- In het model wordt aangenomen dat een verhoging of verlaging van de EB direct voelbaar is voor de eindgebruiker. In de praktijk is dit vaak niet het geval omdat een eindgebruiker een langetermijncontract heeft afgesloten. De daadwerkelijk betaalde prijzen kunnen daarom afwijken van € 1,50/m³. Dit kan zowel tot een grotere als kleinere prijsprikkel leiden tijdens de duur van een contract. De investeringen gaan meestal wel over langere periodes, waardoor dit effect naar verwachting niet groot zal zijn over de totale looptijd van de aanpassing energiebelasting.
- In het model wordt verondersteld dat het huidige gepercipieerde prijsscenario de investeringen in 2030 bepaalt. Er wordt dus geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat eindgebruikers de komende jaren hun gepercipieerde prijsscenario naar boven bijstellen en alsnog verduurzamingsmaatregelen treffen. Dit leidt waarschijnlijk tot een overschatting van het beleidseffect.
- In het model is het effect van personeelstekorten in de installatiebranche niet meegenomen. Als een eindgebruiker een verduurzamingsmaatregel wil nemen, wordt simpelweg verondersteld dat dat ook gebeurt. In de praktijk kan een tekort aan installatiebedrijven ervoor zorgen dat de gasbesparing lager uitvalt.
- Een minimumprijs biedt daarentegen ook zekerheid voor leveranciers van duurzame warmtetechnieken, en als gevolg meer baanzekerheid in de installatiebranche. Wanneer tussen nu en 2030 juist een toename in werkloosheid ontstaat, biedt de aanpassing energiebelasting meer zekerheid voor deze branche dan volgens huidig beleid.

- Bij beslissingen over investeringen spelen ook niet-rationele factoren een rol. Als breed wordt gecommuniceerd dat de gasprijs niet terugkeert naar het niveau van 2021, maar ongeveer twee keer zo hoog blijft als in 2021, dan kan de balans eerder doorslaan naar het treffen van maatregelen.



4 Resultaten effecten

4.1 Rendabele verduurzamingsmaatregelen

Bij huidig beleid verwachten consumenten dat de prijzen weer zullen dalen. Daardoor zijn voor veel woningen alleen verduurzamingsmaatregelen met een relatief lage investering rendabel. Bijvoorbeeld isoleren naar MT-niveau met behoud van de gasketel. Aanpassing in de energiebelasting, zeker voor de bodemprijsvariant, maakt verdergaande energiebesparende technieken zoals all-electric met LT-niveau isolatie voor een groter aantal woningen rendabeler.

Kleinverbruikers

Naast huishoudens, is er een diverse groep aan andere kleinverbruikers die onder schijf 1 vallen. De uitwerking van deze groep hebben we hier niet meegenomen. We voorzien dat de uitwerking voor deze groep erg afhankelijk is van de specifieke omstandigheden. Mogelijk worden maatregelen minder snel getroffen in bijvoorbeeld een horecazaak die een pand huurt. Terwijl voor een bakker die een nieuwe oven aanschaft tussen nu en 2030 de overstap naar een elektrische oven logisch zal zijn. We verwachten wel dat ook voor deze groep méér verduurzamingsmaatregelen zullen worden getroffen onder de aanpassing energiebelasting, waardoor gasverbruik verder afneemt ten opzichte van huidig beleid in 2030.

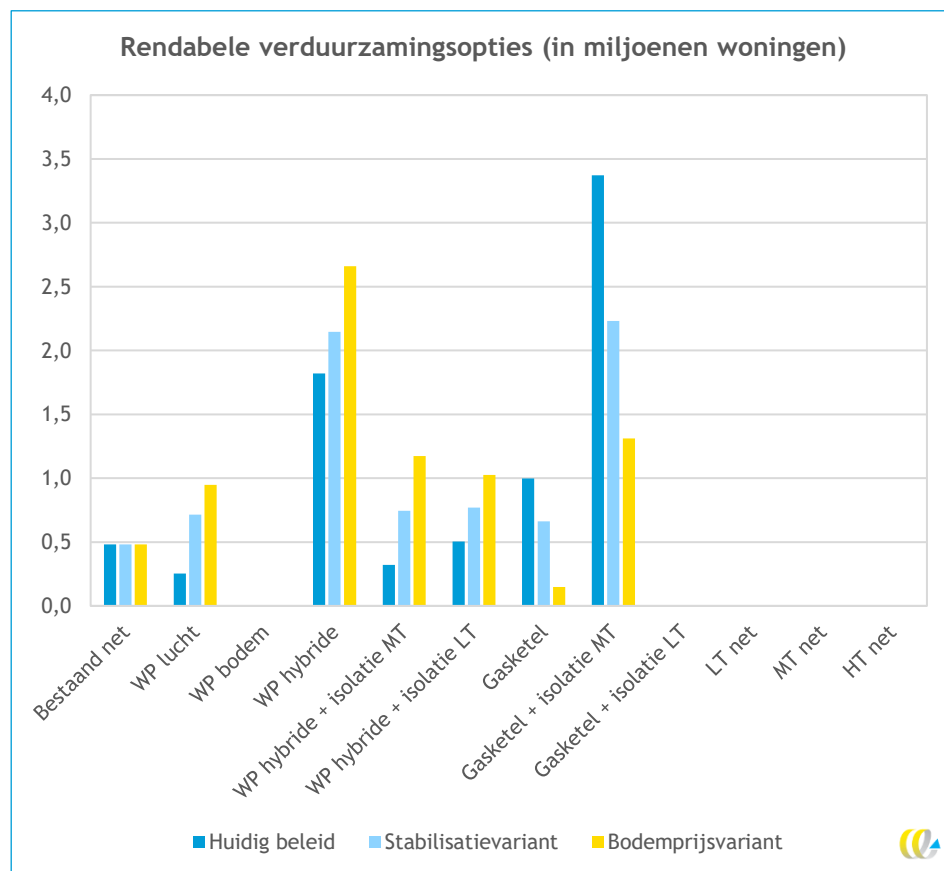
Figuur 7 geeft een overzicht van welke verduurzamingsopties per variant het meest rendabel zijn per aantal woningen. Bij huidig beleid is de gasketel zonder verdere isolatie (1 miljoen woningen) en isolatie naar MT-niveau (bijna 3,5 miljoen woningen) voor meer dan de helft van de woningen nog steeds rendabel. Dit betekent dat op het moment van vervanging, voor bijna 3,5 miljoen woningen vanuit een financieel perspectief de aanschaf van een nieuwe hr-ketel (met isolatie naar MT-niveau) nog steeds de meest aantrekkelijke optie is. Voor de aanpassing van de energiebelasting naar de stabilisatie- en de bodemprijsvariant is het aanschaffen van een hr-ketel (in combinatie met isolatie naar MT-niveau) nog voor respectievelijk 2,2 en 1,3 miljoen woningen het aantrekkelijkst.

Een hybride warmtepomp met hetzelfde isolatieniveau is bij huidig beleid voor een groot aantal woningen rendabel. Bij de aanpassing energiebelasting neemt dat aantal toe met 0,3 miljoen (stabilisatievariant) en 0,9 miljoen (bodemprijsvariant). Een hybride warmtepomp met MT-niveau isolatie wordt voor bijna 1,2 miljoen woningen rendabel onder de stabilisatievariant, terwijl dit voor de bodemprijsvariant zo'n 700.000 woningen geldt.

Bij een aanpassing van de energiebelasting bodemprijsvariant wordt het voor *bijna 1 miljoen woningen rendabel om over te stappen op een lucht-water warmtepomp met LT-niveau isolatie*. Voor de stabilisatievariant geldt dat voor ruim 0,7 miljoen woningen.

Kortom, beide aanpassingen van de energiebelasting, maar in grotere mate voor de bodemprijsvariant, hebben een positieve invloed op de investeringszekerheid van isolatie en duurzame warmtetechnieken.

Figuur 7 - Aantal miljoenen woningen voor welke genoemde verduurzamingsopties rendabel zijn

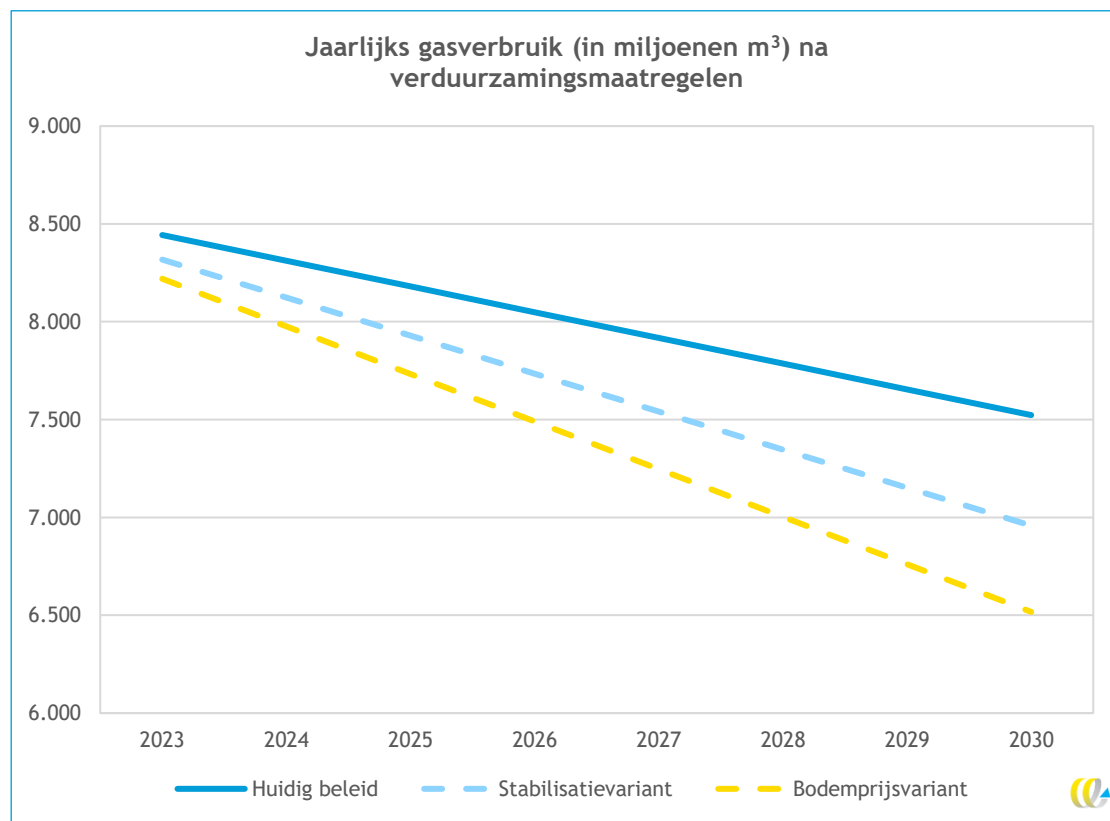


4.2 Energiebesparing door getroffen maatregelen

We nemen aan dat 60% van de huishoudens de maatregelen die rendabel zijn neemt. Hierdoor neemt het energiegebruik af (zie Figuur 8).

Voor het jaar 2030 is de gasbesparing door de getroffen maatregelen onder de bodemprijsvariant ten opzichte van huidig beleid bijna 1 miljard m³. Voor de stabilisatievariant is dat zo'n 0,6 miljard m³. Dat is een reductie van 20% ten opzichte van huidig gebruik (peiljaar 2021) voor de stabilisatievariant en van 25% voor de bodemprijsvariant. Onder huidig beleid is er volgens het model een reductie 14% ten opzichte van huidig gebruik.

Figuur 8 - Jaarlijks gasverbruik na het treffen van verduurzamingsmaatregelen



Gevoeligheidsanalyse voor adoptie van 40 en 80%

In het model nemen we aan dat 60% van de mensen ook daadwerkelijk de investeringen maakt in de rendabele maatregelen. Naast een financieel positieve prikkel spelen ook niet-rationele argumenten mee waardoor meer/minder mensen daardoor besluiten de verduurzamingsmaatregelen te treffen. Dit heeft een effect op de afname in gasgebruik.

Tabel 1 geeft een overzicht van deze effecten: als minder dan de helft (40%) de maatregelen treft, is zelfs met het instellen van de bodemprijsvariant de reductie niet meer dan 17% ten opzichte van het huidige gasverbruik. Dat ongeveer gelijk aan huidig beleid bij een adaptatie van 80%. Het is dus belangrijk om andere obstakels naast investeringsonzekerheid weg te nemen.

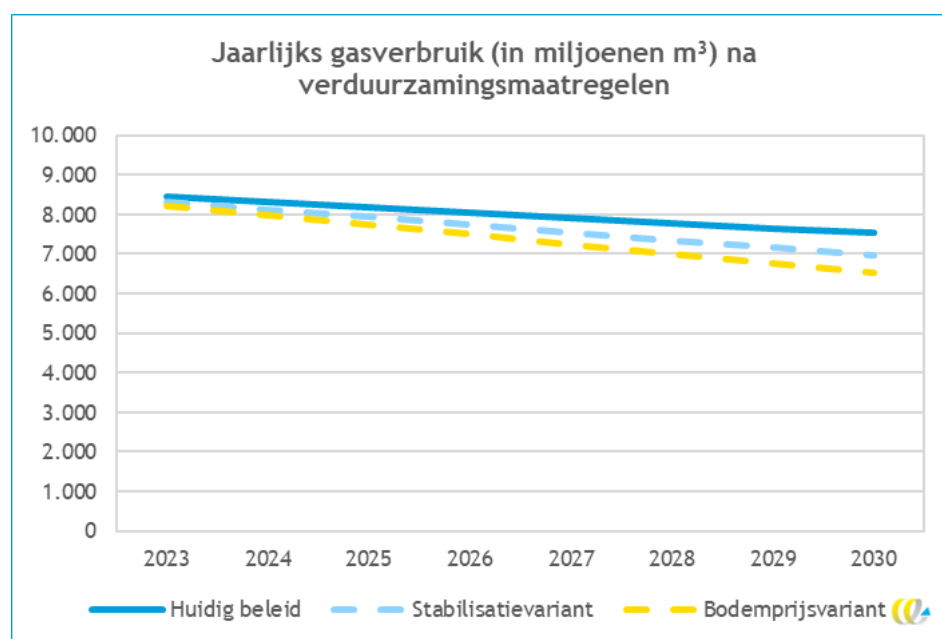
Tabel 1 - Afname in gasgebruik bij percentages van adaptatie van verduurzamingsmaatregelen van 40, 60 en 80%

Gasverbruik in 2030 ten opzichte van 2021	Adaptatie van 40%	Adaptatie van 60%	Adaptatie van 80%
Huidig beleid	-9%	-14%	-18%
Stabilisatievariant	-13%	-20%	-27%
Bodemprijsvariant	-17%	-25%	-34%

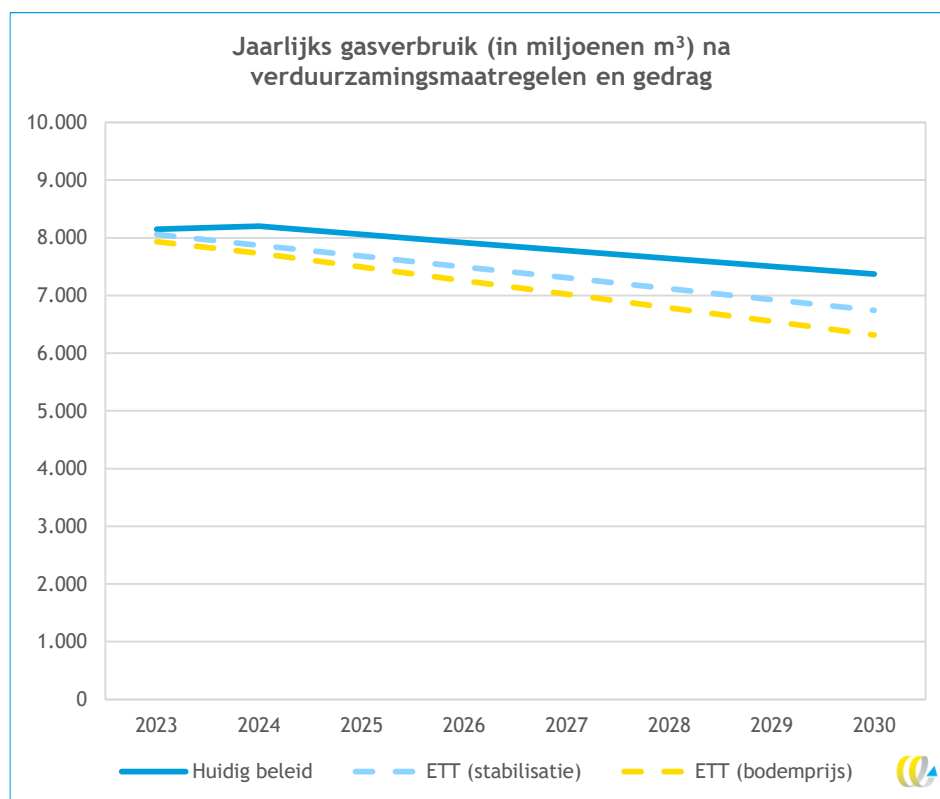
4.3 Energiebesparing door gedrag

Energiebesparing door gedrag volgt na de energiebesparing door verduurzamingsmaatregelen. We laten ze hier allebei zien (Figuur 9 en Figuur 10). De besparing door gedrag zorgt bij de bodemprijsvariant voor ruim 0,3 miljard m³ extra besparing bovenop de verduurzamingsmaatregelen. De stabilisatievariant geeft minder besparing door gedrag bovenop de verduurzamingsmaatregelen. Dit komt omdat de eindgebruikersprijzen *lager* zijn dan volgens het huidige beleid bij het verwachte prijsscenario. De directe energiebesparing door gedrag is immers sterk afhankelijk van de gasprijzen. Volgens de futures- en MarkIT-voorspellingen zijn die de komende jaren nog hoog, waardoor de stabilisatievariant de prijzen vaak dempt ten opzichte van huidig beleid.

Figuur 9 - Gasverbruik na het treffen van verduurzamingsmaatregelen voor huidig beleid, aanpassing energiebelasting stabilisatievariant en bodemprijsvariant



Figuur 10 - Gasverbruik na het treffen van verduurzamingsmaatregelen en inclusief energiebesparing door gedrag voor huidig beleid, aanpassing energiebelasting stabilisatievariant en bodemprijsvariant



4.4 Totale besparing gas

De totale besparing van aardgas is de optelsom van het treffen van verduurzamingsmaatregelen en door gedragsverandering. De gedragsverandering is sterk afhankelijk van het prijsscenario. Daarmee heeft dit ook invloed op de totale gasbesparing. De gekozen prijsscenario's lopen sterk uiteen: het lage prijsscenario is 50% lager dan de futures- plus MarkIT-voorspelling, en het hoge prijsscenario is juist 50% hoger.

Bij een laag prijsscenario neemt het gasgebruik sterk af door beide aanpassingen aan energiebelasting. Gasgebruik onder de stabilisatievariant neemt verder af ten opzichte van huidig beleid. De totale besparing komt daarmee in de buurt van de bodemprijsvariant.

Bij een hoog prijsscenario is het effect van de stabilisatievariant klein: ten opzichte van huidig beleid levert het slechts een besparing in gasgebruik op van zo'n 100 miljoen m³ in het jaar 2030. In de komende jaren is in dit prijsscenario de verwachte gasprijs extreem hoog, waardoor de jaarlijkse gasbesparing in die jaren lager is dan bij huidig beleid. Dit effect valt weg als de stabilisatievariant ná 2024 doorgevoerd wordt.

Tabel 2 - Jaarlijks gasgebruik voor huishoudens in miljoen m³ in 2030 voor een laag, midden en hoog prijsscenario

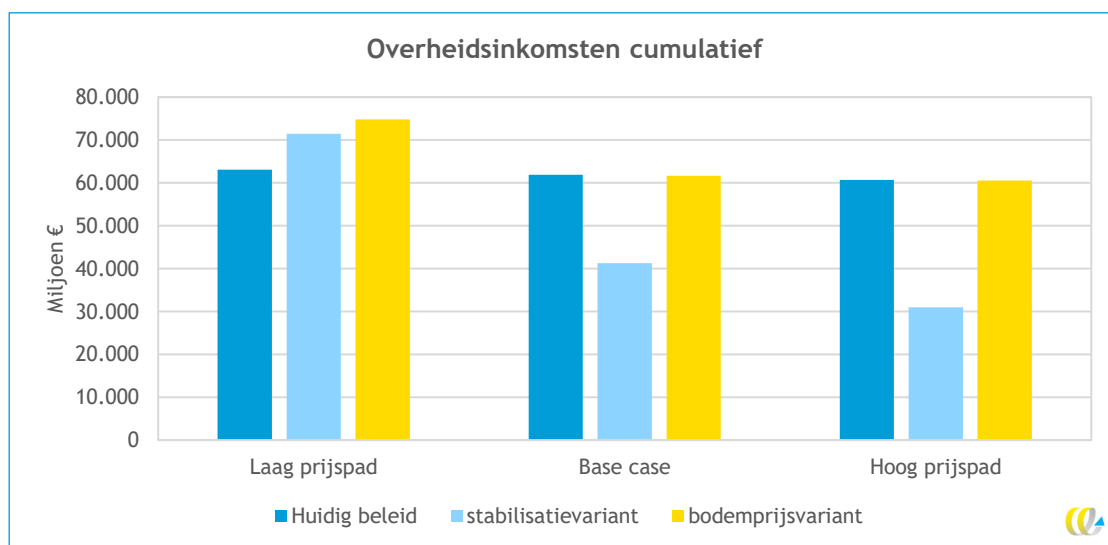
Gasgebruik in miljoen m ³	Laag (-50%)	Midden (futures + MarkIT)	Hoog (+50%)
Huidig beleid	7.371	7.124	6.878
Stabilisatievariant	6.742	6.742	6.548
Bodemprijsvariant	6.315	6.172	5.959

4.5 Overheidsinkomsten

De overheidsinkomsten uit de aangepaste energiebelasting en uit de btw zijn sterk afhankelijk van het prijsscenario. We laten hier de resultaten zien voor de cumulatieve overheidsinkomsten tussen 2023 en 2030 (Figuur 11).

De bodemprijsvariant geeft bij een laag prijsscenario een hogere inkomsten dan huidig beleid. In het basecase en zodra de prijs extreem hoog blijft (hoog prijsscenario) zijn de overheidsinkomsten van de bodemprijs min of meer gelijk aan huidig beleid. Dit heeft te maken met de er enerzijds minder gas wordt verbruikt, maar anderzijds meer elektriciteit.

Figuur 11 - Cumulatieve overheidsinkomsten in miljoenen euro's voor de periode van 2023 t/m 2030. Weergave voor drie prijsscenario's voor drie beleidsvormen: huidig, aanpassing energiebelasting stabilisatievariant en bodemprijsvariant



Bij een hoog prijsscenario zien we voor de stabilisatievariant ten opzichte van huidig beleid een lager inkomen. Deze lagere overheidsinkomsten komen door de vorm van compensatie die hier impliciet in is meegenomen. Er zijn dan dus minder overheidsinkomsten via de energiebelasting in de btw op energie, maar elders valt een uitgavepost weg, namelijk die voor compensatie voor hoge energieprijzen. Daarbij nemen bij hoge prijzen overheidsinkomsten onafhankelijk van de energiebelasting toe via deelnemingen in de gaswinning.

Bij een laag prijsscenario zijn de overheidsinkomsten hoger voor beide aanpassingen van de energiebelasting ten opzichte van huidig beleid (tot ongeveer € 12 miljard).

4.6 Overheidsuitgaven voor compensatie

De extra cumulatieve overheidsinkomsten vanuit de bodemprijsvariant ten opzichte van het huidige beleid zijn maximaal € 12 miljard (bij een laag prijsscenario). Bij een laag prijsscenario geeft ook de stabilisatievariant een extra cumulatief overheidsinkomen van zo'n € 8 miljard. Dit kan ingezet worden voor compensatie.

Verschillende vormen van compensatie zijn mogelijk. Een afname van energiebelasting zoals bij de stabilisatievariant is daar één van. In een recent onderzoek onderzocht CE Delft zes compensatiemogelijkheden (zie Bijlage 6). Tabel 3 geeft een overzicht van de overheidskosten per compensatievariant.

Tabel 3 - Jaarlijkse overheidsuitgaven voor compensatie per variant

Compensatievariant	Overheidskosten (jaarlijks in miljard €)
Energietoeslag voor huishoudens met een laag inkomen	1,45
Energietoeslag gekoppeld aan zorgtoeslag	5,5 (exclusief uitvoeringskosten belastingdienst)
Hogere teruggaaf energiebelasting voor alle huishoudens (vergelijkbaar met de stabilisatievariant)	12,8
Hogere teruggaaf energiebelasting voor huishoudens met een laag inkomen	1,3
Sociaal tarief (sociale maximumprijs op elektriciteit en gas voor huishoudens met een laag inkomen, naar voorbeeld België)	1,3 (exclusief uitvoeringskosten belastingdienst)
Budget/voucher voor energiekosten voor huishoudens met een laag inkomen	1,3 (exclusief uitvoeringskosten belastingdienst en organisatie als RVO)

Voor een ordegrrootte vergelijking van inkomsten uit de aanpassing van de energiebelasting, en de kosten van compensatie, gebruiken we de eerder verschenen studie over zes compensatiemogelijkheden. Belangrijk om te noemen is dat voor de berekening van de overheidskosten in de tabel een ander prijsscenario aangehouden. Daarbij hoeven deze kosten mogelijk niet elk jaar tot aan 2030 gemaakt te worden. De uiteindelijke kosten zijn afhankelijk van de werkelijke gasprijzen.

De kosten voor deze varianten (met uitzondering hogere teruggaaf energiebelasting voor alle huishoudens) zijn in sommige gevallen lager dan de overheidsinkomsten uit de aanpassing energiebelasting. De kosten voor een hogere teruggaaf energiebelasting voor huishoudens met een laag inkomen (€ 1,3 miljard/jaar) zijn bijvoorbeeld lager dan de extra overheidsinkomsten van € 8 tot 12 miljard over een periode van 8 jaar (gemiddeld € 1 tot 1,5 miljard per jaar) bij een lage gasprijs.

5 Bevindingen en conclusies

5.1 Uitvoerbaarheid

We toetsen de uitvoerbaarheid van de aanpassing van de energiebelasting op de betekenis voor de energietransitie, de energieleveranciers en de overheid.

Van de energietransitie

De energietransitie kan door een aanpassing energiebelasting mogelijk versnellen door een stabiele markt die de sector in staat stelt op te schalen. De investeringszekerheid die aanpassing van de energiebelasting biedt, levert waarschijnlijk meer zekerheid bij leveranciers van warmtetechnieken. Daarnaast biedt de lange termijn stabiliteit perspectief voor investering in opleiding van installateurs en andere uitvoerende krachten.

Huishoudens krijgen door de voorgestelde aanpassing een extra stimulans om verduurzamingsmaatregelen te treffen in de woning. De afname in energiegebruik die hieruit volgt vertaalt zich in CO₂-reductie. Hierdoor wordt het makkelijker om de doelen van CO₂-reductie voor de gebouwde omgeving te halen.

Voor energieleveranciers

We nemen aan dat één keer per jaar een tarief wordt vastgesteld aan de hand van futures van de commodityprijs. Dat betekent dat er in de uitvoering voor energieleveranciers geen grote veranderingen zijn. Energiebelasting wordt net als nu, één keer per jaar of hooguit twee keer per jaar vastgesteld.

Voor de overheid

Omdat het gaat om een aanpassing van de energiebelasting is de uitvoering niet zozeer een praktische issue. De aangepaste belasting kan op dezelfde manier worden geïnd als de huidige energiebelasting, via de belastingdienst. Wel is het van belang dat de aanpassing voldoende draagvlak vindt binnen de overheid. Daarvoor zijn een aantal aandachtspunten. De aanpassing moet zo ingericht worden dat marktwerking tussen energieleveranciers blijft gelden. Dit is nu ondervangen met de ijkking op de internationale commodityprijs van gas. De uitwerking voor vaste en flexibele contracten is, net als in de huidige situatie, niet gelijk. De verdere uitwerking van de aanpassing om hiermee rekening te houden kan invloed hebben op de uitvoerbaarheid voor de overheid. Daarnaast moet in de wetgeving opgenomen worden hoe en wanneer de prijs van de energiebelasting wordt vastgesteld.

In de bodemprijsvariant is compensatie geen impliciet onderdeel. Compensatie voor hoge energieprijzen kan extra uitvoeringscapaciteit van de overheid vragen. De mate waarin, en bij wie die uitvoering ligt, is afhankelijk van het compensatie mechanisme. De uitvoeringscapaciteit per compensatiemechanisme staan beschreven in Bijlage 6.

5.2 Voor- en nadelen

Beide aanpassingsvarianten hebben voor- en nadelen ten opzichte van de huidige inrichting van de energiebelasting. De belangrijkste voor- en nadelen bespreken we hier.

Voor beide geldt dat de koppeling aan commodityprijzen als voordeel heeft dat er concurrentie blijft tussen energieleveranciers, en dat er relatief weinig prijsopdrijvende effecten zijn. Als mogelijk nadeel is dat een afwijking van de energiebelasting bij vaste contracten, die nu ook ontstaan, groter kan worden.

Het ligt in beide varianten voor de hand om een keuze te maken over een vorm van compensatie los van de energiebelasting. Gerichte compensatie voor huishoudens en eindgebruikers voor wie dit nodig is, is effectiever dan algemene compensatie. Zo heeft dit lagere overheidskosten en blijft de prijsprikkel behouden voor huishoudens met hoge inkomens. Extra overheidsinkomsten via de aanpassing energiebelasting kunnen hiervoor worden ingezet.

5.2.1 Bodemprijsvariant

Het belangrijkste voordeel van de bodemprijsvariant is dat deze de grootste energiebesparing door verduurzamingsmaatregelen en door gedrag geeft. Het gaat om een potentiële besparing tot 1 miljard m³ aardgas, gelijk aan ongeveer 1,8 Mton CO₂ (bij verbranding in een hr-ketel). Deze besparing volgt op basis van de aanname dat 60% van de huishoudens ook daadwerkelijk de maatregelen treft die rendabel zijn onder de aanpassing energiebelasting.

Een ander voordeel is dat bij deze variant de overheidsinkomsten voor alle prijsscenario's ten minste vergelijkbaar zijn als bij huidig beleid. De overheidsinkomsten zijn zelfs hoger bij een laag prijsscenario. Deze overheidsinkomsten zijn voldoende voor een aantal gerichte compensatiemaatregelen. Zo kan er gekozen worden voor gerichte compensatie voor huishoudens voor wie dit nodig is. Het voordeel van de bodemprijsvariant hierin is dat de prijsprikkel behouden blijft voor huishoudens met hoge inkomens. Dit komt de effectiviteit van het instrument ten goede.

5.2.2 Stabilisatievariant

De stabilisatievariant heeft als belangrijkste voordeel dat bij invoering van de aanpassing aan de energiebelasting ook direct een compensatiemechanisme in gang wordt gezet voor alle energiegebruikers.

Een nadeel is dat de prijsprikkel boven de € 1,50/m³ kleiner wordt dan in de huidige situatie. Dit zorgt ervoor dat er relatief minder energiebesparing door gedrag is bij hoge gasprijzen ten opzichte van de huidige situatie. De stabilisatievariant dient wel het doel van het bieden van een investeringszekerheid en een verlaging van terugverdientijden.

Een ander nadeel is dat de overheidsinkomsten (fors) lager zijn dan bij de huidige energiebelasting bij een gemiddeld of hoog prijsscenario. Dit is het gevolg van de kosten voor de impliciete compensatie. De compensatie in deze vorm is gelijk voor alle inkomens. Dit brengt relatief veel kosten met zich mee ten opzichte van gerichte compensatie voor een kleinere groep huishoudens.

5.3 Afname in gasgebruik

Een aanpassing van de energiebelasting naar een bodemprijsvariant of een stabilisatievariant kan bijdragen aan een afname in gasgebruik in de gebouwde omgeving van ongeveer 0,5 tot 1 miljard m³ bovenop bestaand beleid.

Deze afname komt doordat het voor een groter aantal woningen rendabel wordt om over te stappen op duurzame warmtetechnieken en verregaande isolatie. Bij lage gasprijzen geven de bodemprijsvariant en de stabilisatievariant daarnaast een extra prijsprikkel ten opzichte van huidig beleid voor directe energiebesparing door gedrag. Dit is voor de huidige hoge prijzen niet van toepassing, maar mogelijk in de toekomst wel.

We hebben niet gekeken naar de effecten voor kleingebruikers anders dan huishoudens. Het gasgebruik voor deze overige kleingebruikers zal onder beide varianten waarschijnlijk afnemen. Om hoeveel het hier gaat, laten we buiten beschouwing in deze studie.

5.4 Conclusies

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn als volgt:

- Het doel van de aanpassing van de energiebelasting is om investeringszekerheid te bieden voor energiebesparing. Beide varianten realiseren dit: de stabilisatievariant waarbij de eindgebruikersprijzen boven € 1,50/m³ blijven maar energiebelasting naar nul gaat als die hoger wordt; en de bodemprijsvariant, waarbij de energiebelasting altijd boven de € 0,36/m³ blijft.
- Bij een eindgebruikersprijs van € 1,50/m³, wat minder dan de helft van de huidige gasprijs is voor de consument, is het voor nagenoeg alle woningen rendabel om een verduurzamingsmaatregel te treffen. Een stabiele prijs van € 1,50/m³ biedt daarmee zekerheid dat het financieel nut heeft om deze te nemen.
Een aanpassing van de energiebelasting door de introductie van een bodemprijs van € 1,50/m³ (ongeveer de helft van de huidige gasprijs) kan bijdragen aan extra besparing op gasgebruik in de gebouwde omgeving. Het gaat om maximaal 1 miljard m³. Hiermee draagt het voorstel mogelijk bij aan een extra CO₂-reductie van ongeveer 1,8 Mton ten opzichte van huidig beleid. Dit is een belangrijke bijdrage aan de doelen van CO₂-reductie in 2030 voor de gebouwde omgeving.
Beide aanpassingen van de energiebelasting, maar in grotere mate de bodemprijsvariant, hebben een positieve invloed op de investeringszekerheid van duurzame warmtetechnieken. Bij een aanpassing van de energiebelasting bodemprijsvariant wordt het voor *bijna 1 miljoen woningen aantrekkelijker om over te stappen op een lucht-water warmtepomp met LT-niveau isolatie*. Voor de stabilisatievariant geldt dat voor ruim 0,7 miljoen woningen.
- De aanpassing van de energiebelasting kan de uitvoerbaarheid van de energietransitie vergroten. De aanpassing biedt een langjarig perspectief op een stabiele markt voor leveranciers van warmtetechnieken. De consument heeft meer zekerheid over energieprijzen en rentabiliteit van verduurzamingsopties.
- Doordat de aanpassing van de energiebelasting alleen terugkomt in de tarieven, blijft uitvoering bij de belastingdienst en bij energieleveranciers in principe gelijk.
- De stabilisatievariant heeft direct een dempend effect op hoge energieprijzen, omdat de energiebelasting dan naar nul gaat. Dit komt de betaalbaarheid ten goede, maar is maar een beperkt effect en is niet gericht op eindgebruikers die het meest nodig hebben. Daarmee is het een dure compensatiemaatregel. Daarnaast wordt de prijsprikkel om energie te besparen boven de € 1,50/m³ kleiner dan in de huidige situatie. Dit kan leiden tot relatief minder energiebesparing bij hoge gasprijzen ten opzichte van de huidige situatie. Bij een laag prijsscenario geldt dit niet.

- De inkomsten voor de overheid nemen bij een laag prijsscenario bij de introductie van de stabilisatievariant en bij de bodemprijsvariant toe. Bij het midden prijsscenario (futures + MarkIT) en het hoge prijsscenario (midden +50%) zijn voor de bodemprijsvariant de overheidsinkomsten vergelijkbaar met huidig beleid. Bij de stabilisatievariant zijn de overheidsinkomsten dan lager dan bij huidig beleid. Gemiddeld over alle prijsscenario's geeft de bodemprijsvariant meer overheidsinkomsten dan huidig beleid. Deze extra overheidsinkomsten zijn hoger dan de meeste gerichte compensatiemechanismen, en kunnen daar dus voor ingezet worden.
- Voor een aantal compensatiemechanismen³ zijn de kosten voor compensatie mogelijk gelijk aan of lager dan de extra inkomsten die de aanpassing van de energiebelasting bodemprijsvariant genereert. Dit is exclusief kosten voor uitvoering, en de exacte uitwerking is afhankelijk van het prijsscenario.

³ Energietoeslag voor huishoudens met een laag inkomen; Hogere teruggaaf energiebelasting voor huishoudens met een laag inkomen; Sociaal tarief (sociale maximumprijs op elektriciteit en gas voor huishoudens met een laag inkomen, naar voorbeeld België); Budget/voucher voor energiekosten voor huishoudens met een laag inkomen.

6 Bibliografie

- Belastingdienst, 2021a. *BTW-tarief werkzaamheden aan woningen*. [Online]
Available at: https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/zakelijk/btw/tarieven_en_vrijstellingen/diensten_9_btw/werkzaamheden_aan_woningen/
- Belastingdienst, 2021b. *Tabellen tarieven milieubelastingen*. [Online]
Available at: https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/zakelijk/overige-belastingen/belastingen_op_milieugrondslag/tarieven_milieubelastingen/tabellen_tarieven_milieubelastingen?projectid=6750bae7-383b-4c97-bc7a-802790bd1110
- CBS, 2019. *Statline: Aardgaslevering vanuit het openbare net; woningkenmerken*. [Online]
Available at: <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/83878ned>
[Geopend 2021].
- CBS, 2022. *cbs.nl*. [Online]
Available at: <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/rapportages/2022/de-energierekening-in-januari-2022-hogere-leveringstarieven-en-lagere-belastingen/2-klein-effect-verbruik-groot-effect-leveringstarieven>
[Geopend 18 februari 2022].
- CBS, 2022. *Gasverbruik 25 procent lager in eerste halfjaar 2022*. [Online]
Available at: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2022/35/gasverbruik-25-procent-lager-in-eerste-halfjaar-2022>
[Geopend 30 8 2022].
- CBS, 2022. *Gemiddelde energietarieven voor consumenten*. [Online]
Available at: <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/84672NED/table>
- CBS, 2022. *Gemiddelde energietarieven voor consumenten*. [Online]
Available at: <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/84672NED/table>
[Geopend 2022].
- CBS, 2022. *Klein effect verbruik, groot effect leveringstarieven*. [Online]
Available at: <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/rapportages/2022/de-energierekening-in-januari-2022-hogere-leveringstarieven-en-lagere-belastingen/2-klein-effect-verbruik-groot-effect-leveringstarieven>
[Geopend 2022].
- CE Delft, 2022. *Compensatie van huishoudens voor hoge energieprijzen. Verkenning van zes maatregelen.*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, lopend. *Alle warmtetechnieken voor bewoners*. [Online]
Available at: <https://www.ce.nl/warmtetechnieken>
[Geopend 10 februari 2021].
- Centraal Planbureau, 2022. *Stresstest kosten van levensonderhoud*, Den Haag: CPB.
- Hanzehogeschool Groningen, 2022. *Energysens - hebben we minder gas gebruikt de afgelopen winter?*. [Online]
Available at: <https://energysense.nu/hebben-we-minder-gas-verbruikt-de-afgelopen-winter-2/>
[Geopend 27 7 2022].
- Merosch, 2020. *Isolatiepakketten ten behoeve van CEGOIA-model*, sl: Merosch.
- Milieu Centraal, 2022. *Besparingen: met welke energieprijzen rekenen we?*. [Online]
Available at: <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energieprijzen-voor-besparingen/#:~:text=De%20gemiddelde%20gasprijs%20is%20%E2%82%AC,op%20basis%2>



- 0van%20het%20PBL).
[Geopend 10 8 2022].
- Milieu Centraal, lopend. *Hybride warmtepomp*. [Online]
Available at: <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/duurzaam-verwarmen-en-koelen/hybride-warmtepomp>.
[Geopend 28 januari 2022].
- PBL, 2020. *Klimaat en energieverkenning*, sl: sn
- Rente.nl, 2021. *Hypotheekrentes naar nieuw laagterecord*. [Online]
Available at: <https://blog.rente.nl/hypotheken/hypotheekrentes-naar-nieuw-laagterecord>
- Rijksoverheid, 2020. *EP-online: energielabel*. [Online]
Available at: <https://www.ep-online.nl>
[Geopend 2022].
- Rijksoverheid, 2022. *Update gasleveringszekerheid*. [Online]
Available at:
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2022/07/15/update-gasleveringszekerheid-2-15-juli-2022>
[Geopend 22 7 2022].
- RVO, 2021a. *ISDE: Isolatiemaatregelen woningeigenaren*. [Online]
Available at: <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde/woningeigenaren/voorwaarden-woningeigenaren/isolatiemaatregelen>
- RVO, 2021b. *Regeling Vermindering Verhuurderheffing - RVV*. [Online]
Available at: <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/rvv>
- RVO, 2021c. *Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH) voor verhuurders*. [Online]
Available at: <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/stimuleringsregeling-aardgasvrije-huurwoningen-sah-voor-verhuurders>
- TNO, 2021. *Eindgebruikerskosten Technische achtergrondrapportage*, Amsterdam: TNO.
- Warmtefonds, 2021. *Energiebespaarlening*. [Online]
Available at: <https://www.energiebespaarlening.nl/>



A Toelichting op model CEKER

A.1 Introductie

CEKER is een snel en flexibel rekenmodel, ontwikkeld door CE Delft. Het model brengt kennis samen uit onder andere het CEGOIA-model van CE Delft, het Dashboard Eindgebruikerskosten van TNO, de Startanalyse van PBL en ervaring uit de markt.



CEKER staat voor CE Kosten voor Eindgebruikers Rekenmodel. Het model berekent de kosten van duurzame warmteopties voor eindgebruikers. Anders dan nationale kosten gaan eindgebruikerskosten over de situatie van de bewoner/eigenaar. Eindgebruikerskosten zijn alle kosten voor isolatiemaatregelen, aardgasvrije warmteopties en energiegebruik.

Het CEKER-model kan rekenen op woningniveau, buurtniveau, gemeenteniveau en Rijksniveau. Hierbij neemt het model vele lokale kenmerken mee. Denk aan het huidige isolatieniveau, lokale energieverbruiken en het type bebouwing. Ook houdt het model rekening met de lokale beschikbaarheid van warmtebronnen. CEKER berekent welke warmtetechniek voor huishoudens de laagste kosten heeft, bij de huidige kostenniveaus en bij de verwachte kosten in 2030.

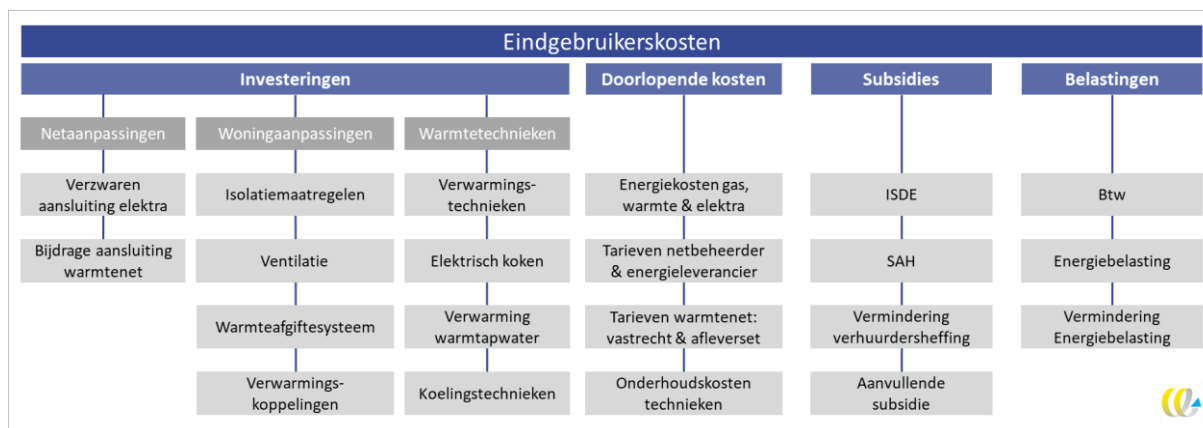
Het CEKER-model is door CE Delft ontwikkeld om beleidsmakers, planners en bestuurders inzicht te geven in een betaalbare warmtetransitie voor hun inwoners.

A.2 Wat zijn eindgebruikerskosten?

De eindgebruikerskosten zijn alle kosten die een bewoner of pandeigenaar betaalt voor de omschakeling naar aardgasvrij verwarmen. De eindgebruikerskosten omvatten investeringen, energiekosten en kosten voor onderhoud. De investeringskosten bestaan onder andere uit de aanschaf van installaties en isolatie en zijn eenmalig. De energiekosten en onderhoudskosten zijn doorlopende kosten. Daarnaast zijn er ook subsidies en belastingen die met de andere kosten verrekend worden.

Figuur 12 geeft een overzicht van de verschillende kostencomponenten die worden meegenomen in het CEKER-model van CE Delft. Voor iedere woning en techniekcombinatie wordt gekeken welke kostencomponenten relevant zijn.

Figuur 12 - Overzicht kostencomponenten CEKER-model



Het belangrijkste verschil met de nationale kosten is dat de eindgebruikerskosten rekening houden met alle kosten en opbrengsten die specifiek zijn voor de eindgebruiker, wat betekent dat deze ook tarieven, belastingen en subsidies omvatten. In plaats van een businesscaseberekening voor de aanleg van een warmtenet, betaalt een eindgebruiker een tarief, namelijk een bijdrage voor de aansluitkosten (BAK). De eindgebruikerskosten geven inzicht in de rekening die de eindgebruiker uiteindelijk betaalt bij verschillende warmtetechnieken.

Om de technieken onderling te kunnen vergelijken, rekenen we de eenmalige kosten van investeringen minus subsidie om naar jaarlijkse kosten. De omrekening naar jaarlijkse kosten gebeurt via een lening. Voor eigenaarbewoners gelden hierbij de voorwaarden van de Energiebespaarlening van het Duurzaam Warmtefonds. Particuliere en sociale verhuurders hebben andere financieringsvormen, zie verder in het hoofdstuk over [aannames en uitgangspunten](#). De optelsom van de jaarlijkse leninglasten, jaarlijkse energiekosten en jaarlijkse onderhoudskosten geeft de totale jaarlijkse eindgebruikerskosten.

A.3 Methode

A.3.1 Woningtypes

CEKER rekent met woningtypes. Een woningtype in CEKER is een combinatie van woningtype, bouwjaar, energielabel en eigendomsstatus. De volledige woningvoorraad wordt opgedeeld volgens de woningtypes, zie Tabel 4. Een voorbeeld van een woningtype is een *“Tussenwoning gebouwd tussen 1965-1974 met een energielabel C in de sociale huursector”*.

Tabel 4 - Opbouw woningtypes CEKER

Woningtype	Bouwjaar	Energielabel	Eigendom
Appartement	t/m 1945	A	Koop
Tussenwoning	1946-1964	B	Particuliere huur
Hoekwoning	1965-1974	C	Sociale huur
Vrijstaand	1975-1991	D	
2-onder-1-kap	1992-2005	E	
	na 2006	F	
		G	

A.3.2 Eigendomssituatie

Eigenaarbewoners betalen de kosten voor de investeringen en profiteren vervolgens van energiebesparing en een lagere energierekening. In de huursector maakt de verhuurder investeringen en profiteert de huurder van de energiebesparing. Hoe verhuurders de investeringen precies doorberekenen in de huurprijs is nog onzeker. Het Sociale Huurakkoord zorgt dat de verduurzaming niet leidt tot een verhoging van de huur- en energielasten voor de sociale huurder. De huurverhoging zal over het algemeen niet hoger zijn dan de energiebesparing die door verduurzaming gerealiseerd wordt.⁴ In de particuliere huursector is geen akkoord, waardoor hogere huurverhogingen mogelijk zijn.

A.3.3 Warmtetechnieken en verduurzamingsopties

De eindgebruikerskosten worden berekend voor de volgende warmtetechnieken:

- gasketel zonder isolatie of met isolatie (70 kWh/m² of 50 kWh/m²);
- hybride warmtepomp zonder isolatie of met isolatie (70 kWh/m² of 50 kWh/m²);
- elektrische warmtepomp met isolatie 50 kWh/m²;
- lagetemperatuurwarmtenet (≤ 55 °C) met isolatie 50 kWh/m²;
- middentemperatuurwarmtenet (± 70 °C) met isolatie 70 kWh/m²;
- hogetemperatuurwarmtenet (75-90 °C) zonder isolatie.

Hier volgt een overzicht van de duurzame alternatieven.



Elektrische warmtepomp

Een elektrische warmtepomp is een individuele elektrische warmteoplossing. Gebouweigenaren kunnen zelfstandig overschakelen op deze techniek. De luchtwarmte-, de bodemwarmte- en de pvt-warmtepomp⁵ zijn de bekendste typen warmtepomp.

Deze warmtepompen gebruiken warmte uit de lucht, bodem en zonnewarmte en brengen dit met behulp van elektriciteit naar een temperatuurniveau dat geschikt is voor het verwarmen van gebouwen en tapwater. Doordat warmtepompen voornamelijk energie uit de lucht of bodem gebruiken en een kleiner deel elektriciteit, hebben ze een hoger rendement dan de hr-ketel. Voor het toepassen van een elektrische warmtepomp moet een woning of utiliteitsgebouw zeer goed worden geïsoleerd, naar een isolatieniveau van 50 kWh/m².

Dit is met name kostbaar bij vooroorlogse bouw. Ook moeten de radiatoren worden vervangen door vloerverwarming of LT-radiatoren. Wanneer een groep gebouwen overschakelt naar een elektrische oplossing, kan het zijn dat het elektriciteitsnet moet worden verzaard.

De luchtwarmtepomp maakt gebruik van de buitenlucht. De ventilator (buitenunit) die nodig is voor een luchtwarmtepomp, maakt geluid.

De bodemwarmtepomp is duurder dan de luchtwarmtepomp om aan te leggen, maar is wel energiezuiniger. Pvt-panelen worden op het dak geplaatst en leveren zowel warmte als elektriciteit.

⁴ CE Delft en Merosch hebben voor Portaal verschillende strategieën in kaart gebracht over de doorberekening van de verduurzamingskosten aan de huurders ([Afwegingskader Portaal](#))

⁵ Pvt-panelen zetten licht om in elektriciteit (photovoltaic) en warmte (thermisch).



Hybride warmtepomp

De hybride warmtepomp combineert een elektrische warmtepomp met de hr-ketel op gas. De elektrische warmtepomp kan voor ongeveer de helft van de warmtebehoefte zorgen. Dit gaat zeer efficiënt, omdat de warmtepomp energie haalt uit de omgeving, bijvoorbeeld de buitenlucht. De energie wordt gebruikt voor ruimteverwarming en/of warmtapwaterbereiding. Ongeveer een vijfde van de tijd springt de hr-ketel bij op momenten dat de warmtepomp niet voldoende warmte kan leveren, bijvoorbeeld wanneer het buiten koud is en/of er (veel) warmtapwater nodig is. Hoe hoger het isolatieniveau van het gebouw, hoe minder vaak de hr-ketel hoeft bij te springen, en hoe groter de vermindering van het (aard)gasverbruik.

Momenteel is het niet zinvol om een hybride warmtepomp te plaatsen in een slecht geïsoleerd gebouw (Milieu Centraal, lopend). In zo'n gebouw zal de warmtepomp minder vaak de warmte leveren: de hr-ketel moet vaak bijspringen om het gebouw voldoende warm te krijgen. In een matig geïsoleerd gebouw⁶ (dubbelglas, spouwmuurisolatie en 5-7 cm vloerisolatie en dakisolatie) levert een hybride warmtepomp wel besparing op de energierekening en CO₂-reductie op (Milieu Centraal, lopend).

Een hybride warmtepomp is nog niet aardgasvrij: deze gebruikt aardgas op die momenten dat de hr-ketel bijspringt. Op de langere termijn (verwacht wordt zeker na 2030), kunnen groengas of groene waterstof dit aardgas mogelijk vervangen. Op dat moment is het mogelijk om zonder CO₂-uitstoot te verwarmen met een hybride warmtepomp. Het is echter nog zeer de vraag of, en zo ja wanneer, deze gassen beschikbaar komen.



Hogetemperatuurwarmtenet

Voor een hogetemperatuurwarmtenet (HT) is een nieuwe infrastructuur nodig voor het vervoeren van water met een temperatuur van minimaal 75 °C (vaak rond 90 °C). Dit water wordt verwarmd met een HT-warmtebron, zoals warmte uit een centrale of restwarmte uit de industrie. Een HT-warmtenet is warm genoeg voor het verwarmen van het gebouw en verzorgen van warmtapwater. In het gebouw zelf wordt de cv-ketel vervangen door een kleinere afleverset, bestaande uit een warmtewisselaar en warmtemeter. De afleverset komt doorgaans in de meterkast te hangen. De afleverset moet nog gekoppeld worden aan het warmteafgiftesysteem, hiervoor moeten de verwarmingsleidingen worden omgelegd. Extra isolatie is niet nodig, hoewel dit wel wenselijk kan zijn vanuit comfortoverwegingen en energiebesparing (besparing op de energielasten, zuinig omgaan met schaarse warmtebronnen en CO₂-reductie). Een aandachtspunt bij het ontwikkelen van een warmtenet is de afstemming tussen de huidige en toekomstige warmtevraag en de warmte die het net kan leveren.



Middentemperatuurwarmtenet

Voor een middentemperatuurwarmtenet (MT) is ook een nieuwe infrastructuur nodig. Een MT-warmtenet heeft een temperatuur van tussen de 55 en 75 °C en wordt vaak gevoed met LT-bronnen, waarna de temperatuur wordt opgewerkt met een collectieve warmtepomp. Voorbeelden van LT-bronnen zijn ondiepe geothermie (tot 1.250 meter diep, met een temperatuur van 15-40 °C) en aquathermie. Bij aquathermie wordt warmte onttrokken aan water, zoals oppervlaktewater of afvalwater. Dit is doorgaans in combinatie met een wko (warmtekoedeopslag). Door het omhoog brengen van de temperatuur van het water in het warmtenet met een collectieve elektrische warmtepomp, is het water dat bij de woningen en overige gebouwen aankomt warm genoeg voor het verwarmen van radiatoren en tap-

⁶ In CEKER rekenen we hiervoor met isolatieniveau 70 kWh/m².

water. Een MT-warmtenet kan ook een warmtebron van hogere temperatuur hebben, zoals geothermie of de retourleiding van een HT-warmtenet. De gebouwen moeten voor verwarmen met een MT-warmtenet wel een redelijk isolatieniveau hebben (70 kWh/m²), maar niet zo goed als bij een LT-warmtenet. De geleverde temperatuur is immers hoger, waardoor de woningen sneller opwarmen.



Lagetemperatuurwarmtenet

Ook voor een (zeer)lagetemperatuurwarmtenet (ZLT/LT) is een nieuwe infrastructuur nodig. Bij een LT-warmtenet gaat het om warmte met een temperatuur tussen de 30 en 55 °C. Een ZLT-warmtenet, of bronnet, heeft een temperatuur van maximaal 30 °C. Bij een ZLT-warmtenet moet de temperatuur van de warmte nog omhoog gebracht worden met een individuele warmtepomp in het gebouw. LT-warmtebronnen zijn bijvoorbeeld warmte uit koel- en vrieshuizen, waterzuiveringsinstallaties en datacenters of aquathermie. Gebouwen moeten goed worden geïsoleerd, namelijk naar een isolatieniveau van 50 kWh/m². Daarnaast moet worden overgeschakeld op een LT-afgiftesysteem (bijvoorbeeld vloerverwarming of LT-radiatoren) en is er een aparte voorziening nodig voor tapwater.

A.4 Aannames en uitgangspunten

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de aannames en uitgangspunten die we hanteren in CEKER.

Financiering

Investerings worden met een lening en aflossingstermijnen verrekend naar jaarlijkse kosten. Veel mensen zullen een lening aangaan, of een extra hypotheek afsluiten om de verduurzaming te betalen. De financiering van de verduurzamingskosten verschilt naar gelang de eigendomssituatie:

- Financiering van de verduurzamingsinvesteringen voor de woningen van **eigenaar-bewoners** gebeurt via de Energiebespaarlening van het Nationaal Warmtefonds, met een looptijd van 20 jaar en rentevoet van 2,2% (Warmtefonds, 2021). Dit is in lijn met de Klimaat- en Energieverkenning 2020 (PBL, 2020). Als alternatief kan eventueel gebruik worden gemaakt van een hypotheeklening met een afbetalingstermijn van 30 jaar en rentevoet 1,6% (Rente.nl, 2021).
- Financiering van de verduurzamingsinvesteringen voor de woningen van **particuliere verhuurders** gebeurt via de NIBC Vastgoed Hypotheek, met een looptijd van 25 jaar en rentevoet 3,20% voor zichtjaar 2020 en 4,82% voor zichtjaar 2030 (TNO, 2021).
- Financiering van de verduurzamingsinvesteringen voor de woningen van **sociale verhuurders** gebeurt via het Waarborgfonds Sociale Woningbouw (WSW), met een looptijd van 25 jaar en rentevoet 1,15% voor zichtjaar 2020 en 3,36% voor zichtjaar 2030 (TNO, 2021).

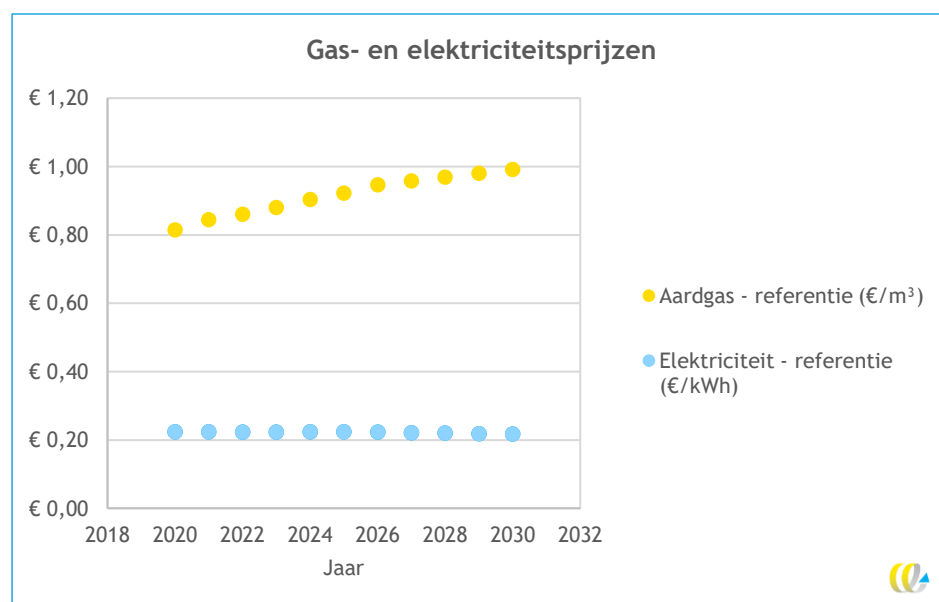
Indien de levensduur van bijvoorbeeld een installatie 15 jaar, korter is dan de normale leningsduur, verkorten we de leningsduur naar de levensduur. Op deze manier houden we rekening met herinvesteringen.

Zichtjaar

CEKER kan de verwachte toekomstige kosten doorrekenen van 2020 tot en met 2030. Zo kan het de invloed van veranderende energieprijzen en energiebelastingen simuleren. De volgende paragraaf geeft inzicht in de verwachte ontwikkeling van energietarieven. Het model geeft een toekomstbeeld op basis van aannames zoals instandhouding huidig subsidiebeleid, en eventuele kostendaling of kostenstijging van investeringen.

Energietarieven

We rekenen met verwachte **elektriciteits- en gastarieven** volgens de Klimaat- en Energieverkenning 2020 en achtergrondrapport over *De ontwikkeling van de energierekening 2030* (PBL, 2020). Deze tarieven houden onder meer rekening met het vastgelegd en voorlopig beleid inzake ODE en energiebelasting. Het is erg onzeker hoe de prijzen verder in de toekomst, na 2030, zullen ontwikkelen. Daarom worden de prijzen vanaf 2030 constant verondersteld.



De eindgebruikerskosten bij een warmtenet zijn onzeker door onduidelijkheid over de toekomstige **tariefstructuur van warmte**. De KEV volgt het huidige NMDA⁷-principe en hiermee de gasprijs. De tweede versie van de Warmtewet, de Wet collectieve warmte, is in ontwikkeling. Deze zal het NMDA-principe loslaten. Wanneer de nieuwe warmtewet precies ingesteld wordt is nog onduidelijk. We hanteren tot midden jaren '20 (2026) een stijging van de warmteprijs aan de hand van de gasprijs volgens NMDA. De resulterende warmteprijs is dan € 30/GJ. Deze warmteprijs wordt verder constant gehouden en hanteren we dus ook voor 2030.

⁷ Niet meer dan anders: De kosten voor warmtenetklanten mogen niet hoger zijn dan wanneer zij met een hr-ketel zouden verwarmen.

Warmtetechnieken en kosten

De techniekkosten voor woningen zijn over het algemeen hetzelfde⁸ als die in CEGOIA en zijn na te slaan op [Warmtetechnieken voor bewoners](#) (CE Delft, lopend). Een achtergrondrapportage over de kosten van de gehanteerde isolatieniveaus staat [hier](#) (Merosch, 2020).

De huidige warmtevraag van woningen volgt uit CBS-gegevens over de aardgaslevering vanuit het distributienet voor een woningtype, bouwjaar, energielabel combinatie (CBS, 2019). De warmtevraag na isolatie is berekend via de eerder genoemde achtergrondrapportage (Merosch, 2020).

Belastingen

Voor energiebelasting, ODE en vermindering energiebelasting rekenen we met huidige tarieven van de Belastingdienst en voor de toekomst aangekondigd beleid zoals opgenomen in de Klimaat- en Energieverkenning (Belastingdienst, 2021b), (PBL, 2020). De btw volgt het huidige belastingstelsel, standaard 21%. Daarnaast maken we gebruik van het gereduceerd tarief (9%) van belastingen op arbeid⁹ bij isolatiemaatregelen (Belastingdienst, 2021a).

Subsidie en ondersteuningsmaatregelen

Bij het bepalen van de subsidies hanteren we de berekeningsmethodiek zoals in de subsidie wordt voorgesteld. Er zijn verschillende subsidiemaatregelen waar eindgebruikers in verschillende eigendomssituaties recht op hebben.

Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH) voor verhuurders (RVO, 2021c). Deze regeling vergoedt tot een maximaal bedrag van € 5.000 per woning voor de aansluitkosten op een warmtenet.

Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE) voor koopwoningen (RVO, 2021a). De ISDE vergoedt een deel van de kosten van een warmtepomp. In Tabel 5 staan hiervoor de rekenwaarden. De ISDE vergoedt daarnaast ook een deel van de kosten van isolatie. De subsidie stelt als voorwaarde dat er tenminste twee maatregelen uitgevoerd worden. Aangezien er een pakket van maatregelen nodig is om de warmtevraag van een woning terug te brengen tot MT- of LT-niveau (respectievelijk 70 kWh/m² of 50 kWh/m²), nemen we aan dat er voldaan wordt aan deze voorwaarde. ISDE-subsidie voor aansluiting op een warmtenet is sinds begin 2021 beschikbaar en bedraagt € 3.325.

Tabel 5 - Rekenwaarden ISDE-subsidie warmtepompen, alle bedragen zijn in €

Techniek	Appartement	Tussenwoning	Hoekwoning	2-onder-1-kap	Vrijstaand
WP lucht	1.300	1.900	1.900	1.900	1.900
WP bodem	2.650	3.025	3.025	3.025	3.025
(WP booster LT-net) ¹⁰	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
WP hybride	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
WP hybride + isolatie MT	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
WP hybride + isolatie LT	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300

Bron: (RVO, 2021a).

⁸ CEGOIA en CEKER berekenen verschillende resultaten, nationale kosten en eindgebruikerskosten (zie hoofdstuk 6). Daarom hanteren de modellen op sommige punten (zoals belastingen) verschillende aannames.

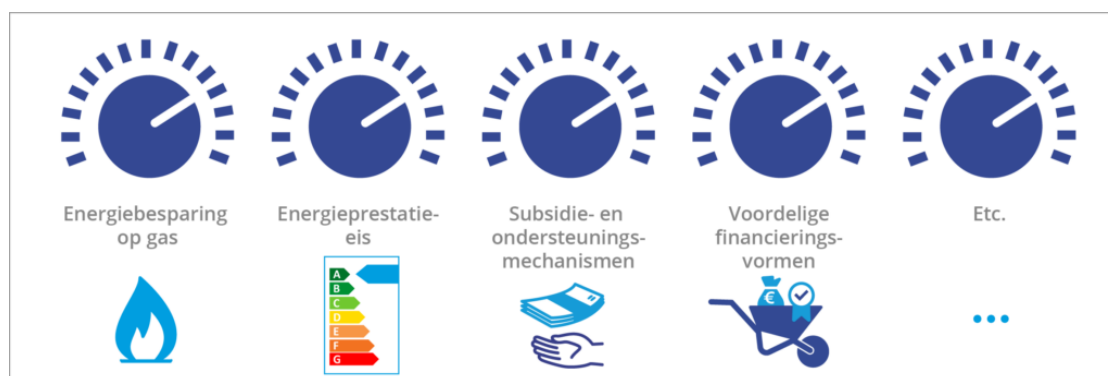
⁹ Het percentage arbeid op totale isolatiekosten bedraagt ca. 50%.

¹⁰ We veronderstellen dat de boosterwarmtepomp bij het LT-net binnen de tarieven valt van het warmtenet.

Regeling Vermindering Verhuurdersheffing (RVV) voor sociale huurwoningen (RVO, 2021b). Sociale verhuurders met meer dan 50 huurwoningen komen in aanmerking voor de Regeling Vermindering Verhuurdersheffing. De RVV betreft een fiscaal voordeel, in plaats van een subsidie.

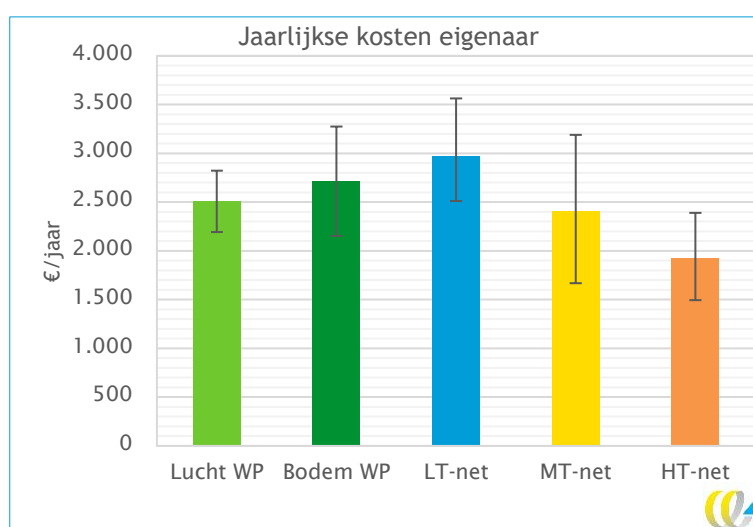
A.4.1 Beleidskeuzes en varianten

CEKER is een flexibel rekenmodel dat beleidsstrategieën, subsidiemechanismen en toekomstscenario's kan doorrekenen. Er zijn 'knoppen' waaraan je kan draaien om de warmtetransitie betaalbaar te maken of de invloed van andere uitgangspunten te bekijken. Deze knoppen worden ingesteld in overleg met de opdrachtgever.



A.4.2 Resultaten: Jaarlijkse kosten

De jaarlijkse kosten geven weer hoeveel het jaarlijks kost om een gebouw te verwarmen. De jaarlijkse kosten omvatten doorlopende kosten voor energie en onderhoud én de kosten die gepaard gaan met investeringen in isolatie en installaties, zoals afschrijvings- en rentekosten. De jaarlijkse kosten van verschillende duurzame warmtetechnieken kunnen zo met elkaar vergeleken worden.



Interpretatie van modelresultaten

Het is belangrijk om bij de vergelijking tussen de kosten rekening te houden met het feit dat de gepresenteerde kosten een resultaat zijn van modelberekeningen. In iedere modelberekening zit een vorm van onzekerheid.

De resultaten zijn dus geen absolute waarheid, maar een schatting op basis van de best beschikbare informatie.

In de praktijk betekent dit dat modelresultaten nuttig zijn om mee te nemen in de afweging tussen aardgasvrije technieken, maar dat dit geen absolute zekerheid biedt. Interpreteer met die bril de resultaten.

