

De rol van hybride warmtepompen

Voor tijdige emissiereductie, betaalbaarheid en weerbaarheid

15 juli 2025

In opdracht van **Gasunie**
Rob Terwel & Izzy Cronin

Samenvatting



Klimaatdoelen: de nationale 2030 broeikasgasemissiedoelen voor woningen liggen niet binnen bereik, hybride warmtepompen zijn essentieel voor de extra stap om ze te halen.



Betaalbaarheid: voor de consument zijn hybride warmtepompen vaak de goedkoopste emissiereductie techniek en goedkoper dan een cv-ketel.



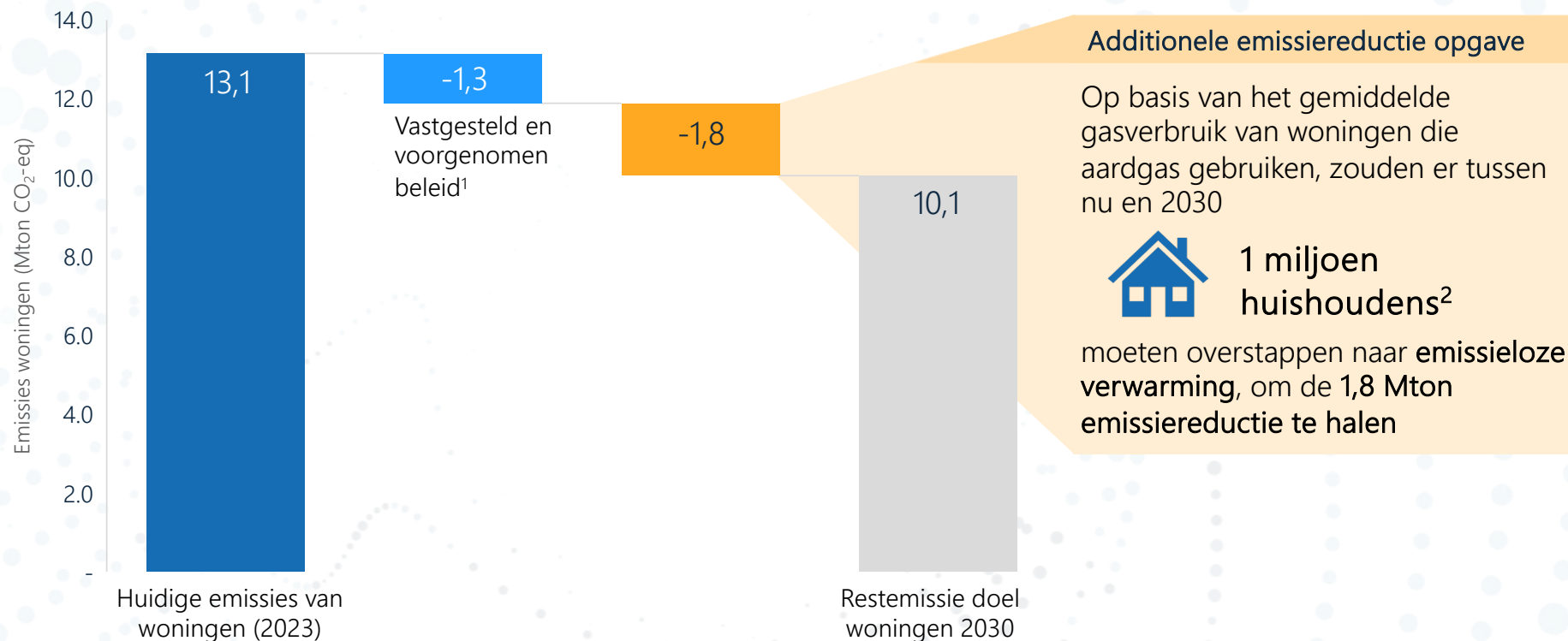
Nationale kosten: in het energiesysteem van de toekomst kunnen hybride warmtepompen een CO₂-neutrale en goedkope eindoplossing zijn.



Weerbaarheid: Hybride warmtepompen bieden voor het energiesysteem cruciale systeemflexibiliteit bij (geopolitieke) onzekerheid, netcongestie en klimaatverandering.



Het bestaande beleid schiet tekort voor de nationale klimaatdoelen voor woningen voor 2030, er is nog een extra stap nodig



In 2030 mogen woningen volgens de doelstellingen maximaal 10,1 Mton CO₂ uitstoten. In 2023 bedroeg deze uitstoot nog 13,1 Mton. Daarom moet er in de tussenliggende periode een emissiereductie van $13,1 - 10,1 =$ afgerond 3,1 Mton plaatsvinden. In de Klimaat en Energieverkenning 2024 (KEV2024) rekt PBL uit dat het bestaande beleid 1,3 megaton aan reductie oplevert, wat betekent dat er een extra opgave van 1,8 Mton resteert. Deze opgave staat gelijk aan het gemiddelde aardgasverbruik van 1 miljoen huishoudens.

1. PBL (2024): KEV2024.

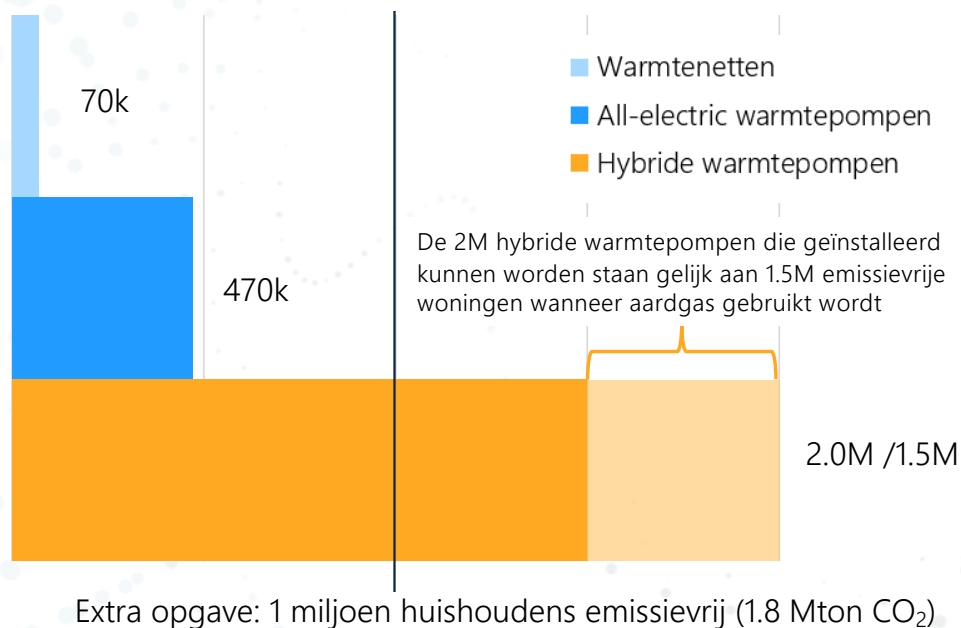
2. Zie appendix voor rekenmethode. Het gasverbruik omvat zowel gasverbruik voor ruimteverwarming als voor tapwater.



Hybride warmtepompen zijn noodzakelijk om de extra benodigde emissiereductie voor 2030 mogelijk te maken



Technische potentie overstap aantal huishoudens o.b.v. natuurlijke vervangingsmomenten van cv-ketels naar 2030¹



De technische potentie van all-electric warmtepompen en warmtenetten is gezamenlijk onvoldoende richting 2030 (540k op doel 1 M). Voor de rest van de opgave zijn **hybride warmtepompen nodig**.

Ook kunnen hybride warmtepompen technisch gezien **100% van de opgave** (1.8 Mton CO₂ ofwel 1.0M woningen emissievrij) **invullen**. Omdat hybride warmtepompen met aardgas niet emissieloos zijn, zijn er meer warmtepompen nodig om de opgave in te vullen dan bij emissievrije opties. De potentie van 2M hybride warmtepompen staat gelijk aan 1.5M emissievrije woningen.

Dit is een inschatting van het technische potentieel; dit betekent niet dat dit ook economisch rendabel is, zie daarvoor ook het vervolg.

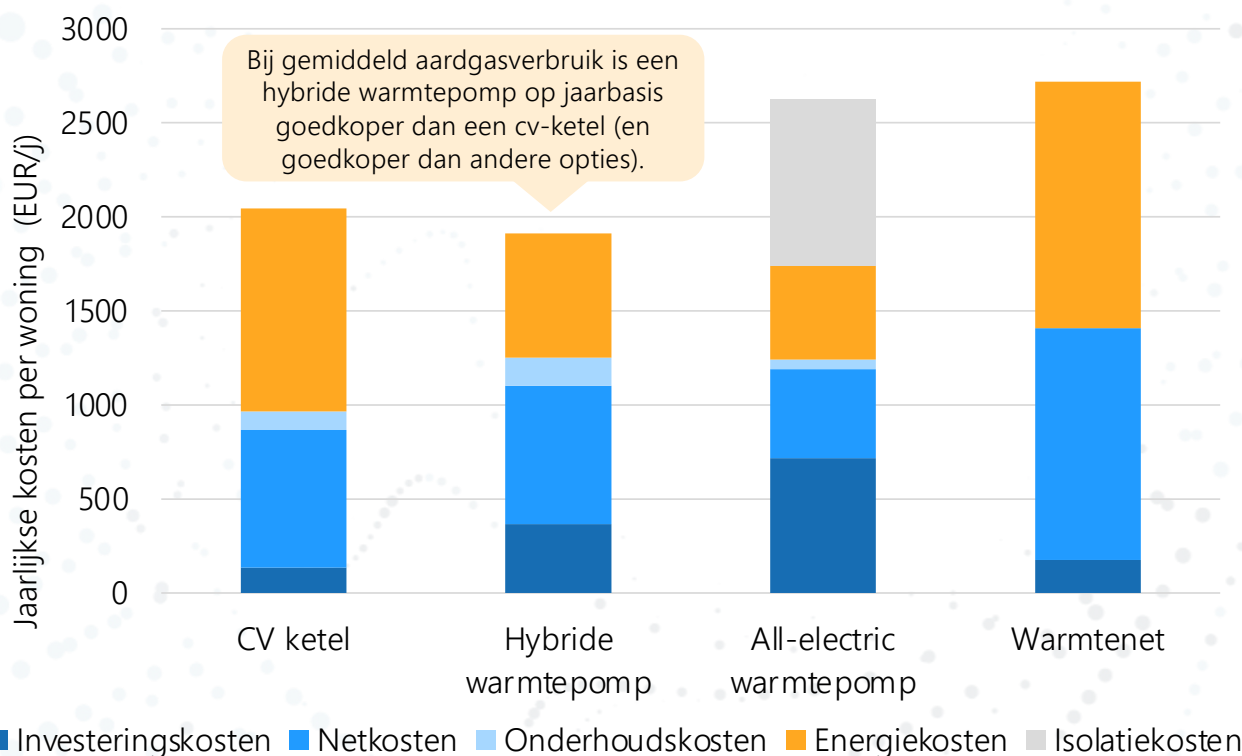
1. Zie appendix voor rekenmethode. Dit geeft de technische potentie tot en met 2030; de potentie van alle technologieën en met name warmtenetten is veel hoger op de langere termijn



Hybride warmtepompen zijn doorgaans de goedkoopste verwarmingsoptie voor de consument

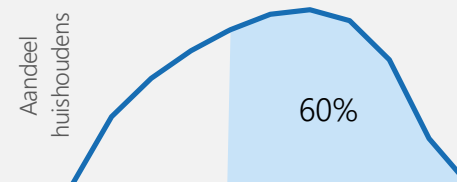


Kostenvergelijking¹ verwarmingsopties voor consument voor een gemiddelde woning in 2025



Woningen met een lager dan gemiddeld gasverbruik hebben kleinere besparingen en langere terugverdientijden – en andersom.

Verdeling aardgasvraag huishoudens



~60% van de woningen² heeft een gasverbruik dat hoog genoeg is om financiële voordelen te ervaren bij de overstap van een cv ketel naar een hybride warmtepomp.

1. Toelichting berekening in appendix. Enkel all-electric warmtepompen vereisen additionele isolatie, de andere opties niet.
2. O.b.v. percentielen in CBS (2025): Energieverbruik particuliere woningen naar woningkenmerken, 2019 t/m 2023 en modelanalyse



Richting 2050 kunnen hybride warmtepompen ook een CO₂-neutrale eindoplossing zijn die indicatief bijna 600 miljoen EUR per jaar op nationaal niveau kunnen besparen

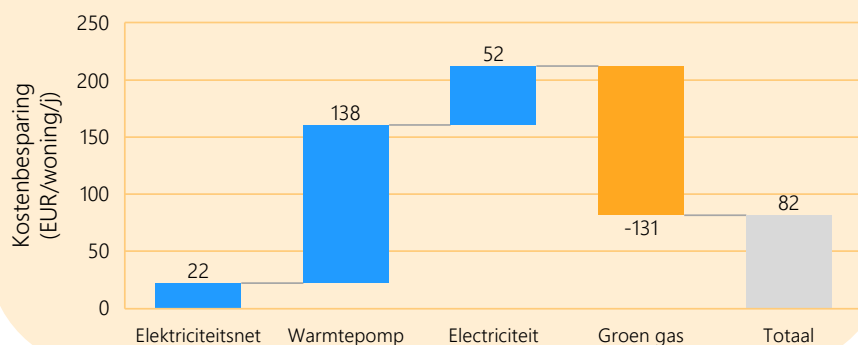


Gemiddelde woning gebouwd na 2005

(geen extra isolatie nodig voor warmtepomp)

Totale besparing op jaarlijkse kosten van hybride t.o.v. all-electric warmtepompen:

€82 per huishouden

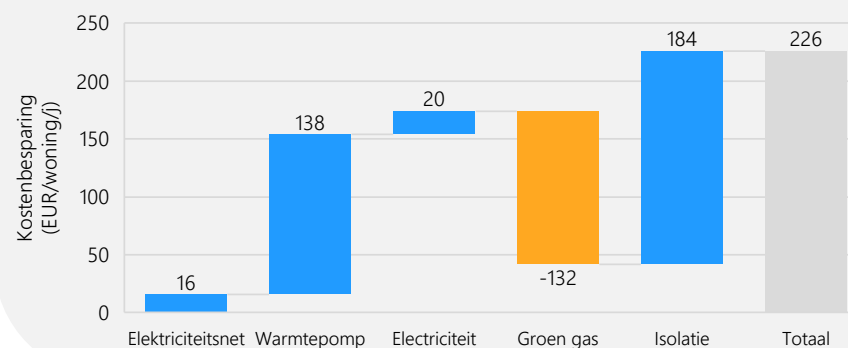


Gemiddelde woning

(extra isolatie deels nodig)

Totale besparing op jaarlijkse kosten van hybride t.o.v. all-electric warmtepompen:

€226 per huishouden



Op basis van nationale kosten¹ omgerekend naar woning niveau kunnen hybride warmtepompen in 2050 gemiddeld **€82 per huishouden besparen** vergeleken met all-electric warmtepompen - en meer bij slechter geïsoleerde woningen. Dankzij klimaatneutraal gas (zoals groengas) worden ze bovendien **emissieloos**. Indien alle all-electric warmtepompen in bestaande woningen in het Koersvaste Middenweg 2050 scenario hybride zouden worden gaat het indicatief om bijna 600 miljoen EUR per jaar op nationaal niveau.

1. Doorgerekend met het Koersvaste Middenweg scenario met 100% groengas (met een prijs van 100 EUR/MWh) in het Energie Transitie Model. Toelichting berekening in appendix. NB dit betreft enkel een verschilanalyse en laat dus de verschillen in jaarlijkse kosten zien, niet de absolute kosten zoals op de vorige pagina



Hybride warmtepompen bieden verder systeemflexibiliteit, toekomstbestendigheid en aanpasbaarheid



Systeemflexibiliteit

- Met hybride warmtepompen is mogelijk om gebruik te maken van twee soorten infrastructuur (gas en stroom) en daarom kan er bij piekbelasting en netcongestie, extreem weer of conflicten gekozen worden voor de meest beschikbare.
- Daarnaast kan er gekozen worden tussen twee energiedragers (gas en stroom) en kan de hybride warmtepomp daar op economische gronden tussen schakelen



Toekomstbestendigheid

- Met een hybride warmtepomp liggen ook paden naar alternatieve brandstoffen als waterstof en groen gas open.
- Het is alsnog mogelijk om later een all-electric warmtepomp te installeren bij verbeterde isolatie (richting energielabel B/A) en vloerverwarming



Aanpasbaarheid

- Hybride warmtepompen vereisen doorgaans geen woningaanpassingen en zijn herbruikbaar.
- Eventuele isolatie kan meer op natuurlijke momenten en niet uitsluitend via grootschalige operaties

Appendix 1: achtergrond berekeningen

1. Extra benodigde emissiereductie voor woningen richting 2030

- De huidige emissies (2023) en 2030 ramingen voor de gebouwde omgeving (woningen en diensten) en het indicatieve restemissiesdoel voor 2030 (voor de hele gebouwde omgeving) zijn afkomstig uit de KEV 2024. Methaan en lachgas emissies (zowel voor de huidige emissies als de 2030 ramingen) zijn toegewezen aan de subsectoren o.b.v. de verhouding van CO₂-emissies tussen woningen en diensten. De indicatieve restemissies van 13,2 Mton zijn met dezelfde verdeelsleutel verdeeld, wat neerkomt op 10,1 Mton voor woningen en 3.1 Mton voor diensten.

2. Technische reductiepotentie van alternatieve warmtetechnologieën o.b.v. vervangingsmomenten

- Het gemiddelde aardgasverbruik per huishouden dat aardgas verbruikt was 1020 m³ in 2023 (temperatuur gecorrigeerd). Dit staat gelijk aan emissies van 1.8 ton CO₂ per woning (o.b.v. 31.65 MJ/m³ en emissiefactor van 56,3 kg CO₂/GJ conform RVO Emissiefactoren 2024). Een opgave van 1.8 Mton emissiereductie staat dan gelijk aan een reductie van het jaarlijkse aardgasverbruik van gemiddeld 1,8 Mton/1.8 ton = 1.0 M woningen
- Er zijn ongeveer 7 M woningen met een CV-ketel. Bij een levensduur van 15 jaar zijn er jaarlijks $7/15 = 470$ duizend CV-ketels aan vervanging toe. De vervangingspotentie berekenen we hieronder voor (hybride) warmtepompen; voor warmtenetten gaan we uit van de verwachte toename uit de KEV2024.
- Ongeveer 25% van de woningen met een energielabel heeft label A of hoger. Onze verwachting is dat beter geïsoleerde woningen vaker een energielabel hebben. Daarmee heeft wellicht 20% van de woningvoorraad met cv-ketel label A of hoger. Om zonder woningaanpassingen een all-electric warmtepomp te installeren, moet aan de isolatiestandaard worden voldaan. Dit correspondeert niet rechtstreeks met een energielabel. Wij hanteren hier de aanname dat label A of hoger voldoet aan de standaard. Dit zou betekenen dat in 5 jaar (2025-2030), $5 * 20\%$ van 470k woningen = 470 k woningen in potentie maximaal technisch over kunnen gaan op een all-electric warmtepomp
- Een hybride warmtepomp kan reeds in matig geïsoleerde woningen geïnstalleerd worden (zonder additionele isolatie). We nemen aan dat dit kan vanaf label D. Van de woningen met energielabels en een cv-ketel, heeft bijna 85% label D of hoger. Dan zouden er in 5 jaar 85% van 470k woningen jaarlijks = bijna 2.0 miljoen woningen van een cv-ketel over kunnen stappen op een hybride warmtepomp .
- Het verbruik van een hybride warmtepomp bestaat op energiebasis uit ongeveer 75% stroom en 25% gas. Daarmee staan 2.0 miljoen woningen met hybride warmtepompen gelijk aan 1.5M emissievrije woningen bij aardgasgebruik, maar gelijk aan 2.0M emissievrije woningen bij 100% groengas.
- CBS (2025): Energieverbruik particuliere woningen naar energielabel en andere woningkenmerken, 2019 t/m 2023

Appendix 1: achtergrond berekeningen

3. Kostenvergelijking verwarmingsopties vanuit perspectief consument

- In het model 'integrale kostenvergelijking verwarmingsopties' worden de jaarlijkse verwarmingskosten van een huishouden (voor ruimteverwarming en tapwater) voor diverse technologieën vergeleken. Deze berekening omvat: de afschrijving van de installatie (incl. subsidies), isolatiekosten, onderhoudskosten, energiekosten, energiebelasting, btw, en nettarieven
- Het model wordt geactualiseerd met huidige prijzen (EB 2025, nettarieven 3x25A en G4-G6. 500-4000 m3 van Stedin, actuele subsidieniveaus, KEV2024 2025 stroom en gas) en investeringskosten uit het Beleid Transitie Model van Kalavasta.
- We rekenen weer een gemiddelde aardgaswoning door (verbruik van 1020 m³ in 2023). 40% van de woningen heeft een dusdanig laag verbruik dat zij geen financiële voordelen bij de overstap van een cv-ketel naar een hybride warmtepomp ervaart, 60% wel. Dit komt goed overeen met een recente raming van CPB, PBL en TNO ("Inkomenseffecten van woningverduurzaming", 2025) waar bijna drie kwart van de aardgas eengezinswoningen er financieel op vooruit gaat bij een hybride warmtepomp.

4. Nationale kosten

- We hebben de nationale systeemkosten voor 2050 berekend met behulp van het ETM scenario Koersvaste Middenweg, gepubliceerd in 2025: https://my.energytransitionmodel.com/saved_scenarios/19919. Dit scenario is opgesteld door Netbeheerder Nederland en sluit het best aan bij de huidige politieke koers.
- We hebben twee scenario's vergeleken:
 1. Alle huishoudens met bouwjaar vanaf 2005 zijn op all-electric of hybride warmtepompen gezet. De overige huishoudens hebben we op *combi-boiler waterstof* gezet, zodat dit geen impact op netcongestie heeft.
 2. Alle huishoudens (ongeacht bouwjaar) zijn op all-electric of hybride warmtepompen gezet. Daarnaast hebben we voor de all-electric variant de warmtebehoefte op de waarden voor *nieuwbouw* gezet, en voor de hybride variant de warmtebehoefte van huishoudens van vóór 2004 op de waarden van *2005-heden* gezet. Hierdoor is er een verschil in het isolatieniveau van woningen, wat ook een andere warmtevraag en -piek geeft.
- In beide scenario's hebben we het aandeel groengas in het gasnetwerk verhoogd van 90% naar 100% om hybride warmtepompen emissieloos te maken, wat 4% extra import van natte biomassa vereist. Ook zijn de groengas prijzen omhoog gezet tot 100 EUR/MWh, om aan te sluiten bij representatievere productieprijzen die PBL gebruikt voor het berekening van de basisbedragen voor de SDE++ ([pbl-2025-eindadvies-sde-plus-plus-2025-5472](#)).
- We vergelijken de kosten in de twee scenario's en richten ons op de verschillen: het verschil in gaskosten (gasverbruik maal de gasprijs), stroomkosten (uurlijkse stroomvraag maal uurlijkse stroomprijs), afschrijvingen en onderhoud (hybride vs all-electric warmteppomp, isolatiekosten (enkel scenario 2) en elektriciteitsnetkosten via piekbelasting.

Appendix 2: aanvulling nationale kosten

Elektriciteitsnet kosten

De piekbelasting wordt berekend, met behulp van het ETM, als de netto piekvraag van huishoudens op het laagspanningsnet, inclusief elektriciteitsvraag voor koken, koeling, apparaten, verlichting en verwarming (water en lucht) maar exclusief flexibele capaciteit (power-to-power). Van deze totale vraag wordt de elektriciteitsproductie door zonnepanelen (PV) afgetrokken.

Voor electriciteitsnetkosten hanteren we een kostenbesparing van €70/jaar/kW per kW minder piekbelasting (gemiddelde van bandbreedte 11-129 €/jaar/kW uit Kalavasta, 2024, *De kosten en baten van warmteopslag in warmtenetten*.)

Back-up vermogen

Hoewel een daling in piekvermogen zou kunnen resulteren in minder benodigde back-up capaciteit, blijkt uit onze bevindingen dat warmtepomp pieken en elektriciteitssysteem pieken niet gelijktijdig optreden. Dit komt doordat huishoudens minder dan 10% van de totale elektriciteitsvraag uitmaken, waarbij industrie en energie (productie van waterstof) de grootste verbruikers zijn. Het effect op back-up capaciteitsbehoeften is daarom minimaal (± 100 MW en niet verder meegenomen in de analyse.

Groen gas prijs

Voor de berekening van de nationale kosten hebben we een groengas prijs van 100 EUR/MWh gehanteerd om aan te sluiten bij de SDE++ basisbedragen 2025 van PBL. Deze prijs is echter zeer onzeker, waardoor we een sensitiviteitsanalyse hebben uitgevoerd op deze parameter. De resultaten tonen aan dat hybride warmtepompen zelfs bij een groengas prijs van 150 EUR/MWh nog steeds kostenbesparingen opleveren (16 EUR/huishouden voor een gemiddelde woning gebouwd na 2005, het verschil tussen 82 en 65 EUR/huishouden/jaar).

Besparing door hybride warmtepomp t.o.v. gemiddelde woning gebouwd na 2005

