Kalavasta
Climate Neutral Strategies

Doorrekening klimaat- en energie-effecten IBO energietransitie van de woningvoorraad

Effecten van beleidspakketten en –maatregelen op de verduurzaming van de woningvoorraad

In opdracht van het Ministerie van Financiën

Sebastiaan Koerhuis, Sander Kempkes & Rob Terwel

15 oktober 2026

Het IBO “energietransitie van de woningvoorraad” richt zich op de verdere verduurzaming van de woningvoorraad en heeft Kalavasta om een doorrekening van beleidspakketten gevraagd

Aanleiding en totstandkoming

De verduurzaming van de woningvoorraad is een complexe opgave die verder reikt dan alleen de gebouwde omgeving. Maatregelen in de woningvoorraad hebben directe gevolgen voor warmtenetten, elektriciteitsvraag en netbelasting. Keuzes over het stimuleren of afremmen van investeringen werken door in emissies, het overheidsbudget en de lasten voor burgers. Een zorgvuldige afweging van beleidspakketten vereist daarom inzicht in deze totaaleffecten.

Het Interdepartementaal Beleids Onderzoek (IBO) “Energietransitie van de woningvoorraad” buigt zich over de verdere verduurzaming van de woningvoorraad. Om inzicht te krijgen in de effecten van de beleidspakketten en –maatregelen die door het IBO ontwikkeld zijn, heeft het secretariaat van het IBO aan Kalavasta gevraagd om een doorrekening van deze pakketten en maatregelen te verzorgen.

Het vervolg van deze rapportage beschrijft de methodiek en de uitkomsten van deze doorrekening, inclusief reflectie en conclusies. In de appendices is ook de gedetailleerde aanpak, effecten per maatregel en meer terug te vinden.

Beoogde resultaten doorrekening en analyse

De doorrekening en analyse geeft inzicht in de effecten van beleidsmaatregelen en –pakketten op:

- Emissies en energieverbruik
  - Directe emissies en energie voor warmtevraag
  - Aantal installaties verdeeld over woningtype en eigendomssituaties
- Kostenbeelden
  - Trendmatige ontwikkeling en kenmerken van de energierekening, energiearmoede en overheidsinkomsten en -uitgaven
- Restopgave na 2040
  - Resterende emissies als gevolg van welke installaties, verdeeld over woningtypes en eigendomssituaties
  - Opties om verder te verduurzamen
- Netbelasting (in appendix en bijlage)

De doorrekening en analyse geeft een inschatting van de richting en kracht waarmee pakketten en maatregelen effect hebben, en biedt zo handvatten om beleid te vergelijken en te beoordelen

Een disclaimer bij de interpretatie van uitkomsten uit de doorrekening van Kalavasta



- De doorrekening en analyse toont een kwantitatief beeld van het effect van beleidspakketten en -maatregelen op toekomstige emissies, energieverbruik en kostenbeelden.
- Dit beeld geeft een effectinschatting van de richting van ontwikkeling- (trend) en kracht waarmee voorgestelde pakketten en maatregelen leiden tot emissiereductie, veranderd energieverbruik en diverse kostenimplicaties. De doorrekening geeft hiermee handvatten om pakketten en maatregelen te vergelijken en te beoordelen.



- De doorrekening geeft niet een precies beeld van hoe de verduurzaming van de woningvoorraad er over een aantal jaar voor staat. Talloze onzekere factoren zullen in samenhang met de beleidskeuzes het precieze beeld gaan bepalen. Denk hierbij aan factoren als geopolitieke spanningen die doorwerken in energie- en consumentenprijzen, (extreme) weersomstandigheden, de ontwikkeling van het aantal vrije huurwoningen en zo door.
- Warmtenetten zijn in deze studie in beperkte mate meegenomen. Het effect op de emissies is wel meegenomen, maar de kosten van warmtenetten zijn buiten de gebruikskosten gelaten, omdat de toekomstige tarifering onvoldoende bekend was voor deze doorrekening.
- Naast dat de doorrekening geen precies beeld geeft, is het ook geen verregaande scenariostudie. Externe factoren die niet door maatregelen worden beïnvloed, worden constant gehouden. Wel zijn er een aantal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd om de robuustheid van bevindingen te toetsen. Deze analyses zijn te vinden in de appendices.



- Naast deze doorrekening zijn er rondom dit thema recent enkele studies gepubliceerd of worden nog gepubliceerd. Deze studies dragen allen bij aan een beter inzicht in de veranderingen van het energieverbruik van de woningvoorraad. Zo is de Klimaat- en Energieverkenning 2026 (KEV, PBL) gepubliceerd, is er een studie over tijdsafhankelijke nettarieven voor huishoudens uitgebracht (Berenschot) en is de energierekening tot 2031 onderzocht (TNO).
- De diverse studies kennen hun eigen doel, specifieke kwantificatie en scope. Deze doorrekening hoeft daarmee niet 1-op-1 aan te sluiten met de diverse uitkomsten en kwantificaties uit deze studies.
- Vergelijkbare uitkomsten zijn daarbij echter niet onwaarschijnlijk, aangezien de onderliggende ontwikkelingen in het energiesysteem gedeeld worden, ook al verschillen de gehanteerde uitgangspunten per studie.

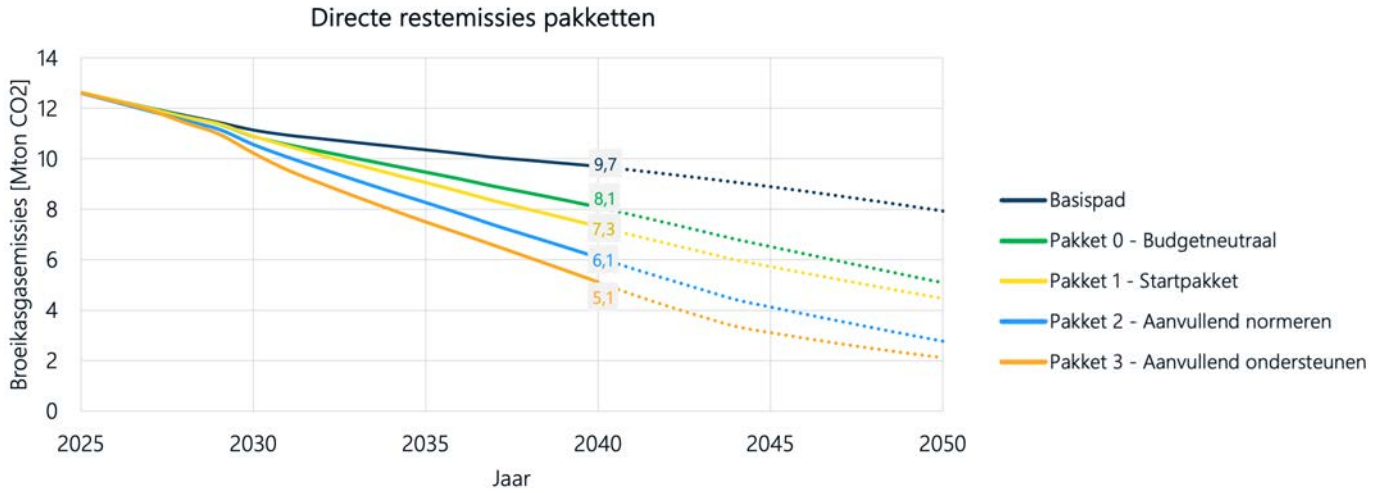
Kalavasta
Climate Neutral Strategies

Inhoudsopgave

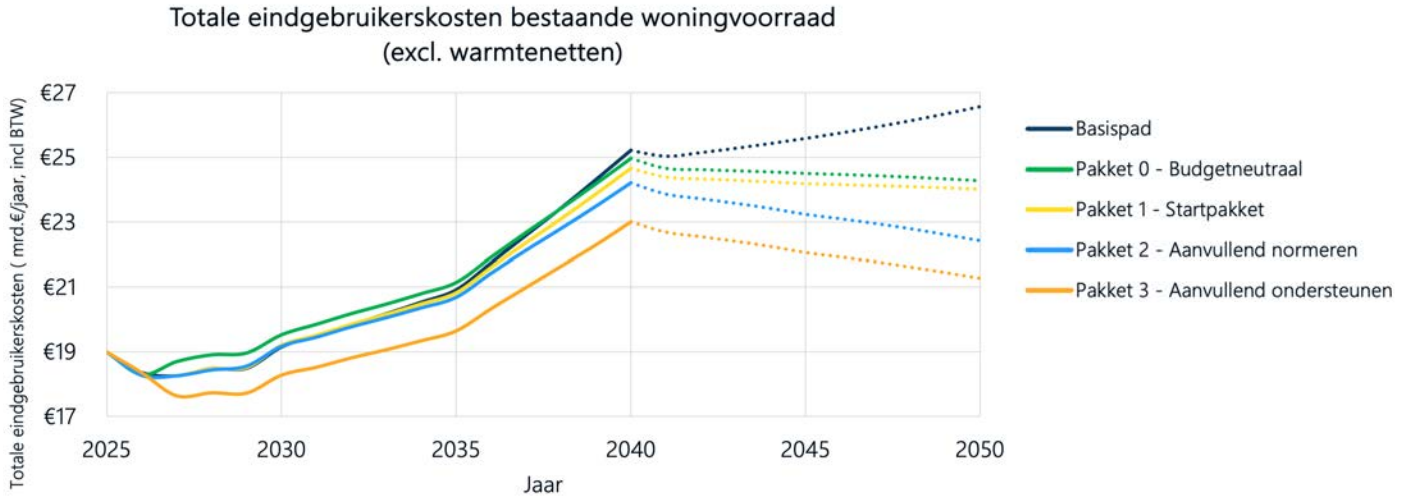
1. Samenvatting
2. De verduurzamingsopgave van de woningvoorraad
3. Methodiek op hoofdlijnen
4. Effecten van beleidspakketten
    a. Emissies en energieverbruik
    b. Kostenbeelden
    c. Restopgave na 2040
5. Reflectie en conclusies
6. Appendices

Beleidspakketten zorgen bij de bestaande woningvoorraad voor een (forse) daling van emissies en een reductie van totale eindgebruikerskosten t.o.v. het basispad

De **emissies** dalen in alle pakketten t.o.v. de verwachte ontwikkeling in het basispad van bestaand, vast en voorgenomen beleid (donkerblauw). Richting 2040 varieert deze reductie van een paar Mton CO_2-eq. tot bijna een halvering van de restemissies, met name gedreven door normering op verwarmingstechnologie. Naar 2050 daalt de broeikasgasuitstoot verder en nemen de onzekerheden (met name ETS2 en nettarieven) toe. Er is nog geen zicht op een CO_2-neutrale woningvoorraad, met restemissies die verdeeld zijn over woningtypen en eigendom situaties. Er resteert dus nog een opgave voor emissiereductie die niet evident bij één groep aanwezig is. Het aantal resterende CV ketels in 2050 varieert tussen de één (pakket 3) en viereneenhalf miljoen (basispad) aansluitingen.



De **eindgebruikerskosten** (energierekening + kosten verwarmingsinstallatie, isolatie/woningaanpassing - subsidies) stijgen behoorlijk in het basispad en alle pakketten reduceren deze richting 2040 en 2050. Bij de eindgebruikerskosten moet echter benadrukt worden dat dit nationale totalen zijn; de verschillen zijn groot tussen woningen en naar gelang installaties, waarbij woningen die op de lange termijn nog gas gebruiken hun kosten fors zullen zien stijgen. De eerste jaren blijven de kosten relatief vlak door ontwikkeling van energieprijzen en lage ETS2-prijzen. Het is mogelijk dat de eindgebruikerskosten uiteindelijk dalen bij voldoende ingroei van warmtepompen doordat met name ETS2-prijsstijgingen steeds minder impact hebben, de netkostenstijging afremt en er minder energiebelasting wordt betaald.



Kalavasta
Climate Neutral Strategies

Inhoudsopgave

1. Samenvatting
2. De verduurzamingsopgave van de woningvoorraad
3. Methodiek op hoofdlijnen
4. Effecten van beleidspakketten
    a. Emissies en energieverbruik
    b. Kostenbeelden
    c. Restopgave na 2040
5. Reflectie en conclusies
6. Appendices

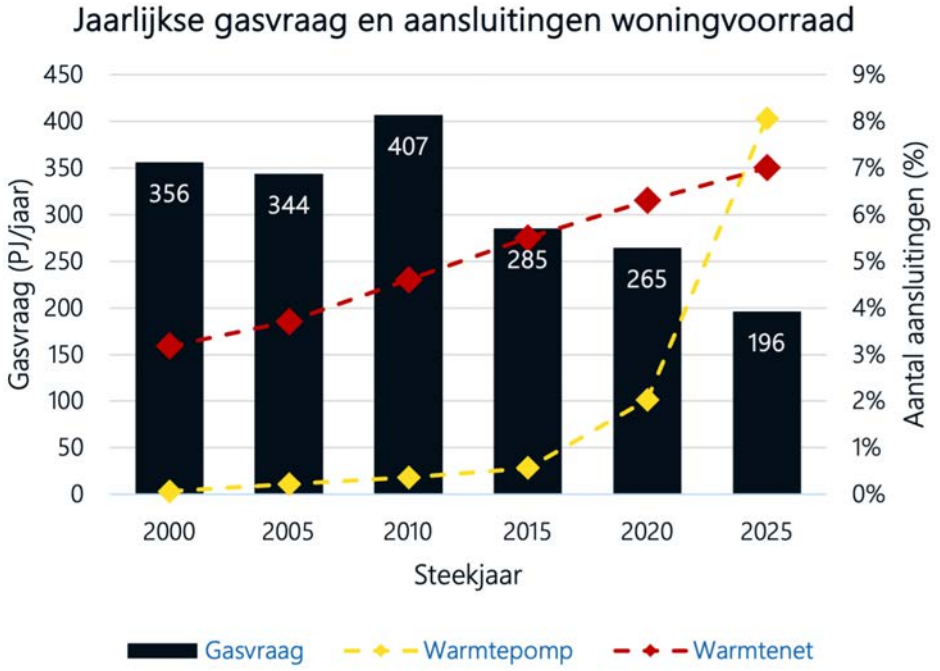
De gasvraag en emissies van de woningvoorraad zijn sinds 2000 gedaald door een combinatie van isolatie, zachtere winters en meer duurzame aansluitingen

De figuur hiernaast toont de jaarlijkse gasvraag (niet weergecorrigeerd) voor de afgelopen 25 jaar per 5 jaar interval, alsook het aantal woningen aangesloten op een warmtenet en met een warmtepomp.

De gasvraag in 2025 is al bijna gehalveerd ten opzichte van het jaar 2000. Tussen 2000 en 2010 nam het aantal emissieloze aansluitingen bijna niet toe, werden er ook beperkt isolatiemaatregelen genomen en zijn verschillen in de gasvraag met name toe te schrijven aan weersomstandigheden (het jaar 2010 valt daarbij ook veel hoger uit dan omliggende jaren).

Het is met name de laatste 5 á 10 jaar dat een versnelling merkbaar is: het aantal huishoudens met (hybride) lucht-water warmtepompen is in 5 jaar toegenomen van 2% tot bijna 8%. Deze toename komt voor een redelijk deel (ongeveer 1/3) door de norm gasloos bouwen, waardoor een groot deel van de nieuwbouwwoningen opgeleverd wordt met lucht-waterwarmtepompen.[1]

Tegelijkertijd is te zien dat in 2025 zo'n 15% van de woningvoorraad grotendeels emissieloos is, de overige bijna 85% verwarmt nog hoofdzakelijk met gas. Hoewel de gasvraag dus sterk gedaald is, moet het overgrote deel van de woningvoorraad nog verduurzaamd worden.



N.b. een deel van de groei (van zowel warmtenetten als warmtepompen) komt door aansluitingen in de nieuwbouw (die het jaar daarop 'bestaande bouw' zijn)[1]

[1] De laatste paar jaar ligt het aantal jaarlijkse geïnstalleerde warmtepompen in de nieuwbouw rond de 45k, ofwel 1/3 van het totale jaarlijkse aantal geïnstalleerde warmtepompen (2/3 wordt dus geïnstalleerd in de bestaande bouw). Zie https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2025/monitor-warmtepompen-2025/4-totaalbeeld

Kalavasta
Climate Neutral Strategies

Inhoudsopgave

1. Samenvatting
2. De verduurzamingsopgave van de woningvoorraad
3. Methodiek op hoofdlijnen
4. Effecten van beleidspakketten
    a. Emissies en energieverbruik
    b. Kostenbeelden
    c. Restopgave na 2040
5. Reflectie en conclusies
6. Appendices

We rekenen de beleidspakketten door met een woningvoorraad model en zetten ze af tegen een basispad van verwachtte ontwikkelingen o.b.v. bestaand beleid, gebaseerd op de KEV2025

Woningvoorraadmodel

We berekenen de impact van maatregelen met een model dat de Nederlandse bestaande woningvoorraad beschrijft. De woningvoorraad is hierbij uitgesplitst naar type verwarmingsinstallatie (cv/wp/hwp/wn), woningtype (appartement/vrijstaand/rijtjeswoning) en eigendom (koop/ corporatiehuur/ vrije sector huur). Voor alle categoriën woningen met cv-ketels is de gasvraag ingedeeld in decielen. Gecombineerd met de stroomvraag biedt dit het uitgangspunt om emissies en kosten voor elke categorie (dus combinatie verwarmingsinstallatie – woningtype – eigendom – gasvraagdeciel) uit te rekenen. Een uitgebreidere beschrijving van het woningvoorraad model is te vinden in Appendix E.

Door prijsontwikkelingen en beleid (subsidies, beprijzing, normering) kunnen isolatiestappen en veranderingen van verwarmingstechnologie ingezet worden – rekening houdend met terugverdientijden.[1]

Basispad

Het woningvoorraad model beschrijft reeds de verwachtte ontwikkeling van de woningvoorraad op basis van het pakket aan bestaande, vaste en voorgenomen beleidsmaatregelen. Dit noemen we naar analogie van PBL het basispad en hierin zijn bestaande subsidies incl. looptijden, EB, ETS2, Nationale Prestatieafspraken en meer opgenomen. Het basispad is gebaseerd op de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) uit 2024 en 2025 van PBL, de Routes naar Realisatie doorkijk naar 2040 en een extrapolatie richting 2050.

Doorrekening door het IBO voorgestelde maatregelen

De beleidsvoorstellen van het IBO worden zowel zelfstandig (maatregelen) als gezamenlijk (pakketten) in het model verwerkt, bovenop het basispad. Subsidies, normen en heffingen beïnvloeden zo de ontwikkeling van de woningvoorraad. Voor het bepalen van de naleving van normen is een pragmatische variant van het IDEA proces[2] gevolgd, waarbij in een expertsessie per maatregel en pakket naleveringspercentages zijn vastgesteld. In de rapportage ligt de focus op de beleidspakketten; de aanpak per maatregel (verwerking in het model) en het effect per maatregel worden in appendices beschreven. We presenteren doorgaans de resultaten voor het jaar 2040.

[1] Vanwege de diversiteit aan bestaande isolatiemaatregelen en mogelijke stappen en kosten zijn voor isolatie ruwere inschattingen gemaakt, idem voor warmtenetten. De focus ligt bij warmtevraag, energie voor koeltevraag is alleen losstaand meegenomen bij energieverbruik van apparaten. [2] Op suggestie van PBL, Hemming et al. (2017): A practical guide to structured expert elicitation using the IDEA protocol

Hieronder het overzicht van de vier beleidspakketten en hun onderliggende maatregelen, zie Appendix A voor een toelichting per fiche en Appendix B voor een doorrekening per maatregel

Pakket 0 - Budgetneutraal	Pakket 1 - Startpakket	Pakket 2 – Aanvullend normeren	Pakket 3 – Aanvullend ondersteunen
Maximale impact met huidige budgetten (die aflopen rond 2030)	Basisvoorwaarden die nodig zijn om de energietransitie in beweging te brengen	Maatregelenpakket aanvullend op het startpakket met de nadruk op normeren	Maatregelenpakket aanvullend op het startpakket met de nadruk op, subsidieren, ondersteunen en faciliteren
N1 Normering (hybride) warmtepompen (groot besparingspotentieel - variant 1)	N1 Normering (hybride) warmtepompen (groot besparingspotentieel - variant 1)	N1 Normering (hybride) warmtepompen (alle grondgebonden woningen - variant 2)	N1 Normering (hybride) warmtepompen (alle grondgebonden woningen - variant 2)
N2 Normeren energieprestatie huurwoningen	N2 Normeren energieprestatie huurwoningen	N2 Normeren energieprestatie huurwoningen	N2 Normeren energieprestatie huurwoningen
N3 Normering energieprestatie koopwoningen bij transactie		N3 Normering energieprestatie koopwoningen bij transactie	
		N4 Uitwerken redelijke huurverhoging bij verduurzaming	N7 Aanpassen huurregulering
		N5 VvE-aanpak normering, ontzorging en financiering	F7 Opschaling waterzijdig inregelen
	S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds (continueren - variant 1)	S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds (continueren - variant 1)	S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds (verbeteren - variant 2)
	S2 Betaalbaarheid warmtenetten (robuuste warmtenetten - variant 1)	S2 Betaalbaarheid warmtenetten (robuuste warmtenetten - variant 1)	S2 Betaalbaarheid warmtenetten (kansrijke wijken - variant 2)
	S3 Hervorming subsidieregelingen (inkomensafhankelijk - variant 2)	S3 Hervorming subsidieregelingen (20% subsidie - variant 3)	S3 Hervorming subsidieregelingen (30% subsidie - variant 1)
	S4 Extra subsidie kwetsbare huishoudens	S4 Extra subsidie kwetsbare huishoudens	S4 Extra subsidie kwetsbare huishoudens
B1 Elektrificatie stimuleren via EB (budgettaire opbrengst - variant 3)	B1 Elektrificatie stimuleren via EB (budgetneutraal - variant 1)	B1 Elektrificatie stimuleren via EB (budgetneutraal - variant 1)	B1 Elektrificatie stimuleren via EB (budgetaire derving - variant 2)
			B2 Bestedingsreserve in de VPB gericht op verduurzaming
	F1 Sluitstuk 2050 en doelbereik wijkgerichte verduurzaming	F1 Sluitstuk 2050 en doelbereik wijkgerichte verduurzaming	F1 Sluitstuk 2050 en doelbereik wijkgerichte verduurzaming
	F2 Doorontwikkeling ontzorging via Energiehuis	F2 Doorontwikkeling ontzorging via Energiehuis	F2 Doorontwikkeling ontzorging via Energiehuis
F3 Overname private warmtebedrijven (mits niet saldo-relevant)	F3 Overname private warmtebedrijven	F3 Overname private warmtebedrijven	F3 Overname private warmtebedrijven
F4 Versterken rol hypotheekadviseur			F4 Versterken rol hypotheekadviseur
		F5 Hoogwaardig verduurzamingsadvies op energielabel	F5 Hoogwaardig energieadvies op energielabel
			F6 Koppelen kwetsbare huishoudens aan gemeenten t.b.v. energiebesparing
			F8 Gebiedsgerichte integrale aanpak
	S5 Ontwikkeling duurzame warmtebronnen	S5 Ontwikkeling duurzame warmtebronnen	S5 Ontwikkeling duurzame warmtebronnen
	S6 Stimuleringsprogramma netbewust verduurzamen	S6 Stimuleringsprogramma netbewust verduurzamen	S6 Stimuleringsprogramma netbewust verduurzamen
			S7 Relatieve prijsgarantie warmtenetten
			S8 Ontwikkelsubsidie warmtenetten
		N6 Effectieve handhaving en toezicht	C1 Noodfonds Energie



Kalavasta
Climate Neutral Strategies

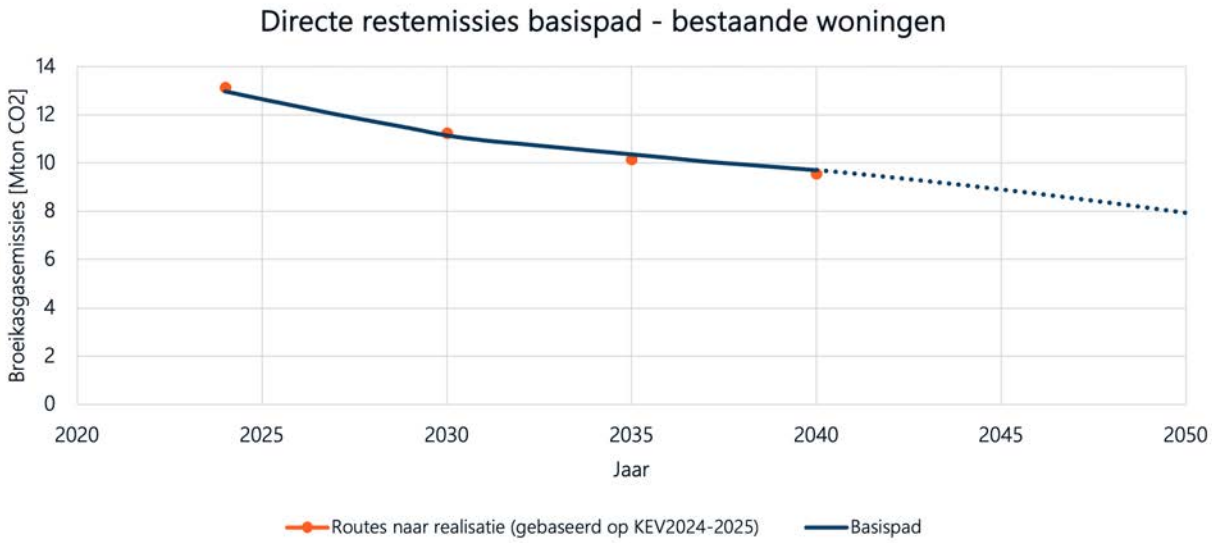
Inhoudsopgave

1. Samenvatting
2. De verduurzamingsopgave van de woningvoorraad
3. Methodiek op hoofdlijnen
4. Effecten van beleidspakketten
    a. Emissies en energieverbruik
    b. Kostenbeelden
    c. Restopgave na 2040
5. Reflectie en conclusies
6. Appendices

In het basispad (pakket bestaand beleid) dalen de emissies van woningen van zo'n 13 Mton CO_2 in 2024 naar ongeveer 10 Mton CO_2 in 2040. Het houdt rekening met stijgende ETS2 prijs en tijdsafhankelijke nettarieven

Het basispad is gebaseerd op het basispad uit Routes naar Realisatie, dat weer gebaseerd is op de KEV2024 en KEV2025. Er zijn hier in overleg met het IBO secretariaat en PBL twee aanpassingen gedaan:

- De verwachting van de ETS2 prijs o.b.v. nieuwe prijspaden van PBL[1], wat met name zorgt voor de een substantiële emissiereductie – en welke als enige maatregel doorgroeit (met 10% per jaar) na 2040.
- Verder wordt gebruik gemaakt van tijdsafhankelijke nettarieven, gebaseerd op de methodiek aangehouden door Berenschot.[2]



De uitkomsten na 2040 worden weergegeven met een stippellijn. Voor die periode ontbreekt een gevalideerd basispad, onzekerheden nemen toe en ETS2-prijzen lopen sterk op. Het is moeilijker te voorspellen welk investeringsgedrag huishoudens zullen vertonen

[1] PBL - Het ETS2 en de gevolgen voor Nederlandse Huishoudens – mei 2026 ; [2] Berenschot - Financiële effecten tijdsafhankelijke nettarieven voor huishoudens, 21 augustus 2026. In de appendices zijn ook uitkomsten getoond o.b.v. vaste nettarieven per aansluiting (capaciteitstarief).

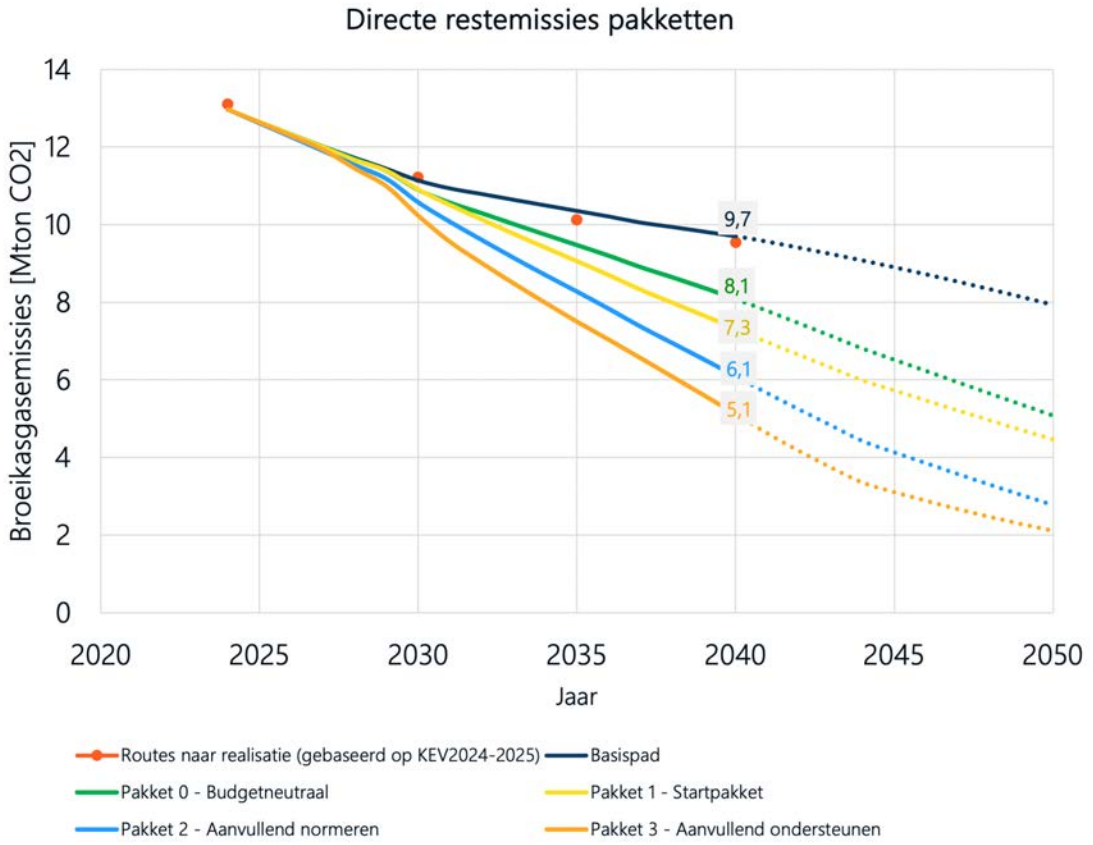
De vier pakketten zorgen allen voor forse extra emissiereductie ten opzichte van het basispad. De reductie van pakket 2 & 3 zijn bijna 2 keer zo groot als die van pakket 0 & 1. Normering warmtepompen heeft meeste impact

Alle vier de pakketten realiseren een forse emissiereductie ten opzichte van het basispad. Voor alle pakketten heeft de (hybride) warmtepomp normering de grootste impact op directe emissiereductie.

- Directe emissiereductie voor woningen vindt plaats door geen-, minder- of groener gas te stoken. Overstap op een warmtepomp/warmtenet reduceert gasverbruik tot wel 100%, een hybride opstelling zo'n 60% tot 80%, isolatie 10% tot 30% en groengas is onzeker. De groei van het aantal warmtenetaansluitingen is beperkt, zoals ook in pakketten is weerspiegeld, door wijk- en projectafhankelijke potentie: daar waar aansluitingen voor afnemers en bedrijven interessant zijn. Overstap op een (hybride) warmtepomp heeft daarmee de grootste potentie, en normering vervult die potentie het meest. Vrijwillig of gesubsidieerde overstap op een (hybride) warmtepomp is beperkt vergeleken met het effect als dit verplicht is; niet alleen omdat eigenaar bewoners van gedrag moeten veranderen, maar ook omdat verhuurders moeten overstappen.
- Bij normering speelt de veronderstelde nalevering een grote rol.[1] De aangenomen naleving van de warmtepompnormering is door flankerende maatregelen verschillend in de pakketten. De naleving is op voorhand niet zeker: kunnen én willen alle huishoudens zich aan de normering houden? Met een heterogene woningvoorraad is hier geen eenduidig antwoord op.

Er tekenen zich verder grofweg twee paden van emissiereductie af: pakket 0 en 1 enerzijds, pakket 2 en 3 anderzijds. Dit is met name verklaard door een grotere doelgroep woningen waar de warmtepompnormering in pakketten 2 en 3 op aangrijpt.

De overige maatregelen dragen eveneens bij, maar hun effect is tussen de groepen vergelijkbaar. Zo worden subsidies door de normering uitgeput. Ook worden huurlabels in alle pakketten genormeerd. Daar staat wel tegenover dat de verschillende subsidies per pakket op hun beurt bijdragen aan een hogere naleving bij verschillende groepen. De prijsprikkel door de aanpassing van de EB heeft een gelijkwaardig effect; andere prijsprikkels zijn groter en overschaduwen de impact van de aanpassing EB. Ook kan het zijn dat verschillende maatregelen orde-grootte dezelfde impact hebben op emissiereductie. Zo zit in Pakket 0 een norm voor labelstap bij transactiemoment koopwoningen, welke een vergelijkbaar effect heeft op emissiereductie als het realiseren van extra warmtenetaansluitingen in pakket 1. Zo ontstaan er verschillen in de woningvoorraad die niet direct af te lezen zijn uit de totale emissiereductie, maar in het vervolg meer naar voren komen.



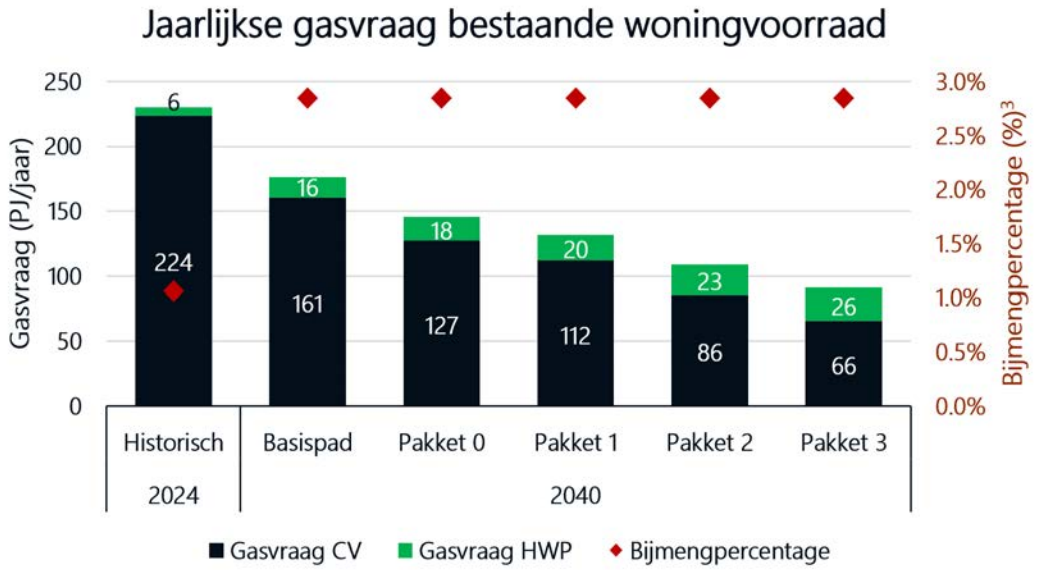
N.b. directe restemissies in 2040 zijn gegeven in de data labels

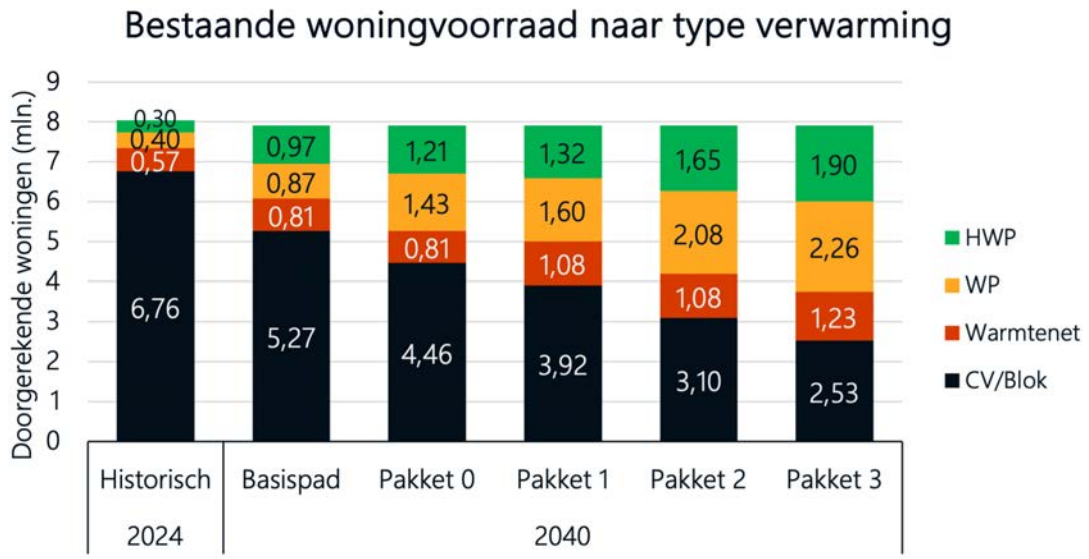
[1] Zie de Appendix D voor ingeschatte nalevingspercentages die tijdens een expertsessie met het IBO secretariaat en andere partijen zijn vastgesteld. Deze zijn voor zowel voor de warmtepompnormering als isolatienormeringen ingeschat. In appendices zijn ook uitkomsten opgenomen wanneer een bandbreedte aan naleving wordt aangehouden.

In 2040 zorgen de pakketten voor een lagere totale gasvraag en is het aantal hybride maar met name all-electric warmtepompen toegenomen. De realistische warmtenetaansluitingen potentie is beperkt

In het basispad neemt het aantal hybride en all-electric warmtepompen toe naar 2040. In de pakketten zit de grootste extra verschuiving van cv-ketels naar achtereenvolgens all-electric warmtepompen, hybride warmtepompen en warmtenetten. Enerzijds komt dit door de normering van warmtepompen en gepaarde naleving[1], die vanaf 2035 all-electric verplicht bij een natuurlijk vervangingsmoment. Anderzijds vindt er ook vrijwillige (i.c.m. subsidies) overstap plaats bij met name koopwoningen met hoger energieverbruik die niet onder de warmtepompnormering vallen. Dit zijn koop appartementen voor pakketten 2 en 3 en pakketten 0 en 1 komen daar ook rijwoningen bij. De realistische potentie van warmtenetaansluitingen is beperkt door het aantal woningen waarvoor dit mogelijk interessant is en komen voornamelijk bij appartementen terecht. Daarnaast bevatten pakketten 2 en 3 maatregelen die het voor verhuurders aantrekkelijker maakt om te verduurzamen. Maatregel afhankelijk is hier een relatief beperkt effect aan toegerekend in zover dat dit niet leidt tot eenzelfde investeringsbereidheid als bij eigenaar bewoners. Op de volgende slide is in meer detail getoond bij welke woningtype en eigendomssituatie veranderingen hebben plaatsgevonden.

In de pakketten met het grootste effect (2&3) zit in 2040 ongeveer één vierde van de resterende gasvraag bij hybride warmtepompen (drie kwart bij cv-ketels). Er resteren hierbij ruim 2,5-3 miljoen cv-ketels, die voor de meerderheid een historisch beneden gemiddelde vraag hebben en waarvoor overstap financieel minder of niet loont. Daarnaast vindt er in sommige pakketten meer energiebesparing/isolatie plaats, waardoor gemiddeld per aansluiting minder gasvraag nodig is dan in andere pakketten. Op totaalniveau is dit effect beperkt, aangezien een groot deel van de woningvoorraad reeds label CD geïsoleerd zijn, en isolatienormen niet volledig worden nageleefd naar inschatting.[1]





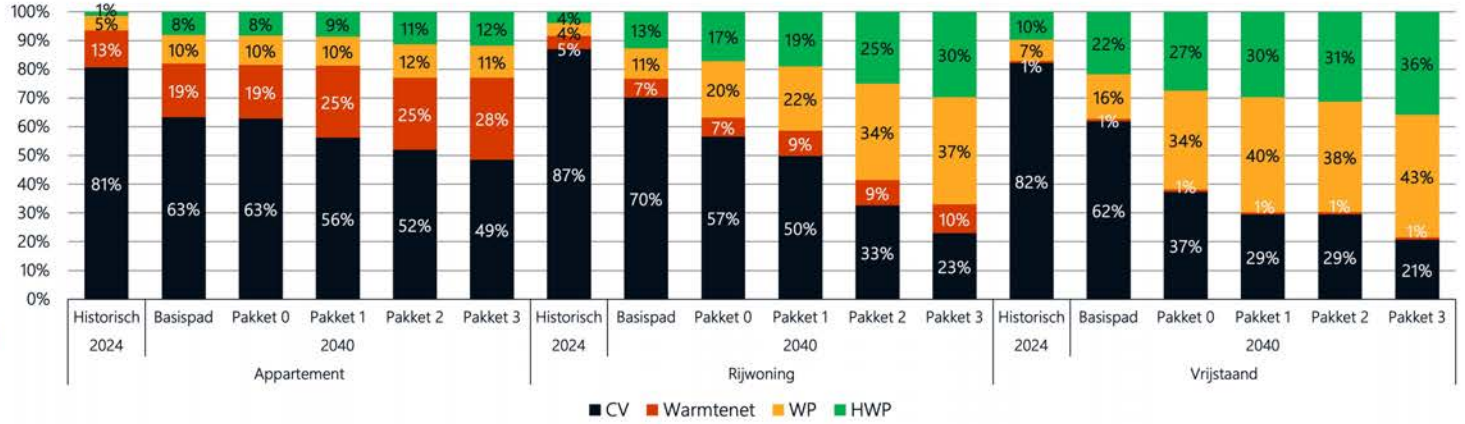
[1] Bovenstaande grafieken tonen de bestaande woningvoorraad – alle nieuwe woningvoorraad kent geen directe gasvraag en zal hoofdzakelijk all-electric warmtepompen hebben.
[2] Zie de appendices voor ingeschatte nalevingspercentages die tijdens een expertsessie met het IBO secretariaat en andere partijen zijn vastgesteld. Deze zijn in samenhang met overige maatregelen in de pakketten ingeschat voor zowel voor de warmtepompnormering als isolatienormeringen. In appendices zijn ook uitkomsten opgenomen wanneer een bandbreedte aan naleving wordt aangehouden.
[3] Het bijmengpercentage (aandeel groen gas in het totale Nederlandse gasgebruik) is constant gehouden over de pakketten. In de meest vergaande pakketten zou het licht oplopen doordat de gasvraag daalt, maar dit effect is te klein om significant mee te nemen.

Vrije sector huurwoningen en appartementen blijven relatief achter bij het uitfaseren van cv-ketels door minder financieel belang-, afspraken- en normeringen opgelegd bij eigenaren en een lagere warmtevraag van appartementen

*Doorgerekende woningvoorraad naar **woningtype** (mln woningen)*



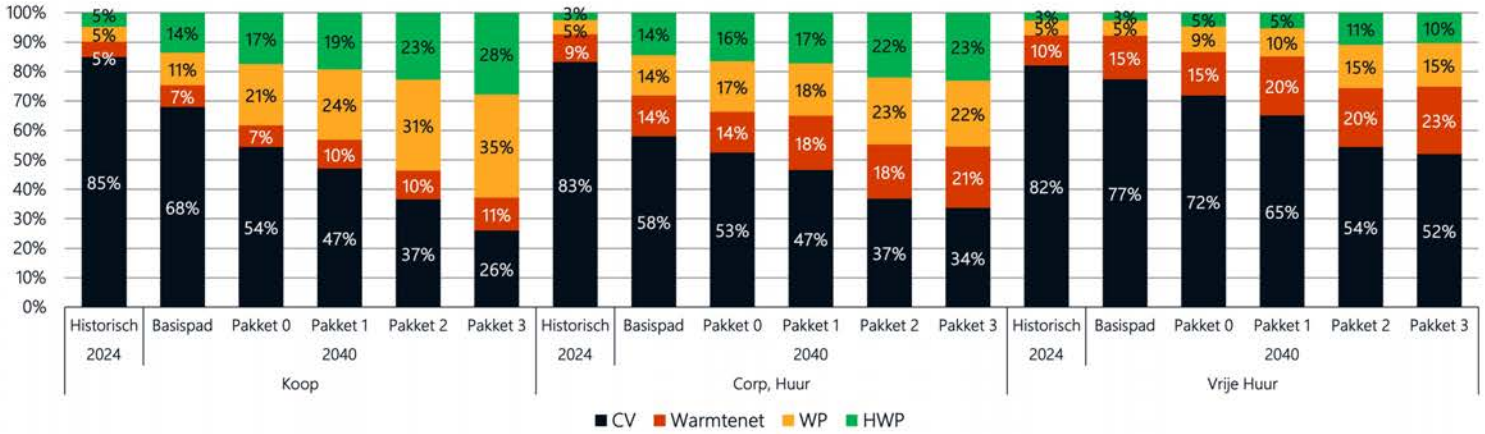
*Aandeel CV/Blokverwarming, Warmtenet, WP of HWP aansluitingen voor de doorgerekende woningvoorraad naar **woningtype** (%)*



*Doorgerekende woningvoorraad naar **eigendom situatie** (mln woningen)*



*Aandeel CV/Blokverwarming, Warmtenet, WP of HWP aansluitingen voor de doorgerekende woningvoorraad naar **eigendom situatie** (%)*



*De uitkomsten in de staafdiagram tonen de relatieve verschuiving van aantallen aansluitingen. Deze percentages moeten vermenigvuldigd worden met de donut diagram voor absolute aantallen (50% appartementen = 2,93*0,5 = 1,47 mln woningen).*

Bovenstaande grafieken tonen de bestaande woningvoorraad – alle nieuwe woningvoorraad kent geen directe gasvraag en zal hoofdzakelijk all-electric warmtepompen hebben.

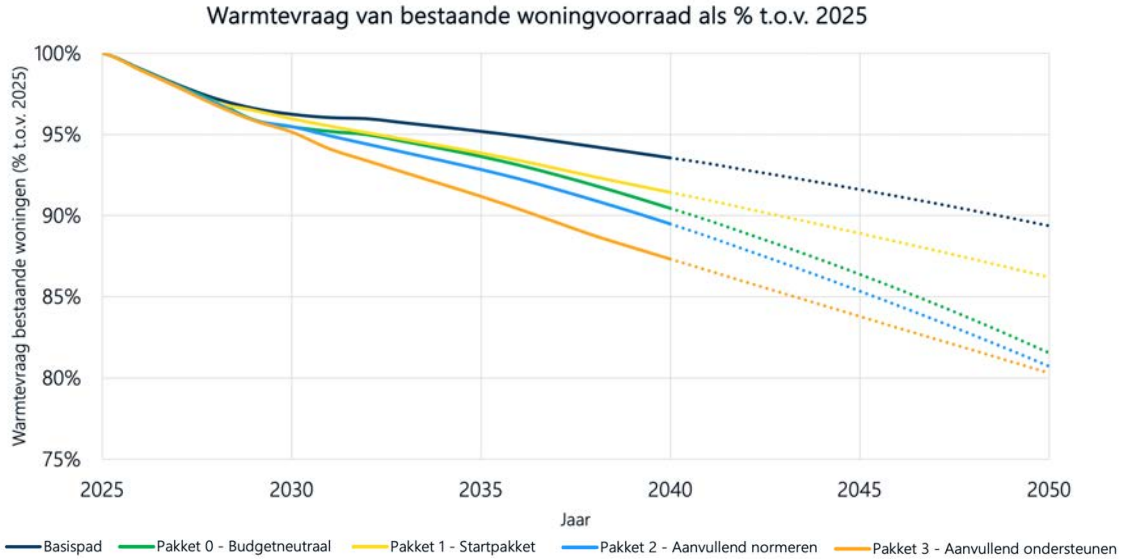
De finale energievraag voor warmte daalt met 20- tot 40% richting 2040 voor resp. pakketten 0-3. Met name door efficientere warmteopwektechnologieën, maar ook door minder warmtevraag voor woningen

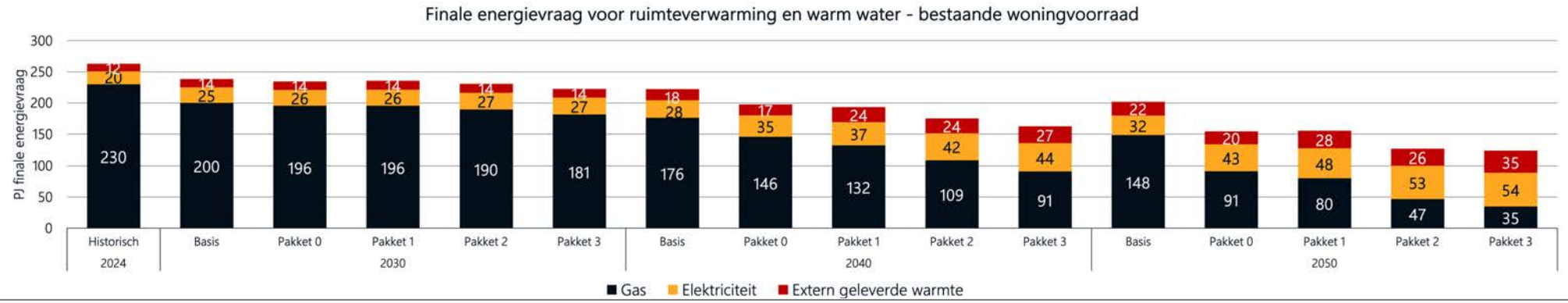
De finale energievraag daalt voornamelijk bij ingroei van (hybride)warmtepompen met ongeveer 20 tot 40%, zo'n 60 tot 100 PJ, richting 2040 voor pakketten 0 tot 3.

- Door hogere efficiënties vragen deze technologieën minder eenheden finale energie voor de opwek van dezelfde hoeveelheid warmte. Pakketten met hogere ingroei van (hybride) warmtepompen zijn daarmee minder afhankelijk van energie.

Naast de manier van verwarming speelt warmtevraag reductie in woningen een rol voor zowel lager finaal energieverbruik als gepaarde energiekosten en emissies. Pakket 1 toont de laagste warmtevraag reductie van rond de 8% in 2040, door minder maatregelen die ingrijpen op isolatie. Warmtevraag reductie kan oplopen van 10 tot 13% voor pakketten 1 tot 3.

- Pakket 3 stuurt op waterzijdig inregelen voor CV-ketels, waarmee 14% gas wordt bespaard voor uiteindelijk 2 mln woningen in 2030. Modelmatig is dit in de warmtevraag opgenomen. Ook isolatie heeft impact op de warmtevraag reductie. Volgens normering huurlabels (en NPA) worden eerst (een relatief klein aantal) woningen met slechte labels uitgefaseerd. Vanaf 2029 worden ook steeds meer label CD woningen verbeterd. Daarnaast hebben labelstappen voor koopwoningen na transactiemoment een steeds sterker effect in pakketten 0 en 2, omdat de naleving steeds groter wordt. Dit geldt ook voor VvE aanpak in pakket 2, maar welke al deels overlapt met het normeren van huur labels.





Kalavasta
Climate Neutral Strategies

Inhoudsopgave

1. Samenvatting
2. De verduurzamingsopgave van de woningvoorraad
3. Methodiek op hoofdlijnen
4. Effecten van beleidspakketten
    a. Emissies en energieverbruik
    b. Kostenbeelden
    c. Restopgave na 2040
5. Reflectie en conclusies
6. Appendices

De energierekening stijgt (P), pakketten hebben hier beperkte invloed op; zij onderscheiden zich met name door sturing /faciliteren van CV overstap naar een alternatief (Q), wat leidt tot een lagere energierekening

Het basispad heeft de hoogste energierekening, pakket 3 de laagste. Hetzelfde patroon zit in de bandbreedtes voor (H)WP, alleen lopen deze verder uiteen.

Drivers achter de stijgende rekening van het basispad overschaduwen andere effecten, pakketten hebben beperkte invloed:

Stijgende nettarieven en een oplopende ETS2-prijs.

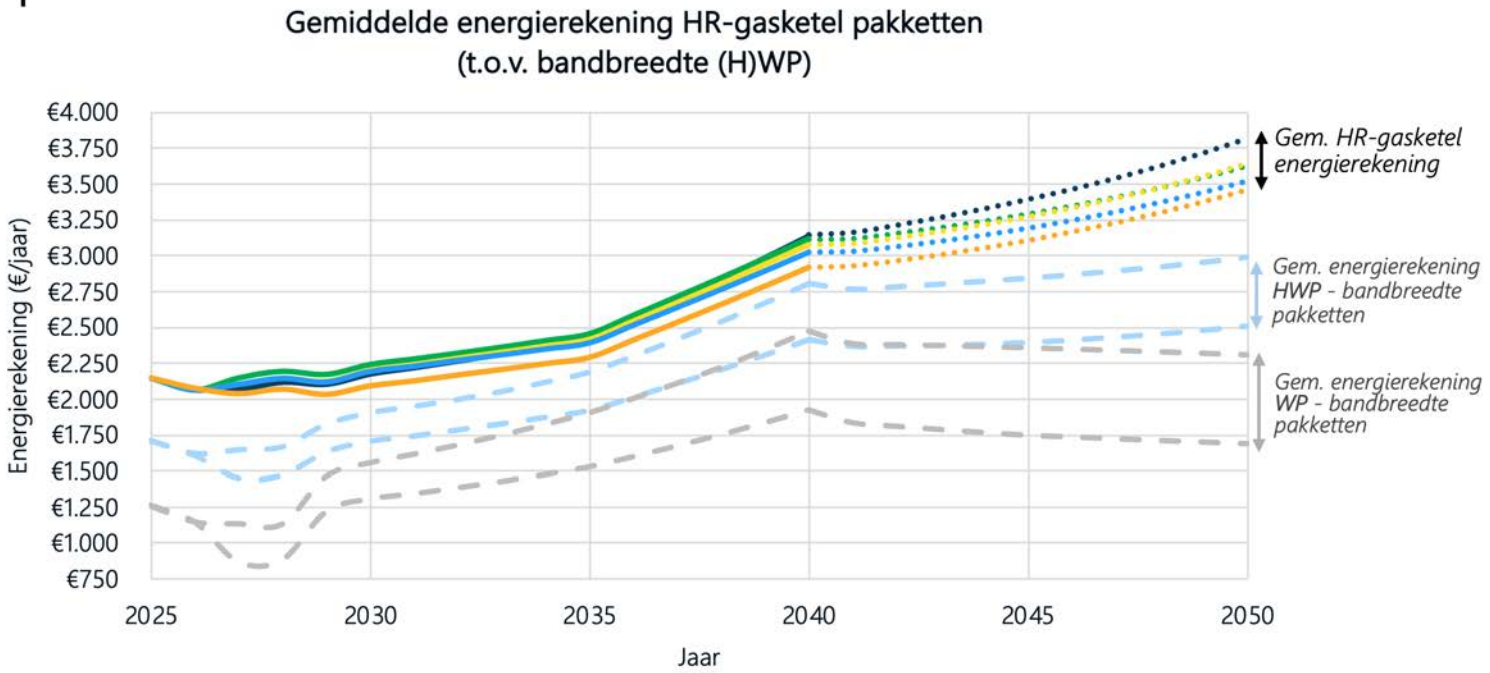
- Tijdsafhankelijke nettarieven voor stroom zijn doorgerekend. Vanaf 2029 ontstaat zo voor (H)WP een kostenstijging. Hierdoor wordt een warmtenet aansluiting relatief aantrekkelijker, hoewel hier niet doorgerekend**. Pakket 3 kent voor (H)WP de laagste nettarieven per aansluiting door hogere volumes elektriciteitsvraag in het systeem. Zie appendix E voor verdere toelichting. Vanaf 2040 zijn totale netkosten als constant aangenomen. Door toenemende groei van volume aan elektriciteitsvraag bij meer (H)WP ingroei dalen de nettarieven per aansluiting verder.
- De stijging van de ETS2-prijs neemt toe vanaf 2035. Kale energieprijzen dalen naar verwachting richting 2030, maar zijn onzeker. Ze zijn constant verondersteld na 2035.

Pakketten grijpen in op de EB en vermindering van energieverbruik:

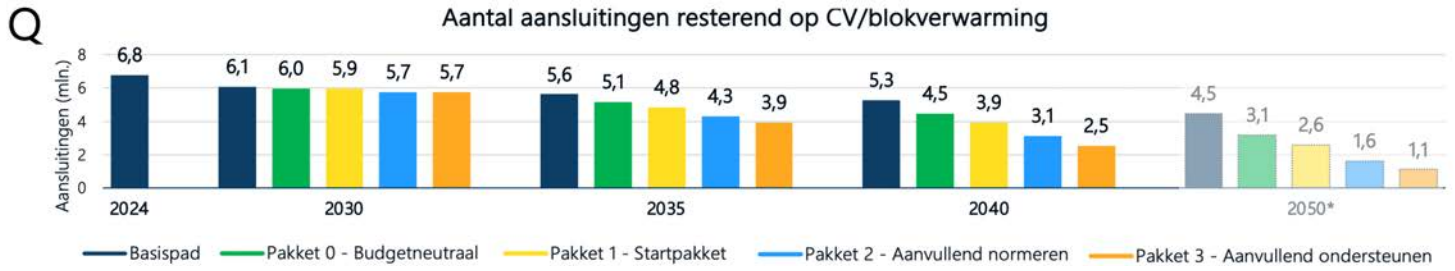
- Pakketten grijpen direct in op de energierekening via de (vermindering van) energiebelastingen (EB). Gevolg: Op korte termijn stijgt de energierekening voor pakket 0 t.o.v. de rest - de EB die stuurt op budgettaire opbrengst. Bij 1 en 2 valt het EB effect nagenoeg weg tegen andere effecten, EB in pakket 3 stuurt op lagere EB voor elektrificatie.
- Indirect grijpen pakketten in op de rekening door verminderd energieverbruik te normeren/stimuleren. Verregaandere subsidies en normeringen rondom isolatie verlagen de energierekening bij pakketten 2 en 3. Ook waterzijdig inregelen heeft effect voor pakket 3. Resultaat is gemiddeld enkele- tot tientallen procenten minder energieverbruik.

Pakketten 2 en 3 met meer overstap van CV naar (H)WP leidt gemiddeld tot lagere energierekeningen. De energierekening voor (H)WP ligt structureel lager dan voor de HR-gasketel. Dit komt door minder gasverbruik en gepaarde belastingen, efficiënter energieverbruik en voor WP geen gasnetkosten.

P



Q



* Bedragen in reële EUR 2024. Gemiddelde energierekening van doorgerekende bestaande woningvoorraad bij gemiddeld gas- en elektraverbruik na isolatie. Inclusief elektriciteitsverbruik voor apparaten, maar exclusief zon-PV (saldering), thuisbatterij systemen, elektrische auto's. Afschrijvingen (investeringen) en onderhoud zijn hierin niet opgenomen. 2050 is erg onzeker en daarom met stippellijnen afgebeeld. ** Tijdens deze doorrekening waren onzekerheden te groot om hier iets over te zeggen, zie TNO – Prognose Energierekening Huishoudens 2026 -2031, sept 2026 voor doorrekeningen van de warmterekening.

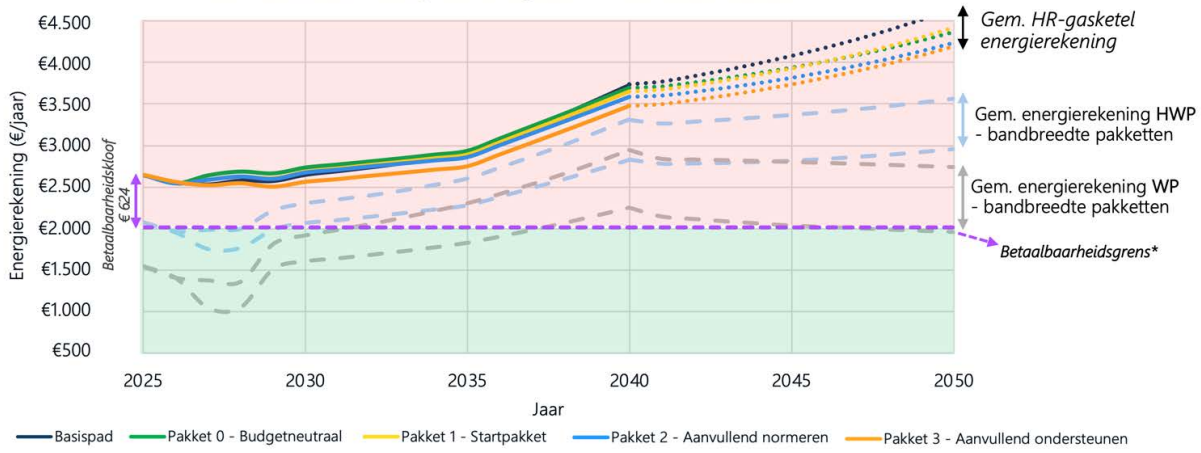
Energiearmoede door hoge energiekosten houdt aan door stijgende energierekeningen en substantieel CV-ketelbezit. Energiearmoede door slechte isolatie is in alle pakketten via NPA en isolatienormen aangepakt

Energiearmoede
In 2024 waren er bijna 1 miljoen huishoudens met een laaginkomen, waarvan ongeveer 500 duizend in energiearmoede zaten.* Energiearmoede laat zich typeren door huishoudens met een laag inkomen én hoge energiekosten of een (zeer) slecht geïsoleerde woning. Onderstaand (dikgedrukt) gaat in op deze twee groepen.

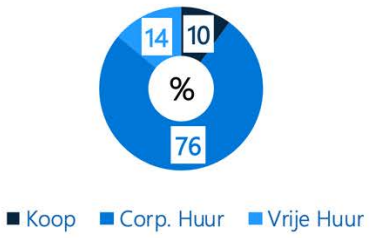
- **De groep energiearme huishoudens met hoge energiekosten is kleiner in pakketten t.o.v. het basispad door met name meer all-electric warmtepompen, eventueel i.c.m. isolatie. De groep blijft echter bestaan richting 2040 door stijgende energierekeningen, aanhoudende laaginkomens en CV-ketelbezit in alle pakketten.**
  - De groep energiearme huishoudens met hoge energiekosten kwam in 2025 gemiddeld €624 tekort om uit energiearmoede te komen (=betaalbaarheidskloof).* Deze groep en kloof kan krimpen door lagere energiekosten en/of minder laaginkomen huishoudens.
  - Het aantal laaginkomen huishoudens in 2040 is geraamd op 83% van het huidige aantal, o.b.v. de gemiddeld jaarlijkse afname tussen 2011-2023.** Dit suggereert dat de groep laaginkomen huishoudens substantieel blijft tot 2040, en als deze maatstaaf wordt aangehouden, ook tot 2050.
  - Overstappen van een CV-ketel op een (hybride)warmtepomp heeft de potentie om de betaalbaarheidskloof te overbruggen. Met name de all-electric warmtepomp vermindert potentieel het aantal energiearme huishoudens. Vooral in pakketten met lagere variabele stroomlasten, zoals in pakket 3. De hybride warmtepomp energierekening stijgt in alle pakketten dusdanig dat dit veelal niet voldoende lijkt voor huishoudens om richting 2040 uit energiearmoede te komen.
  - Energiekosten verlagen via isolatie bespaart een huishouden 10-30% op het variabele deel van de energierekening. Losstaand lijkt dit niet genoeg om de betaalbaarheidskloof te overbruggen. De energierekening voor een CV-ketel stijgt al 25 tot meer dan 50% tussen 2025- 2040, wat de betaalbaarheidskloof verdiept. Kwetsbaarheid voor prijsschokken zijn wel gedempt door isolatie.
  - In 2040 zijn er bij laaginkomen huishoudens minder CV-ketels en meer all-electric warmtepompen in pakketten 0-3 t.o.v. het basispad. De figuur rechtsonder geeft hier een indicatief beeld van. Hoewel dit kan resulteren in orde grootte tienduizenden tot honderdduizend minder energiearme huishoudens, blijft het CV-ketelbezit substantieel in alle pakketten.
- **De groep energiearme huishoudens met (zeer) slecht geïsoleerde woningen is in 2040 grotendeels weggevallen voor alle pakketten door Nationale Prestatie Afspraken (NPA) en huursector isolatienormen. Pakketten sturen op uitfaseren van label C of slechtere huurwoningen tussen 2029-2040, en halen (vertraagd) de isolatieopgave i.h.k.v. de NPA. Naleving van isolatienormen speelt hierin een grote rol.**

Risico op energiearmoede
900.000 risicohuishoudens zitten naast corp. huur ook substantieel in koopwoningen.* De ontwikkeling van deze groep is erg onzeker, factoren; inkomensgroei, CV-ketelbezit en mogelijkheid tot financiering van verduurzaming. Pakket 0 en 2 grijpen deels in via isolatienormering bij transactiemomenten, hoewel naleving onzeker is.

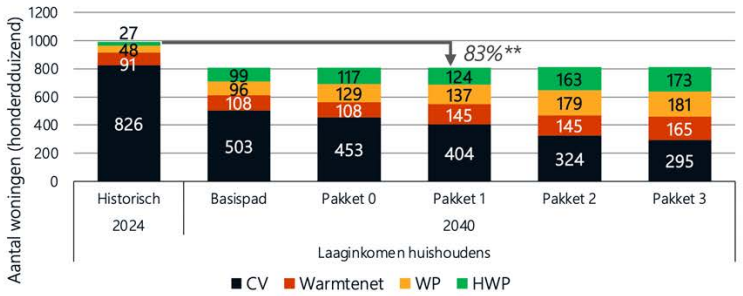
Energierekening groep met bovengemiddelde energiekosten t.o.v. betaalbaarheidsgrens energiearme huishoudens 2025



Verdeling laaginkomen huishoudens naar eigendomssituatie in 2024



Aantal laaginkomen huishoudens bij bestaande woningvoorraad



*TNO-Energiearmoede in Nederland 2019-2025, 23 juli 2026. In de figuur rechts is ter illustratie de gemiddelde energierekening van huishoudens met bovengemiddelde energiekosten na isolatie getoond. Hierin is de energierekening van de HR-gasketel in 2025 min €624 aangenomen als betaalbaarheidsgrens; een indicatieve grens waaronder de energierekening betaalbaar wordt. ** TNO De invloed van overheidsbeleid op energiearmoede, 24 november 2025. In de figuur rechts is het aantal laag inkomen huishoudens naar installatie in 2040 geschat op basis van de verdeling in 2024 naar eigendomssituatie, het resterend aantal installaties en resterend aantal laaginkomen huishoudens (83%) in 2040. Voor de verdeling en aantal laaginkomen huishoudens in 2024, zie CBS energiemonitor 2019-2024.

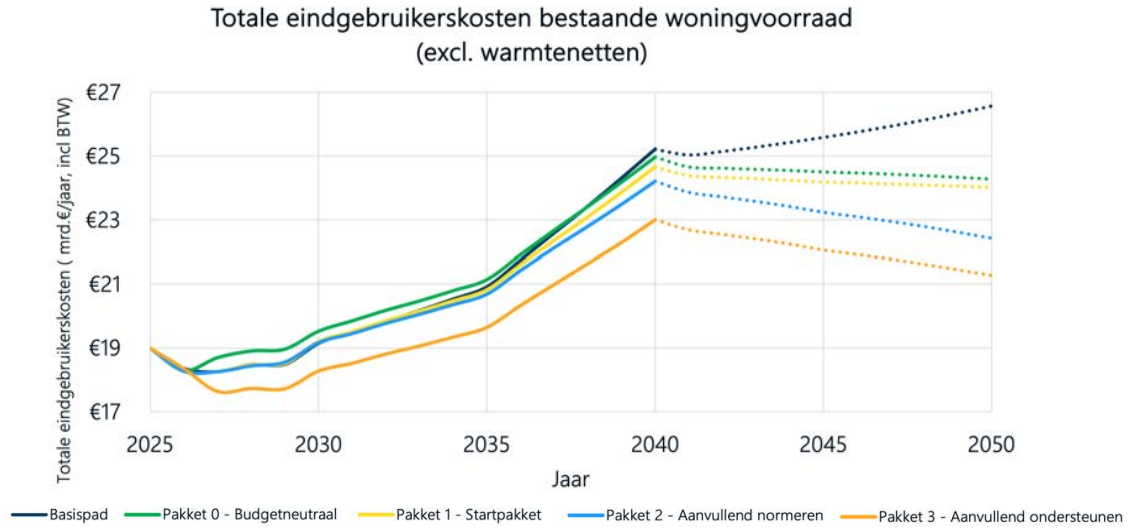
De totale eindgebruikerskosten van pakketten stijgen variërend over tijd. Oorzaak is de gelijktijdigheid van ontwikkelingen in benodigde investeringen, subsidies en de energierekening

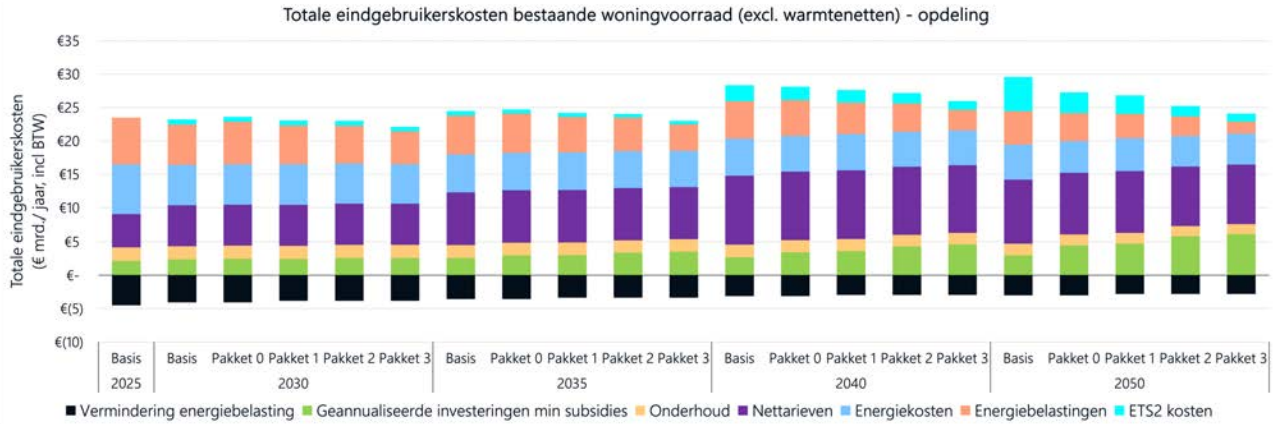
De pakketten laten gelijke trends zien in de tijd.

- *2025-2030.* Initieel stijgen of dalen kosten t.o.v. het basispad grotendeels door aanpassingen in de energiebelasting (EB). Vervolgens stijgen de kosten in pakketten bij een toename aan investeringen door met name de normering (H)WP, stijgende netkosten en ETS2-kosten.
- *2030-2040.* Kosten stijgen, met name door netkosten- en ETS2-kosten stijgingen. Investeringskosten blijven ook structureel stijgen in de pakketten t.o.v. het basispad, hier staan wel lagere energiekosten tegenover. Ingroei (H)WP (en isolatie) loont namelijk steeds meer door een aantal factoren: minder gasverbruik; lagere energiekosten, minder kosten voor ETS2, minder gasnetaansluitingen bij stijgende nettarieven, minder EB gas. Sterkere kostenstijging tussen 2035 en 2040 is m.n. door ETS2 prijsstijging ingezet, als ook dat de groep (potentiële) CV overstappers geleidelijk kleiner wordt. Tussen 2035 en 2050 is de hardste prijsgroei van ETS2 aangenomen.
- *2040-2050.* Ontwikkeling onzeker door opstapeling van onzekerheden als ETS2, netkosten, prijsontwikkelingen installaties/isolatie en energieprijzen. Ingroei (H)WP (en isolatie) blijft meer lonen via lagere energiekosten. Netkosten blijven gelijk, terwijl ETS2-prijs blijft stijgen.

De pakketten laten onderling een verschillend verloop zien.

- In pakket 0 drukt de energiebelasting, gericht op budgettaire opbrengst, extra op de kosten. Pas richting 2040 wordt pakket 0 gunstiger ten opzichte van het basispad, op het moment dat (H)WP en isolatie meer gaan lonen. Bij pakket 2 zorgt de strengere normering voor (H)WP en isolatie ervoor dat de kosten aanvankelijk gelijk opgaan met pakket 1. Vanaf 2035 dalen de kosten van pakket 2 echter sterker, dankzij het voordeel van een lager gasverbruik richting 2040.
- Pakket 3 kent het gunstigste kostenbeeld van de vier pakketten. Dit is het resultaat van een hoge ingroei van (H)WP in combinatie met subsidies, lagere gasvraag bij waterzijdig inregelen en een substantieel lagere energiebelasting op elektriciteit. Voor pakketten 2 en 3 geldt bovendien dat de kosten vanaf 2040 dalen. Dit komt doordat de stijging van de netkosten dan wegvalt, terwijl de daling van de energiekosten sneller verloopt dan de stijging als gevolg van investeringen. Met andere woorden: de gasvraag in het systeem is dan voldoende gekrompen, waardoor de prijsstijging van ETS2 voor de resterende gasverbruikers niet langer opweegt tegen de besparingen van huishoudens die (deels) van het gas af gaan.





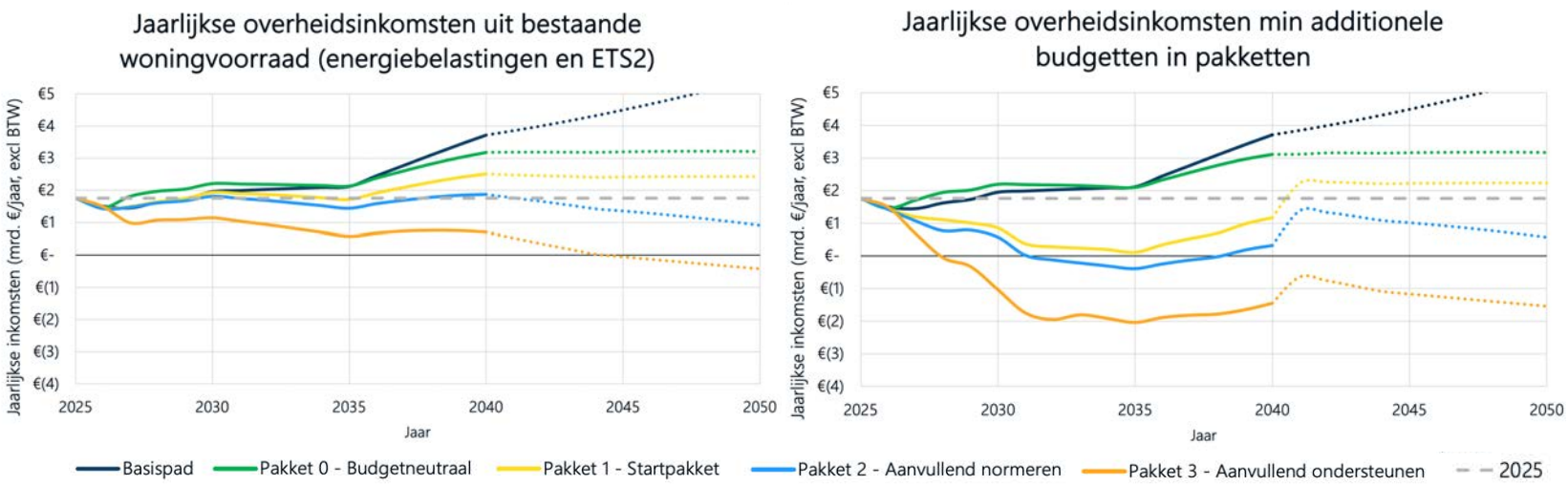
Bedragen in reële EUR 2024. Getoonde totale jaarlijkse eindgebruikerskosten bevatten afschrijvingen (incl. rentelasten, min subsidies) van benodigde investeringen in isolatie en (H)WP met gepaarde woningaanpassingen (groene staven in staafdiagram). Investeringen voor isolatie i.h.k.v. NPA niet doorberekent aan eindgebruiker (huurder).

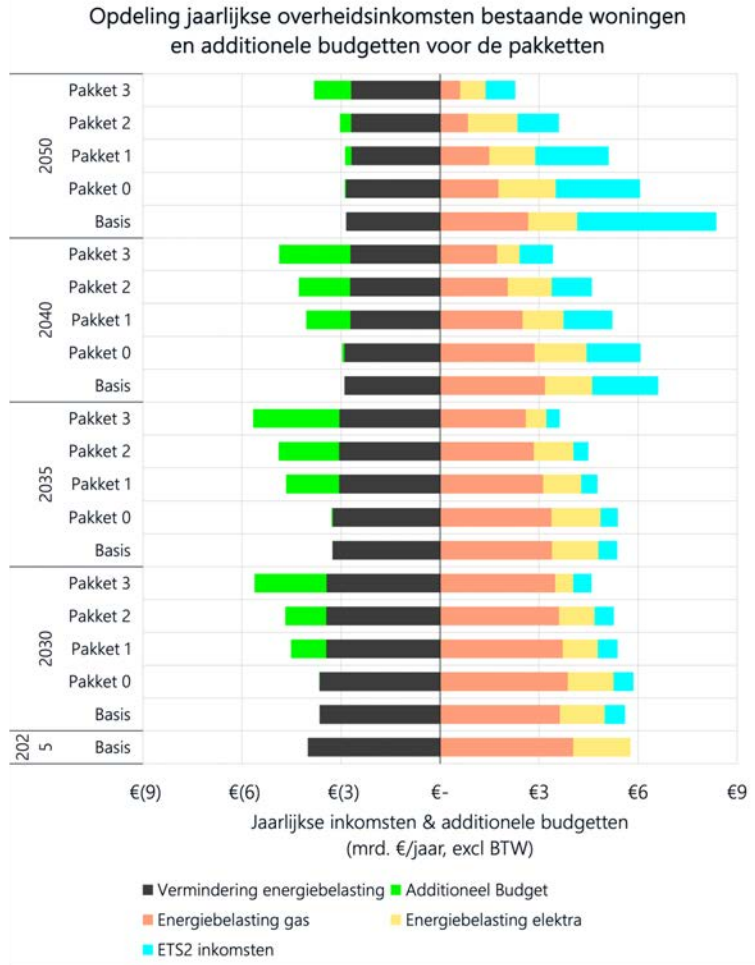
De jaarlijkse inkomsten van de overheid dalen uiteindelijk voor alle pakketten. Lagere inkomsten uit de energiebelasting drijft deze daling. Daarnaast zijn er extra uitgaven voor sommige pakketten

De inkomsten energiebelasting (EB) nemen tussen 2030 en 2040 substantieel af in pakketten 2 en 3, en in mindere mate voor pakket 1. Dit komt door minder gasverbruik, waar een kleinere teruggaaf (vermindering EB) niet genoeg voor compenseert. De aanpassing in de EB elektriciteit is snel zichtbaar en doet inkomsten dalen. Met name in pakket 3, zo'n 1 miljard euro minder inkomsten in 2030. In 2040 zijn de inkomsten EB zo'n 0,5 – 2 miljard euro lager t.o.v. 2025 voor resp. pakketten 1-3. In het basispad en pakket 0 blijven de EB inkomsten redelijk stabiel.

Naast inkomsten komt er vanaf 2027 steeds meer additioneel budget beschikbaar in pakketten 1-3. De additionele budgetten uit fiches zijn direct overgenomen en aangenomen als vermindering van inkomsten in de figuren. Het meeste budget loopt af na 2040. Fiches S3 (subsidies), S2 (betaalbaarheid warmtenetten) en S1 (warmtefonds) vormen een groot deel van het budget. Dit geldt voor alle pakketten, 1-3. Zie Appendix C voor een overzicht van de budgetten per maatregel.

Bij snellere verduurzaming, zoals in pakketten 2 & 3, zullen minder ETS2 inkomsten worden ontvangen. Stijgende ETS2 prijzen zorgen voor hogere overheidsinkomsten bij meer gasverbruik.





N.b. negatieve bedragen zijn overheidsuitgaven, positief zijn overheidsinkomsten

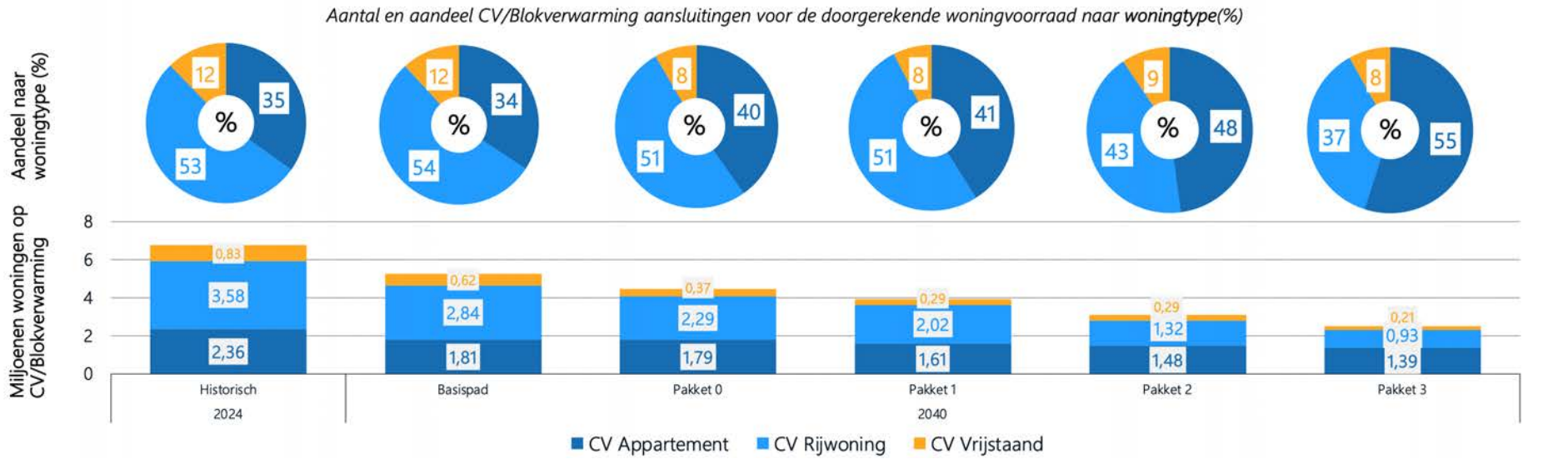
Figuren zijn gegeven in prijspeil 2024. Budgetten zijn direct overgenomen uit fiches, voor de energiebelasting en ETS2 zijn eigen berekeningen gebruikt (i.c.m. input uit fiches). Budgetten zijn inclusief budgetten voor effecten die niet concreet doorgerekend konden worden. Alleen bestaande woningvoorraad doorgerekend (incl. vermindering voorraad door sloop o.b.v. historisch gemiddelde).

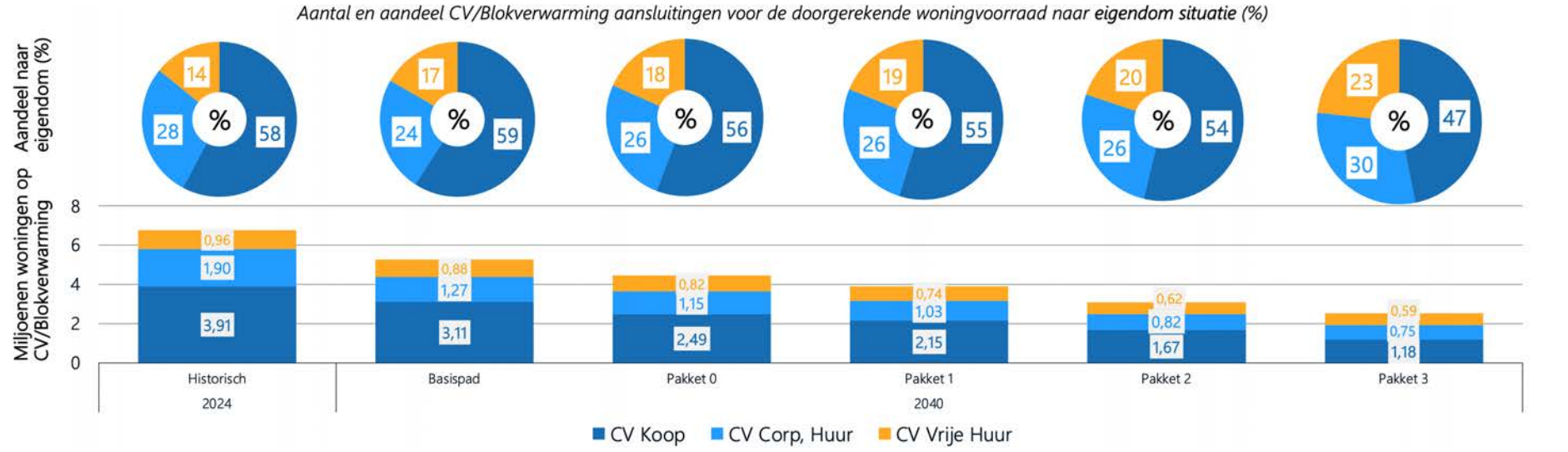
Inhoudsopgave

1. Samenvatting
2. De verduurzamingsopgave van de woningvoorraad
3. Methodiek op hoofdlijnen
4. Effecten van beleidspakketten
    a. Emissies en energieverbruik
    b. Kostenbeelden
    c. Restopgave na 2040
5. Reflectie en conclusies
6. Appendices

De resterende gasvraag na 2040 zit voor een deel in hybride warmtepompen maar met name in de 4,5 tot 2,5 miljoen CV-ketels met relatief lager energie verbruik en een groter aandeel appartementen en huurwoningen

De gasvraag in 2040 is bij de pakketten voor 1/8 tot ruim een kwart afkomstig van hybride warmtepompen (cf slide 13). Het overgrote deel zit dus bij cv-ketels. We richten ons daarmee hoofdzakelijk op cv-ketels en tonen rechts hun verdeling naar woningtype en eigendom.





De resterende cv-ketels in 2040 zijn verdeeld over woningtypen en eigendomssituaties; opties om verder te verduurzamen zijn er, maar vragen (net als hybride warmtepompen) om integrale afweging en een eindbeeld

De resterende cv-ketels zijn niet uitsluitend te vinden bij een specifieke subgroep aan woningtypen/eigendomssituaties. In de doorrekening zijn er in 2040 nog zo'n 2,5 (pakket 3) tot 4,5 miljoen (pakket 0) woningen op CV/blokverwarming aanwezig. Dit vertaalt zich in substantieel gasverbruik en daarmee gepaard gaande emissies, maar ook hogere energierekeningen en gasafhankelijkheid dan wanneer was overgestapt op alternatieve technologieën richting 2040.

Appartementen en huurwoningen nemen een groter aandeel in het totaal van cv-ketels dan historisch, maar rijwoningen en koopwoningen blijven het grootste aandeel houden. Hierachter schuilt een vermindering aan gemiddeld gasverbruik van 15-25%; woningen met hoger gasverbruik zijn vaker overgestapt en labels zijn verbeterd. Isolatie van de slechtst geïsoleerde woningen heeft vaak al plaatsgevonden, met name in de huursector. Toch blijft de kostenstijging van de energierekening gemiddeld zwaarder wegen dan het gemiddelde lagere gasverbruik en de warmtevraag reductie door isolatie; de energierekening van een CV/blokaansluiting stijgt 25 tot meer dan 50%. Juist bij woningen met gemiddeld lager gasverbruik, zoals appartementen of reeds goed geïsoleerde rijwoningen, levert isolatie vaak minder op. De energierekening stijgt procentueel harder voor dit steeds groter aandeel van de resterende woningen op CV/blokverwarming, omdat met name vaste kosten in de vorm van netkosten een groter aandeel innemen.

Voor de restopgave lijken er een aantal opties om de bestaande woningvoorraad substantieel verder te verduurzamen. Wanneer deze opties een logische invulling geven aan een expliciet eindbeeld van de verduurzaming van de woningvoorraad biedt dit kansen om emissies verder te reduceren:

- ***Normering (hybride) warmtepompen appartementen.*** Normering van warmtepompen vanaf 2035 à 2040 ook toepassen in no-regret-appartementen, waar warmtenetten geen passende oplossing lijken te bieden en waar dit technisch passend is. De terugverdientijd van een (hybride)warmtepomp wordt naar verwachting steeds gunstiger door ETS2 en deze installaties zijn dan gemakkelijker in te passen in een meer gemoderniseerde bestaande woningvoorraad.

- ***Hogere naleving normering warmtepompen.*** Inzetten op hogere naleving van de (hybride)warmtepomp normeringen via additioneel flankerend beleid en/of strengere handhaving. Financiering, inpasbaarheid in woningen en rendabiliteit zijn mogelijk knelpunten voor het naleven van de normering. In gesprek met relevante partijen (banken, bouwtechnici, verhuurders) zou op grotere schaal een agenda en plan kunnen worden opgesteld voor het wegnemen van deze knelpunten.

- ***Een stap verder gaan in het doorbreken van de split-incentive bij verhuurder-huurders.*** De redelijke huurverhoging of het wegnemen van belemmeringen voor verhuurders vormen potentieel onvoldoende prikkels om te investeren in verduurzaming van een woning. Dit kan tevens de naleving van warmtepompnormen en isolatienormen beperken. Een variant waarin verhuurders evident financieel baat hebben bij investeren, met meer dan alleen een redelijke huurverhoging, zou vanaf 2035 à 2040 gericht kunnen worden ingezet op de resterende opgave. Bijvoorbeeld bij no-regret-appartementen, woningen met een lager energieverbruik en/of uitsluitend bij de installatie van (hybride) warmtepompen.

Aanvullend kan qua richtingen gedacht worden aan productenverplichtingen/verantwoordelijkheden (op EU niveau), met bijvoorbeeld het verplichten van een aandeel warmtepomp verkoop bij leveranciers. Ook bieden andere bestaande en nieuwe maatregelen soms mogelijkheden tot intensivering of verfijning, via bijsturing van EB tot gerichtere subsidies, aanvullende ondersteuning voor warmtenetten en zo door. Daarnaast kan aan een richting gedacht worden als meer stappen zetten om integrale en collectieve stads- en dorpsvernieuwing voor verduurzaming te bewerkstelligen. Dit zijn echter nadrukkelijk richtingen waar aan gedacht kan worden, die niet dezelfde status hebben als de opties die hierboven opgesomd zijn. Uiteraard zou daarnaast het (sneller) uitfaseren van ETS2 emissierechten impactvol kunnen zijn door eigenaren sneller in beweging te laten komen.

Een laatste punt betreft het gasverbruik bij hybride warmtepompen. Er liggen hier twee hoofdroutes voor de hand: ofwel normering naar all-electric waarbij mogelijk nog een isolatiestap nodig is, maar deze woningen volledig gasvrij worden. Ofwel bijmenging/certificaten groen gas, om de beperkte resterende gasvraag duurzaam in te vullen. Hierbij zouden hybride warmtepompen dan ook een 'eindoplossing' zijn. Er zijn dan geen aanpassingen aan de woning meer nodig, maar het vereist dat het gasnet in stand gehouden wordt, voldoende groengas beschikbaar is en de kosten daarvan redelijk zijn. Het is hierbij ook voorstelbaar dat een dergelijk eindbeeld per gebied varieert.

Kalavasta
Climate Neutral Strategies

Inhoudsopgave

1. Samenvatting
2. De verduurzamingsopgave van de woningvoorraad
3. Methodiek op hoofdlijnen
4. Effecten van beleidspakketten
    a. Emissies en energieverbruik
    b. Kostenbeelden
    c. Restopgave na 2040
5. Reflectie en conclusies
6. Appendices

Het overstijgende beeld laat belangrijke stappen richting een duurzame gebouwde omgeving zien, maar wel een restopgave voor verdere emissiereductie en kostenimplicaties voor verschillende actoren

Emissies

Historisch - 2024
13,0 Mton

Basispad - 2040
9,7 Mton

Directe restemissies

Pakketten - 2040		
	Pakket 0 7,9 Mton	Pakket 1 7,5 Mton
	Pakket 2 6,1 Mton	Pakket 3 5,1 Mton

Normering is de meest bepalende maatregel voor emissiereductie. De overstap naar (hybride) warmtepompen geeft de meeste emissiereductie, en een norm zet het effectiefst aan tot deze stap. Een vrijblijvende variant is mogelijk, maar levert een aanmerkelijk kleiner effect op. Vooral voor grondgebonden woningen blijkt normering van installaties effectief, en de oplopende ETS2-kosten maken de verplichte overstap in latere jaren ook financieel goed te rechtvaardigen.

Isolatie daarentegen draagt bij aan een lagere gasvraag en aan het geschikt maken van woningen voor een (hybride) warmtepomp. De grootste emissiereductie komt echter voort uit de overstap naar een andere warmtetechnologie; isolatie is daarbij ondersteunend en niet de doorslaggevende factor. Het is nuttig om meer inzicht te krijgen in het aantal woningen dat echt niet op een warmtepomp kan overstappen; dat overzicht ontbreekt nu nog. Positief is dat sterker naar de isolatiestandaard wordt gekeken dan naar isolatielabels.

Tot slot, de ontwikkeling van warmtenetten is lastig te voorspellen. In de huidige markt komt de aanleg door hoge kosten moeizaam van de grond, en het is onzeker of dit richting 2040 en 2050 verbetert. De aantrekkelijkheid van warmtenetten is verbeterd door maatregelen in pakketten, als ook door de introductie van tijdsafhankelijke nettarieven.

Kostenbeelden

Historisch - 2024
100%

Basispad - 2040
134%

Totale eindgebruikerskosten t.o.v. 2024 (*daling t.o.v. het basispad*)

Pakketten - 2040		
	Pakket 0 133% *(-1%)*	Pakket 1 131% *(-3%)*
	Pakket 2 129% *(-4%)*	Pakket 3 122% *(-12%)*

De kostenbeelden tonen een wisselend verloop, maar op totaal niveau een stijgende trend voor alle huishoudens. De energierekening zal in de toekomst sterk stijgen door ETS2 en door netkosten, energiebelasting aanpassingen hebben gering effect.

De overstap en meerinvestering voor een andere warmtetechnologie kan tot lagere energiekosten leiden. De kostenverdeling vindt echter plaats tussen twee of soms drie partijen: de kosten komen ofwel bij de eindgebruiker terecht, ofwel bij de overheid en in het geval van huurwoningen bij de eigenaar. De kernvraag is daarmee wie de investering kan dragen: draagt de overheid deze via subsidies, of ligt de last bij de verhuurder of huiseigenaar?

Juist op dit punt liggen de belangrijkste keuzes tussen de pakketten. Er moet veel geïnvesteerd worden, maar voor de verdeling van de lasten kan deels gekozen worden. De overheid heeft een rol bij verduurzaming, aangezien overwegend kwetsbare huishoudens de overstap naar een alternatieve verwarmingstechnologie en isolatie niet zelfstandig kunnen bekostigen. Financieringsinstrumenten zoals het Warmtefonds lijken daarvoor noodzakelijk. Het precieze effect is lastig in te schatten, al wijzen de huidige resultaten in een gunstige richting. Een vraag is of de inzet van subsidies en financiering niet sterker op (hybride) warmtepompen zou moeten worden gericht, waar de grootste emissiereductie te behalen is.

Tot slot speelt grondslagerosie een rol, doordat bij een dalend gasverbruik minder energiebelasting (EB) wordt afgedragen. Deze derving kan deels via ETS2-opbrengsten worden gecompenseerd, al zijn die middelen deels al toegewezen of is de bestemming ervan nog onduidelijk.

Restopgave

Aantal CV ketels *(aantal hybride-warmtepompen)*

Historisch - 2024
6,8 mln *(0,3 mln)*

Basispad - 2040
5,3 mln *(1,0 mln)*

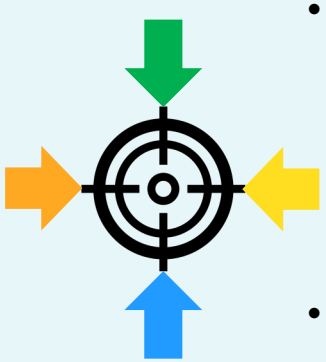
Pakketten - 2040		
	Pakket 0 4,5 *(1,2 mln)*	Pakket 1 3,9 *(1,3 mln)*
	Pakket 2 3,1 *(1,7 mln)*	Pakket 3 2,5 *(1,9 mln)*

De resterende gasvraag na 2040 zit voor een klein deel in hybride warmtepompen maar voor het overgrote deel bij de resterende 2,5-4,5 miljoen aansluitingen op CV/blokverwarming. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling, langs het basispad, heeft er 15- tot 50% meer overstap plaatsgevonden in de pakketten. Deze aansluitingen zijn niet terug te vinden bij een duidelijke subgroep aan woningen.

Het aantal woningen nog op CV/blokverwarming is nog steeds overwegend het grootst bij koopwoningen en rijwoningen. Het aandeel huurwoningen en appartementen dat nog op CV ketels resteert is toegenomen, als ook dat woningen met relatief lager energieverbruik (nog voor isolatie) een groter aandeel representeren.

Via normering (hybride) warmtepompen bij no-regret appartementen, inzetten op hogere nalevering van bestaande normering en het verder doorbreken van de split incentive tussen verhuurders en huurders kunnen additionele stappen gezet worden. Andere denkrichtingen zijn ook nog mogelijk. Voor de resterende hybride warmtepompen en hun gasverbruik kan ofwel een all-electric normering ofwel een bijmenging groen gas overwogen worden.

De restopgave voor verdere emissiereductie en de kostenimplicaties van de verduurzaming van de woningvoorraad tonen het belang van een eindbeeld voor bewoners, eigenaren én de overheid



Eindbeeld

- De restopgave bij hybride warmtepompen toont aan dat het belangrijk is om een eindbeeld voor de gebouwde omgeving verder te ontwikkelen en explicieter te structureren.
- Enerzijds gaat het daarbij op het tijdig voorsorteren voor warmtenetten, ook in relatie tot de behoorlijke (onderhouds- en vervangings)investeringen die in het gasnet gedaan worden en hoe, waar en wanneer afkoppeling van het landelijke gasnet aan de orde komt. Anderzijds gaat het over het grijze gebied tussen all-electric of hybride warmtepompen als eindoplossing voor een gebied – zowel voor de infrastructuur die niet benodigd is, maar ook voor de mogelijke behoefte aan duurzaam gas.
- Dit heeft niet alleen implicaties voor investeringen, maar ook voor kosten: naarmate meer woningen van het gasnet gaan, worden de vaste netkosten over een krimpende groep verdeeld, wat het tarief opdrijft en de overstap voor de achterblijvers verder onder druk zet, waaronder een redelijk aantal kwetsbare huishoudens. Daarmee wordt de timing van afkoppeling ook een verdelingsvraagstuk, en niet alleen een technisch vraagstuk.

Kalavasta
Climate Neutral Strategies

Inhoudsopgave

1. Samenvatting
2. De verduurzamingsopgave van de woningvoorraad
3. Methodiek op hoofdlijnen
4. Effecten van beleidspakketten
    a. Emissies en energieverbruik
    b. Kostenbeelden
    c. Restopgave na 2040
5. Reflectie en conclusies
6. Appendices

Appendices - Inhoudsopgave

- Appendix A: Overzicht en methode per fiche
- Appendix B: Effecteninschatting fiches op emissies, energie en kosten
- Appendix C: Budgetaire effecten
- Appendix D: Toelichting expertsessie en naleving van de normeringen + bandbreedte normering
- Appendix E: Gevoeligheidsanalyse vaste en variabele nettarieven
- Appendix F: Effecten netbelasting
- Appendix G: Beschrijving woningvoorraadmodel

Appendix A: Overzicht en methode per fiche

- Deze appendix beschrijft per fiche of de maatregel is doorgerekend. Bij doorgerekende maatregelen wordt toegelicht op welk punt de maatregel aangrijpt in het model, hoe de inschatting is gemaakt en welk effect de maatregel sorteert. Bij niet doorgerekende maatregelen wordt toegelicht waarom kwantificering niet is gedaan.
- In de volgende appendix worden de resultaten van de fiches getoond voor de zichtjaren 2030, 2040 en 2050
- Hierbij wordt gefocust op broeikasgasemissies, energieverbruik en jaarlijkse eindgebruikerskosten

Appendix A: Overzicht en methode per fiche

Fiche	Ja/Nee	Methode
B1 Elektrificatie stimuleren via EB	Ja	De energiebelasting is onderdeel van de kostenberekeningen en terugverdientijden in het model. De tariefsaanpassing werkt daarmee door in de investeringsbeslissingen voor zowel warmtetechniek als isolatie.
B2 Bestedingsreserve in de VPB gericht op verduurzaming	Ja	De maatregel vergroot de financiële ruimte van woningcorporaties. In het model is aangenomen dat de nationale prestatieafspraken hierdoor conform planning worden gerealiseerd.
B3 Verduurzamingsprikkel OVB via tariefdifferentiatie en teruggaafregeling	Nee	Het fiche was op het moment van doorrekening nog niet uitgewerkt, waardoor de maatvoering van de maatregel niet beschikbaar was.
C1 Noodfonds Energie	Nee	Het effect op emissies en totale eindgebruikerskosten is te beperkt zelfstandig door te rekenen, onder meer omdat het doorloopt tot 2032.
F1 Sluitstuk 2050 en doelbereik wijkgerichte verduurzaming	Nee	Het fiche benoemt doelen voor verschillende zichtjaren, maar de wijze waarop deze doelen bereikt worden is onvoldoende concreet om te vertalen naar modelinputs. Zonder een aanwijsbaar mechanisme (normering, subsidie of verplichting) kan geen effect op verduurzamingstempo worden afgeschat.
F2 Doorontwikkeling ontzorging via Energiehuis	Nee	De maatregel betreft intermediaire en procesmatige ondersteuning van huishoudens. Deze is daarmee faciliterend, en het effect hiervan op het verduurzamingstempo is niet zelfstandig gekwantificeerd.
F3 Overname private warmtebedrijven	Nee	De overname van private warmtebedrijven leidt op zichzelf niet tot CO_2-reductie. Het fiche is randvoorwaardelijk voor de verdere ontwikkeling van warmtenetten.
F4 Versterken rol hypotheekadviseur	Nee	De maatregel richt zich op aanvullende advisering bij hypotheekverstrekking. De maatregel is faciliterend van aard en het effect op daadwerkelijke verduurzamingsbeslissingen is niet zelfstandig te kwantificeren.
F5 Hoogwaardig verduurzamingsadvies op energielabel	Nee	Het effect van adviesverlening op daadwerkelijke verduurzamingsbeslissingen is faciliterend en is niet gekwantificeerd als zelfstandige maatregel.

Appendix A: Overzicht en methode per fiche

Fiche	Ja/Nee	Methode
F6 Koppelen kwetsbare huishoudens aan gemeenten t.b.v. energiebesparing	Nee	De maatregel betreft een koppeling tussen kwetsbare huishoudens en gemeenten en is daarmee faciliterend van aard, zonder zelfstandig kwantificeerbaar effect op emissies of energiegebruik.
F7 Opschaling waterzijdig inregelen	Ja	Conform de doelstellingen in het fiche is aangenomen dat cv-installaties in de periode tot en met 2030 beter worden ingeregeld en daardoor efficiënter functioneren. Dit verlaagt het gasverbruik en daarmee de emissies en kosten.
F8 Gebiedsgerichte integrale aanpak	Nee	Dit fiche gaat over NPLV-gebieden waarin complexe en meervoudige opgaven zijn die niet enkel aan de energietransitie raken. Hiervoor worden per gebied oplossingen gezocht, die binnen deze studie niet door te rekenen zijn.
F9 Gestandaardiseerde aanpak voor opschaling	Nee	De maatregel richt zich op standaardisatie en opschaling van het uitvoeringsproces. Dit kan het tempo en de kosten van andere maatregelen gunstig beïnvloeden, maar de omvang van dit effect is niet eenduidig vast te stellen. De maatregel is daarom als faciliterend aangemerkt en niet zelfstandig doorgerekend.
F10 Verhogen kwaliteit installatie en advies	Nee	De maatregel betreft een faciliterende randvoorwaarde voor de uitvoering van de transitie. Een tekort aan gekwalificeerd personeel kan het tempo van verduurzaming beperken, maar het effect van deze maatregel op dat tempo is niet zelfstandig af te schatten.
N1 Normering (hybride) warmtepompen	Ja	De maatregel grijpt aan op het vervangingsmoment van de cv-ketel. Uitgaande van een levenscyclus van circa 15 jaar wordt per jaar een deel van de cv-ketels vervangen; in het model wordt aangenomen dat huishoudens op dat moment overstappen op een (hybride) warmtepomp. Dit vertaalt zich in een geleidelijk oplopend aandeel (hybride) warmtepompen per huistype, met bijbehorende effecten op aardgasvraag, elektriciteitsvraag en emissies. De naleving van de norm is voor de pakketten afgeschat in een expertsessie.
N2 Normeren energieprestatie huurwoningen	Ja	De maatregel grijpt aan op de isolatiegraad van huurwoningen. Per woningtype (o.a. grondgebonden woningen en appartementen) is een percentage ingeschat van de woningen dat als gevolg van de normering wordt verduurzaamd. Deze percentages verschillen per woningtype en zichtjaar; de mate van naleving per jaar is afgeschat in een expertsessie en kan verschillen tussen pakketten. Het effect sorteert via een lagere warmtevraag en daarmee een lager energiegebruik en lagere emissies.
N3 Normering energieprestatie koopwoningen bij transactie	Ja	Zelfde methodiek als N2, met als verschil dat het transactiemoment het aangrijppunt vormt. Het jaarlijkse aantal woningtransacties bepaalt daarmee het tempo waarin woningen aan de norm gaan voldoen.

Appendix A: Overzicht en methode per fiche

Fiche	Ja/Nee	Methode
N4 Uitwerken redelijke huurverhoging bij verduurzaming	Ja	De maatregel verlaagt de drempel voor verhuurders om te investeren in verduurzaming. In het model is aangenomen dat verhuurders zich hierdoor bij investeringsbeslissingen meer als huiseigenaren gedragen en rekening houden met terugverdientijden, wat het verduurzamingstempo in het huursegment verhoogt.
N5 VvE-aanpak normering, ontzorging en financiering	Ja	Zelfde methodiek als N2, toegepast op de woningen binnen een VvE.
N6 Effectieve handhaving en toezicht	Nee	De maatregel heeft geen zelfstandig effect op emissies of kosten. Het effect is indirect verwerkt in pakket 2 voor de nalevingspercentages die bij de normerende maatregelen (N1, N2, N3 en N5) zijn gehanteerd.
N7 Aanpassen huurregulering	Ja	De maatregel verlaagt de drempel voor verhuurders om te investeren in verduurzaming. Door de barrières te verminderen kan worden ingeschat in combinatie met andere maatregelen welke doelgroep hierdoor sneller stappen kan zetten.
N8 Verbeteren relatie huurprijs en energetische kwaliteit huurwoningen	Ja	De maatregel verlaagt de drempel voor verhuurders om te investeren in verduurzaming. Zelfde methode als bij N4: verhuurders handelen bij investeringsbeslissingen meer als huiseigenaren en houden rekening met terugverdientijden.
N9 Doorberekenen duurzame installaties in servicekosten (Acantus)	Ja	De maatregel verlaagt de drempel voor verhuurders om te investeren in verduurzaming. Zelfde methode als bij N4: verhuurders handelen bij investeringsbeslissingen meer als huiseigenaren en houden rekening met terugverdientijden.
N10 Ophogen en verlengen bijmengverplichting groen gas	Ja	De beschikbaarheid van groen gas is afgeschat met behulp van de KEV en de inzichten uit Routes naar Realisatie. De ophoging van de verplichting leidt tot een groter aandeel groen gas en hogere kosten[1]; beide zijn integraal in het model meegenomen.
S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds	Ja	Omdat het rentevoordeel per lening niet eenduidig is te bepalen, is het effect benaderd via het beschikbare fondsbudget. Dit is geschaald naar een subsidie-equivalent per woning en gecorrigeerd met een effectiviteitsfactor, omdat een lening een zwakkere prikkel vormt dan een subsidie. Dit levert circa 1-2 duizend euro per woning op, dat vooral aangrijpt op de financiering van warmtepompen in combinatie met de normeringen.

[1] Voor inschatting kosten is gebruik gemaakt van CE Delft (2025) Meerkosten en impact bijmengverplichting groengas, waarbij een schaling is toegepast voor de volumes in het fiche.

Appendix A: Overzicht en methode per fiche

Fiche	Ja/Nee	Methode
S2 Betaalbaarheid warmtenetten	Ja	Het fiche is gevolgd in de ramingen van het aantal warmtenetaansluitingen. Warmtenetten vervangen in het model eerst cv-ketels en indien die minder aanwezig zijn ook (hybride) warmtepompen. Het toegenomen aantal aansluitingen leidt tot een lager aardgasverbruik en daarmee lagere emissies.
S3 Hervorming subsidieregelingen	Ja	De subsidies grijpen aan op de investeringskosten van (hybride) warmtepompen en isolatie. Voor (hybride) warmtepompen verkort de subsidie de terugverdientijd, wat de aanschaf versnelt; voor isolatie is het effect afgeschat op basis van historische ISDE-aanvragen. Beide maatregelen verlagen het gasverbruik en daarmee de emissies en de energiekosten.
S4 Extra subsidie kwetsbare huishoudens	Ja	De maatregel grijpt aan op de investeringskosten van isolatie voor kwetsbare huishoudens in koopwoningen tussen 2031-2038. Als losse maatregel is het effect afgeschat op basis van hetzelfde effect ingeschat voor variant 2 van S3 (inkomensafhankelijk).
S5 Ontwikkeling duurzame warmtebronnen	Nee	De ontwikkeling van duurzame warmtebronnen is randvoorwaardelijk voor de uitrol van warmtenetten en is als faciliterend aangemerkt, zonder zelfstandig gekwantificeerd effect.
S6 Stimuleringsprogramma netbewust verduurzamen	Nee	De maatregel betreft pilotprogramma's gericht op het leren omgaan met netcongestie. De maatregel is faciliterend van aard; er is geen zelfstandig effect aan toegekend.
S7 Relatieve prijsgarantie warmtenetten	Nee	Met name relevant voor bestaande aansluitingen en de relatieve betaalbaarheid van de warmterekening. De warmterekening is niet doorgerekend in dit onderzoek
S8 Ontwikkelsubsidie warmtenetten	Nee	Deze maatregel leidt niet zelfstandig tot effect, maar is randvoorwaardelijk aan het effect doorgerekend in fiche S2 over de betaalbaarheid van warmtenetten.
S9 Reduceren van koeltevraag en hitteproblematiek bij kwetsbaren	Nee	Airco's zijn beperkt meegenomen in de studie, aangezien deze geen directe emissies veroorzaken. Het effect van zonwering op de koeltevraag is daarom niet zelfstandig doorgerekend.
S10 Stimuleren Home Energy Management Systemen (HEMS) voor kleinverbruikers	Nee	De maatregel betreft programma's voor slimme thuissystemen. Het effect is op basis van de huidige programma's niet te kwantificeren. De maatregel is faciliterend van aard en kan bijdragen aan het eerder aanpakken van netcongestie.

Kalavasta
Climate Neutral Strategies

Appendix B: Effecteninschatting fiches op emissies, energie en kosten

Effect op emissies op basis van het rekenmodel. De uitkomst is ten opzichte van het basispad.

Fiche	Effect 2030 t.o.v. basispad (Mton)	Effect 2040 t.o.v. basispad (Mton)	Effect 2050 t.o.v. basispad (Mton)
N1 Normering (hybride) warmtepompen – variant 1	-0,1	-1,3	-2,4
N1 Normering (hybride) warmtepompen – variant 2	-0,2	-2,2	-3,9
N2 normering energieprestatie huurwoningen	0,0	-0,1	-0,2
N3 normering energieprestatie koopwoningen	0,0	-0,1	-0,3
N5 VvE-aanpak normering, ontzorging en financiering	0,0	0,0	0,0
S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds – variant 1	0,0	-0,1	-0,1
S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds – variant 2	0,0	-0,2	-0,3
S2 Betaalbaarheid warmtenetten - variant 1	0,0	-0,4	-0,4
S2 Betaalbaarheid warmtenetten - variant 2	0,0	-0,6	-0,8
S3 Hervorming subsidieregelingen– variant 1	0,0	-0,3	-0,5
S3 Hervorming subsidieregelingen– variant 2	0,0	-0,5	-0,8
S3 – variant 3/S4 Extra subsidie kwetsbare huishoudens	0,0	0,0	0,0
N4/N8/N9 huur- of servicekostenaanpassing bij verduurzaming	-0,2	-0,2	-0,4
N7 aanpassen huurregelgeving	-0,1	-0,1	-0,2
B2 Bestedingsreserve in de VPB gericht op verduurzaming	0,0	0,0	0,0
B1 Elektrificatie stimuleren via EB – variant 1	-0,1	-0,3	-0,3
B1 Elektrificatie stimuleren via EB – variant 2	-0,2	-0,5	-0,5
B1 Elektrificatie stimuleren via EB – variant 3	-0,1	-0,2	-0,2
F7 Opschaling waterzijdig inregelen	-0,3	-0,2	-0,1
N10 Ophogen en verlengen bijmengverplichting groen gas	-0,1	-0,4	-0,6

N.b. effecten zijn niet optelbaar over maatregelen

Voor de normeringen zijn we bij het doorrekenen van het effect van de losse fiches uitgegaan van de laagste naleving vastgesteld in een expertsessie, beschreven in appendix D. Dit betreft de nalevingsnormen van pakket 0 voor N1, N2 en N3 en de nalevingsnorm van pakket 2 voor N5.

Kalavasta
Climate Neutral Strategies

Appendix B: Effecteninschatting fiches op emissies, energie en kosten

Effect op gasvraag op basis van het rekenmodel. De uitkomst is ten opzichte van het basispad.

Fiche	Effect 2030 t.o.v. basispad (PJ)	Effect 2040 t.o.v. basispad (PJ)	Effect 2050 t.o.v. basispad (PJ)
N1 Normering (hybride) warmtepompen – variant 1	-2	-23	-45
N1 Normering (hybride) warmtepompen – variant 2	-3	-39	-73
N2 normering energieprestatie huurwoningen	0	-2	-3
N3 normering energieprestatie koopwoningen	-1	-2	-6
N5 VvE-aanpak normering, ontzorging en financiering	0	0	-1
S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds – variant 1	0	-1	-2
S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds – variant 2	0	-3	-6
S2 Betaalbaarheid warmtenetten - variant 1	-1	-7	-7
S2 Betaalbaarheid warmtenetten - variant 2	-1	-11	-15
S3 Hervorming subsidieregelingen– variant 1	0	-5	-9
S3 Hervorming subsidieregelingen– variant 2	-1	-9	-15
S3 – variant 3/S4 Extra subsidie kwetsbare huishoudens	0	0	0
N4/N8/N9 huur- of servicekostenaanpassing bij verduurzaming	-3	-4	-8
N7 aanpassen huurregelgeving	-1	-2	-4
B2 Bestedingsreserve in de VPB gericht op verduurzaming	0	0	0
B1 Elektrificatie stimuleren via EB – variant 1	-2	-5	-5
B1 Elektrificatie stimuleren via EB – variant 2	-4	-9	-10
B1 Elektrificatie stimuleren via EB – variant 3	-1	-3	-4
F7 Opschaling waterzijdig inregelen	-5	-4	-2
N10 Ophogen en verlengen bijmengverplichting groen gas	-1	-4	-5

N.b. effecten zijn niet optelbaar over maatregelen

Voor de normeringen zijn we bij het doorrekenen van het effect van de losse fiches uitgegaan van de laagste naleving vastgesteld in een expertsessie, beschreven in appendix D. Dit betreft de nalevingsnormen van pakket 0 voor N1, N2 en N3 en de nalevingsnorm van pakket 2 voor N5.

Appendix B: Effecteninschatting fiches op emissies, energie en kosten

Effect op energiekosten op basis van het rekenmodel. De uitkomst is ten opzichte van het basispad.

Fiche	Effect 2030 t.o.v. basispad (mld. euro)	Effect 2040 t.o.v. basispad (mld. euro)	Effect 2050 t.o.v. basispad (mld. euro)
N1 Normering (hybride) warmtepompen – variant 1	0,0	-0,3	-1,8
N1 Normering (hybride) warmtepompen – variant 2	0,0	-0,5	-2,8
N2 normering energieprestatie huurwoningen	0,0	0,0	-0,2
N3 normering energieprestatie koopwoningen	0,0	-0,1	-0,5
N5 VvE-aanpak normering, ontzorging en financiering	0,0	0,0	0,0
S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds – variant 1	0,0	0,0	-0,1
S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds – variant 2	0,0	-0,1	-0,2
S2 Betaalbaarheid warmtenetten - variant 1	ntb	ntb	ntb
S2 Betaalbaarheid warmtenetten - variant 2	ntb	ntb	ntb
S3 Hervorming subsidieregelingen– variant 1	0,0	-0,2	-0,7
S3 Hervorming subsidieregelingen– variant 2	0,0	-0,4	-0,9
S3 – variant 3/S4 Extra subsidie kwetsbare huishoudens	0,0	0,0	0,0
N4/N8/N9 huur- of servicekostenaanpassing bij verduurzaming	0,0	-0,1	-0,3
N7 aanpassen huurregelgeving	0,0	0,0	-0,1
B2 Bestedingsreserve in de VPB gericht op verduurzaming	0,0	0,0	0,0
B1 Elektrificatie stimuleren via EB – variant 1	0,0	-0,1	-0,3
B1 Elektrificatie stimuleren via EB – variant 2	-0,5	-0,8	-1,1
B1 Elektrificatie stimuleren via EB – variant 3	0,4	0,3	0,1
F7 Opschaling waterzijdig inregelen	-0,3	-0,3	-0,2
N10 Ophogen en verlengen bijmengverplichting groen gas	0,4	0,5	0,1

N.b. effecten zijn niet optelbaar over maatregelen

Voor de normeringen zijn we bij het doorrekenen van het effect van de losse fiches uitgegaan van de laagste naleving vastgesteld in een expertsessie, beschreven in appendix D. Dit betreft de nalevingsnormen van pakket 0 voor N1, N2 en N3 en de nalevingsnorm van pakket 2 voor N5.

Appendix C: Budgettaire effecten

Onderstaande tabellen geven voor enkele steekjaren de jaarlijkse budgetten van de maatregel, de optelsom van het budget per maatregel over de jaren heen en de totale jaarlijkse uitgaven per pakket.

Overzicht van de pakketten	2030 (mln. euro)	2035 (mln. euro)	2040 (mln. euro)	2045 (mln. euro)	2050 (mln. euro)	Cumulatief (mln. euro)
Pakket 0 - Budgetneutraal	12	29	71	29	29	853
Pakket 1 - Startpakket	1.074	1.607	1.334	197	197	20.001
Pakket 2 - Aanvullend normeren	1.245	1.832	1.556	339	339	24.498
Pakket 3 - Aanvullend ondersteunen	2.182	2.617	2.156	1.122	1.122	42.035

Appendix C: Budgettaire effecten

Pakket 0: Budgetneutraal	2030 (mln. euro)	2035 (mln. euro)	2040 (mln. euro)	2045 (mln. euro)	2050 (mln. euro)	Cumulatief (mln. euro)
N1 Normering (hybride) warmtepompen - variant 1	0	0	0	0	0	0
N2 Normeren energieprestatie huurwoningen	0	0	42	0	0	168
B1 Elektrificatie stimuleren via EB - variant 3	0	0	0	0	0	0
N3 Normering energieprestatie koopwoningen bij transactie	12	29	29	29	29	657
F4 Versterken rol hypotheekadviseur	0	0	0	0	0	0
F3 Overname private warmtebedrijven (advies- en apparaatkosten)	0	0	0	0	0	28
Totaal	12	29	71	29	29	853

Appendix C: Budgettaire effecten

Pakket 1: Startpakket	2030 (mln. euro)	2035 (mln. euro)	2040 (mln. euro)	2045 (mln. euro)	2050 (mln. euro)	Cumulatief (mln. euro)
F1 Sluitstuk 2050 en doelbereik wijkgerichte verduurzaming	0	0	0	0	0	0
F2 Doorontwikkeling ontzorging via Energiehuis	37	97	97	97	97	2.019
N1 Normering (hybride) warmtepompen - variant 1	0	0	0	0	0	0
N2 Normeren energieprestatie huurwoningen	0	0	42	0	0	168
S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds - variant 1	220	170	120	100	100	3.022
S2 Betaalbaarheid warmtenetten - variant 1	468	547	547	0	0	6.655
B1 Elektrificatie stimuleren via EB - variant 1	0	0	0	0	0	0
S3 Hervorming subsidieregelingen - variant 2	304	661	528	0	0	6.872
S6 Stimuleringsprogramma netbewust verduurzamen	45	0	0	0	0	180
S4 Extra subsidie kwetsbare huishoudens	0	132	0	0	0	1.057
S5 Ontwikkeling duurzame warmtebronnen	0	0	0	0	0	0
F3 Overname private warmtebedrijven (advies- en apparaatkosten)	0	0	0	0	0	28
Totaal	1.074	1.607	1.334	197	197	20.001

Appendix C: Budgettaire effecten

Pakket 2: Aanvullend normeren	2030 (mln. euro)	2035 (mln. euro)	2040 (mln. euro)	2045 (mln. euro)	2050 (mln. euro)	Cumulatief (mln. euro)
F1 Sluitstuk 2050 en doelbereik wijkgerichte verduurzaming	0	0	0	0	0	0
F2 Doorontwikkeling ontzorging via Energiehuis	37	97	97	97	97	2.019
N1 Normering (hybride) warmtepompen variant 2	0	0	0	0	0	0
N2 Normeren energieprestatie huurwoningen	0	0	42	0	0	168
S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds - variant 1	220	170	120	100	100	3.022
S2 Betaalbaarheid warmtenetten - variant 1	468	547	547	0	0	6.655
B1 Elektrificatie stimuleren via EB - variant 1	0	0	0	0	0	0
S6 Stimuleringsprogramma netbewust verduurzamen	45	0	0	0	0	180
N3 Normering energieprestatie koopwoningen bij transactie	12	29	29	29	29	657
F5 Hoogwaardig verduurzamingsadvies op energielabel	1	0	0	0	0	10
N5 VvE-aanpak normering, ontzorging en financiering	4	4	4	4	4	103
N6 Effectieve handhaving en toezicht	13	1	1	1	1	60
N4 Uitwerken redelijke huurverhoging bij verduurzaming	13	51	95	107	107	1.578
S3 Hervorming subsidieregelingen - variant 3	431	800	620	0	0	8.961
S5 Ontwikkeling duurzame warmtebronnen	0	0	0	0	0	0
S4 Extra subsidie kwetsbare huishoudens	0	132	0	0	0	1.057
F3 Overname private warmtebedrijven (advies- en apparaatkosten)	0	0	0	0	0	28
Totaal	1.245	1.832	1.556	339	339	24.498

Appendix C: Budgettaire effecten

Pakket 3: Aanvullend ondersteunen	2030 (mln. euro)	2035 (mln. euro)	2040 (mln. euro)	2045 (mln. euro)	2050 (mln. euro)	Cumulatief (mln. euro)
F1 Sluitstuk 2050 en doelbereik wijkgerichte verduurzaming	0	0	0	0	0	0
F2 Doorontwikkeling ontzorging via Energiehuis	37	97	97	97	97	2.019
N1 Normering (hybride) warmtepompen - variant 2	0	0	0	0	0	0
N2 Normeren energieprestatie huurwoningen	0	0	42	0	0	168
S1 Continueren en uitbreiden Warmtefonds - variant 2	476	426	376	356	356	8.398
S2 Betaalbaarheid warmtenetten - variant 2	468	622	622	622	622	13.625
S3 Hervorming subsidieregelingen - variant 1	723	1.200	930	0	0	13.345
B1 Elektrificatie stimuleren via EB - variant 2	0	0	0	0	0	0
S6 Stimuleringsprogramma netbewust verduurzamen	45	0	0	0	0	180
F5 Hoogwaardig energieadvies op energielabel	1	0	0	0	0	10
F4 Versterken rol hypotheekadviseur	0	0	0	0	0	0
F6 Koppelen kwetsbare huishoudens aan gemeenten t.b.v. energiebesparing	0	0	0	0	0	0
S7 Relatieve prijsgarantie warmtenetten	93	42	42	0	0	513
B2 Bestedingsreserve in de VPB gericht op verduurzaming	47	47	47	47	47	1.081
N7 Aanpassen huurregulering	0	0	0	0	0	0
F7 Opschaling waterzijdig inregelen	1	0	0	0	0	7
S5 Ontwikkeling duurzame warmtebronnen	0	0	0	0	0	0
S8 Ontwikkelsubsidie warmtenetten	50	50	0	0	0	400
S4 Extra subsidie kwetsbare huishoudens	0	132	0	0	0	1.057
C1 Noodfonds Energie	240	0	0	0	0	1.200
F8 Gebiedsgerichte integrale aanpak	1	0	0	0	0	4
F3 Overname private warmtebedrijven (advies- en apparaatkosten)	0	0	0	0	0	28
Totaal	2.182	2.617	2.156	1.122	1.122	42.035

Appendix D: Toelichting expertsessie en naleving van de normeringen

Voor de naleving van normen is op suggestie van PBL een pragmatische variant van het IDEA proces[1] gevolgd om experts onafhankelijk input te laten leveren in een expertsessie. In de expertsessie zijn per maatregel en pakket naleveringspercentages vastgesteld. Experts zijn aangesloten van BZK, EZK, RVO, PBL en CPB. Onderstaand overzicht toont vastgestelde nalevingspercentages voor verschillende steekjaren, en het gekozen verloop van de naleving tussen steekjaren. In de sessie is nadrukkelijk stilgestaan bij de samenhang met de andere maatregelen in het pakket voor het naleven van de normering(en).

Fiche	Pakket	2029	2035	2040	2050	Verloop tussen steekjaren
N1 normering (hybride) warmtepompen – variant 1 of 2	Pakket 0	50%	40%	60%	90%	Start 2029. Tussen 2029 t/m 2034 wordt het percentage van 2029 aangehouden. Vanaf 2035 geldt verplicht all-electric WP en is er een lineaire stijging van het jaarlijkse nalevingspercentage tussen twee steekjaren, tot uiteindelijk het percentage in 2050 (90%).
	Pakket 1	65%	55%	75%	90%	
	Pakket 2	60%	50%	70%	90%	
	Pakket 3	75%	65%	85%	90%	

Fiche	Pakket	2029	2032	2040	2050	Verloop tussen steekjaren
N2 normering energienorm huurwoningen	Pakket 0	50%	70%	70%	80%	Start 2029. Steekjaren 2029 en 2032 toont het percentage van EFG huurwoningen (additioneel aan woningen die vallen onder prestatieafspraken) welke zijn uitgefaseerd tot minimaal label D. Steekjaar 2040 & 2050 toont het percentage van huurwoningen die in 2029 nog resteerde op CD, welke zijn uitgefaseerd tot resp. minimaal label B en de isolatiestandaard. Tussen 2029 en 2040 worden elk jaar een evengroot aantal woningen geisoleerd om tot het nalevingspercentage van 2040 te komen, vanaf 2040 een lineaire stijging tot het 2050 percentage.
	Pakket 1	50%	70%	70%	80%	
	Pakket 2	60%	80%	80%	90%	
	Pakket 3	60%	80%	80%	90%	

Fiche	Pakket	2032	2040	2050	Verloop tussen steekjaren
N3 normering energienorm koopwoningen	Pakket 0	30%	50%	70%	Start 2032. Percentages tonen het percentage van de woningen dat niet voldoet aan de isolatiestandaard bij verkoop, maar binnen twee jaar na verkoop alsnog voldoet. Er is een lineaire stijging van het jaarlijkse nalevingspercentage tussen twee steekjaren, tot uiteindelijk het percentage in 2050.
	Pakket 2	40%	60%	80%	

Fiche	Pakket	2040	2050	Verloop tussen steekjaren
N5 normering energienorm VvE	Pakket 2	60%	80%	Start 2040. Percentages tonen het percentage van de VvE woningen dat in 2040 en 2050 voldoet aan resp. label B of 100kWh/m2 en de isolatiestandaard. Er is een lineaire stijging van het nalevingspercentage tussen de twee steekjaren aangenomen, tot uiteindelijk het percentage in 2050.

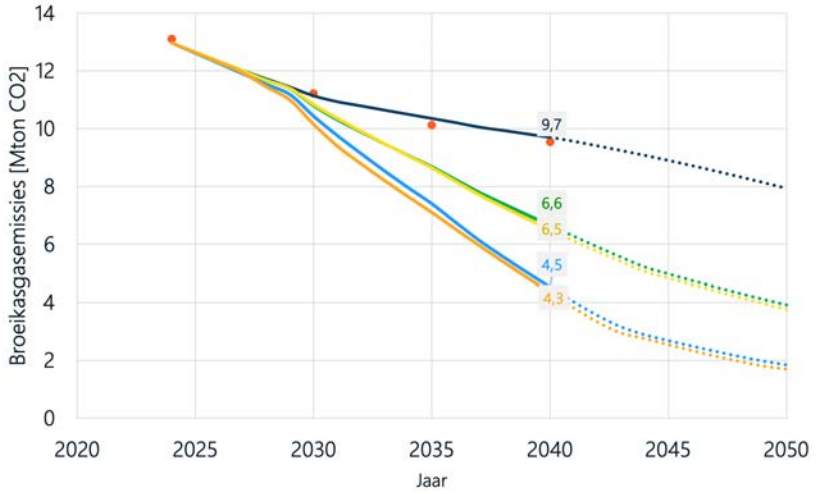
[1] Hemming et al. (2017): A practical guide to structured expert elicitation using the IDEA protocol

Appendix D: Toelichting expertsessie en naleving van de normeringen

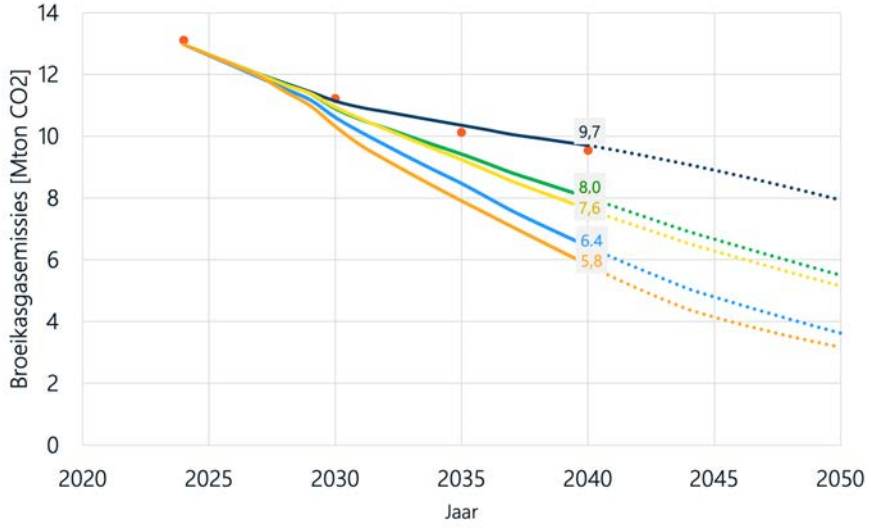
Het navolgen van de normering is geen gegeven en kan per pakket verschillen. Op de vorige pagina zijn de gehanteerde nalevingspercentages gegeven; op deze pagina tonen we de bandbreedte in emissies die ontstaat door voor alle maatregelen 100% naleving of 50% naleving te veronderstellen. Behalve voor de maatregel energienorm koopwoningen voor het jaar 2032 liggen alle veronderstelde nalevingspercentages in deze bandbreedte, met 100% een minder waarschijnlijke maar theoretisch uiterste uitkomst. De figuren geven daarmee indicatie van de emissiereductie die minimaal of maximaal verwacht kan worden.

De emissies bij 50% naleving liggen in alle pakketten circa 1 à 2 Mton CO_2 hoger in 2040 t.o.v. de 100% naleving variant. Het verschil in emissies ontstaat echter niet uitsluitend door normerende maatregelen. Bij 100% naleving is het effect van overige maatregelen die ingrijpen op dezelfde emissiebronnen zoals subsidies, die op zichzelf wel eigenaren kunnen aanzetten tot verduurzaming, nihil. Maar bij 50% naleving kan er vanuit andere maatregelen wel een positief effect uitgaan. Met andere woorden is de totale emissiereductie bij 50% naleving niet de helft van de emissiereductie bij 100% naleving, maar iets meer dan de helft. Ook is dit terug te zien in het verschil aan restemissies tussen pakketten; bij 50% naleving laten de verschillende combinaties aan maatregelen de totale restemissies van pakketten onderling meer van elkaar afwijken.

Directe restemissies 100% naleving



Directe restemissies 50% naleving



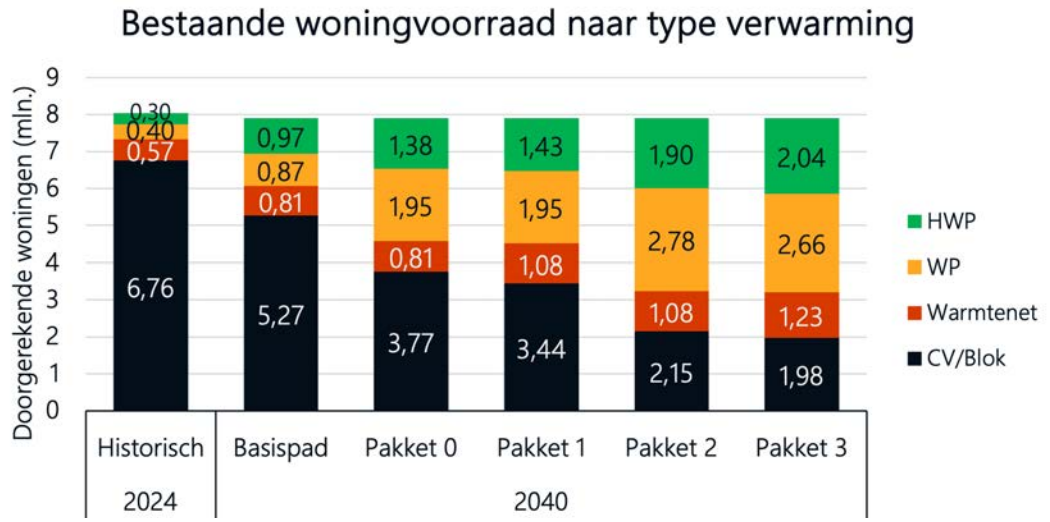
Routes naar realisatie (gebaseerd op KEV2024-2025) | Basispad | Pakket 0 - Budgetneutraal | Pakket 1 - Startpakket | Pakket 2 - Aanvullend normeren | Pakket 3 - Aanvullend ondersteunen

Appendix D: Toelichting expertsessie en naleving van de normeringen

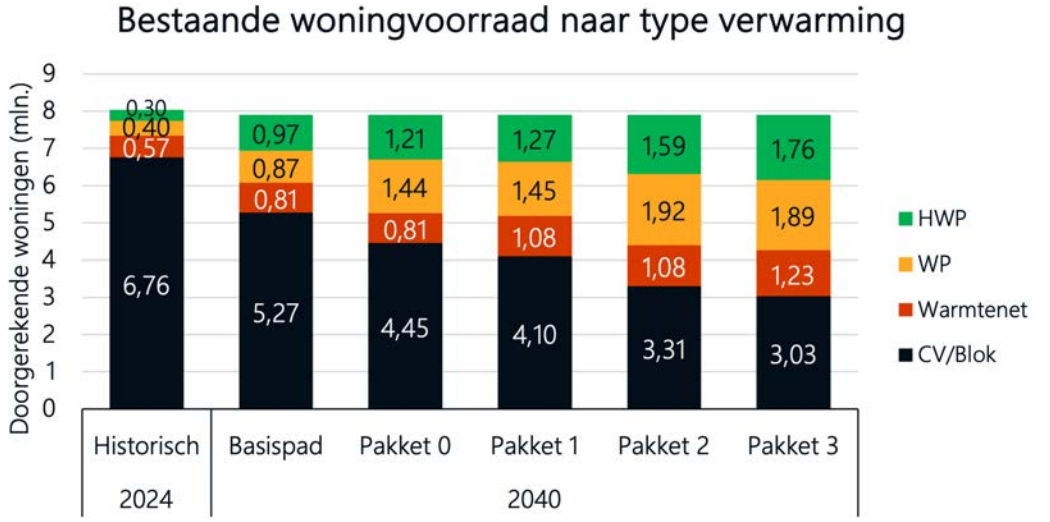
Het resterend aantal CV ketel aansluitingen bij 50% naleving ligt in de pakketten circa 500.000 tot meer dan 1 miljoen hoger in 2040 t.o.v. de 100% naleving variant. Daarnaast nemen hybride warmtepompen een groter aandeel van het totaal aan warmtepompen in de 50% naleving variant ten opzichte van de 100% naleving variant. Er is namelijk nog ruimte om de all-electric norm vanaf 2035 te omzeilen in de 50% variant.

Daarnaast zijn de resterende CV ketels bij hogere nalevingspercentages meer aanwezig bij appartementen, waar de installatie norm niet op aangrijpt en waar gemiddeld een lagere warmtevraag is. Ook het aandeel van huurwoningen in het totaal van resterende CV ketels neemt toe bij hogere naleving, omdat hier een relatief groter aandeel appartementen zijn.

100% naleving



50% naleving



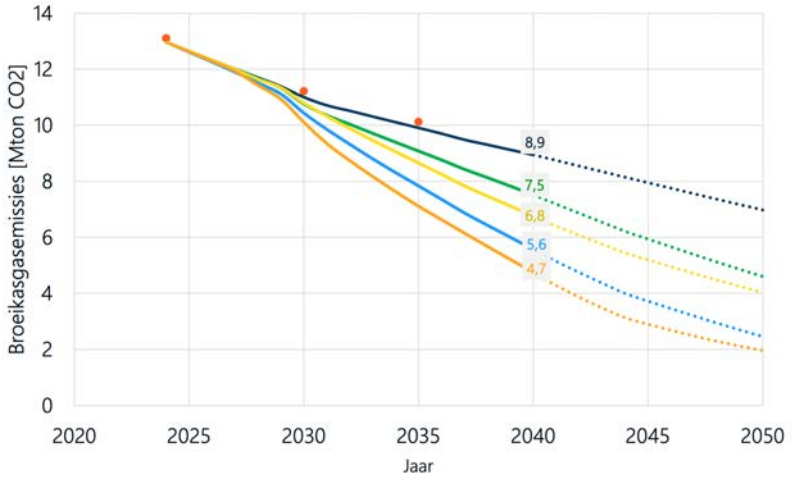
Appendix E: Gevoeligheidsanalyse vaste en variabele nettarieven

In de resultaten van dit rapport zijn variabele nettarieven doorgerekend (figuur rechts). In het kort de methodiek:

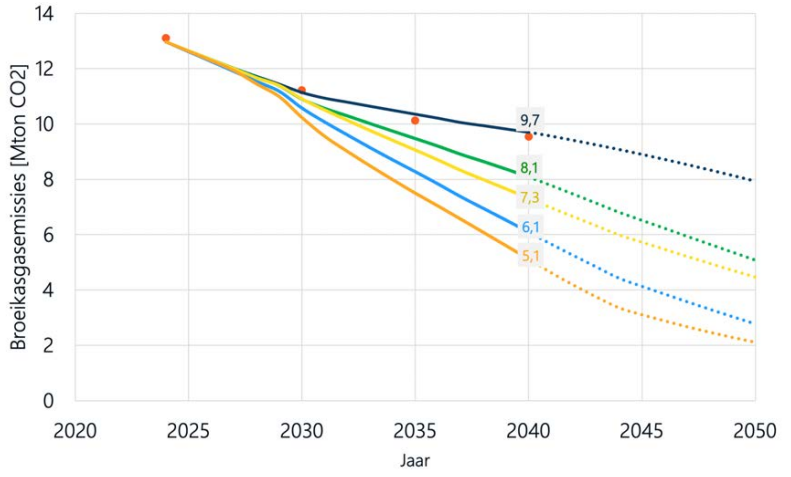
Allereerst is aangenomen dat de totale netkosten voor de doorgerekende bestaande woningvoorraad toeneemt t/m 2040 volgens FIEN26.* Vervolgens moeten deze kosten worden opgehaald bij de woningen van huishoudens**, waar voor een deel van het transportafhankelijke tarief van stroom (gem. 2/3) het tarief afhankelijk is gemaakt van elektriciteitsverbruik per uur en seizoen (zomer/winter). Dit is gedaan door allereerst genormaliseerde uurlijkse vraagprofielen van stroom voor warmtepompen, hybride warmtepompen en overige huishoudelijke apparaten uit het Energie Transitie Model (ETM) te halen voor het basispad scenario. De stroomvraag van de woningen uit het woningvoorraadmodel is vervolgens verdeeld over deze profielen, waar de kosten per uur zijn vastgesteld o.b.v. de (variabele) netkosten die moeten worden opgehaald en de wegingsfactoren uit het Tarievencode voorstel van Netbeheer Nederland aan de ACM van 1 mei 2026.*** Bij meer volume elektriciteitsvraag in het model, zoals als gevolg van ingroei van (hybride) warmtepompen, worden de variabele netkosten per aansluiting lager omdat dezelfde kosten in grotere spreiding over de woningen wordt opgehaald.

Daarnaast zijn vaste nettarieven doorgerekend (figuur links). De variabele nettarieven veranderen ook het verloop van het basispad. Als gevolg van de invoering van variabele nettarieven liggen de emissies circa 0,5 Mton CO_2 hoger dan met vaste nettarieven. (Hybride) warmtepompen worden relatief minder aantrekkelijk doordat deze een hoger huishoudelijk elektriciteitsverbruik als gevolg hebben. Het negatieve adoptie effect van variabele nettarieven is het grootst in pakketten met de meeste vrijwillige keuze en waar (hybride) warmtepompen niet aantrekkelijker worden gemaakt via subsidies/EB aanpassingen.

Directe restemissies vaste nettarieven



Directe restemissies variabele nettarieven



Routes naar realisatie (gebaseerd op KEV2024-2025) | Basispad | Pakket 0 - Budgetneutraal | Pakket 1 - Startpakket | Pakket 2 - Aanvullend normeren | Pakket 3 - Aanvullend ondersteunen

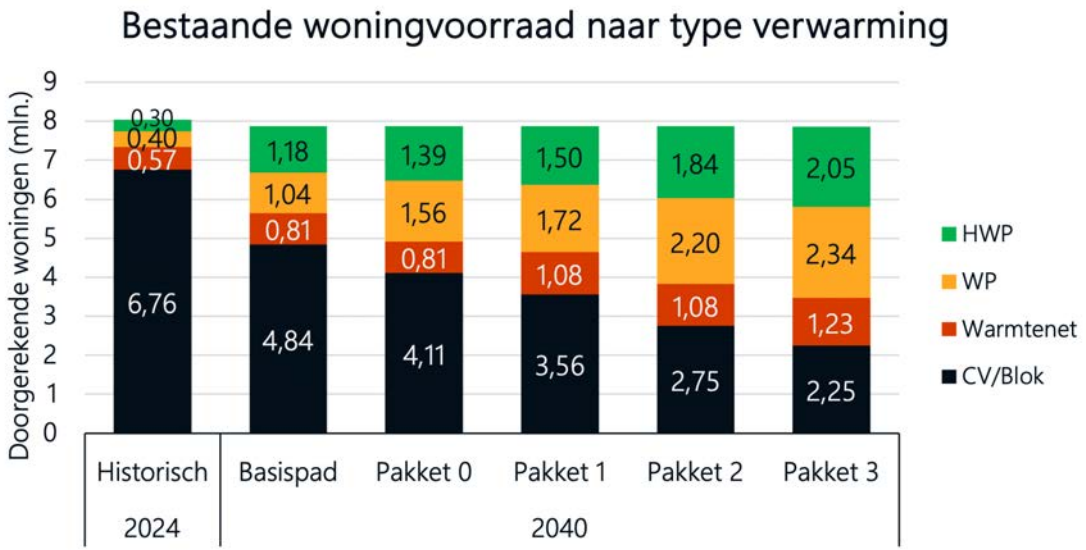
*Strategy& PWC - Financiële Impact van het Energiebeleid voor Netbeheerders 2026, 27 maart 2026. ** Het woningvoorraadmodel gaat uit van bestaande woningvoorraad en dat hier in totaal evenveel netkosten zouden worden opgehaald als wanneer vaste nettarieven worden aangehouden. In realiteit kan er een verschuiving plaatsvinden door nieuwe woningen, EVs, zonnepanelen, thuisbatterijen en vraagverschuiving in acht te nemen. *** Tabel 1 in https://www.acm.nl/nl/publicaties/voorstel-codewijziging-volume-en-tijdsafhankelijke-transporttarieven-voor-kleinverbruikers.

Appendix E: Gevoeligheidsanalyse vaste en variabele nettarieven

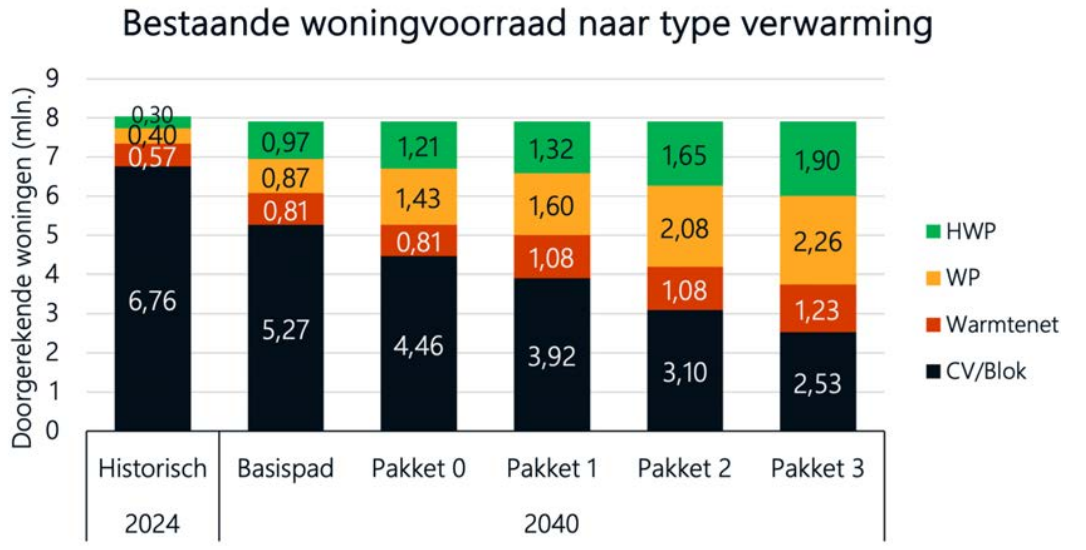
Het resterend aantal CV ketel aansluitingen bij variabele nettarieven ligt in de pakketten circa 300.000 tot 400.000 hoger in 2040 t.o.v. de vaste nettarieven. Daarnaast blijft de verdeling van hybride warmtepompen en all-electric warmtepompen ongeveer gelijk. Hoewel de all-electric warmtepomp relatief ongunstiger wordt dan een hybride warmtepomp blijft deze wel de laagste energierekening houden. Daarnaast loopt de terugverdientijd niet substantieel genoeg op om een substantiële keuzeverandering tussen hybride of all-electric te verwachten vanuit technisch financieel perspectief.

Bij variabele nettarieven zitten de additionele CV ketels t.o.v. de situatie met vaste nettarieven met name in koopwoningen met hoger energieverbruik; woningen die geneigd waren vrijwillig over te stappen maar dit door de tariefwijziging niet doen. Woningen met lager energieverbruik of eigenaren bij de huursector waren al minder gebaat bij een overstap, en zullen hierdoor niet substantieel nog minder overstappen.

Vaste nettarieven



Variabele nettarieven

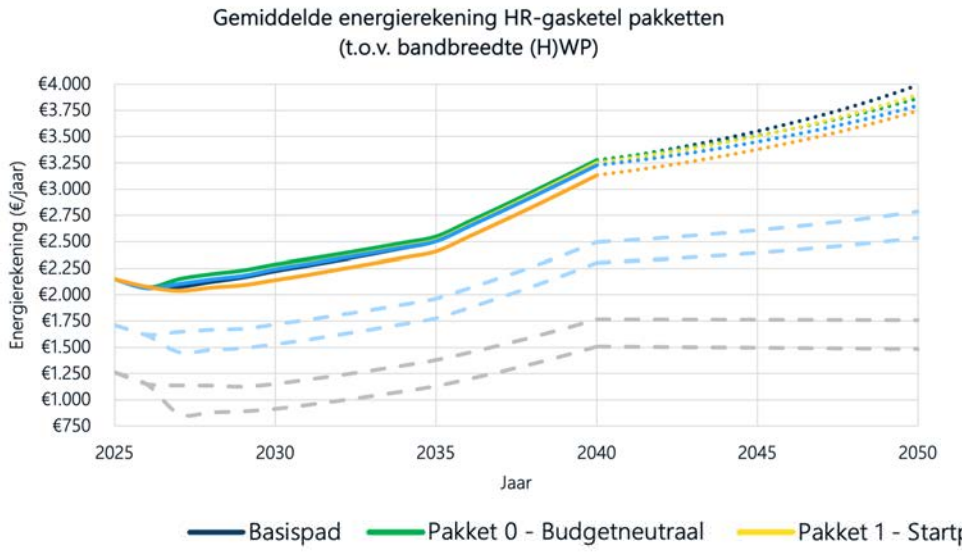


Appendix E: Gevoeligheidsanalyse vaste en variabele nettarieven

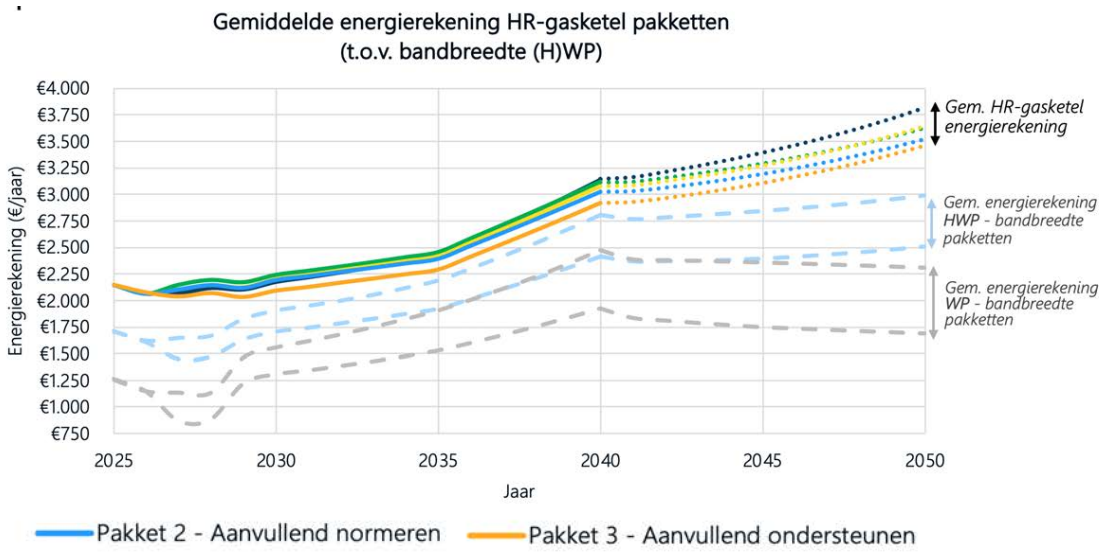
De energierekening voor CV-ketels daalt door de introductie van variabele nettarieven, terwijl de energierekening van (hybride) warmtepompen stijgen vanaf inwerking van de variabele tarifering (2029). De algemene netkostenstijging worden bij variabele nettarieven voor een groter deel opgevangen door woningen met hoger elektriciteitsverbruik. De energierekening van een (hybride) warmtepomp blijft wel lager liggen dan van de CV-ketel. De energierekening van een warmtepomp in 2040 bij vaste nettarieven ligt ver onder de energierekening van een CV-ketel in 2025. Dit is echter niet meer het geval bij variabele nettarieven. Voor het terugdringen van energiearmoede kan dit een negatief effect hebben omdat bij overstap huishoudens er minder op voorruit gaan.

In 2040 zijn energierekeningen voor hybride warmtepompen en warmtepompen respectievelijk gemiddeld zo'n € 300 tot €800 hoger in het basispad door variabele nettarieven, terwijl dit voor pakket 3 €100 tot €300 hoger is. Dit komt doordat er bij hogere ingroei van (hybride)warmtepompen de netkosten over meer verbruik verdeeld wordt, waardoor de variabele netkosten per aansluiting dalen. Andersom geldt hetzelfde voor CV-ketel aansluitingen, waar de energierekening gem. ongeveer € 200 euro lager ligt in 2040 in het basispad, en tussen de €100-150 lager voor pakket 3.

Vaste nettarieven



Variabele nettarieven



Appendix F: Impact netbelasting

Stijging netbelasting door elektrificatie, maar beperkt

Uit de doorrekening van de beleidspakketten blijkt dat de stroomvraag van woningen stijgt richting 2040 en 2050. Afhankelijk van hoe deze vraag over de tijd verdeeld is, stijgt mogelijk ook de netbelasting. Gegeven dat de aanvullende elektriciteitsbehoefte hoofdzakelijk voortkomt uit de installatie van warmtepompen met een relatief hoge gelijktijdigheid (indien het koud is, staan ze vrijwel allen aan), is de verwachting dat de netbelasting daarom ook toeneemt. In de context van het hele energiesysteem is deze stijging echter beperkt te noemen; een eerdere verkenning naar de impact van lokale warmte koude keuzes laat ook zien dat de bijdrage van de gebouwde omgeving aan de maximale stroomvraag (op uurbasis) in toekomstscenario's relatief beperkt is.[1]

Lokale kosten warmte-oplossing maken een groter verschil dan verschil in netkosten

Dezelfde studie keek echter primair naar de verschillen in diepe netkosten die ontstaan tussen alternatieve warmte-oplossingen. Daaruit blijkt dat de relatieve verschillen in elektriciteitsnetkosten die ontstaan door andere warmtekeuzes klein zijn, en ten opzichte van de lokale kosten (investeringen in warmtetechnologie, isolatie, inkoop energiedragers, etc.) doorgaans een orde grootte kleiner zijn.[1] Daarmee zijn de lokale kosten van groter belang in de keuze voor een technologie, dan de bijdrage aan netkosten.

Aanvullende verkenning naar robuuste warmtenetten

Een uitgangspunt van deze eerder uitgevoerde studie was dat verkend werd hoeveel aan netkosten bespaard kon worden door buurten in de startanalyse waar lucht-water warmtepompen de voorkeursoptie waren over te schakelen op een andere technologie. Voor de doorrekening voor dit IBO is op verzoek van het secretariaat een aanvullende verkenning uitgevoerd, waarbij juist onderzocht is wat er gebeurt met lokale kosten en netkosten indien buurten waar warmtenetten de voorkeursoptie waren over zouden schakelen op lucht/water warmtepompen. Dit heeft geresulteerd in een aanvullende publicatie die met deze doorrekening gepubliceerd wordt: "Eerste verkenning robuuste warmtenetten". Deze laat zien dat het niet realiseren van robuuste warmtenetten tot enkele honderden miljoenen EUR aan nationale kosten kan leiden, met name door hogere lokale kosten en in mindere mate door netkosten.

[1] Kalavasta (2026): Impact lokale warmte-koude keuzes. Kosten voor netverzwaring en back-up voorzieningen.

Appendix G: Beschrijving woningvoorraad model

Opbouw van het model

Het model beschrijft de Nederlandse bestaande woningvoorraad, uitgesplitst naar type verwarmingsinstallatie (cv-ketel, warmtepomp, warmtenet), woningtype (appartement, vrijstaand, rijtjeswoning) en eigendom (koop, corporatiehuur, vrije sector huur). De indeling is gebaseerd op verschillende CBS-doorsneden van de woningvoorraad langs deze assen. Voor alle woningcategorieën met een cv-ketel is de gasvraag ingedeeld in decielen, zodat spreiding in verbruik binnen een categorie zichtbaar blijft. Gecombineerd met de stroomvraag vormt dit de basis om per categorie (iedere combinatie van verwarmingsinstallatie, woningtype, eigendom en gasvraagdeciel) de emissies en kosten te berekenen. De modellering wordt voor elk jaar afzonderlijk uitgevoerd.

De centrale vraag per jaar is hoeveel woningen worden geïsoleerd en hoeveel (hybride) warmtepompen worden geïnstalleerd. Deze twee bewegingen bepalen samen het tempo van de verduurzaming.

Overstap naar alternatieve warmtebronnen

Voor de overstap naar alternatieve warmtebronnen wordt per categorie de terugverdientijd van een (hybride) warmtepomp berekend. Is deze laag genoeg, dan vindt jaarlijks investering plaats volgens een S-curve, waardoor er rekening wordt gehouden met huishoudens die sneller overstappen op een nieuwe technologie maar ook met huishoudens die minder snel overstappen. Deze overstappercentages zijn geijkt op historische data en voor het basispad op PBL-modelleringen, waardoor de overstap niet uitsluitend uit de onrendabele top volgt, maar ook niet-financiële drempels impliciet zijn meegenomen. Vervanging vindt met name plaats op natuurlijke momenten, zoals bij einde levensduur of een verbouwing, maar kan in beperktere mate ook spontaan gebeuren als de prijzen daar reden toe geven; op natuurlijke momenten is de kans op overstappen aanzienlijk groter. Vanaf circa 2040 lopen de ETS2-prijzen en de nettarieven sterk op; vanaf die jaren wordt de afweging tussen de verschillende warmtetechnologieën onzekerder, omdat meerdere opties dan kostbaar worden. Warmtenetten groeien autonoom in en vervangen de technologie die op dat moment in de betreffende woningen aanwezig is

Appendix G: Beschrijving woningvoorraad model

Isolatie

Voor isolatie is op basis van historische data, onder meer uit de ISDE, ingeschat hoeveel woningen jaarlijks isolatiestappen zetten. Deze trends worden afhankelijk van het beleid en de warmtekosten doorgezet, afzonderlijk voor koop, corporatiehuur en vrije sector huur, en zowel met als zonder subsidie. Voor corporatiewoningen wordt daarbij uitgegaan van de nationale prestatieafspraken, waarbij in het basispad is aangenomen dat de realisatie hiervan vertraagd verloopt.

Aangrijpen van beleid

Beleid grijpt op twee manieren in het model aan. Via beprijzing en subsidiëring verandert de kostenafweging, waardoor isoleren of investeren in een warmtepomp meer gaat lonen. Via normering worden bepaalde keuzes afgedwongen. Welke maatregelen zijn meegenomen in de doorrekening en op welke wijze, is beschreven in Appendix A.

Beide mechanismen werken op elkaar in, waardoor de effecten van afzonderlijke maatregelen niet zonder meer optelbaar zijn. Een verlaging van de energiebelasting leidt op zichzelf tot lagere lasten en daarmee tot meer warmtepompen, maar wanneer een warmtepomp in hetzelfde pakket al is genormeerd, is dat effect op het volume beperkt; de belastingverlaging vertaalt zich dan vooral in lagere kosten voor huishoudens met een warmtepomp. Het model is zo opgezet dat deze samenhang wordt meegenomen, zodat pakketeffecten niet als som van de losse maatregelen ontstaan.

De basisrun is zo gekalibreerd dat de uitkomsten op gasvraag aansluiten bij de op dat moment meest recente doorrekening, de KEV2025. De KEV2026 is inmiddels verschenen, maar verscheen te kort voor de oplevering om nog te kunnen worden verwerkt.

Kalavasta
Climate Neutral Strategies

Contact

Web: www.kalavasta.com
E-mail: info@kalavasta.com