Berenschot

Financiële effecten tijdsafhankelijke nettarieven voor huishoudens

Eindrapport

21 AUGUSTUS 2026

Anna Meijering en Merel van Leeuwen

Openbaar

B

H1
H2
H3
H4
B

Inhoudsopgave

H1 Aanleiding en kernbevindingen

H2 Verdeling van netkosten

H3 Bepalende factoren voor de netkosten

H4 Methodiek

B Bijlagen

Berenschot

Hoofdstuk 1: aanleiding en kernbevindingen

Openbaar

Waarom dit onderzoek?

De Nederlandse elektriciteitsnetten staan onder toenemende druk door de groei van elektrische toepassingen zoals warmtepompen, elektrische voertuigen en zonnepanelen. Om het elektriciteitsnet beter te benutten en piekbelasting te verminderen, hebben de netbeheerders een voorstel gedaan voor een tijdsafhankelijk nettarief.[1] In dit voorstel worden netkosten deels afhankelijk van de hoeveelheid elektriciteit die wordt verbruikt en het moment waarop elektriciteit wordt verbruikt. Hiermee ontstaat een prikkel om flexibel verbruik te verschuiven naar momenten waarop het net minder wordt belast. Het beoogde resultaat is een efficiënter gebruik van de bestaande netinfrastructuur, minder netcongestie, een beperking van de kosten voor toekomstige netverzwaring en een andere verdeling van lasten naar diegenen die vooral gebruik maken van het elektriciteitsnet. Daarnaast krijgen huishoudens meer mogelijkheden om hun netkosten te beïnvloeden en worden slim netgebruik en energiebesparing beloond.

Eerder is er al onderzoek gedaan naar de werking en mogelijke effecten van een tijdsafhankelijk nettarief.[2] Tot op heden ontbreekt echter een gedetailleerd inzicht in hoe de financiële effecten uitpakken voor verschillende typen huishoudens en welke factoren daarbij bepalend zijn. Daarbij is het van belang dat de invoering van een nieuw nettarief aansluit bij bredere beleidsdoelen, waaronder het betaalbaar en aantrekkelijk houden van de verduurzaming en elektrificatie van woningen. Daarom brengt dit onderzoek de financiële effecten van het voorgestelde nettarief in detail in beeld voor verschillende typen huishoudens. Daarbij kijken we expliciet naar factoren zoals de mate van elektrificatie, woningkenmerken, omvang van het huishouden, aanvullende apparatuur zoals een thuislaadpunt of zonnepanelen en de mogelijkheden om verbruik in de tijd te verschuiven.

[1] 'Voorstel voor een nieuw tijdsafhankelijk nettarief ingediend', Netbeheer Nederland (2026).
[2] 'Verkenning alternatief tariefstelsel', Berenschot (2024).

Openbaar

Context: netbeheerkosten vormen een onderdeel van een bredere energierekening

De energierekening kent zowel voor gas als elektriciteit drie componenten

De energierekening bestaat uit kosten voor gas en elektriciteit. Beide kosten bestaan uit drie componenten:

- Kosten en tegemoetkomingen vanuit de **Rijksoverheid** zoals energiebelasting, btw en vermindering van de energiebelasting.
- Kosten berekend door de **energieleveranciers** voor verbruik (kWh, m^3 of J (warmte)) en vaste leveringskosten.
- Kosten berekend door **de netbeheerders** voor het faciliteren van een verbinding met het elektriciteits- of gasnet.

Netkosten voor elektriciteit nemen toe

De netkosten voor elektriciteit nemen de komende jaren toe vanwege de stijgende kosten voor investeringen in het elektriciteitsnet. Daarnaast worden deze kosten als gevolg van het tijdsafhankelijke nettarief sterker afhankelijk van het moment van verbruik. Huishoudens kunnen hun netkosten deels beïnvloeden door verbruik te verschuiven, vooral bij flexibel verbruik en in combinatie met dynamische contracten.

Kosten voor de totale energierekening zijn sterk afhankelijk van de kosten voor gas

Tegelijkertijd werken veranderingen in de netkosten niet een-op-een door in de totale rekening:

- Elektrificatie verhoogt vaak de netkosten, maar verlaagt de gaskosten.
- Bij volledige elektrificatie vervallen ook de netkosten voor gas.
- Ontwikkelingen in energieprijzen (zoals stijgende gasprijzen door ETS2 en bijmengverplichtingen) beïnvloeden het totaalbeeld.

Het netto-effect op de energierekening verschilt daardoor per huishouden. Om dit te illustreren toont pagina 14 de energierekening voor één persona.

Het totale kostenplaatje bepaalt de financiële aantrekkelijkheid van verduurzaming warmtevoorziening

Om te bepalen of elektrificatie van de warmtevoorziening financieel aantrekkelijk is, is een integrale vergelijking van alle kosten en baten nodig. Naast de energierekening spelen daarbij ook investeringskosten, onderhoudskosten en de levensduur van installaties een belangrijke rol. Om hier inzicht in te bieden, voeren we een total cost of ownership (TCO)-analyse uit (pagina 15). Hierin nemen we zowel de totale energierekening per persona inclusief tijdsafhankelijk nettarief mee, als de investerings- en onderhoudskosten van installaties mee. Kosten voor aanvullende woningaanpassingen, zoals isolatiemaatregelen of aanpassingen aan het warmteafgiftesysteem, vallen buiten de scope van deze analyse.

Wat laat het onderzoek zien?

Het **voorgestelde tijdsafhankelijke nettarief leidt tot een andere verdeling van netkosten** tussen huishoudens. De meerderheid van huishoudens (53% tot 64%), veelal met cv-ketel, gaat minder betalen dan de verwachte netkosten in 2030 ingeschat volgens de oude systematiek. Huishoudens met een hoger elektriciteitsverbruik – met name door elektrificatie van warmte, mobiliteit en aanvullende apparatuur – gaan gemiddeld meer betalen. De invloed van de eigendomssituatie is hierbij niet expliciet onderzocht, maar heeft naar verwachting maar beperkte invloed.

Tegelijkertijd **nemen de verschillen tussen huishoudens toe**: de hoogte van de netkosten wordt sterker afhankelijk van de specifieke situatie van het huishouden, de mate van elektrificatie en het moment van verbruik. Huishoudens met een hoger elektriciteitsverbruik – met name door elektrificatie van warmte, mobiliteit en aanvullende apparatuur – gaan in absolute zin meer betalen. Relatief betaalt ieder huishouden ongeveer evenveel extra per kWh voor het nieuwe variabele gedeelte van het nettarief.

De mate waarin huishoudens hun netkosten kunnen beïnvloeden verschilt daarbij sterk. Voor flexibel verbruik, zoals het laden van elektrische voertuigen, kunnen netkosten substantieel worden verlaagd door verbruik te verschuiven in de tijd. Voor minder flexibel verbruik, zoals basisverbruik[1] en medische apparatuur, is deze beïnvloedbaarheid beperkt of afwezig.

Zonnepanelen werken dempend op de netkosten en kunnen deze tot 28% verlagen bij tien panelen per huishouden. Hoe groter de verhouding opwek uit zonnepanelen ten opzichte van het verbruik, hoe hoger deze demping.

Netkosten vormen slechts één onderdeel van de totale kosten. Hoewel elektrificatie van de warmtevoorziening typisch leidt tot hogere netkosten, pakt dit voor de energierekening anders uit. Uit de analyse van de energierekening en TCO blijkt dat voor alle persona's de energierekening en totale kosten van een (hybride) warmtepomp – ondanks hogere netkosten – lager zijn dan die van een cv-ketel. Voor huishoudens zijn uiteindelijk de totale kosten van verwarmen bepalend. Ondanks dat investerings- en onderhoudskosten voor (hybride) warmtepompen hoger zijn dan bij cv-ketels, kan een huishouden flink besparen op de energierekening bij overstap naar een (hybride) warmtepomp. Additionele kosten om een woning geschikt te maken voor verwarming met (hybride) warmtepomp zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

[1] Onder basisverbruik verstaan we verbruik van apparatuur die typisch in huizen aanwezig is, waaronder verlichting, koelkast, tv, wasmachine, et cetera.

Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd als een stapsgewijze analyse, van aanleiding naar financiële impact en duiding.

H1

Aanleiding en kernbevindingen

Introduceert het tijdsafhankelijke *nettarief en presenteert de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek.*

H2

Verdeling van netkosten

Geeft inzicht in hoe netkosten zich verdelen over huishoudens en waardoor verschillen optreden.

H3

Bepalende factoren voor de netkosten

Gaat dieper in op de factoren die netkosten beïnvloeden, zoals elektrificatie, woning-kenmerken en gedrag.

H4

Methodiek

Beschrijft de gehanteerde aannames, data en rekenstappen achter de analyse.

B

Bijlagen

Aannames en aanvullende analyses

Noot: bij benoeming van *netkosten* in dit rapport wordt verwezen naar netkosten voor *elektriciteit*.

Berenschot

Hoofdstuk 2: verdeling van netkosten

Openbaar

Netkosten dalen met het nieuwe nettarief relatief voor 53% tot 64% van de huishoudens in 2030

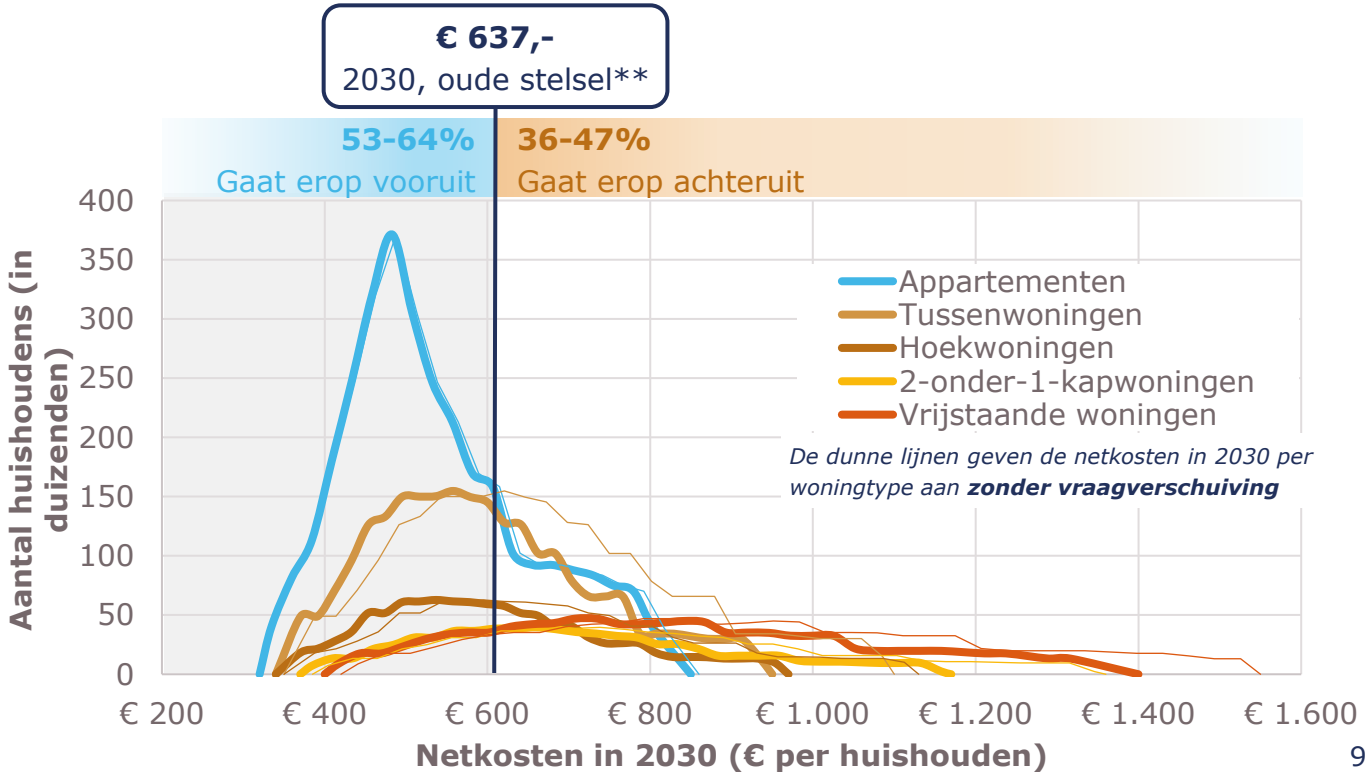
De invoering van een tijdsafhankelijk kWh-nettarief zorgt voor een nieuwe verdeling van netkosten over huishoudens, waarbij een hoger elektriciteitsverbruik leidt tot hogere netkosten. Omdat verbruik in de regel samenhangt met het type woning, vertaalt dit zich naar een verdeling van netkosten over woningtypen, waarbij appartementbewoners typisch lagere netkosten zullen hebben dan bewoners van vrijstaande woningen. Modellering hiervan leidt tot een Nederlandbrede schatting van deze netkostenverdeling, waarbij gemiddeld 53% (zonder vraagverschuiving) tot 64% (met vraagverschuiving) van de huishoudens in 2030 minder dan
€ 637,- zal gaan betalen, afhankelijk van de mate waarin huishoudens hun gedrag zullen aanpassen. Hierbij zal vooral een groot deel van de appartementbewoners erop vooruitgaan.

	Huishoudens met lagere netkosten ***Met-zonder vv****	**Huishoudens met hogere netkosten** ***Met-zonder vv****
Appartement	83% - 79%	17% - 21%
Tussenwoning	65% - 47%	35% - 53%
Hoekwoning	61% - 44%	39% - 56%
2-onder-1-kap	41% - 25%	59% - 75%
Vrijstaand	23% - 16%	77% - 84%

** vv: vraagverschuiving.*
*** Voor totstandkoming van dit bedrag, zie pagina 12.*

Noot: zie pagina 37 in Hoofdstuk 4 voor de methodiek.

Voor 36% (met vraagverschuiving) tot 47% (zonder vraagverschuiving) van de huishoudens zullen de netkosten toenemen. Hier gaat het vooral om bewoners van grotere woningen, zoals twee-onder-één-kap-woningen en vrijstaande woningen. Wanneer er een sterke(re) mate van vraagverschuiving optreedt, zal dit effect hebben op de verdeling van de netkosten. Een veranderend verbruikspatroon kan leiden tot een efficiënter gebruik van het net en daarmee de benodigde netinvesteringen reduceren. Tegelijkertijd zullen netbeheerders de tariefstructuur en tarieven periodiek blijven afstemmen op de ontwikkeling van het netgebruik.

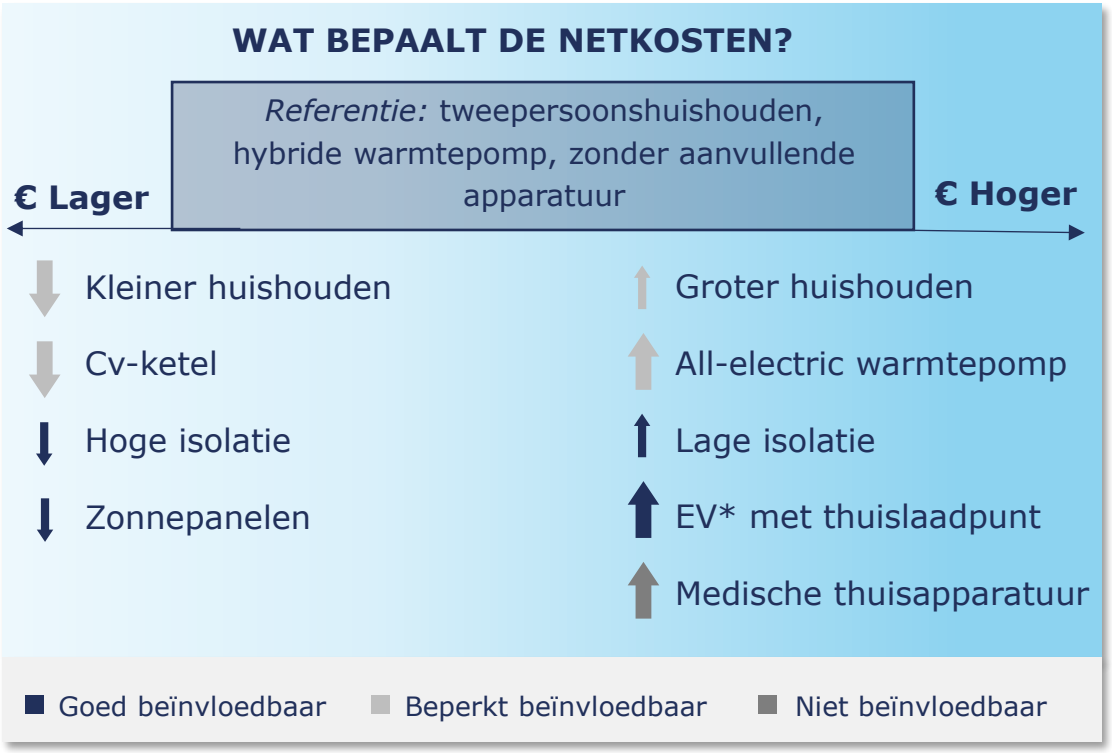


Netkosten verschillen sterk tussen huishoudens en worden bepaald door elektrificatie en flexibiliteit

De verdeling van netkosten laat zien dat de netkosten sterk zullen verschillen tussen huishoudens. Bepalend hiervoor zijn het totale verbruik, waaronder ook de mate van elektrificatie, en de mogelijkheid om verbruik in de tijd te sturen.

In hoofdlijnen zien we het volgende:

- Elektrificatie is de dominante driver van hogere netkosten.
- Netkosten nemen toe met de omvang van het huishouden en met de warmtevraag van het huis (isolatieniveau, oppervlak en woningtype). Huishoudens met een warmtepomp kunnen de netkosten beïnvloeden door verbruik te verplaatsen en door de woning beter te isoleren.
- Voor flexibel verbruik, zoals het laden via een slimme thuislaadpaal, kunnen netkosten substantieel worden verlaagd door gedrag.
- Voor weinig-flexibel verbruik, zoals basisvraag voor elektrische apparatuur en medische thuisapparatuur, kunnen de netkosten aanzienlijk zijn en beperkt tot niet beïnvloedbaar.
- Zonnepanelen werken dempend op de netkosten.



Deze resultaten hebben betrekking op de netkosten, die één onderdeel vormen van de totale energierekening. Stijgingen in netkosten kunnen in de praktijk (deels) samengaan met dalingen in andere componenten. Bijvoorbeeld bij elektrificatie waarbij gaskosten wegvallen maar waarbij ook een investering benodigd is in de installatie en/of afgiftesysteem en isolatie.[1] Veranderingen in netkosten dienen daarom in samenhang met deze andere componenten te worden bezien (zie pagina 14 voor inzicht in de energierekening en pagina 15 voor een inschatting van de totale kosten van verschillende warmtetechnieken, inclusief energierekening en jaarlijkse kosten als gevolg van onderhoud en investeringen).

[1] 'Nationaal Warmtenet Trendrapport 2026', Berenschot (2026).
* EV: elektrisch voertuig

Berenschot

Hoofdstuk 3: Bepalende factoren voor de netkosten

Openbaar

Vier factoren bepalend voor netkosten

Dit hoofdstuk presenteert de bepalende factoren voor de toekomstige netkosten en verdiept daarop. We beschouwen hoe het voorgestelde nettarief uitwerkt voor verschillende typen huishoudens en hoe verschillende factoren deze beïnvloeden.

Wat laten de resultaten zien?

De analyse maakt inzichtelijk dat verschillen in netkosten bepaald worden door vier factoren:

- **De mate van elektrificatie**
  De inzet van (hybride) warmtepompen en elektrische voertuigen werkt netkostenverhogend. Ook andere apparatuur bovenop basisapparatuur werkt kostenverhogend (zoals medische apparatuur), maar zonnepanelen werken kostenverlagend
- **De omvang van het huishouden**
  Hoe groter het huishouden, hoe hoger het elektriciteitsverbruik en dus ook de netkosten.
- **Woninggrootte en isolatiegraad**
  Grotere woningen hebben typisch een groter verbruik en dus hogere netkosten. Betere isolatie verlaagt juist de netkosten, mits de woning elektrisch wordt verwarmd
- **Vraagverschuiving en het moment van verbruik**
  De mogelijkheid om verbruik aan te passen verschilt sterk per toepassing:
  - Groot bij flexibel verbruik van bijvoorbeeld elektrische voertuigen.
  - Middelmatig bij verwarming met (hybride) warmtepompen.
  - Beperkt bij basisverbruik (koken, wassen, et cetera) en medische apparatuur.

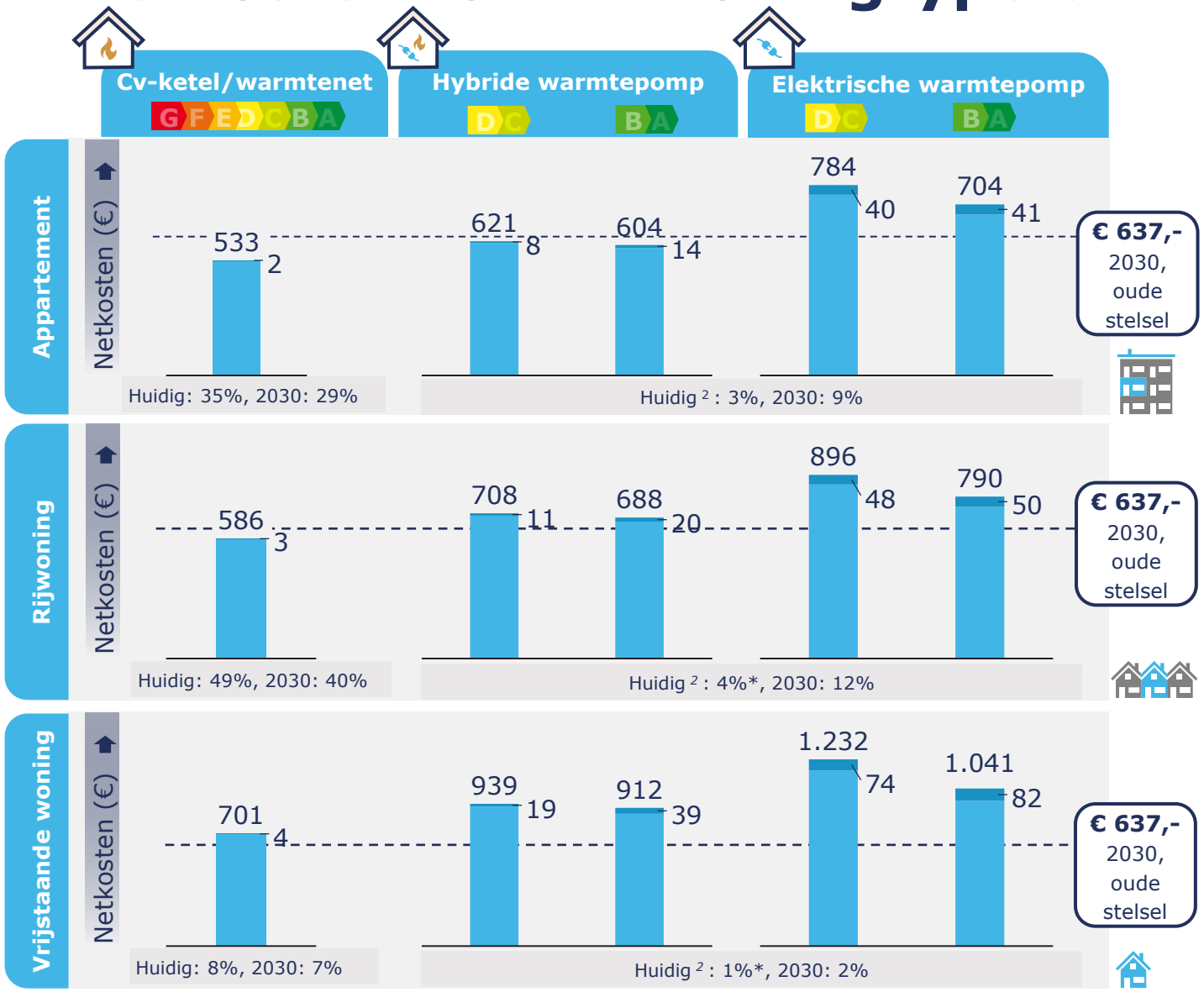
Aandachtspunten bij de resultaten

De netkosten weergegeven op de volgende pagina's geven de *totale netkosten in 2030* aan. Het tijdsafhankelijke nettarief betreft twee derde van het transportafhankelijke verbruikstarief. Dit zijn dus de variabele netkosten waar de gebruiker invloed op heeft. Naast de variabele netkosten is één derde deel van het transportafhankelijke verbruikstarief vast. Daar komen de meet- en leveringstarieven nog bovenop. Deze onderdelen bij elkaar tellen op tot de totale netkosten. Meer uitleg over de netkosten in relatie tot de energierekening is te vinden op pagina 5.

We gaan in de berekening uit van huishoudens met een *3x25A-aansluiting* en een *vast energiecontract*. Het nettarief volgens de huidige tariefsystematiek van € 637,– per jaar in 2030 geldt ook voor woningen met een kleinere aansluiting, bijvoorbeeld van 1x25A. Alleen aansluitingen groter dan 3x25A betalen een hoger nettarief. Dit komt echter weinig voor bij huishoudens. Huishoudens met een dynamisch energiecontract of contract met tijdsblokken hebben, naast de prijsprikkel vanuit het tijdsafhankelijke nettarief, ook een prijsprikkel vanuit hun leveringstarief om hun verbruik te verplaatsen. Uit eerder onderzoek komt naar voren dat deze prikkels elkaar vaak versterken en voor extra vraagverschuiving leiden,[1] hoewel het in uitzonderingssituaties kan voorkomen dat de prikkels tegenstrijdig zijn. Het huidige nettarief (in 2026) is € 478,– per jaar. Dit loopt in 2030 (zonder nieuw tariefstelsel) op tot € 637,– per jaar, door een stijging van de netkosten van 7,5% per jaar.[2]

[1] 'Verkenning alternatief tariefstelsel', Berenschot (2024).
[2] 'FIEN26', Strategy& (2026).

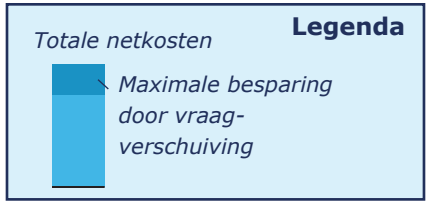
Netkosten[1] o.b.v. woningtype en warmte-invulling



Belangrijkste inzichten

- Met de elektrificatie van de warmtevoorziening nemen zowel netkosten als de sturingsmogelijkheden toe. Tegelijkertijd blijkt de energierekening van verduurzaamde huishoudens lager dan die van huishoudens met een cv-ketel (p. 14), en blijkt dat de overstap naar een (hybride) warmtepomp financieel aantrekkelijk blijft (p.15).
- Vraagverschuiving is afhankelijk van een veelvoud aan factoren waaronder automatisering, begrip voor het nieuwe nettarief en warmte-invulling en kent daarom een bandbreedte (p.16-17).
- Isolatie dempt netkosten en vergroot sturingsmogelijkheden (p. 18).
- Netkosten nemen toe bij grotere woningen en lijken weinig verband te houden met eigendomssituatie (p. 19).

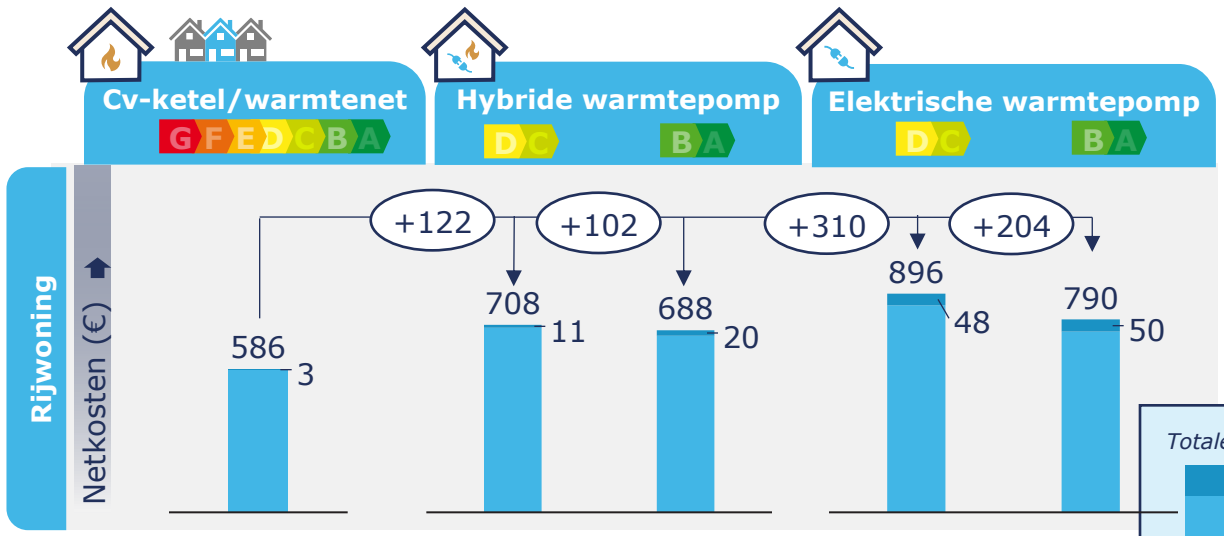
[1] Doorrekening van netkosten is gebaseerd op tweepersoons huishoudens, zie Hoofdstuk 4 voor de methodiek.
[2] Hybride- en all-electric warmtepompen worden in bron (CBS (2025), Energieverbruik particuliere woningen naar woningkenmerken) niet uitgesplitst.
***Noot**: Isolatiegraad E, F en G komen zelden voor met (hybride) warmtepompen en zijn buiten deze analyse gehouden. Label C en D komen ook minder vaak voor, maar dit aandeel kan wellicht in de nabije toekomst toenemen.*



Noot: Percentages onder de figuren betreffen het aandeel van die groep ten opzichte van het totaal aantal woningen in Nederland. Voorbeeld: in 2030 betreft 12% van de woningen een rijwoning met een (hybride) warmtepomp.

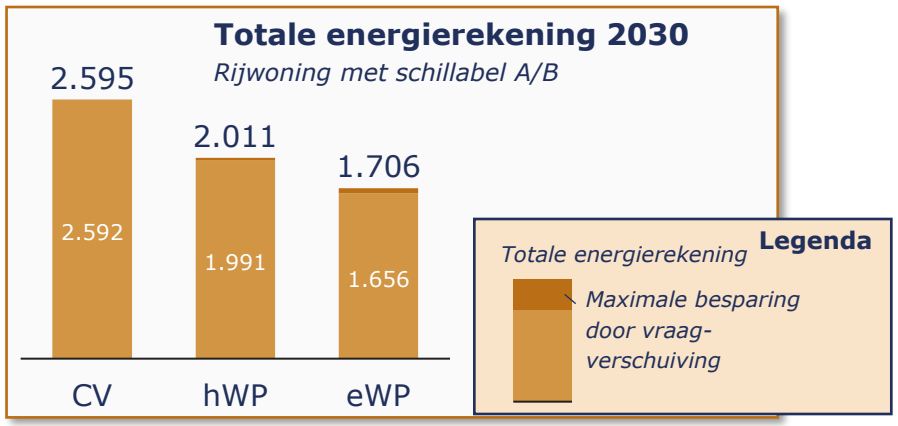
Elektrificatie van warmtevoorziening verhoogt netkosten, maar verlaagt de energierekening

Met de elektrificatie van de warmtevraag nemen de netkosten toe
In huishoudens met een cv-ketel bestaat elektriciteitsvraag uit vraag voor basisapparatuur, zoals koelkast, verlichting en wassen. Wanneer een dergelijke woning haar warmte-invulling elektrificeert met een hybride warmtepomp, neemt het gasverbruik af en het elektriciteitsverbruik toe. De overstap naar een elektrische warmtepomp leidt tot verdere toename van de elektriciteitsvraag, omdat ook de piekvraag en de vraag naar warm tapwater worden ingevuld door de warmtepomp. In onderstaand voorbeeld van een rijwoning is de toename in netkosten van deze elektrificatie gevisualiseerd. Netkosten bedragen € 586,- met €3,- besparingsmogelijkheden bij een cv-ketel. Bij overstap naar een hybride warmtepomp nemen de netkosten toe met € 102,- tot € 122,- en bij overstap naar een elektrische warmtepomp met € 204,- tot € 310,-.

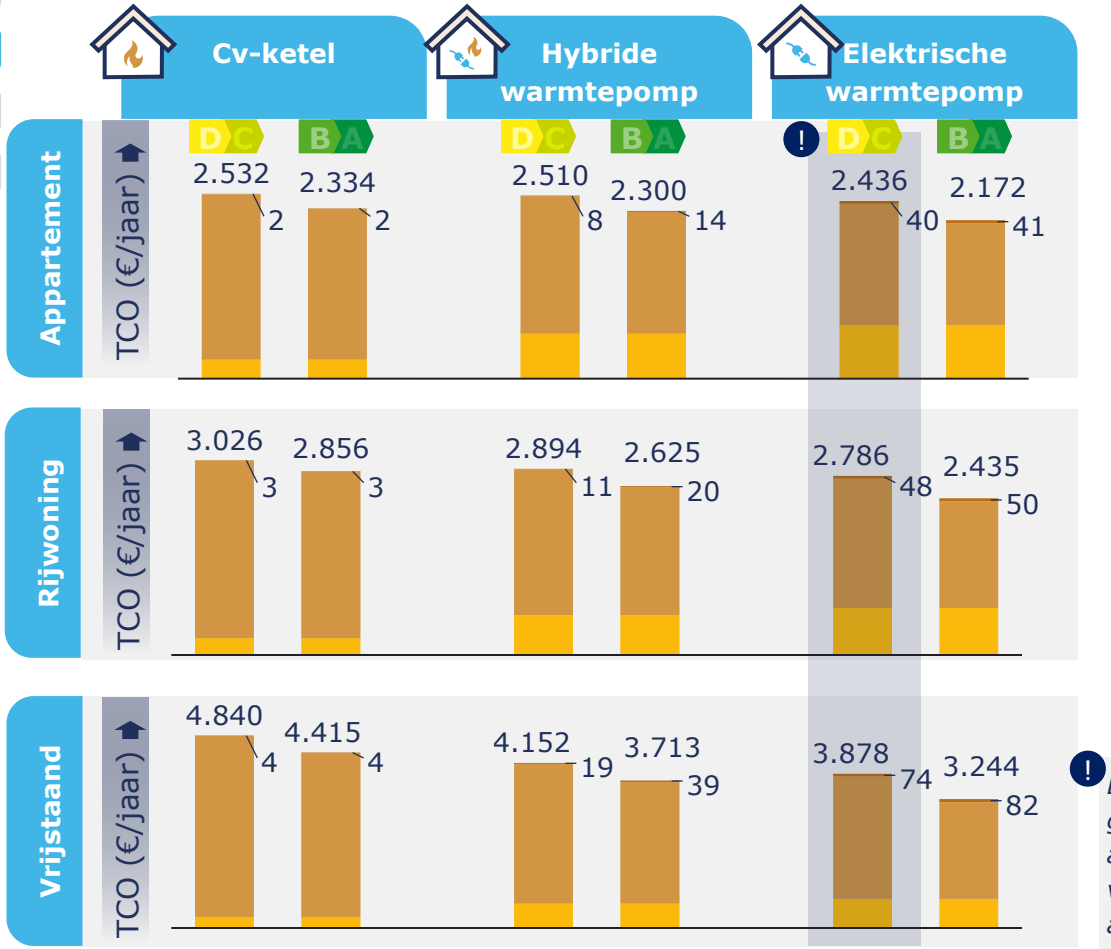


De totale energierekening van een goed geïsoleerde rijwoning is lager met warmtepomp dan met cv-ketel
Omdat netkosten elektriciteit slechts een onderdeel vormen van de energierekening, bepalen we voor een goede geïsoleerde rijwoning (schillabel A/B) de energierekening bij invoering van het tijdgebonden nettarief. Dit doen we op basis van een TNO-studie naar de energierekening.[1] De totale energierekening in 2030 is voor een gemiddelde hoog-geïsoleerde rijwoning met een warmtepomp ca. € 890 tot € 935,- lager dan voor dezelfde woning met een cv-ketel. Dit grote verschil ontstaat met name door het wegvallen van kosten voor gas, waaronder kosten voor groen gas, ETS2, belasting op gas en netkosten voor gas. Ook een gemiddeld huishouden met een hybride warmtepomp is ca. € 585 tot € 600,- lager uit dan een gemiddeld huishouden met een cv-ketel. Dit komt door lager gasverbruik en daardoor lagere kosten voor gaslevering.

[1]Prognose energierekening 2026-2031, TNO (2026). Zie bijlage 5 voor een analyse van de energierekening op de door hen gehanteerde huishoudens bij invoering van een tijdgebonden nettarief.



Elektrificatie van warmtevoorziening verhoogt netkosten, maar blijft financieel aantrekkelijk



Hoewel de netkosten van een huishouden in een rijwoning met (hybride) warmtepomp hoger zijn dan met een cv-ketel, blijkt uit voorgaande analyse dat de energierekening lager uitvalt. Om daarnaast ook inzicht te bieden in of elektrificatie van de warmtevoorziening ook financieel aantrekkelijk is, vergelijken we de Total Cost of Ownership (TCO) van woningen met cv-ketel en (hybride) warmtepomp. Hierin nemen we zowel de totale energierekening, inclusief nettarief, als aanschaf- en onderhoudskosten mee.[1] Kosten voor aanpassingen aan de woning of warmte-afgiftesysteem zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

TCO van (hybride) warmtepomp lager dan cv-ketel

Uit deze analyse blijkt dat de totale kosten van (hybride) warmtepompen in alle onderzochte voorbeeldwoningen lager uitvallen dan die van de cv-ketel, ondanks de hogere netkosten.[2] De businesscase is het sterkst voor rijwoningen en vrijstaande woningen, waar warmtepompen momenteel ook het meest worden toegepast. Tegelijkertijd blijkt dat een (hybride) warmtepomp ook in appartementen financieel aantrekkelijk kan zijn.

! Een all-electric warmtepomp vraagt een goed geïsoleerde woning en voldoende afgifte-oppervlak (bijvoorbeeld vloerverwarming) om bij de lage afgiftetemperatuur van de warmtepomp de woning voldoende te kunnen verwarmen. De hier gepresenteerde 'label D/C'-woning met een all-electric warmtepomp moet dan ook (bijna) altijd ook nog investeren in isolatie en het afgiftesysteem hetgeen de totale jaarlijkse kosten verhoogt.

[1]Voor cijfers met betrekking tot de ontwikkeling van de energierekening baseren we ons op TNO-onderzoek: 'Prognose energierekening huishoudens 2026-2031', TNO (2026). Meer informatie over de methodiek en uitgangspunten, plus de grafiek links in tabelvorm, zijn te vinden in bijlage 4.
[2]De gepresenteerde uitkomsten per woningtype betreffen gemiddelden. Of een (hybride) warmtepomp voor een individuele woning de beste verduurzamingsoptie is, hangt uiteindelijk altijd af van een combinatie van o.a. woningkenmerken zoals oppervlakte, isolatieniveau en het energieverbruik. Wie voor de eigen woning wil onderzoeken wat verstandig is, kan hiervoor terecht op de website verbeterjehuis.nl.

Voorbeeld: profiel voor een gemiddelde winterdag, met en zonder vraagverschuiving

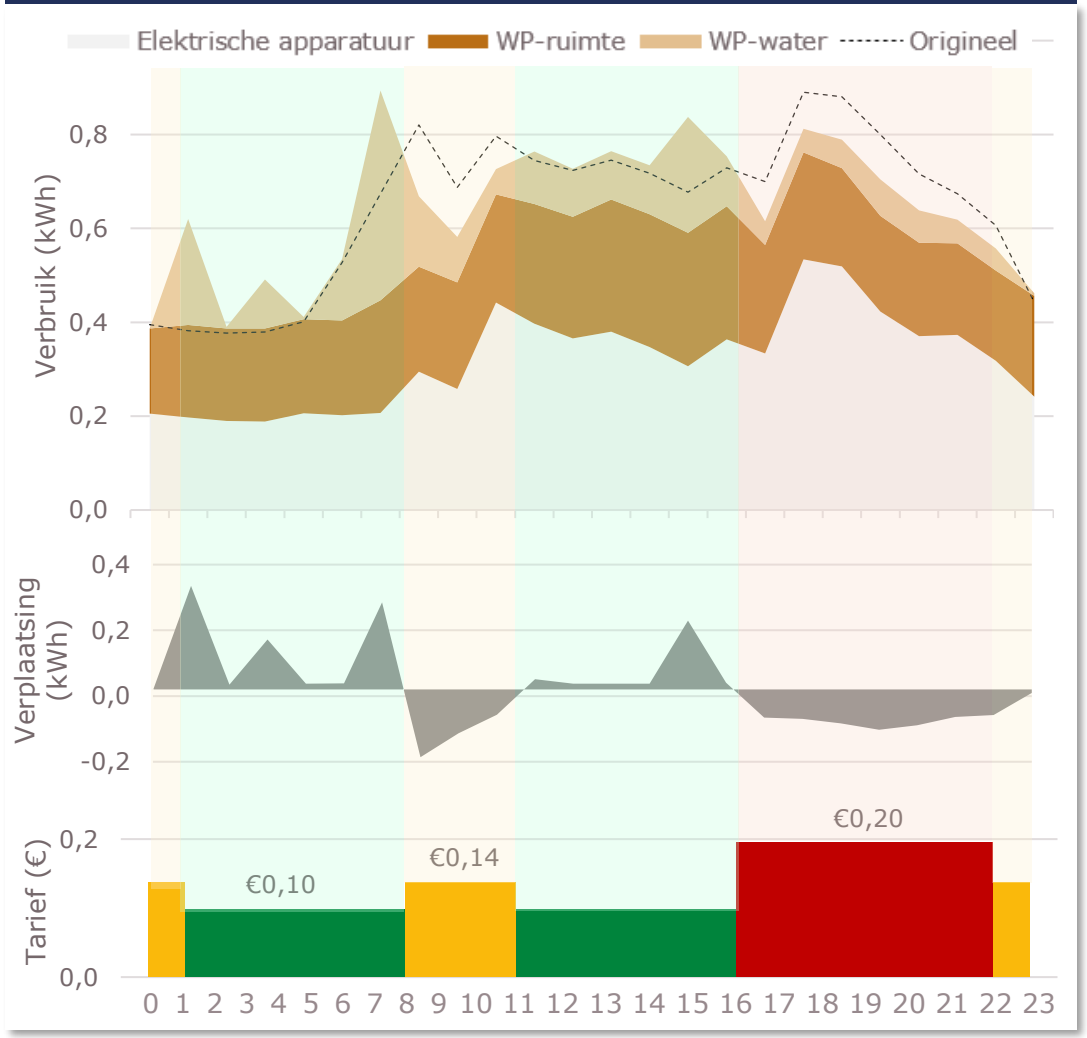
Vraagverschuiving weg van ochtend- en avondpiek

Besparing in de netkosten worden gerealiseerd doordat huishoudens een deel van hun elektriciteitsverbruik kunnen verschuiven naar goedkopere uren. De figuur rechts toont het verbruik van een specifiek voorbeeldhuishouden met warmtepomp wanneer het inspeelt op het tijdsafhankelijke nettarief. Het verbruik ligt typisch lager dan het originele profiel tijdens de ochtend- en avondpiek, omdat de tarieven dan hoger zijn. Deze vraag wordt verschoven naar de nacht of naar midden op de dag. De mogelijkheden tot vraagverschuiving verschillen per categorie en zijn in de categorie elektrische apparatuur ingeschat als zeer laag. Andere apparatuur, zoals (hybride) warmtepompen kunnen flexibeler worden ingezet.

Wat voor soort verbruik zit er in de categorie 'elektrische apparatuur'?

De categorie 'elektrische apparatuur' bevat onder andere de basisvraag van huishoudens, zoals verlichting, stofzuigen en wassen, en is geënt op daadwerkelijke verbruiksprofielen van huishoudens. We nemen aan dat dit verbruik tamelijk inflexibel is, maar sommige activiteiten kunnen wellicht verplaatst worden. Als het moment van stofzuigen of wassen verplaatst zou worden van bijvoorbeeld het dure moment om 19:00 uur naar een goedkoper moment, bijvoorbeeld om 11:00 uur 's ochtends of 15:00 uur 's middags, kunnen de netkosten gereduceerd worden. Voor stofzuigen komt deze besparing uit op ongeveer € 2,- per jaar, voor wassen op ongeveer € 7,- per jaar. De besparing per activiteit is beperkt, maar laat zien dat ook binnen deze categorie enige flexibiliteit aanwezig is. Omdat alle huishoudens over dergelijke apparatuur beschikken, kan ook bij beperkte flexibiliteit de bijdrage aan het voorkomen van netcongestie aanzienlijk zijn.

Voorbeeldhuishouden: gemiddeld verbruik op een winterdag



De verwachte vraagverschuiving bij warmtepompen betreft een bandbreedte

Vraagverschuiving is afhankelijk van veel factoren zoals automatisering en begrijpelijkheid

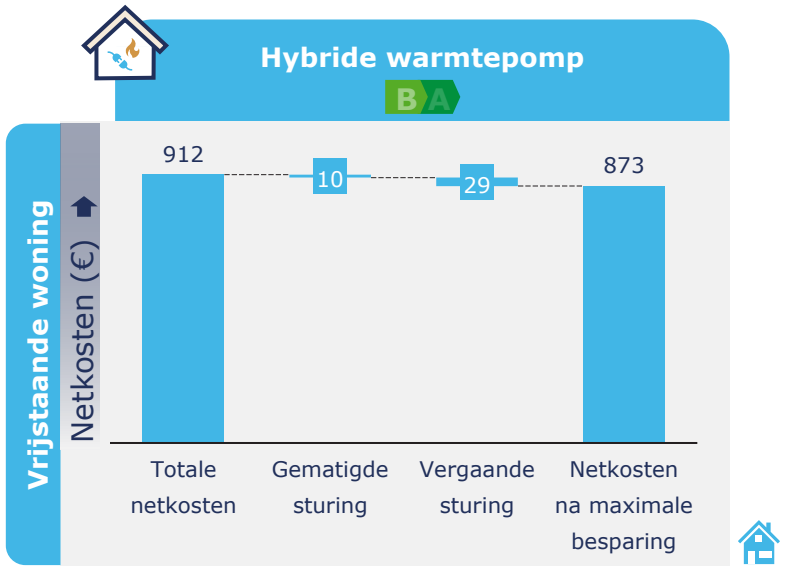
De mate waarin huishoudens hun verbruik aanpassen hangt van veel factoren af. Automatisering blijkt een belangrijke factor te zijn voor het vergroten van vraagverschuiving. Bij minder makkelijk te automatiseren verbruik, hangt de vraagverschuiving mede samen met de begrijpelijkheid van het tariefstelsel. Onderzoek laat zien dat het tijdsafhankelijke nettarief overwegend als begrijpelijk wordt ervaren, wat de kans op vraagverschuiving vergroot. Tegelijkertijd blijft heldere communicatie essentieel om huishoudens hierbij te ondersteunen.[1,2] Daarnaast hangt de potentie van vraagverschuiving af van de grootte van de tijdsblokken en de onderlinge prijsverschillen daarvan binnen het tariefstelsel. De potentie van vraagverschuiving neemt toe naarmate ken kleiner worden en prijsverschillen groter. Hoe dit precies uitpakt was echter buiten scope van dit onderzoek.

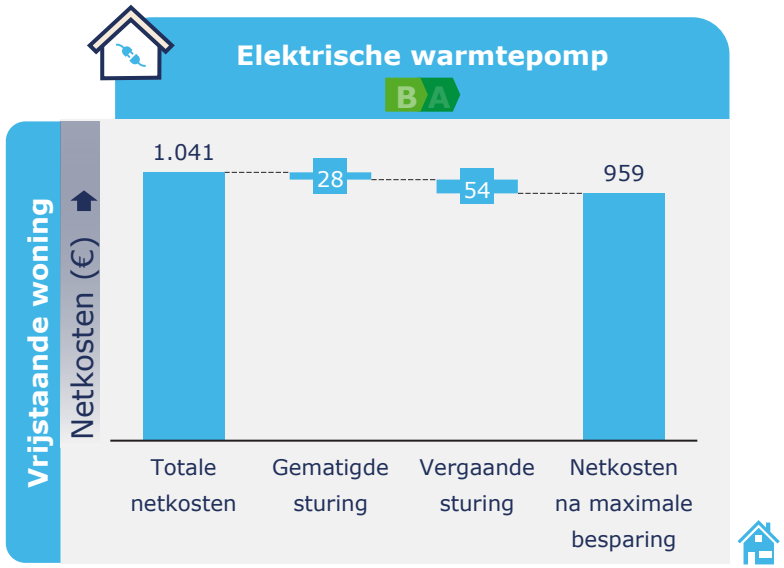
De mate van elektrificatie bepaalt de mogelijkheden om netkosten te reduceren

(Hybride) warmtepompen vergroten de mogelijkheid tot slimme sturing. De mate waarin dit geautomatiseerd mogelijk is, hangt af van de technologie en is ook nog in ontwikkeling. Daarom hanteren we voor de mate van sturing van (hybride) warmtepompen een bandbreedte (zie p. 32 voor toelichting op aannames). Huishoudens met hybride warmtepompen kunnen tot € 39,- per jaar besparen met slimme sturing (~ 1-4%). Bij warmtepompen is de mogelijke besparing hoger, tot € 82,- per jaar (~ 3-8%). In het voorgestelde tariefmodel vindt ongeveer 16% van het verbruik van een warmtepomp plaats in de duurste uren. Van die 16% kan 54% verplaatst worden naar goedkopere momenten.

Overschakelen op gas heeft naar verwachting een beperkt effect op de kosten

Hybride warmtepompen bieden de mogelijkheid om te schakelen tussen elektriciteit en aardgas. Naar verwachting zal het echter slechts tijdens een beperkt aantal koude winterdagen of -avonden per jaar financieel aantrekkelijk zijn om over te stappen op gas. Gedurende het grootste deel van het jaar blijft verwarmen met elektriciteit de voor de hand liggende keuze. Daardoor zal het effect van een eventuele overschakeling op gas op de totale jaarlijkse energie- en netkosten naar verwachting beperkt zijn.



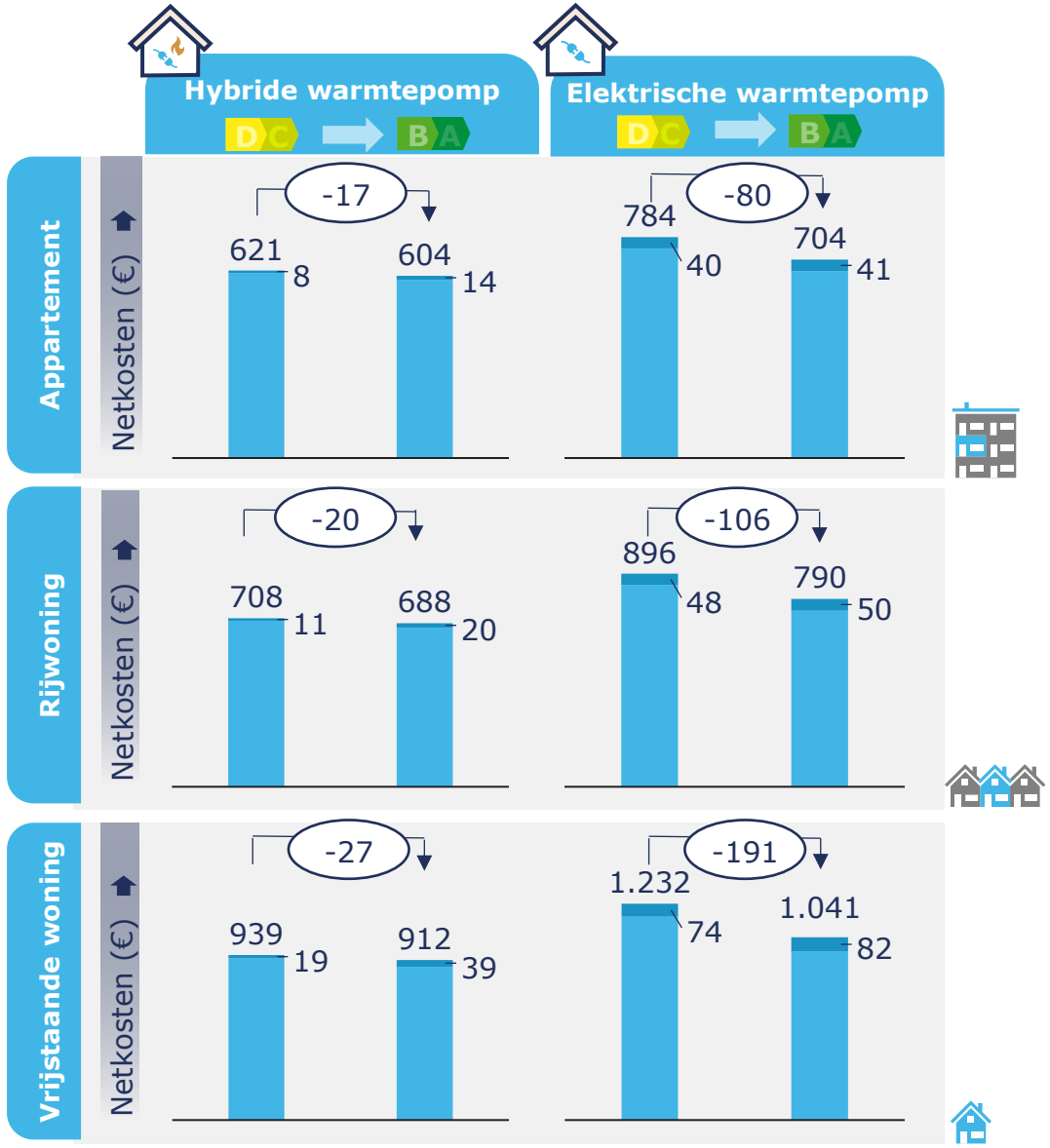


[1] 'Onderzoek tijdsafhankelijk nettarief', Ipsos I&O (2025).
[2] 'Effecten ToU-nettarief kleinverbruikers', CE Delft en Motivaction (2025).

Invoering nettarief vergroot de prikkel om woning te isoleren

Betere isolatie leidt tot lagere netkosten
Bij ruimteverwarming met een (hybride) warmtepomp kunnen netkosten aanzienlijk worden gereduceerd door de woning te isoleren. Bij een hybride warmtepomp levert dit tussen de € 17,- en € 27,- op afhankelijk van het woningtype. Bij een elektrische warmtepomp kan de reductie door isolatie verder oplopen van € 80,- tot € 191,-.

Hogere isolatiegraad vergroot de mogelijkheden tot vraagverschuiving
Naast deze directe reductie in netkosten, levert isolatie ook grotere mogelijkheden op om vraag te verschuiven, omdat de woning langer zijn warmte kan vasthouden. Zo kan ter illustratie in een woning met een hybride warmtepomp en isolatiegraad C of D € 8,- tot € 19,- gereduceerd worden in netkosten door vraagverschuiving, terwijl dit oploopt van € 14,- tot € 39,- bij een isolatiegraad van B of hoger. Bij een elektrische warmtepomp zijn de verschuivingsmogelijkheden nog groter. Op deze manier levert invoering van het nieuwe nettarief een prikkel om de isolatiegraad van de woning te verbeteren.



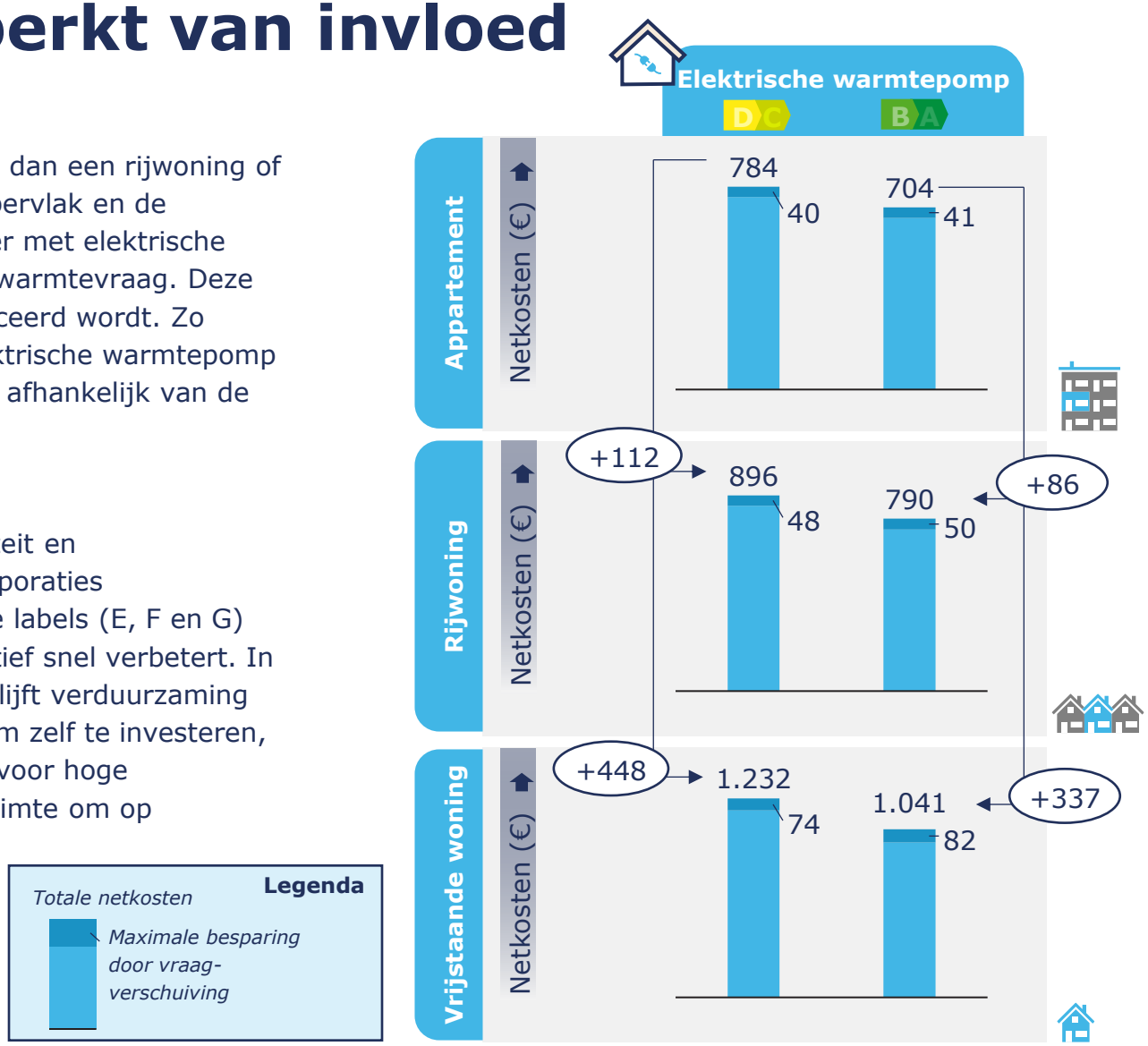
Grotere woningen gaan gepaard met hogere netkosten, eigendomssituatie lijkt beperkt van invloed

Netkosten houden verband met het type woning

Een vrijstaande woning kent gemiddeld een hoger elektriciteitsverbruik dan een rijwoning of een appartement. Een verklaring hiervoor is het gemiddeld grotere oppervlak en de daarmee gepaard gaande toename in elektrische apparatuur. Ook zal er met elektrische warmtevoorziening invulling gegeven moeten worden aan een grotere warmtevraag. Deze verschillen worden uitvergroot wanneer de warmte-invulling geëlektrificeerd wordt. Zo bedraagt het verschil in netkosten tussen een huishouden met een elektrische warmtepomp in een appartement en een vrijstaande woning zo'n € 337,- tot € 448,- afhankelijk van de isolatiegraad.

Invloed van eigendomssituatie op energiekosten

De eigendomssituatie beïnvloedt energiekosten vooral via woningkwaliteit en investeringsmogelijkheden. In de sociale huursector hebben woningcorporaties prestatieafspraken gemaakt om onder meer woningen met de slechtste labels (E, F en G) uiterlijk in 2028 uit te faseren, waardoor de energetische kwaliteit relatief snel verbetert. In de particuliere huursector ontbreekt zo'n collectieve aanpak vaker en blijft verduurzaming gemiddeld achter. Tegelijk hebben huurders beperkte mogelijkheden om zelf te investeren, waardoor zij – met name in de private huursector – kwetsbaarder zijn voor hoge energiekosten. Woningeigenaren hebben doorgaans meer handelingsruimte om op prijsprikkels in te spelen.



Netkosten nemen toe naarmate de grootte van het huishouden toeneemt

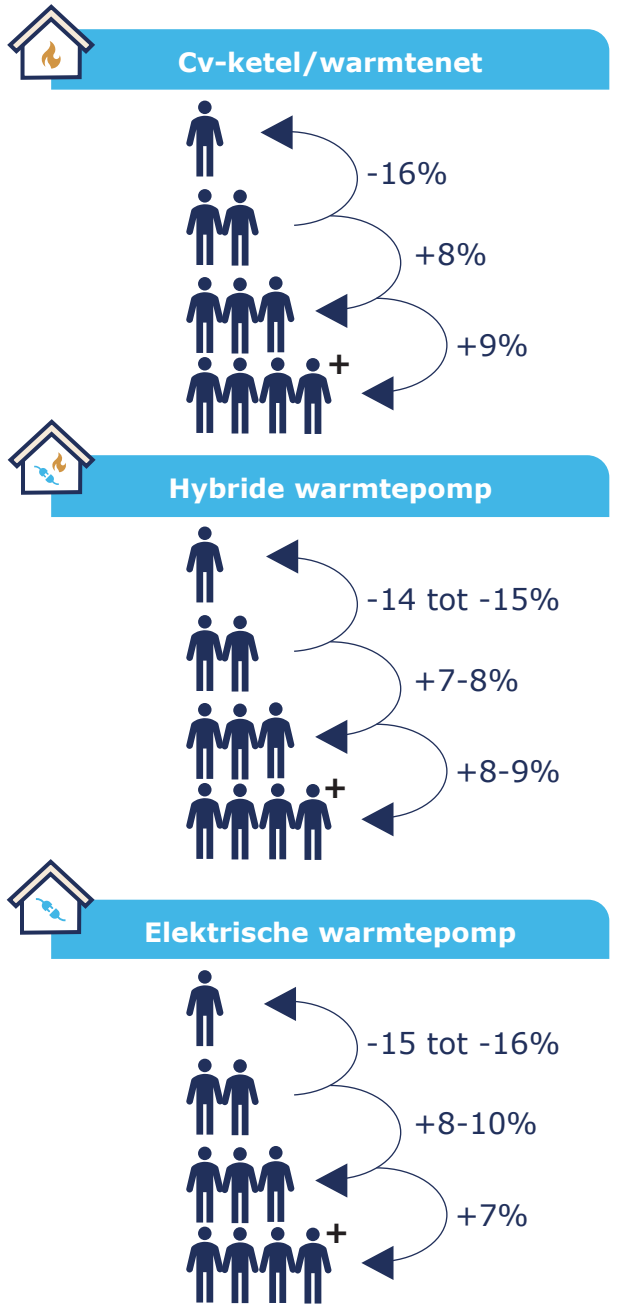
De stap van twee personen naar één persoon in een huishouden zorgt voor de grootste verandering in netkosten

Met de omvang van het huishouden nemen de netkosten toe. De stap van twee personen naar één persoon zorgt voor de grootste verandering in netkosten, namelijk 14-16% minder netkosten. De stap van twee naar drie personen in een huishouden zorgt voor 7-10% extra netkosten, afhankelijk van de warmte-invulling. De kleinste stap is die van drie naar vier of meer personen in een huishouden. Dit zorgt voor 7-9% extra netkosten.

De toename in netkosten wordt veroorzaakt door de vraag van elektrische apparatuur en warm tapwater

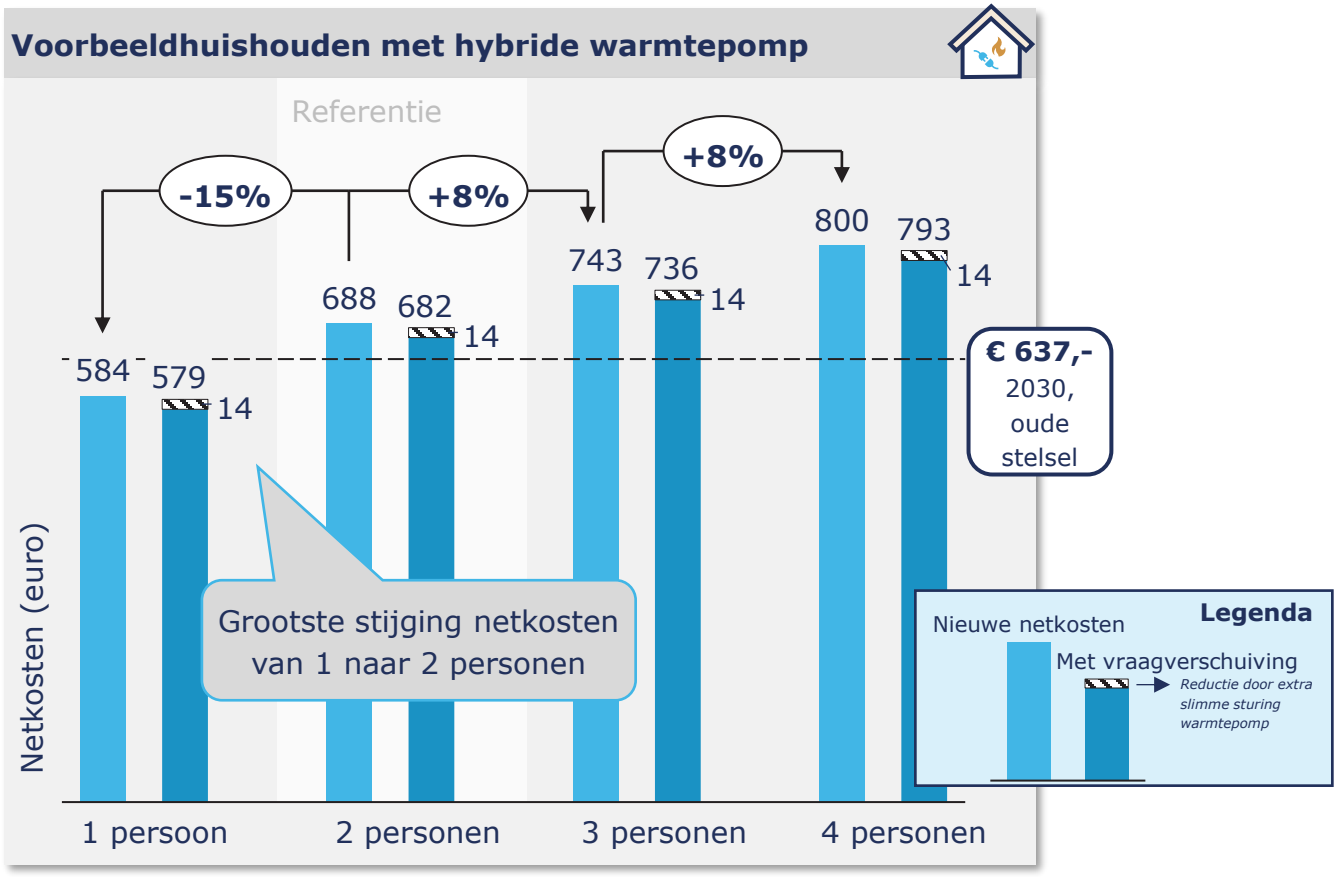
Deze toename is te verklaren doordat meer personen in een huishouden zorgen voor extra gebruik van elektrische apparatuur, zoals televisie, verlichting, het opladen van telefoon of laptop, wasmachine, vaatwasser, et cetera. Hiervoor geldt dat bij een hoger verbruik ook de besparingsmogelijkheden toenemen en daarmee de bijdrage aan het voorkomen van netcongestie (zie pagina 14). Daarnaast zorgen meer personen in een huishouden voor een hogere vraag naar warm tapwater. In het geval van een huishouden met een all-electric warmtepomp, zorgt dit ook voor meer netkosten, omdat de warmtepomp zorgt voor het warmte tapwater. Bij huishoudens met een cv-ketel of een hybride warmtepomp wordt het tapwater met gas verwarmd en zorgt dit dus niet voor extra netkosten.

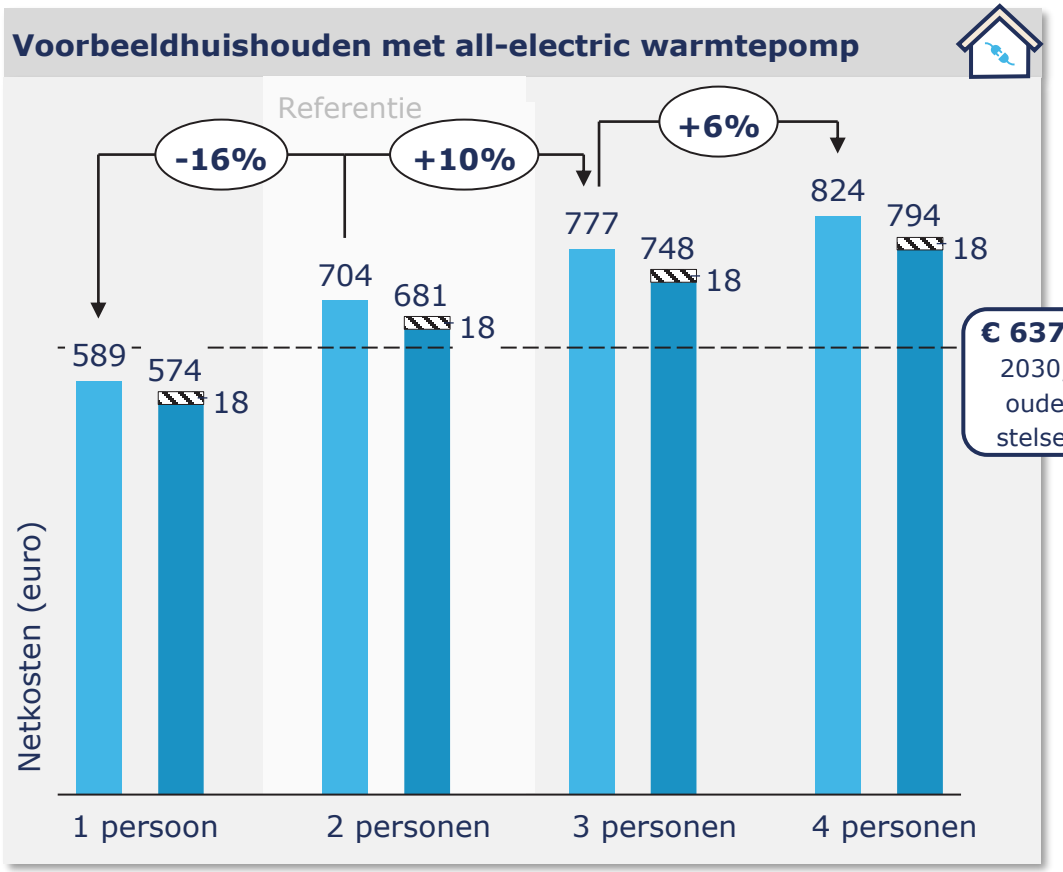
Toelichting over onze methodiek is te vinden in Hoofdstuk 4.



Effect van huishoudenomvang op de netkosten voor twee voorbeeldhuishoudens

Onderstaande twee grafieken laten het effect van de omvang van het huishouden op de netkosten zien voor twee voorbeeldhuishoudens. Hierin nemen we een tweepersoonshuishouden waarmee wordt vergeleken als uitgangspunt. De grootste verandering van netkosten is te zien bij de stap van één naar twee personen in een huishouden. De kleinste verandering zit bij de stap van drie naar vier personen. Voor deze twee voorbeeldhuishoudens komt alleen het éénpersoonshuishouden lager uit dan de netkosten in 2030 volgens het huidige tariefstelsel.





Overzicht van additionele netkosten van verschillende apparatuur

Additionele apparatuur leidt tot hogere netkosten, zonnepanelen hebben een dempend effect

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de additionele netkosten zonder (links) en met (rechts) vraagverschuiving voor verschillende apparatuurgroepen. Met name het laden van een elektrische auto met een thuislaadpunt gaat gepaard met hogere netkosten (€ 197,- tot € 221,-). Voor deze apparatuurgroep valt echter ook de grootste winst te behalen door slimme sturing, waardoor er € 35,- tot € 76,- aan netkosten bespaard kan worden. Voor deze apparatuurgroepen geldt dat kosten altijd bezien moeten worden in de totale kosten en baten van de elektrische optie in vergelijking met het (fossiele) alternatief (zoals de benzine-auto of koken op gas). Deze vergelijking valt buiten de scope van dit onderzoek. Zonnepanelen zorgen voor een demping van de netkosten. Dit kan, afhankelijk van het aantal panelen dat geplaatst wordt, zonder vraagverschuiving 7 tot 19% aan netkosten per jaar besparen. Door slimme sturing kan deze besparing zelfs oplopen tot 28%.

Apparatuurgroep	Additionele netkosten zonder vraagverschuiving (per jaar)	Additionele netkosten met vraagverschuiving (per jaar)
EV met thuislaadpunt 11 kW	€ 221	€ 145
EV met thuislaadpunt 2,3 kW	€ 197	€ 162
Elektrisch koken 1 persoon	€ 5	€ 5
Elektrisch koken 2 personen	€ 9	€ 9
Elektrisch koken 3 personen	€ 14	€ 14
Zonnepanelen 5 stuks *	- 7% tot - 10%	- 11% tot - 14%
Zonnepanelen 10 stuks *	- 11% tot - 19%	- 21% tot - 28%

** Afhankelijk van de persona waarbij ze geplaatst worden.*

Thuisladen leidt tot significant hogere netkosten, maar flinke besparing is mogelijk

Resultaten

De additionele netkosten van 11 kW en 2,3 kW laden ontlopen elkaar niet veel en komen uit **tussen € 197**,- **en € 221**,- per jaar. Netkosten zijn vooral met 11 kW laden te reduceren met zo'n € 76,-. Bij 2,3 kW laden betreft de reductie slechts € 35,-. We rekenen deze twee typen laadpunten door omdat beide typen veel voorkomen: laden via een laadpunt (11 kW) en laden via het stopcontact (2,3 kW). Deze additionele netkosten worden in de figuur rechts ter illustratie weergegeven voor een voorbeeldhuishouden met een hybride warmtepomp. De berekende meerkosten zijn echter onafhankelijk van het huishouden en kunnen ook op andere huishoudtypen worden toegepast. Deze extra kosten moeten altijd bezien worden in het totale kostenplaatje tegenover het alternatief, zoals de kosten voor een benzine-auto of de kosten voor publiek laden. Deze analyse valt buiten de scope van dit onderzoek.

Theoretisch maximum en minimum lopen sterk uiteen

Theoretisch vallen de netkosten van laden tussen € 92,- (als theoretisch minimum) en € 312,- (als theoretisch maximum). Het theoretisch minimum gaat ervan uit dat er altijd op het goedkoopste moment geladen wordt, in de winter midden op de dag of 's nachts, en in de zomer midden op de dag. Het theoretisch maximum gaat ervan uit dat er altijd op de duurste momenten geladen wordt, in de avond.

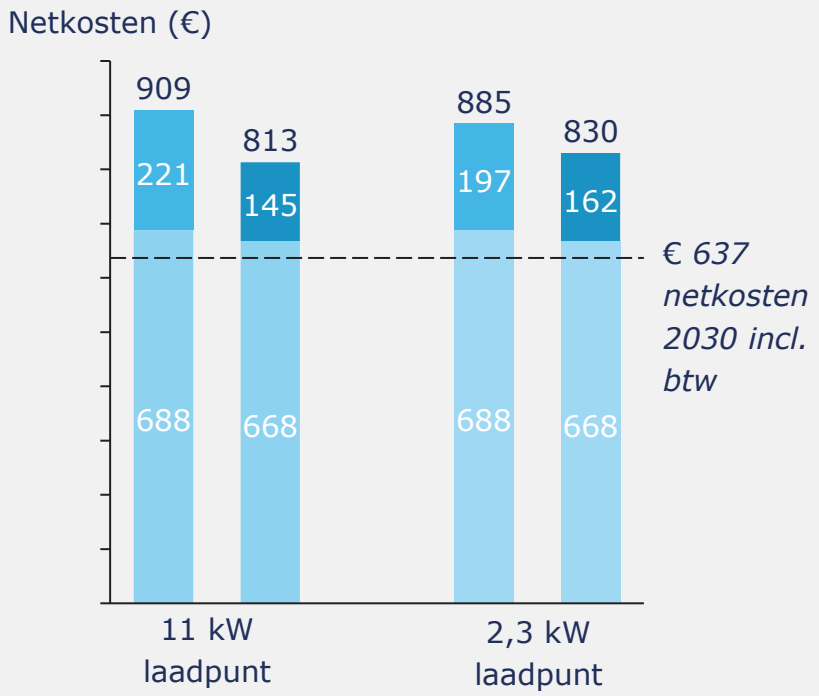
Thuisladen in combinatie met zonnepanelen

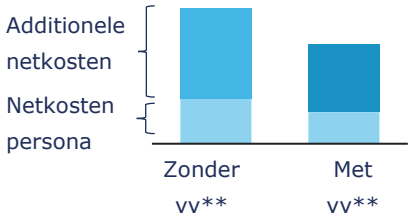
Door slim te sturen zijn de netkosten voor thuisladen dus sterk terug te brengen. In combinatie met zonnepanelen kan de besparing nog groter worden. Dit heeft vooral impact in het begin van het voorjaar en het einde van het najaar, wanneer de zon toch nog wat oplevert, maar het nettarief geen nul meer is, zoals in de zomer.

Let op: EV met een éénfase thuislaadpunt van 16 Ampère (3,7 kW) is niet doorgerekend in deze studie. Uitkomsten liggen naar verwachting in tussen de twee doorgerekende situaties.

Additionele netkosten van thuisladen elektrische auto

*Netkosten in euro's, voorbeeldhuishouden met hybride warmtepomp**





** Reductie door extra slimme sturing van de hybride warmtepomp is niet in deze grafiek opgenomen.*
*** vv: vraagverschuiving.*

Procentuele reductie netkosten zonne-panelen vergelijkbaar tussen persona's

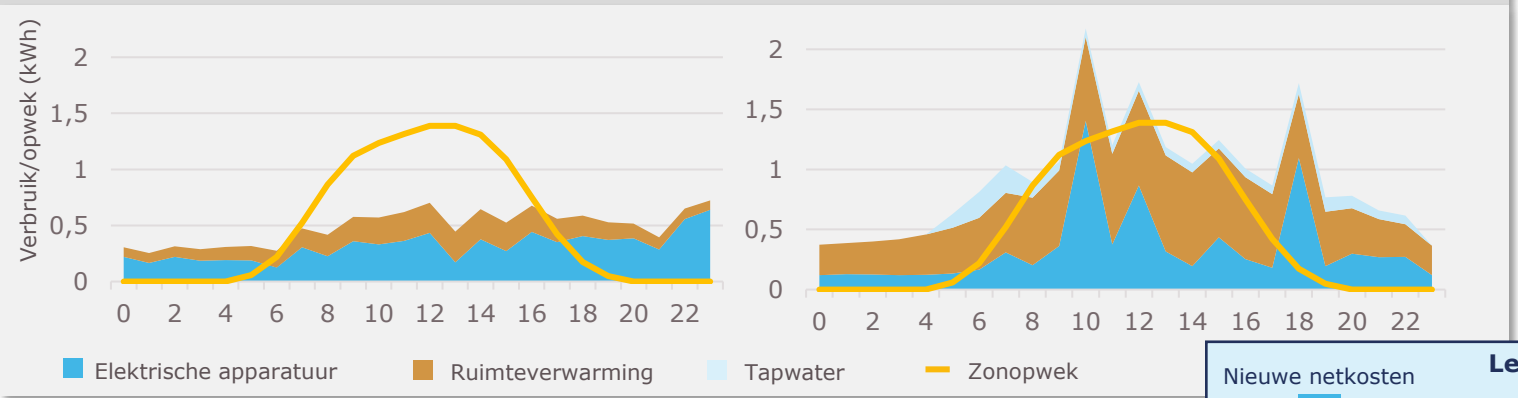
Zonnepanelen hebben een dempend effect op de netkosten

Zonnepanelen (PV) leiden tot een daling van de netkosten. De absolute reductie hangt af van het eigen verbruik van de eigen opgewekte elektriciteit. Omdat deze sterk verschilt tussen persona's, is een modulaire doorrekening niet mogelijk. Vergelijking van drie persona's laat echter zien dat de relatieve reductie wel vergelijkbaar is tussen huishoudens. Bij de eerste stap van geen naar vijf panelen (van 450 Wp per paneel) is de besparing op de netkosten het grootst. De stap van vijf naar tien panelen levert minder op, omdat de opwek van zon op veel momenten al hoger is dan het verbruik, en additionele panelen dan dus niet tot een verdere reductie van netkosten leiden.

Eigen verbruik van zonnepanelen kan bij slimme sturing oplopen tot 58%

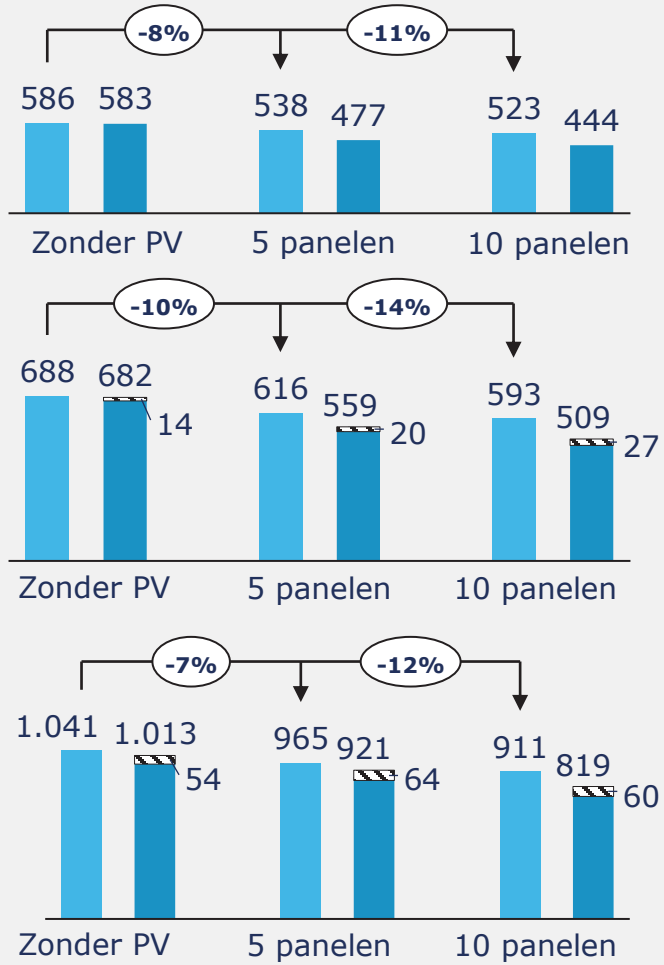
Bij tien panelen is het eigen verbruik van de drie doorgerekende persona's 36 tot 42%. Als we slimme sturing meenemen, kan dit oplopen tot 58%. Bij vijf panelen is het eigen verbruik van de drie doorgerekende persona's 25 tot 35%. Als we slimme sturing meenemen, kan dit oplopen tot 49%.

Illustratie van een voorbeelddag - persona 2 en 3



Noot: na beëindigen van de salderingsregeling nemen de energiekosten voor PV-gebruikers toe. Met het nieuwe nettariefstelsel zal, voornamelijk door verlaging van het totale afnamevolume, gecombineerd met vraagverschuiving, investeren in PV gunstiger worden.

Drie voorbeeldpersona's met zonnepanelen



Persona 1: Rijwoning, midden isolatie, cv-ketel/warmtenet
Persona 2: Rijwoning, hoge isolatie, hybride warmtepomp
Persona 3: Vrijstaand, hoge isolatie, all-electric warmtepomp

Thuisbatterijen bieden extra mogelijkheden om netkosten te verlagen

Thuisbatterijen zijn niet expliciet doorgerekend binnen de scope van dit onderzoek. Eerder onderzoek naar tijdsafhankelijke nettarieven laat echter zien dat batterijen huishoudens kunnen helpen om hun netkosten verder te verlagen.[1,2,3] Door elektriciteit op te slaan tijdens uren met lage nettarieven en deze later te gebruiken, kunnen huishoudens hun afname tijdens dure uren beperken. Voor een kleine thuisbatterij (5 kWh) werd in eerder onderzoek een jaarlijkse besparing op netkosten van circa € 163,- gevonden.[1]

Vanwege hun hoge flexibiliteit kunnen thuisbatterijen sterker op prijsprikkels reageren dan de meeste huishoudelijke apparaten. De invoering van een tijdsafhankelijke nettarief vergroot daardoor de waarde van batterijen voor huishoudens. Met name in combinatie met zonnepanelen bieden batterijen extra mogelijkheden om het eigen verbruik te optimaliseren en netkosten te beperken.

[1] 'Impact van tijds- en volumeafhankelijke nettarieven op warmtepompen', Common Futures (2026).
[2] 'Impact van ToU-nettarief op thuisbatterijen, elektrische auto's en netcongestie', CE Delft (2024).
[3] 'Verkenning alternatief tariefstelsel', Berenschot (2024).

Airco’s steeds vaker ingezet voor ruimteverwarming, vraagverschuiving naar verwachting beperkt

Airco wordt steeds vaker ingezet voor ruimteverwarming

De airco wordt steeds vaker ingezet voor ruimteverwarming en in ongeveer een derde van de gevallen wordt deze zelfs ingezet als hoofdverwarmingsbron.[1] In dat geval zorgt de cv-ketel nog wel voor het warme tapwater. In de zomer zorgt de airco voor koeling. Een geschikt profiel voor het gebruik van de airco als ruimteverwarming in woningen is niet beschikbaar. Daarom hebben we deze manier van verwarming niet kwantitatief kunnen doorrekenen.

Kwalitatieve duiding van de netkosten van de airco door vergelijking met de warmtepomp

Om toch iets te kunnen zeggen over de netkosten bij een airco als hoofdverwarmingsbron, voeren we een kwalitatieve vergelijking uit met een huis met een warmtepomp. Qua efficiëntie wijkt de airco niet veel af van de lucht-waterwarmtepomp, maar het verschil zit hem in het afgiftesysteem. Bij een warmtepomp wordt de warmte afgegeven via een warmte-afgiftesysteem, zoals radiatoren of vloerverwarming. Bij een airco wordt er direct warme lucht de ruimte in geblazen. Bij huizen met suboptimale isolatie en ventilatie kan deze warme lucht het huis snel verlaten. Hierdoor kan de gemiddelde elektriciteitsvraag bij gebruik van een airco als hoofdverwarmingsbron hoger uitvallen.

Met een airco inspelen op het nieuwe nettariefstelsel is lastig

Met een airco inspelen op de het nieuwe nettariefstelsel wordt dus lastig. Enerzijds omdat er geen buffervat is voor warm tapwater dat op andere momenten, wanneer de netkosten laag zijn, verwarmd kan worden. Anderzijds omdat het opwarmen van de ruimte moeilijk *eerder* kan omdat de warmte snel verloren gaat. Het is dus niet aannemelijk dat huishoudens wat betreft hun ruimteverwarming met airco kunnen inspelen op het tijdsafhankelijke nettarief.

Koeling biedt mogelijk iets meer flexibiliteit

Voor koeling gelden vergelijkbare beperkingen als voor verwarming: het effect van *eerder* koelen neemt af naarmate de woning sneller haar koude verliest (en dus opwarmt). Een tijdsafhankelijk nettarief kan huishoudens echter wel stimuleren om de airco eerder op de dag in te schakelen, op momenten met lagere nettarieven. Door de woning vooraf te koelen voordat de vraag in de namiddag toeneemt, kan een deel van het verbruik worden verschoven naar goedkopere uren. Hierdoor biedt koeling met een airco naar verwachting meer mogelijkheden voor vraagverschuiving dan ruimteverwarming met airco.

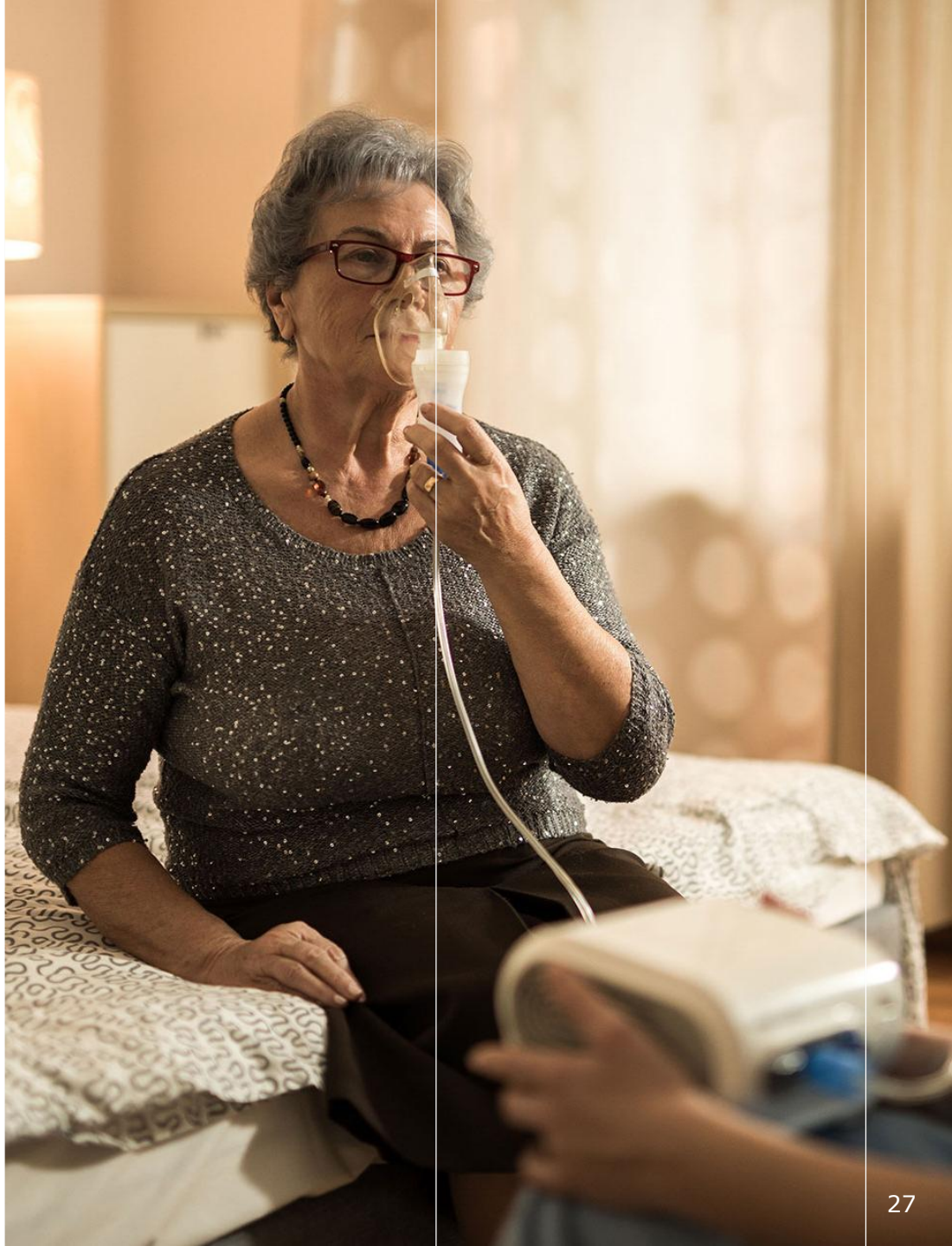
[1] ‘Verwarmen met een airco’, TNO (2026).

Medische thuisapparatuur

Medische thuisapparatuur kan leiden tot aanzienlijke stijging van netkosten
Medische thuisapparatuur leidt afhankelijk van de duur van het gebruik (vaak 12 tot 24 uur per dag) en de vermogensvraag tot soms aanzienlijke elektriciteitskosten.[1] Wanneer het nieuwe nettarief wordt ingevoerd zullen ook netkosten stijgen. Hierin is vrijwel geen vraagverschuiving mogelijk vanwege de noodzaak om deze apparatuur op vaste momenten te gebruiken. Gedetailleerde beschrijvingen van aannames en berekeningen zijn te vinden in Hoofdstuk 4.

Apparatuurgroep	Range van netkosten	Omvang groep
Zuurstof met concentrator	€ 114 - € 256	50.000 - 70.000
Zuurstof mobiel apparaat	€ 31	Additioneel voor mobiele patiënten
Beademing – non-life saving (12 uur)	€ 46 - € 150	4.400
Beademing - Life saving (24 uur)	€ 114 - € 290	Naar schatting 5% van de totale groep (ca. 220)
Thuisdialyse buikspoeling	€ 97	600
Thuisdialyse hemo bij 3 sessies per week	€ 105	150
Hemodialyse hemo bij 6 sessies per week	€ 199	

[1] Voor bovenstaande apparatuur bestaat er momenteel een compensatie vanuit de zorgverzekeraar voor elektriciteitskosten.



Berenschot

Hoofdstuk 4: Methodiek

Openbaar

Methodiek: jaarverbruik van persona wordt vertaald naar specifieke profielen, die verschoven worden in de tijd

Stap 1. Opzetten van persona's en verbruik

- Vaststellen van persona's.
- Koppelen aan verbruik op basis van bronnenonderzoek.

Voorbeeld
Vrijstaande woning, schillabel A, 2 personen, hybride WP.

Elektrische apparatuur: 3.940 kWh
Bron: CBS (2025), Energieverbruik woningen; woningtype, oppervlakte, bouwjaar en bewoning.

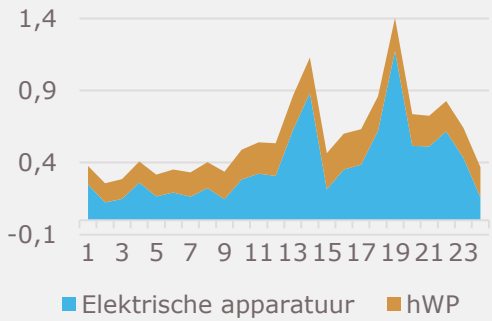
hWP:* 2.152 kWh.
Bron: VIVET Referentieverbruik warmte woningen 2023.

** hWP: hybride warmtepomp*

Stap 2. Vertaling naar profielen

- Vertaling van persona's naar profielen (uurverbruik gedurende een jaar).
- Schaling van profiel naar verbruik uit stap 1.

Voorbeeld
Elektrische apparatuur: data van slimme meter.
Bron: openbare slimmemeter-data van Alliander.
hWP: profiel uit ETM.
Bron: VVT-scenario 2030 uit ETM



Stap 3. Vraagverschuiving

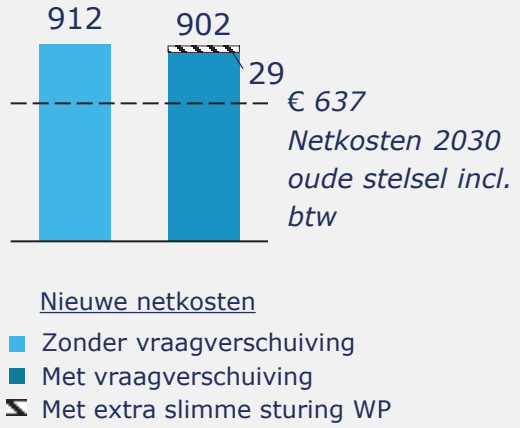
- Het vraagverschuivingsmodel van Berenschot berekent op basis van prijsprikkels een nieuw verbruiksprofiel.

Voorbeeld
hWP kan verbruik in beperkte mate verplaatsen van avonduren naar iets eerdere uren.

Stap 4. Vaststellen netkosten

- Verbruiksprofielen voor en na vraagverschuiving worden vermenigvuldigd met het time-of-use tarief (volgens Codewijzigingsvoorstel)

Voorbeeld
Netkosten vallen € 10,- lager uit met vraagverschuiving. Door extra slimme sturing van de hWP kan er € 29,- extra bespaard worden.



Stap 5. Doorrekenen omvang van het huishouden en aanvullende apparatuur

24 persona's vastgesteld en doorgerekend in overeenstemming met de klankbordgroep

In overeenstemming met de klankbordgroep hebben we in de onderstaande tabel 24 persona's vastgesteld, en de financiële impact van het nieuwe nettariefstelsel doorgerekend. Voor het type woning variëren we tussen appartementen, rijwoningen en vrijstaande woningen. Voor de warmte-invulling variëren we tussen een all-electric warmtepomp, een hybride warmtepomp en een cv-ketel/warmtenet. Tot slot variëren we de isolatiegraad tussen laag (energielabel E/F/G), midden (label C/D) en hoog (label A/B).

Woningtype	Isolatie-graad	Warmte-invulling	Jaarlijkse warmtevraag ruimte- en tapwater (kWh)[1]	Jaarlijks verbruik elektrische apparaten (kWh)[2]	Omvang groep[3] (zonder / met PV)
Appartement	Midden	Warmtepomp	2.712	2.280	0,1% / 0,1% *
	Hoog	Warmtepomp	1.817	2.280	1,3% / 1,8% *
	Midden	Hybride warmtepomp	898	2.280	0,1% / 0,1% *
	Hoog	Hybride warmtepomp	722	2.280	1,3% / 1,8% *
	Laag	Cv-ketel/warmtenet		2.280	2,9% / 3,0%
	Midden	Cv-ketel/warmtenet		2.280	7,8% / 8,1%
	Hoog	Cv-ketel/warmtenet		2.280	11,2% / 12,5%
rijwoning	Midden	Warmtepomp	3.383	2.770	0,1% / 0,4% *
	Hoog	Warmtepomp	2.190	2.770	0,3% / 2,0% *
	Midden	Hybride warmtepomp	1.244	2.770	0,1% / 0,4% *
	Hoog	Hybride warmtepomp	1.034	2.770	0,3% / 2,0% *
	Laag	Cv-ketel/warmtenet		2.770	2,1% / 2,8%
	Midden	Cv-ketel/warmtenet		2.770	5,8% / 9,0%
	Hoog	Cv-ketel/warmtenet		2.770	5,1% / 11,4%
Vrijstaand	Midden	Warmtepomp	5.886	3.940	0,0% / 0,2% *
	Hoog	Warmtepomp	3.730	3.940	0,1% / 0,7% *
	Midden	Hybride warmtepomp	2.436	3.940	0,0%/ 0,2% *
	Hoog	Hybride warmtepomp	2.152	3.940	0,1% / 0,7% *
	Laag	Cv-ketel/warmtenet		3.940	0,7% / 1,2%
	Midden	Cv-ketel/warmtenet		3.940	0,6% / 1,4%
	Hoog	Cv-ketel/warmtenet		3.940	0,4% / 1,7%

Omvang huishouden: elektriciteitsverbruik is gebaseerd op een tweepersoons huishouden. Op p. 33 wordt toegelicht hoe de omrekening naar een andere huishoudenomvang uitgevoerd wordt.

Omvang huishoudengroepen: met deze persona's omschrijven we 62% van het totale aantal huishoudens. De overige 38% betreft woningen met een onbekend of ongeldig energielabel. Om tot totalen per woningtype en warmte-invulling te komen (zoals op p.13), worden ook aantallen met een onbekend label meegenomen.

[1] *'VIVET Referentieverbruik warmte woningen 2023', PBL.*
[2] *'Energieverbruik woningen; woningtype, oppervlakte, bouwjaar en bewoning', CBS (2025).*
[3] *'Energieverbruik particuliere woningen naar woningkenmerken, 2019 t/m 2024', CBS (2025). Het getal geeft een optelsom van zowel één- als meerpersoonshuishoudens.*

** Hybride en all-electric warmtepompen worden in deze bron alleen gezamenlijk weergegeven.*

Vraagverschuivingsmodel van Berenschot geactualiseerd met nieuw scenario

Het vraagverschuivingsmodel van Berenschot

Om de effecten van een tijdsafhankelijk nettarief te bepalen, maken we gebruik van het vraagverschuivingsmodel van Berenschot. Dit model vertaalt prijsprikkels in het nettarief naar aanpassingen in het elektriciteitsverbruik van huishoudens. Voor verschillende typen verbruik, zoals huishoudelijke apparatuur, warmtepompen en elektrisch laden, wordt bepaald in welke mate verbruik kan worden verschoven van uren met hoge tarieven naar uren met lagere tarieven. Op basis van deze aangepaste verbruiksprofielen worden de jaarlijkse netkosten berekend. Een uitgebreide beschrijving van de methodiek is opgenomen in eerdere studies van Berenschot naar tijdsafhankelijke nettarieven.[1,2] Het model is voor deze analyse geactualiseerd met de meest recente uitgangspunten voor volumes, tarieven en flexibiliteit.

Wat is er gewijzigd ten opzichte van eerdere publicaties?

Voor deze studie zijn drie belangrijke actualisaties doorgevoerd:

- **De actualisatie van nettarieven.**
  De hoogte van de nettarieven volgens het huidige nettariefstelsel worden gebaseerd op de meest recente prognose uit FIEN2026.[3]
- **De actualisatie van verbruiksvolumes.**
  De totale elektriciteitsvolumes zijn gebaseerd op het VVT-scenario voor 2030, zodat de analyse aansluit bij de meest recente verwachtingen voor elektrificatie van huishoudens.
- **De actualisatie van de modellering van warmtepompen.**
  De modellering van slimme sturing van warmtepompen is aangepast om beter aan te sluiten bij recente inzichten in de flexibiliteit en stuurbaarheid van deze technologie. De gehanteerde aannames zijn gebaseerd op recente literatuur en gevalideerd in een interview met Vereniging Warmtepompen. De belangrijkste aannames zijn opgenomen in de onderstaande tabel. Het model bepaalt in welke mate warmtepompen hun verbruik kunnen verschuiven naar goedkopere uren, rekening houdend met de thermische opslag van de woning, aanwezigheid van een tapwaterbuffer en een maximale comfortgrens van 1°C temperatuurdaling. Indien periodes met hoge nettarieven langer duren dan deze flexibiliteit toelaat, wordt er een gedeeltelijke vermogensreductie toegepast.

Maximale duur van volledige uitschakeling (uren)	Hybride warmtepomp		All-electric warmtepomp	
	Midden isolatie	Hoge isolatie	Midden isolatie	Hoge isolatie
Gematigde sturing	0,5	0,5	0,5	0,5
Vergaande sturing	1	3	1,5	4

[1] 'Verkenning alternatief tariefstelsel', Berenschot (2024).
[2] 'Analyse alternatieve tijdgebonden nettarief varianten KV', Berenschot (2025).
[3] 'FIEN26', Strategy& (2026).

Verbruik voor basisapparatuur en warm tapwater is afhankelijk van het aantal personen

Basisvraag elektrische apparaten o.b.v. CBS-dataset
De gemiddelde elektriciteitsvraag van basisapparatuur is vastgesteld op basis van een CBS-dataset.[1] In deze dataset wordt voor verschillende huishoudensgroottes een reeks aan gemeten waarden voor elektriciteitsvraag van deze basisapparatuur weergegeven. We nemen het jaar 2019, en als hoofdverwarmingsinstallatie cv of blokverwarming zonder zonnestroom, omdat we dan zo min mogelijk 'datavervuiling' hebben van elektrische verwarmingsapparatuur. In de onderstaande tabel laten we de gemiddelde relatieve verandering van de elektriciteitsvraag voor basisapparatuur zien ten opzichte van een tweepersoonshuishouden.

Elektriciteitsvraag voor warm tapwater o.b.v. VIVET-model
De elektriciteitsvraag voor warm tapwater is vastgesteld op basis van het VIVET-warmtemodel (PBL-gebaseerd).[2] In dit model hebben we voor alle persona's met een all-electric warmtepomp doorgerekend wat het effect is van één of drie (of meer) personen in een huishouden. De resultaten worden in onderstaande tabel weergegeven als relatieve verandering ten opzichte van de elektriciteitsvraag voor warm tapwater in een tweepersoonshuishouden.
Let op: ruimteverwarming is volgens deze bron onafhankelijk van het aantal personen.

Aantal personen	Gemiddelde verandering elektriciteitsvraag basisapparatuur t.o.v. tweepersoons huishouden[1]	Gemiddelde verandering elektriciteit voor warm tapwater t.o.v. tweepersoons huishouden[2]
1	- 36%	- 37%
2	0%	0%
3	+ 19%	+ 35%
4	+ 39%	+ 35%

Nieuwe doorrekening met profielen voor één-, drie- en vierpersoonshuishoudens
Om van deze percentages te komen tot de totale netkosten in 2030, nemen we de personaprofielen zoals eerder opgesteld voor twee personen als startpunt, en passen we bovenstaande percentages toe om te komen tot nieuwe profielen voor één, drie- en vierpersoonshuishoudens. Deze doorrekening doen we voor huishoudens met een cv-ketel, een hybride warmtepomp én een all-electric warmtepomp, omdat de verhouding tussen de basisvraag van elektrische apparaten, de elektriciteitsvraag voor ruimteverwarming en de elektriciteitsvraag voor warm tapwater van elkaar verschillen. Zo krijgen we de totale bandbreedte van veranderende netkosten voor verschillende huishoudengroottes in beeld.

[1] 'Energieverbruik woningen; woningtype, oppervlakte, bouwjaar en bewoning', CBS (2025).
[2] 'VIVET Referentieverbruik warmte woningen 2023', PBL.

Methodiek om additionele netkosten voor een thuislaadpunt en zonnepanelen te berekenen

Profiel voor thuisladen gegenereerd met de E-laad generator
Om de additionele netkosten voor een elektrische auto met een thuislaadpunt door te rekenen, hebben we een jaarprofiel voor elektrisch laden aan huis nodig. Dit jaarprofiel wordt gegenereerd met de E-laad-generator.[1] Deze generator baseert zich op meetdata van 'real-world' laadsessies. Hieruit rolt een thuislaadprofiel voor een 11 kW laadpunt (via een laadpaal en een driefaseaansluiting). De jaarlijkse elektriciteitsvraag voor het opladen betreft 1.834 kWh. Dit betreft circa 9.170 tot 12.227 kilometer per jaar, berekend op basis van een gemiddeld verbruik van 15 tot 20 kWh/100 km.[2] Er wordt ongeveer iedere 7 tot 9 dagen geladen.
Om ook het prijseffect voor laden met een stopcontact (2,3 kW) in te schatten, vertalen we dit profiel naar een lager vermogen en langere laadtijd. De startmomenten van het laden blijven hetzelfde.

Aandeel thuisladen versus (semi)publiek laden is onbekend
Het is bij dit thuislaadprofiel niet bekend in hoeverre de auto ook op andere plekken wordt opgeladen. Dat is echter wel aannemelijk, aangezien 61% van de kilometers gemiddeld gezien thuis wordt geladen.[3]

Verdere doorrekening volgens de methodiek van stap 3 en 4
Deze profielen worden volgens stap 3 en 4 uit de methodiek op slide 30 vertaald naar additionele netkosten per jaar.

Kostendemping van zonnepanelen wordt berekend met behulp van drie persona's
Om het dempende effect van zonnepanelen op de netkosten uit te rekenen, nemen we als uitgangspunten 5 of 10 panelen van 450 Wp, en rekenen we met 900 vollasturen.[4] Dit vertaalt zich naar een jaarlijkse opwek van respectievelijk 2.025 of 4.050 kWh/jaar. Dit totaal schalen we op basis van het ETM-profiel uit het VVT-scenario voor 2030 van zon-op-dak bij huishoudens.

Deze twee profielen voor zonnepanelen (5 of 10 panelen) plotten we op een drietal persona's:
- Persona 1: Rijwoning, midden isolatie, cv-ketel/ warmtenet.
- Persona 2: Rijwoning, hoge isolatie, hybride warmtepomp.
- Persona 3: Vrijstaand, hoge isolatie, all-electric warmtepomp.

Kostenvergelijking tussen drie persona's met en zonder zonnepanelen
Deze personaprofielen worden volgens stap 3 en 4 uit de methodiek op slide 30 vertaald naar totale netkosten per jaar. Deze totale netkosten worden vergeleken met de netkosten voor deze persona zonder zonnepanelen. Daaruit zijn de percentages voor besparing van netkosten af te leiden.

[1] 'Charging Profile Generator', ElaadNL.
[2] 'Hoeveel stroom verbruikt een elektrische auto?', ANWB.
[3] 'Nationaal laadonderzoek 2025', RVO (2025).
[4] 'Energie Transitie Model', zon op dak huishoudens, Quintel.

Methodiek om netkosten voor een inductiekookplaat, stofzuigen en wassen te berekenen

Inductie-kookplaat

Het elektriciteitsverbruik van een inductiekookplaat kan berekend worden met het VIVET-model referentieverbruik warmte woningen.[1] Gemiddeld voor alle persona's komt hieruit:

- 1 persoon: 48 kWh per jaar.
- 2 personen: 84 kWh per jaar.
- 3 personen: 136 kWh per jaar.

We gebruiken het profiel voor inductiekoken bij huishoudens uit het ETM, uit het VVT-scenario in 2030. We schalen het ETM-profiel naar een totale elektriciteitsvraag van 48, 84 en 136 kWh per jaar voor koken op inductie.

Vervolgens worden stap 3 en 4 uit de methodiek op slide 30 gevolgd om te komen tot de additionele netkosten per jaar voor inductiekoken.

Stofzuigen en wassen

Een gemiddelde stofzuiger met snoer verbruikt 850 Watt (0,85 kWh). Een huishouden zonder kinderen stofzuigt gemiddeld 45 minuten per week.[2] Het verbruik per stofzuigbeurt is daarmee 0,64 kWh.
Een gemiddeld huishouden met vier personen draait 7 wassen per week en heeft daarvoor een jaarverbruik van 180 kWh.[3] Hier wordt gerekend met 0,5 kWh/wasbeurt. Voor een gemiddeld huishouden van twee personen gaan we uit van vier wassen per week.

Stel je doet dit iedere week in de avond, om bijvoorbeeld 19:00 uur. Om de netkosten per jaar voor stofzuigen en wassen te berekenen, vermenigvuldigen we het nettarief op dat uur met het verbruik en het aantal sessies per jaar.

Stel je doet dit altijd overdag, bijvoorbeeld om 11:00 of 14:00 uur (of om 3:00 uur 's nachts voor wassen). Om de netkosten te berekenen gebruiken we dezelfde rekenmethodiek als hierboven beschreven.

[1] 'VIVET Referentieverbruik warmte woningen 2023', PBL.
[2] 'Hoeveel stroom verbruikt een stofzuiger?', ANWB.
[3] 'Hoeveel kWh verbruikt een wasmachine?', ANWB.

Zuurstofapparatuur wordt zeer heterogeen toegepast en leidt daarom tot een range van additionele netkosten

- Omvang van de groep betreft 50.000 tot 70.000 patiënten.
- Deze patiënten ontvangen momenteel via de verzekeraar een tegemoetkoming voor hun elektriciteitskosten.

- De specificaties van apparatuur, omvang van groepen en verdere toelichtingen zijn verkregen via interviews. Wij hebben voor deze apparatuur een interview uitgevoerd met Edo Ebskamp (Westfalen) en Mark Verhagen (Vivisol).

Apparatuur-groep	Additionele netkosten zonder vraagverschuiving (€/jaar)	Additionele netkosten met vraagverschuiving (€/jaar)	Grootte van de groep (huidig)
Zuurstof met concentrator (12u/24u per dag)	€ 114,47 - € 255,50	N.v.t.	50.000-70.000
Zuurstof mobiel apparaat	€ 30,96	€ 15,93	Additioneel voor mobiele patiënten

Specificaties apparatuur

Zuurstof

1. Met concentrator 12u/dag (onderkant bandbreedte):
- 12u per dag, overdag, ononderbroken.
- 308 W.
- Aanname: vindt plaats vanaf 8:00 uur en tot 20:00 uur.

2. Met concentrator 24u/dag (bovenkant bandbreedte):
- 24u per dag ononderbroken.
- 308 W.

3. Mobiel apparaat - 's avonds opladen:
- 6u per dag.
- Betreft opladen.
- 90 W.
- Aanname: opladen gebeurt in de avond van 18:00-00:00 uur.

4. Mobiel apparaat - 's nachts opladen:
- 6u per dag.
- Betreft opladen.
- 90 W.
- Aanname: opladen gebeurt in de nacht van 00:00-06:00 uur.

Mechanische beademing leidt tot een range van additionele netkosten, afhankelijk van 12/24u gebruik

- Omvang van de groep betreft 4.500 tot 4.600 patiënten.
- Deze patiënten ontvangen momenteel via de verzekeraar een tegemoetkoming voor hun elektriciteitskosten.
- Naast de apparatuur die hier is geïnventariseerd maken sommige patiënten nog gebruik van aanvullende apparatuur zoals uitzuigpompen en vernevelaars. De netkosten hiervoor zijn niet in beeld gebracht.

- De specificaties van apparatuur, omvang van groepen en verdere toelichtingen zijn verkregen via interviews. Wij hebben voor deze apparatuur een interview uitgevoerd met Wendy Klinkhamer (UMC Utrecht) en Mark Verhagen (Vivisol).

Apparatuur-groep	Additionele netkosten zonder vraagverschuiving (€/jaar)	Additionele netkosten met vraagverschuiving (€/jaar)	Grootte van de groep (huidig)
Beademing – Life saving (24 uur)	€ 113,65 - € 290,34	N.v.t.	Naar schatting 5% van de totale groep
Beademing – non-life saving (12 uur)	€ 46,37 - € 150,28	N.v.t.	4.400

Specificaties apparatuur

Mechanische beademing

Life saving (24 uur):

- 24 uur per dag.
- Ondergrens: Vivo 50 (beademing): 53 W, HC-150 (bevochtiger): 84 W.
- Bovengrens: beademing, bevochtiger en verwarmde slangen: 350 W.

Non-life saving (12 uur):

- 12 uur per dag.
- Aanname: vindt plaats van 21:00-9:00 uur.
- Ondergrens: Trilogy (beademing): 24 W, HC-150 (bevochtiger): 84 W.
- Bovengrens: beademing, bevochtiger en verwarmde slangen: 350 W.

Thuisdialyse wordt zeer heterogeen toegepast en leidt daarom tot een range van additionele netkosten

- Omvang van de groep betreft naar schatting 750 patiënten.
- Er worden twee soorten thuisdialyse onderscheiden: hemodialyse en buikspoeling. De grootste groep patiënten (ongeveer 600) maakt gebruik van buikspoeling.
- Beide groepen patiënten ontvangen momenteel via de verzekeraar een tegemoetkoming voor hun elektriciteitskosten.

- De specificaties van apparatuur, omvang van groepen en verdere toelichtingen zijn verkregen via interviews. Wij hebben voor deze apparatuur een interview uitgevoerd met Jasper Boomker (Nierstichting).

Apparatuur-groep	Additionele netkosten zonder vraagverschuiving (€/jaar)	Additionele netkosten met vraagverschuiving (€/jaar)	Grootte van de groep (huidig)
Thuisdialyse CCCP buikspoeling	€ 96,87	N.v.t.	600
Hemodialyse bij 3 dialyse sessies per week	€ 105,36	N.v.t.	150
Hemodialyse bij 6 dialyse sessies per week	€ 199,06	N.v.t.	

Specificaties apparatuur

Thuisdialyse

CCCP-apparaat (= buikspoeling)
- 60 W, 24 uur per dag.
- 100 W, 14 uur per dag in en rondom de nacht.
- Aanname: 14 uur per dag van 21:00-11:00 uur.

Hemodialyse (onderste twee apparaten samen):
- 3 of 6 dialyse-sessies per week.

AquaC UnoH thuis (mobiele RO):
- Module desinfectie: 2.300 W/u, 3 uur, 1 of 2 maal per week, 30% van de tijd op vol vermogen.
- Interface desinfectie: 2.300 W/u, 0,5 uur, 2 of 4 maal per week, 30% van de tijd op vol vermogen.
- Dialyse: 400 W/u, 5,5 uur, 3 of 6 maal per week.
- Spoelen: 400W/u, 0,2 uur, 22 of 16 maal per week.*

Fresenius 2008S
- Dialyse: 600 W/u, 4 uur, 3 of 6 maal per week.
- Hittedesinfectie: 2.400 W/u, 0,33 uur, 4 of 8 maal per week.**

- Meest optimale situatie: apparaten starten om 10:00 uur.
- Minst optimale situatie: apparaten starten om 16:00 uur.
- We nemen een gemiddelde van deze twee situaties.

** Bij 3 dialyse-sessies is spoelen 22 keer nodig. Dit is ca. elke 6-7 uur wanneer het apparaat niet gebruikt wordt. Omdat de apparatuur bij 6 sessies vaker gebruikt wordt, is spoelen minder vaak nodig.*
*** De achtste keer hitte desinfectie vindt in de meest optimale situatie om 16 u. plaats. In de minst optimale situatie om 10 u.*

Methodiek verdeling van de netkosten

Basisvraag elektrische apparatuur

- Op basis van de CBS-dataset[1] bepalen we de verdeling van de basisvraag van elektrische apparatuur binnen de verschillende woningtypen.
- Hierbij kiezen we verbruikscijfers uit 2019 voor de gemiddelde huishoudengrootte om zo datavervuiling vanuit aanvullende elektrische apparatuur zoals WP's en EV's te beperken.
- Zo komen we tot aantallen huishoudens per verbruikstrede.
- Bij elke verbruikstrede tellen we additionele apparatuur op (zie hiernaast).
- Deze verbruikstreden met additionele apparatuur worden doorgerekend in het vraagverschuivingsmodel voor persona's om tot netkosten te komen (zie onder).

Verdeling van WP's, PV en EV's

- We hanteren het VVT-scenario (2030) uit het ETM om totaalverbruiken voor (hybride) warmtepompen, elektrisch laden en zonopwek te bepalen. Totale elektriciteitsvraag en -aanbod wordt verdeeld over woningtypen, volgens de volgende bronnen:
  - Voor PV en h(WP) gebruiken we bronnen van CPB[2] en CBS[3]
  - Voor thuislaadpalen is geen informatie beschikbaar over de verdeling over verschillende woningtypen. We maken deze inschatting op basis van expert judgment.
- Binnen een woningtype worden vraag en opwek lineair verdeeld op basis van de basisvraag van elektrische apparatuur.

Doorrekening in het vraagverschuivingsmodel

- In het vraagverschuivingsmodel rekenen we ongeveer 145 persona's door.
- Voor doorrekening van de vraagverschuiving sluiten we aan bij eerdere aannames voor hoge vraagsturing op landelijk niveau: hierin is op elk moment 50% van de EV-vraag flexibel, evenals 60% van de warmtevraag.
- Doorgerekende persona's zetten we om in een histogram van netkosten, zowel met als zonder vraagverschuiving.

[1] 'Energieverbruik woningen; woningtype, oppervlakte, bouwjaar en bewoning', CBS (2025).
[2] 'Verdeling van zonnepanelen over huishoudens', CPB (2026).
[3] 'Elektrisch verwarmde woningen; woning- en installatiekenmerken', 2022-2024, CBS (2025).

Geïnterviewde en geraadpleegde partijen

Medische apparatuur

Vivisol

[redacted]

Nierstichting

[redacted]

UMC Utrecht

[redacted]

Westfalen

[redacted]

Warmtepompen

Vereniging Warmtepompen

[redacted]

Berenschot

Bijlagen

Openbaar

BIJLAGE 1

Tabel netkosten op basis van woningtype en warmte-invulling

In deze tabel zijn de netkosten, zoals weergegeven op pagina 13, verder uitgesplitst. Op de horizontale as staan de warmte-invulling en de isolatiegraad. Op de verticale as staan de woningtypen. Per categorie worden er drie bedragen weergegeven: de netkosten in 2030 zonder vraagverschuiving, de netkosten in 2030 met vraagverschuiving, en de netkosten in 2030 met vraagverschuiving én extra slimme sturing van de warmtepomp. Allen gegeven het nieuwe tijdblokgebonden tariefstelsel.

Warmte-invulling	**Cv/blok/warmtenet**	**Hybride warmtepomp**		**All-electric warmtepomp**	
Isolatiegraad	*Laag/midden/hoog*	*Midden (D&C)*	*Hoog (B&A)*	*Midden (D&C)*	*Hoog (B&A)*
Appartement					
Zonder vraagverschuiving	€ 533	€ 621	€ 604	€ 784	€ 704
Met vraagverschuiving	€ 531	€ 616	€ 600	€ 759	€ 681
Incl. extra slimme sturing WP	n.v.t.	€ 613	€ 590	€ 744	€ 663
rijwoning					
Zonder vraagverschuiving	€ 586	€ 708	€ 688	€ 896	€ 790
Met vraagverschuiving	€ 583	€ 701	€ 682	€ 869	€ 766
Incl. extra slimme sturing WP	n.v.t.	€ 697	€ 668	€ 848	€ 740
Vrijstaande woning					
Zonder vraagverschuiving	€ 701	€ 939	€ 912	€ 1.232	€ 1.041
Met vraagverschuiving	€ 697	€ 929	€ 902	€ 1.199	€ 1.013
Incl. extra slimme sturing WP	n.v.t.	€ 921	€ 873	€ 1.158	€ 959

BIJLAGE 2

Gemiddelde kWh-prijs voor het variabele deel van de netkosten

Onderstaande analyse helpt inzichtelijk te maken welk deel van de netkosten voortkomt uit 1) hoger verbruik, 2) moment van verbruik en 3) mogelijkheid tot sturing. De tabel toont de gemiddelde kWh-prijs voor netkosten per persona voor alleen het variabele deel van de netkosten. Om tot deze getallen te komen, delen we de totale netkosten per persona (zie slide 13) minus de vaste netkosten door de totale elektriciteitsvraag in kWh. Hoewel persona's met een hoger elektriciteitsverbruik in absolute zin meer gaan betalen, blijkt dat hun gemiddelde kWh-prijs niet toeneemt. Door verbruik te verplaatsen, kan een beperkte reductie in de kWh-prijs gerealiseerd worden die toeneemt met isolatiegraad en elektrificatie. Netkosten lijken dus vooral bepaald te worden door verbruik en sturingsmogelijkheden.

	Cv-ketel	hWP lage isolatie	hWP midden isolatie	hWP hoge isolatie	eWP midden isolatie	eWP hoge isolatie
Appartement						
Totaal verbruik in kWh	2.280	3.147	3.178	3.002	4.992	4.097
Gemiddelde kWh-prijs netkosten	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Gemiddelde kWh-prijs incl. vraagverschuiving	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09
rijwoning						
Totaal verbruik in kWh	2.770	4.004	4.014	3.804	6.153	4.960
Gemiddelde kWh-prijs netkosten	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Gemiddelde kWh-prijs incl. vraagverschuiving	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09
Vrijstaand						
Totaal verbruik in kWh	3.940	6.014	6.376	6.092	9.826	7.670
Gemiddelde kWh-prijs netkosten	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Gemiddelde kWh-prijs incl. vraagverschuiving	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09

Vraagverschuiving heeft hoge impact op variabele deel netkosten EV

Het laden van een elektrisch voertuig aan huis laat zien dat de gemiddelde kWh-prijs met €0,12 hoger ligt dan ander huishoudelijk gebruik en dat het moment van verbruik dus een grotere impact heeft op de netkosten dan voor warmtepompen. De gemiddelde kWh-prijs bij vraagverschuiving ligt echter juist aanzienlijk lager, wat laat zien dat de mogelijkheid tot sturing in vraag en daarmee reductie van netkosten bij elektrisch laden een groot effect kan hebben.

	11 kW laden	2,3 kW laden
Totaal verbruik in kWh	1.834	1.834
Gemiddelde kWh-prijs netkosten	0,12	0,11
Gemiddelde kWh-prijs incl. vraagverschuiving	0,08	0,09

BIJLAGE 3

Verklaringen van verschillen met eerdere rapportage

De resultaten wijken op onderdelen af van eerdere rapportages.[1] Hieronder lichten we de belangrijkste verklaringen toe.

1. Lengte van ken

De overstap van een 24-uurstarief naar ken met vier tariefniveaus verklaart grotendeels waarom er een lagere reductie in netkosten is bij vraagverschuiving. Wanneer we enkele persona's doorrekenen met een 24-uurstarief, komen deze tot grotere reducties bij vraagverschuiving. Dit effect is nog groter bij slimme sturing van de warmtepomp.

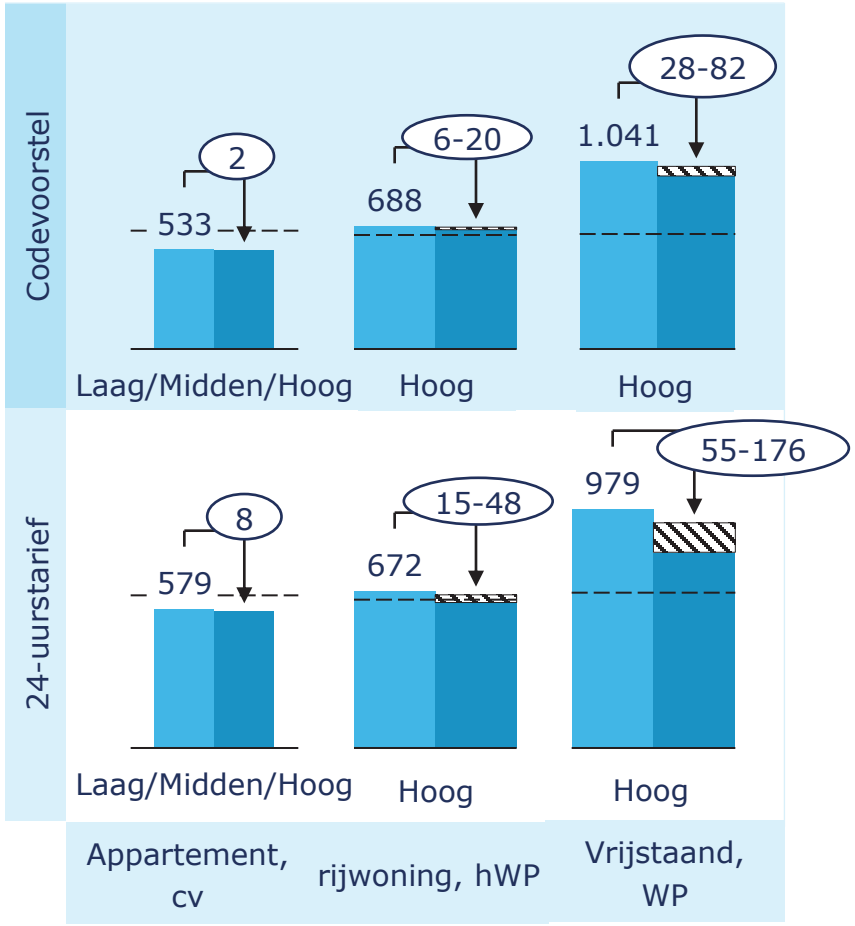
2. Algehele kostenstijging van de nettarieven

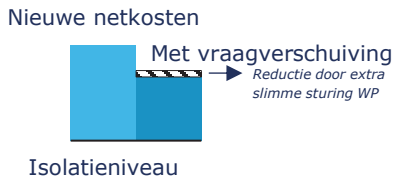
Voor de berekening van de nieuwe netkosten is de nieuwe FIEN-prognose gehanteerd. Deze komt met € 637,- ongeveer € 80,- hoger uit dan netbeheerkosten die in de oorspronkelijke Berenschotrapportage werden gehanteerd (€ 558,-).

3. Berekenmethodiek van tarieven

In overleg met de netbeheerders is een nieuwe methodiek gehanteerd om de tarieven te berekenen. Hierin zijn de volgende veranderingen doorgevoerd, die effect hebben op de berekende tariefhoogte: (zie ook pagina 30)

- Het VVT-scenario (Verkenning Vertraagde Transitie)[2] hanteert lagere volumes en heeft daardoor een hoger tarief om de kosten op te brengen dan het eerder gehanteerde KM-scenario (Koersvaste Middenweg).
- De tariefmethodiek hanteert vaste verhoudingen tussen ken en de looptijd van de winter/zomer wijzigt in lijn met het nieuwe codevoorstel.[3]
- Totaal volume: de nieuwe methodiek kent een kleiner aandeel PV (alleen eigen gebruik) en publiek laden is eruitgehaald.





Noot bij de figuur: deze vergelijking is indicatief en gebaseerd op enkele persona's als voorbeeld. De figuur laat het richtinggevende effect van tarieffijnmazigheid zien, niet een volledige populatiedoorrekening.

[1] Verkenning alternatief tariefstelsel', Berenschot (2024).
[2] Verkenning Vertraagde Transitie, NBNL (2026).
[3] Voorstel voor een nieuw, tijdsafhankelijk nettariefstelsel ingediend | Netbeheer Nederland.

BIJLAGE 4

TCO-berekening o.b.v. uitgangspunten TNO

TNO-studie als uitgangspunt, netkosten ToU-stelsel uit vraagverschuivingsmodel van Berenschot

De total cost of ownership (TCO) bestaat uit twee onderdelen: de energierekening en de investerings- en onderhoudskosten. We berekenen de TCO voor de persona's in onderstaande tabel. We sluiten aan bij de aannames en uitgangspunten van TNO om te totale energierekening en investerings- en onderhoudskosten te berekenen voor deze persona's. Daarbij vervangen we de netbeheerkosten elektriciteit door de ToU-berekening uit het vraagverschuivingsmodel. Verder doen we geen wijzigingen op de cijfers van TNO.

Aandachtspunten

- We gebruiken een annuïteitsfactor op de investering. Deze factor bepaalt welk jaarlijks bedrag nodig is om een investering over 15 jaar terug te rekenen, rekening houdend met de tijdswaarde van geld. We rekenen daarvoor met een discontovoet van 2,8%.[4]
- We rekenen met de gewogen gemiddelde kosten voor onderhoud en investering van verwarmingsinstallaties van alle huishoudens (woningeigenaren en huurders). Deze factoren, aangeleverd vanuit TNO, zijn echter wel berekend o.b.v. verdeling van koop- en huurwoningen in 2023. In werkelijkheid kan dit anders uitpakken in 2030.
- We nemen geen zonnepanelen mee in onze persona's. Ook rekenen we niet met een warmtenet, dat was buiten scope van het huidige onderzoek.
- Investeringskosten voor de verwarmingsinstallaties vanuit TNO betreffen gemiddelden. In werkelijkheid kunnen investeringskosten bij grotere woningen hoger liggen en bij kleinere woningen lager. Daarnaast worden investeringskosten voor aanpassingen aan de woning, zoals isolatie en warmteafgiftesystemen, niet aangeleverd door TNO. Deze zitten daarom niet in de berekening.

	CV		Hybride warmtepomp		Elektrische warmtepomp	
	Gas (m^3)[1]	Elektra (kWh)[2]	Gas (m^3)[3]	Elektra (kWh)[2]	Gas (m^3)[3]	Elektra (kWh)[2]
Appartement (hoge isolatie)	830	2.280	401	3.002	0	4.097
Rijwoning (hoge isolatie)	1.090	2.770	455	3.804	0	4.960
Vrijstaand (hoge isolatie)	1.940	3.940	733	6.092	0	7.670
Appartement (midden isolatie)	970	2.280	512	3.178	0	4.992
Rijwoning (midden isolatie)	1.210	2.770	600	4.014	0	6.153
Vrijstaand (midden isolatie)	2.240	3.940	983	6.376	0	9.826

[1] *Energieverbruik woningen; woningtype, oppervlakte, bouwjaar en bewoning', CBS (2025).*
[2] *Zie pagina 30*
[3] *'VIVET Referentieverbruik warmte woningen 2023', PBL.*
[4] *Analyses over een discontovoet voor de Nederlandse economie, CPB (2025)*

BIJLAGE 4

Tabel hoogte van de energierekening en TCO per persona

Energierekening 2030 (euro/jaar)	Zonder slimme sturing			Met slimme sturing		
	CV	hWP	eWP	CV	hWP	eWP
Appartement (hoge isolatie)	€ 2.073	€ 1.686	€ 1.443	€ 2.071	€ 1.672	€ 1.402
Rijwoning (hoge isolatie)	€ 2.595	€ 2.011	€ 1.706	€ 2.592	€ 1.991	€ 1.656
Vrijstaand (hoge isolatie)	€ 4.154	€ 3.452	€ 2.515	€ 4.150	€ 3.413	€ 2.433
Appartement (midden isolatie)	€ 2.271	€ 1.895	€ 1.707	€ 2.269	€ 1.887	€ 1.667
Rijwoning (midden isolatie)	€ 2.765	€ 2.280	€ 2.058	€ 2.762	€ 2.269	€ 2.010
Vrijstaand (midden isolatie)	€ 4.579	€ 3.184	€ 3.149	€ 4.575	€ 3.165	€ 3.075

TCO 2030 (euro/jaar)	Zonder slimme sturing			Met slimme sturing		
	CV	hWP	eWP	CV	hWP	eWP
Appartement (hoge isolatie)	€ 2.334	€ 2.300	€ 2.172	€ 2.332	€ 2.286	€ 2.131
Rijwoning (hoge isolatie)	€ 2.856	€ 2.625	€ 2.435	€ 2.853	€ 2.605	€ 2.385
Vrijstaand (hoge isolatie)	€ 4.415	€ 4.067	€ 3.244	€ 4.411	€ 4.028	€ 3.162
	€ 2.532	€ 2.510	€ 2.436	€ 2.530	€ 2.502	€ 2.396
Appartement (midden isolatie)	€ 3.026	€ 2.894	€ 2.786	€ 3.023	€ 2.883	€ 2.738
Rijwoning (midden isolatie)	€ 4.840	€ 3.799	€ 3.878	€ 4.836	€ 3.780	€ 3.804
Vrijstaand (midden isolatie)	€ 2.334	€ 2.300	€ 2.172	€ 2.332	€ 2.286	€ 2.131

BIJLAGE 5

Gecombineerde analyse TNO en Berenschot leidt tot inzicht in totale energierekening

De totale energierekening voor gemiddelde woningen met een cv-ketel of (hybride) warmtepomp verschilt

De gecombineerde analyse van Berenschot en TNO laat zien dat de groep huishoudens met een (hybride) warmtepomp een lagere gemiddelde energierekening hebben dan huishoudens die verwarmen met een cv-ketel. Ondanks het feit dat er geen gelijksoortige woningen worden vergeleken en dat dit vaak grotere woningen betreft met een hogere energievraag.

Bij invoering van het tijdsafhankelijke nettarief is de totale energierekening in 2030 voor een gemiddeld huishouden met een elektrische warmtepomp ca. € 1.150,-, voor een gemiddeld huishouden met een hybride warmtepomp is dit ca. € 2.385,-. Een gemiddeld huishouden met een cv-ketel betaalt ca. € 2.610,-. Dit grote verschil ontstaat met name doordat huishoudens met een all-electric warmtepomp geen kosten meer hebben voor de levering van gas. Met name de bijmengverplichting voor groen gas en ETS2 werken kostenverhogend voor gasverbruik. Daarnaast vervallen netbeheerkosten voor gas bij deze volledig geëlektrificeerde woningen. De totale energierekening voor een gemiddeld huishouden met een warmtenet is ca. € 2.470,-. Voor dit type huishouden zijn vooral leveringskosten (zowel vast als variabel) hoog, maar daar staan lagere netbeheerkosten tegenover. Besparing door slimme sturing betreft €12 - €26,- voor huishoudens op een warmtenet of met een cv-ketel. Voor het huishouden met een warmtepomp loopt dit op tot €87 - €104,-.

Methode

In de studie van TNO wordt voor vier type huishoudens de totale energierekening berekend in 2030.[1] Om het tijdsafhankelijke nettarief hierin mee te kunnen nemen, vervangen wij de vaste netkosten in de TNO-studie, voor door ons berekende tijdsafhankelijke netkosten op basis van totale elektriciteitsvraag. **Let op**: de huishoudens in deze TNO-studie hebben allen een andere elektriciteits- en energievraag en wijken af van de persona's in dit rapport. De cijfers zijn gemiddelden van de huishoudens die momenteel al over deze technieken beschikken. Vergelijking van deze cijfers geeft dus geen beeld van de baten bij overstap naar een andere techniek. Voor de inschatting of het loont om over te stappen op een (hybride) warmtepomp, hebben wij een TCO-berekening uitgevoerd, zie pagina 15 en bijlage 4.

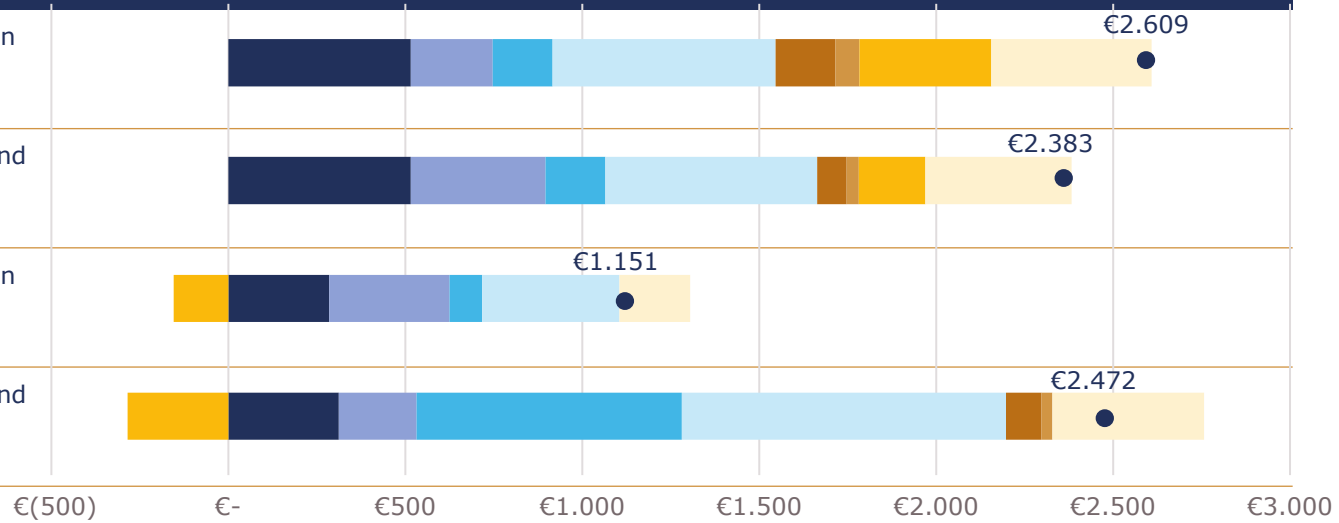
[1] *'Prognose energierekening huishoudens 2026-2031', TNO (2026).*

Totale energierekening zonder en met vraagverschuiving

Let op: Deze analyse is uitgevoerd op groepen huishoudens uit het TNO-onderzoek 'Prognose energierekening huishoudens 2026-2031'

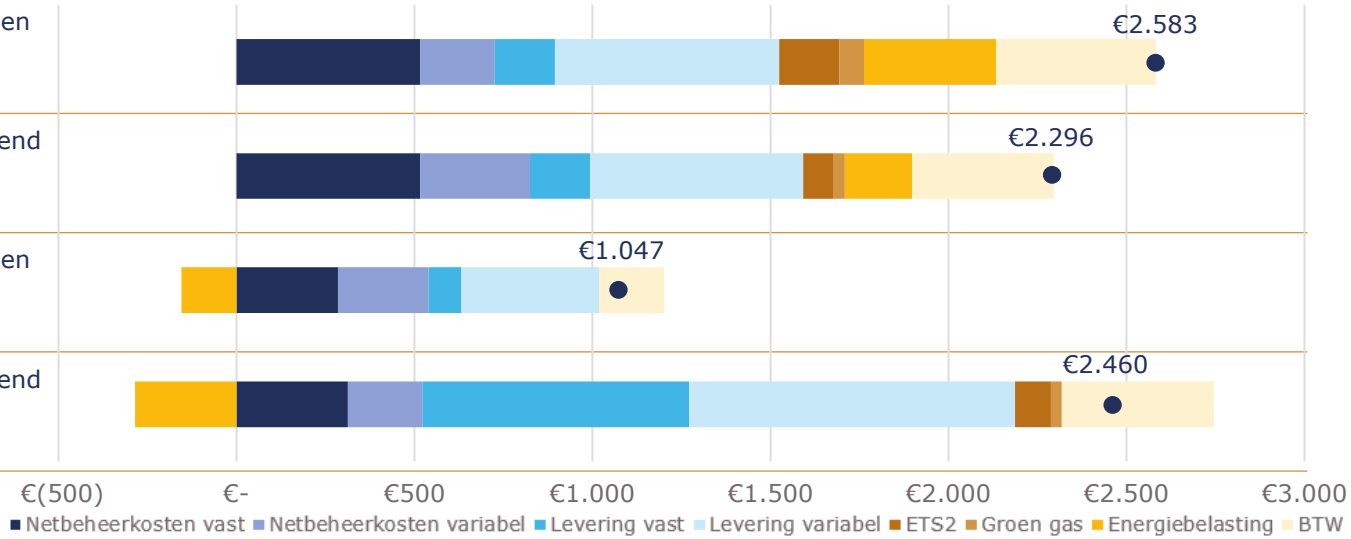
Verwarmingstypen	Jaar	N
CV • 21% oppervlakte van 150 m2 of meer • 14% vrijstaande woningen • 67% woningen van goede energetische kwaliteit	2030	4,6 miljoen
hWP • 47% oppervlakte van 150 m2 of meer • 34% vrijstaande woningen • 97% woningen van goede energetische kwaliteit	2030	600 duizend
eWP • 31% oppervlakte van 150 m2 of meer • 20% vrijstaande woningen • 97% woningen van goede energetische kwaliteit	2030	1,9 miljoen
Warmte • 11% oppervlakte van 150 m2 of meer • 2% vrijstaande woningen • 96% woningen van goede energetische kwaliteit	2030	700 duizend

Energierekening in 2030 zonder vraagverschuiving (in Euro2026)



Verwarmingstypen	Jaar	N
CV • 21% oppervlakte van 150 m2 of meer • 14% vrijstaande woningen • 67% woningen van goede energetische kwaliteit	2030	4,6 miljoen
hWP • 47% oppervlakte van 150 m2 of meer • 34% vrijstaande woningen • 97% woningen van goede energetische kwaliteit	2030	600 duizend
eWP • 31% oppervlakte van 150 m2 of meer • 20% vrijstaande woningen • 97% woningen van goede energetische kwaliteit	2030	1,9 miljoen
Warmte • 11% oppervlakte van 150 m2 of meer • 2% vrijstaande woningen • 96% woningen van goede energetische kwaliteit	2030	700 duizend

Energierekening in 2030 met vraagverschuiving (in Euro2026)



Berenschot

Berenschot

www.berenschot.nl

linkedin.com/company/berenschot

Openbaar