



Medegefinancierd door
de Europese Unie

Discussion Paper

Vernieuwde methode voor het uitsplitsen van het aardgasverbruik bij woningen naar eindverbruik met slimme-meterdata

Stan Groen

Mark Mangnus

Maria José Linders

Annika van den Brink

Juni 2025

Samenvatting

Nederland streeft naar een duurzamere gebouwde omgeving. Daarbij speelt het verminderen van het aardgasverbruik van woningen een belangrijke rol. Om effectief beleid te kunnen voeren is beter inzicht nodig in het aardgasverbruik per type eindgebruik. Tot op heden werd de uitsplitsing van het gasverbruik voor ruimteverwarming, koken en tapwaterverwarming gemaakt op basis van een verouderde empirische formule. In dit onderzoek presenteren we een vernieuwde methode op basis van slimme-meterdata met maandelijkse gasmeterstanden.

Het gasverbruik kan worden opgedeeld in een seizoenafhankelijk deel voor koken en tapwaterverwarming (het basisverbruik) en een seizoenafhankelijk deel voor ruimteverwarming (het aanvullend verbruik). De nieuwe methode is getoetst op slimme-meterdata van verslagjaren 2022, 2023, en voorlopige cijfers van 2024. Dit onderzoek toont aan dat het basisverbruik van een woning vooral bepaald wordt door het bewonersaantal, terwijl het aanvullend verbruik vooral afhangt van het woningoppervlakte en energielabel. Deze trends kunnen worden gebruikt om het aardgasverbruik van woningen zonder slimme aardgasmeter te voorspellen. Daarnaast kan de methode worden gebruikt om jaar-op-jaar-ontwikkelingen in het aardgasverbruik per type eindgebruik inzichtelijk te maken.

Uit dit onderzoek blijkt dat tussen de 25% en 29% van het totale aardgasverbruik bij woningen toe te schrijven is aan het basisverbruik. Het aanvullend verbruik is het overige deel. Dit onderzoek geeft ook een indicatie dat de sterke daling van het aardgasverbruik van woningen tussen 2022 en 2023 komt door een afname van zowel het basisverbruik als het aanvullend verbruik. Het basisverbruik is in relatieve zin meer gedaald (-19%) dan het aanvullend verbruik (-6%). Om de relatief grote daling van het basisverbruik te toetsen zijn een aantal varianten onderzocht van de methode om het totale verbruik op te splitsen in het basisverbruik en aanvullend verbruik. Bij alle varianten kwam een vergelijkbare relatieve daling van het basisverbruik naar boven. In absolute zin is er wel een onzekerheid van ongeveer 13% op het basisverbruik en 4% op het aanvullend verbruik.

De onzekerheid op het basis- en aanvullend verbruik kan in de toekomst worden verkleind door gebruik te maken van slimme-meterdata met een hogere frequentie dan maandelijks, zoals op dag-, uur-, of kwartierbasis.

Keywords: aardgas, uitsplitsing, eindverbruik, slimme meter

Inhoudsopgave

1	Introductie	4
2	Model	5
2.1	Populatie woningen	5
2.2	Gemiddeld aardgasverbruik per graaddag	5
2.3	Modelaannames	7
2.4	Modelparameters	7
3	Resultaten	9
3.1	Aardgaswoningen	9
3.2	Woningeigenschappen	10
3.3	Hybride warmtepompen	13
3.4	Jaarverbruiken	14
3.5	Uitsplitsing gasverbruik voor koken en tapwaterverwarming	17
4	Discussie	18
4.1	Modelafhankelijkheid van het basisverbruik	19
5	Conclusie	22

1 Introductie

Nederland heeft ambitieuze doelen gesteld om de gebouwde omgeving te verduurzamen. Een belangrijk onderdeel daarvan is dat woningen minder afhankelijk moeten worden van aardgas. Aardgas wordt bij woningen vooral gebruikt voor ruimteverwarming en in mindere mate ook voor koken en tapwaterverwarming. Hoeveel aardgas er exact wordt verbruikt voor ruimteverwarming en hoeveel voor koken en tapwaterverwarming, is onzeker. Dat komt omdat het CBS tot voor kort alleen beschikte over gegevens van het totale jaarlijkse aardgasverbruik per woning en het verbruik per toepassing niet apart wordt bemeten. De uitsplitsing van aardgasverbruik per eindverbruik wordt nu aan de hand van een empirische formule gemaakt. Deze formule uit 2014 is tot stand gekomen uit een onderzoek met een steekproef van woningen (Tigchelaar 2013). Door de recente ontwikkelingen rondom de energietransitie, zoals het stimuleren van de verduurzaming van woningen en de energiecrisis in 2022, is het echter aannemelijk dat de formule niet meer actueel is. De huidige methode is daarom niet afdoende om het aardgasverbruik uit te splitsen naar de verschillende toepassingen.

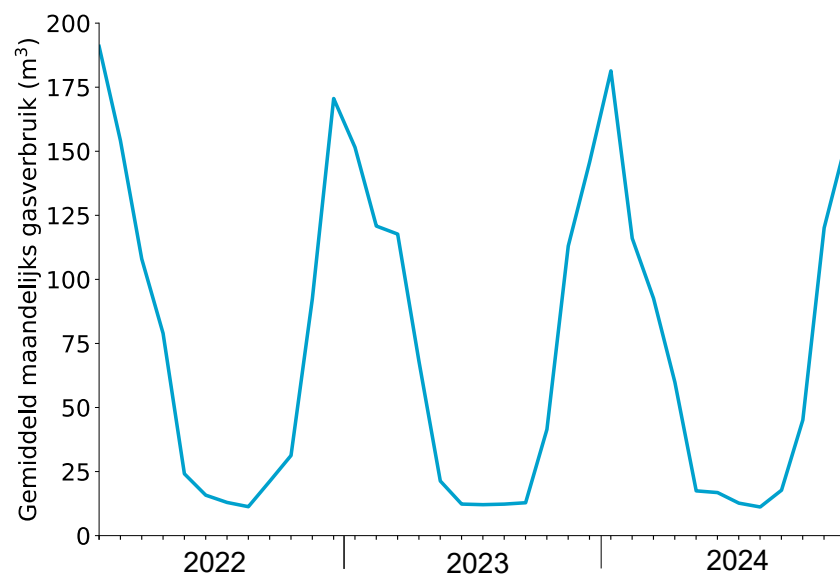
Sinds 2024 is een nieuwe bron beschikbaar gekomen: het maandelijks aardgasverbruik per woning, afkomstig van slimme meters. Inmiddels beschikken circa 5,7 miljoen woningen over een slimme meter voor hun aardgasverbruik. Dat is ruim 80% van alle aardgaswoningen. Met het gasverbruik per maand kan het typische seizoenspatroon in het gasverbruik inzichtelijk worden gemaakt: een hoog verbruik in de winter en een laag verbruik in de zomer (CBS 2024). De verwachting is dat het gasverbruik voor ruimteverwarming voornamelijk in de wintermaanden een rol speelt, terwijl het gasverbruik voor koken en tapwater nagenoeg constant is gedurende het jaar. Het maandelijks gasverbruik is op te splitsen in een seizoensafhankelijk basisverbruik en een seizoensafhankelijk aanvullend verbruik. Door op microniveau een model voor het gasverbruik op te stellen, is het mogelijk om het basisverbruik te scheiden van het aanvullend verbruik. Dit levert op dat we dan per woning kunnen schatten hoeveel gas wordt gebruikt voor ruimteverwarming en hoeveel gas voor koken en tapwaterverwarming. Met dit model krijgen we meer inzicht in de verdeling van het aardgas per eindgebruik, waarmee toekomstig verduurzamingsbeleid effectiever kan worden toegepast.

2 Model

2.1 Populatie woningen

Het CBS heeft sinds 2024 toegang tot de meterstanden per maand van slimme meters vanaf 2022. Er zijn circa 5,7 miljoen woningen met een slimme meter. Uit deze groep zijn de woningen gefilterd waarbij de maanddata ontbreekt of negatief is. Verder worden woningen waarbij meer dan 50% van het gasverbruik uit één maand komt weggelaten, omdat het model hier niet accuraat op werkt. Als laatste zijn alleen woningen geselecteerd met een individuele gasaansluiting. De populatie waarop dit onderzoek is gebaseerd, bestaat uit de ongeveer 5,0 miljoen overgebleven woningen waarbij gedurende 12 maanden per jaar een geldig aardgasverbruik kon worden vastgesteld. Dit is ongeveer 75% van de totale populatie van aardgaswoningen.

2.2 Gemiddeld aardgasverbruik per graaddag



Figuur 2.1 Gemiddeld gasverbruik per maand in m³ tussen januari 2022 en december 2024 van aardgaswoningen.

Figuur 2.1 toont het gemiddelde gasverbruik per maand van januari 2022 tot december 2024. In de figuur is een seizoenspatroon zichtbaar: tijdens de wintermaanden ligt het gasverbruik aanzienlijk hoger dan in de zomermaanden.

Een kwantitatieve maatstaf om de invloed van het weer in een maand op het energieverbruik mee te nemen is het aantal graaddagen. Voor elke dag dat de gemiddelde dagtemperatuur onder de 18°C uitkomt, is het aantal graaddagen gelijk aan het verschil tussen die 18°C en de gemiddelde dagtemperatuur. Als een formule is dat als volgt te schrijven:

$$\text{graaddagen} = \max(0, 18^\circ\text{C} - T),$$

waarbij T de gemiddelde dagtemperatuur in graden Celsius is. Een koude maand zoals januari heeft typisch ongeveer 500 graaddagen. Daarentegen heeft een warme augustusmaand typisch slechts 20 graaddagen. In 2022 heeft het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) een

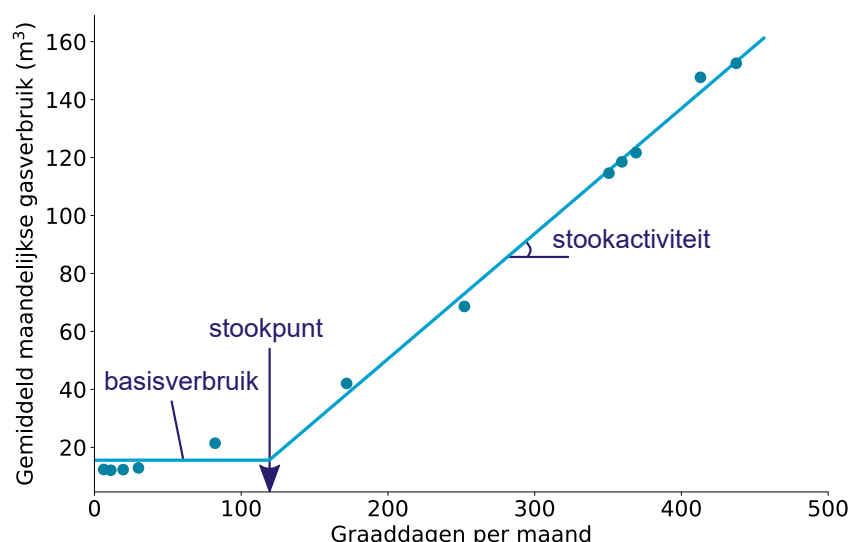
hernieuwde versie van de graaddag geïntroduceerd waarbij naast de gemiddelde dagtemperatuur ook rekening wordt gehouden met de zonninstraling, windsnelheid en de temperatuur van de voorgaande dagen (Volkers e.a. 2022). Deze hernieuwde graaddag is in belangrijke mate gebaseerd op een methode (profielenmethodiek) die gebruikt wordt bij verrekening van niet continu bemeten aansluitingen door energieleveranciers. Op een zonnige dag met weinig wind wordt immers minder gestookt dan op een bewolkte dag met veel wind. De vernieuwde formule is:

$$\text{graaddagen}^* = \max(0, 18^\circ\text{C} - T_d^*) \quad (1)$$

$$T_d^* = 0.65 (T_d - \sqrt{W_d}) + 0.35 (T_{d-1} - \sqrt{W_{d-1}}) + \frac{1}{480} Q_d.$$

Hierin is T_d de gemiddelde dagtemperatuur en T_{d-1} de gemiddelde dagtemperatuur van de vorige dag in graden Celsius, W_d de gemiddelde windsnelheid in m/s , W_{d-1} de gemiddelde windsnelheid in m/s van de vorige dag en Q_d de gemiddelde zonninstraling in J/cm^2 . Deze aanpassing zorgt ervoor dat vooral in de wintermaanden het aantal graaddagen net iets lager uitkomt dan wanneer enkel naar de gemiddelde dagtemperatuur wordt gekeken. Het effect op het aantal graaddagen in de zomermaanden is klein.

Voor dit onderzoek wordt per maand het aantal graaddagen bepaald volgens formule 1, waarbij de dagtemperatuur bepaald is aan de hand van de KNMI-data (KNMI 2025) van het dichtstbijzijnde weerstation van de woning.



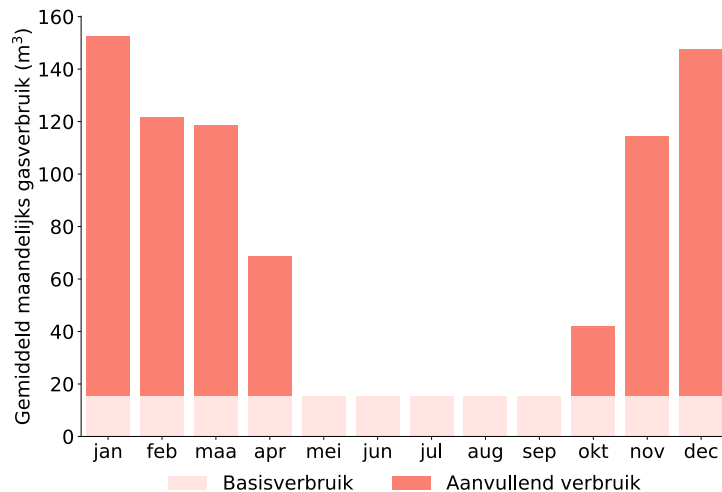
Figuur 2.2 Gemiddeld maandelijks gasverbruik in m^3 in 2023 uitgezet tegen het aantal graaddagen per maand voor aardgaswoningen.

Figuur 2.2 toont het gemiddelde maandelijks gasverbruik in 2023 maar ditmaal uitgezet tegen het aantal graaddagen per maand. De datapunten onder (links van) de 100 graaddagen horen bij de maanden mei tot en met september en de datapunten boven (rechts van) de 300 graaddagen horen bij de maanden januari, februari, november en december. In de figuur is te zien dat het gasverbruik in de zomermaanden nagenoeg constant is, ondanks dat er verschil is in het aantal graaddagen. In de wintermaanden hangt het gasverbruik veel sterker af van het aantal graaddagen per maand.

De eenvoudigste interpretatie van deze trend is dat huishoudens in de zomermaanden enkel gas gebruiken voor koken en tapwaterverwarming. In koudere maanden wordt daar bovenop gas gebruikt voor ruimteverwarming. We modelleren het gasverbruik per maand op basis van twee componenten: een seizoenonafhankelijk *basisverbruik* en een seizoenafhankelijk *aanvullend verbruik*, dat lineair toeneemt met het aantal graaddagen vanaf een bepaald aantal graaddagen per maand (Volkers e.a. 2022; CBS 2024). Dat punt noemen we het *stookpunt*.

2.3 Modelaannames

In figuur 2.3 is de uitsplitsing tussen basisverbruik en aanvullend verbruik te zien voor de woningen met een slimme aardgasmeter. Het totale gasverbruik per maand is onderverdeeld in een vast basisverbruik (lichtrode staaf) en een variabel aanvullend verbruik (donkerrode staaf). Het basisverbruik is bepaald als het gemiddelde gasverbruik in de maanden mei tot en met september. Het verbruik bovenop dit basisverbruik is het aanvullend verbruik.



Figuur 2.3 Gemiddeld maandelijks gasverbruik in m³ voor woningen met een slimme meter in 2023. De staafdiagrammen laten de verdeling tussen het basisverbruik en het aanvullend verbruik zien. De lichtrode staaf geeft het seizoenonafhankelijke basisverbruik weer en de donkerrode staaf het seizoenafhankelijke aanvullend verbruik.

Op basis van de observatie dat het gasverbruik is opgebouwd uit een seizoenonafhankelijk en een seizoenafhankelijk verbruik, is een model opgesteld. In dit model wordt aangenomen dat woningen geen gas gebruiken voor ruimteverwarming in de maanden die minder graaddagen hebben dan het stookpunt. Het gasverbruik in deze maanden wordt dan volledig toegeschreven aan koken en het verwarmen van tapwater. De groei in het gasverbruik in de maanden met meer graaddagen dan het stookpunt komt dan volledig door ruimteverwarming. Door per woning het basisverbruik af te leiden, kunnen we dan de gewenste splitsing maken.

Door de twee parameters (basisverbruik en de stookactiviteit) te vinden, wordt per woning een soortgelijke lijn gevonden als in figuur 2.2. Om niet-accurate modelleringen eruit te filteren, wordt per woning de *gemiddelde kwadratische afwijking* en de *determinatiecoëfficiënt* bepaald. De 10% slechtst scorende woningen worden niet meegenomen. Dit zijn dan bijvoorbeeld woningen waar gedurende het jaar lange tijd mensen afwezig zijn, waar een ingrijpende verbouwing heeft plaatsgevonden of een andere ingrijpende wijziging heeft plaatsgevonden in factoren die het gasverbruik gedurende het jaar bepalen.

2.4 Modelparameters

Het model kent drie parameters, waarmee op basis van het aardgasverbruik per maand een uitsplitsing wordt gemaakt naar type eindgebruik. Het basisverbruik is het seizoenonafhankelijke deel van het verbruik. Daarnaast zijn de vrije parameters het stookpunt

en de richtingscoëfficiënt van de lineaire toename van het aanvullend verbruik met toenemend aantal graaddagen per maand (dit noemen we de *stookactiviteit*).

Het **basisverbruik** van een woning wordt bepaald door te kijken naar het gemiddelde gasverbruik in de maanden met het aantal graaddagen lager dan het stookpunt. Om te corrigeren voor het effect van vakanties, waarin huishoudens geen of minder gas gebruiken, is het basisverbruik bepaald door het gemiddelde te nemen van alle maanden onder het stookpunt, behalve de twee maanden met het laagste gasverbruik. Hierdoor worden de maanden waarin mensen minder thuis zijn niet meegenomen in de bepaling voor het basisverbruik.

Omdat er slechts 12 datapunten per huishouden zijn in een jaar (1 per maand), is het niet mogelijk het stookpunt nauwkeurig te bepalen op microniveau. In plaats daarvan is voor elk verslagjaar **één stookpunt** bepaald voor de gehele woningpopulatie. Daarbij is het basisverbruik bepaald als het gemiddelde gasverbruik in de maanden mei tot en met september, en zijn vervolgens het stookpunt en de stookactiviteit als vrije parameters geoptimaliseerd op basis van de kleinste-kwadratenmethode. Het gevonden stookpunt is daarna voor alle woningen overgenomen in het model.

De **stookactiviteit** wordt op microniveau geoptimaliseerd op basis van de kleinste-kwadratenmethode op basis van de datapunten bij een aantal graaddagen per maand groter dan het stookpunt.

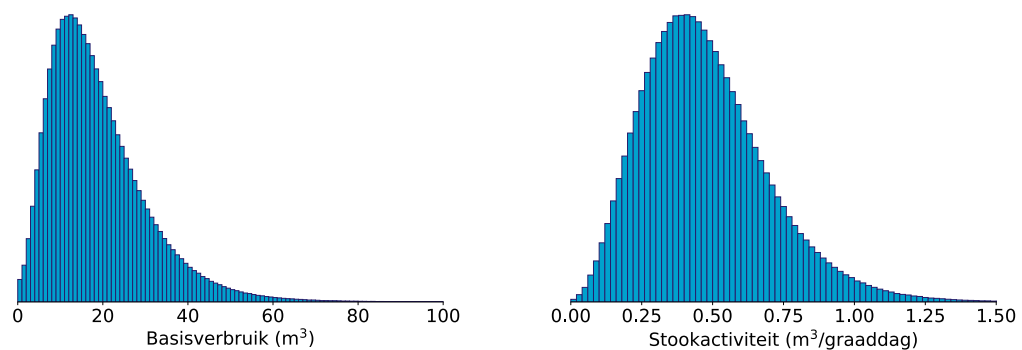
3 Resultaten

Om op microniveau het totale gasverbruik uit te splitsen naar een deel voor ruimteverwarming, koken en tapwaterverwarming worden per woning de drie parameters van het model bepaald zoals beschreven in hoofdstuk 2. Allereerst zullen we een scheiding maken tussen het gasverbruik voor ruimteverwarming en het gasverbruik voor koken en tapwaterverwarming. In de laatste sectie van dit hoofdstuk doen we een poging om het gasverbruik voor koken en tapwaterverwarming van elkaar te scheiden.

De woningen met een slimme aardgasmeter kunnen globaal worden opgedeeld in drie groepen. Woningen met stadsverwarming, woningen met (hybride) warmtepompen en aardgaswoningen (woningen die alleen op gas verwarmen). Eerst zullen we ons focussen op de aardgaswoningen (95% van het totaal) en dieper ingaan op de verdeling van het basisverbruik en het aanvullend verbruik en de invloed van verschillende woningeigenschappen zoals woningtype en aantal bewoners hierop. Later worden de woningen met een hybride warmtepomp besproken. De resultaten van deze onderdelen zijn van 2023. Tot slot wordt op totaalniveau gekeken naar de verschillen tussen de jaren 2022-2024.

3.1 Aardgaswoningen

Zoals hierboven beschreven, wordt het stookpunt vastgezet voor alle 5.0 miljoen woningen. Het stookpunt in 2023 bedraagt 125 graaddagen per maand. Nu kan voor elke woning het gasverbruik worden gesplitst in basisverbruik en stookactiviteit. Figuur 3.1 laat deze verdeling zien van het maandelijkse basisverbruik en de stookactiviteit.



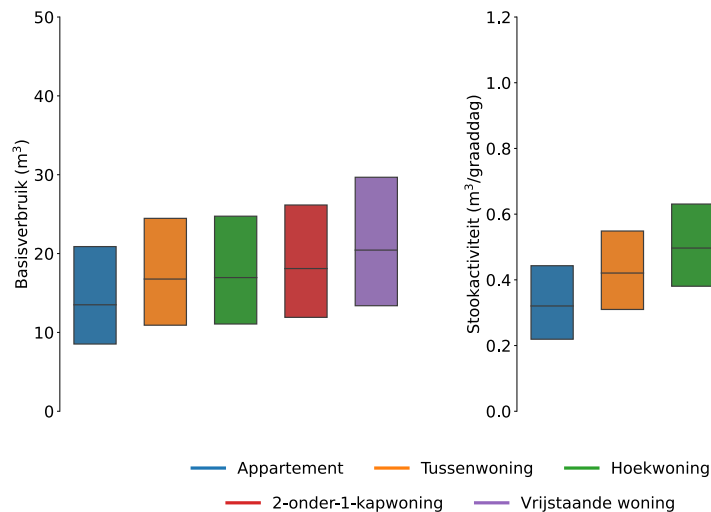
Figuur 3.1 Verdeling van het maandelijkse basisverbruik in m³ en de stookactiviteit in m³/graaddag voor woningen met een slimme meter in 2023.

De figuur laat zien dat er spreiding is in zowel het basisverbruik als in de stookactiviteit. In de volgende paragraaf zullen we de invloed van sommige woningeigenschappen op het gasverbruik onderzoeken.

3.2 Woningeigenschappen

3.2.1 Woningtype

Bij het CBS is bekend of een woning een appartement, tussenwoning, hoekwoning, 2-onder-1-kapwoning of een vrijstaande woning is. Figuur 3.2 toont de verdeling van het maandelijkse basisverbruik en van de stookactiviteit per woningtype.



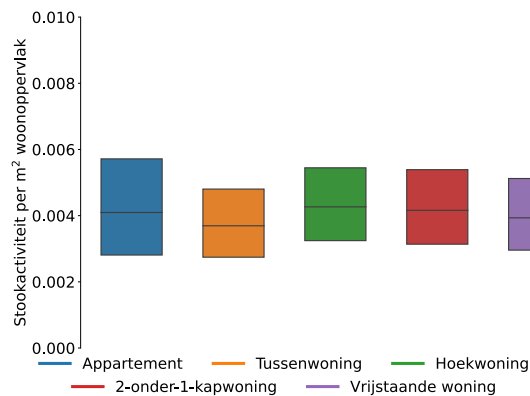
Figuur 3.2 Verdeling van het basisverbruik in m^3 , in de linker grafiek, en de stookactiviteit in $\text{m}^3/\text{graaddag}$, in de rechter grafiek, voor aardgaswoningen met een slimme meter in 2023, uitgesplitst naar woningtype. De zwarte lijn in het midden van de box geeft de mediaan weer en de grenzen van de box zijn het 25^e en het 75^e percentiel.

De figuur 3.2 laat zien dat de verdeling van het basisverbruik per woningtype veel overlap vertoont. Dit komt omdat het basisverbruik — dat bestaat uit het gasverbruik voor koken en tapwaterverwarming — niet direct afhankelijk is van het woningtype. Wel zien we dat de mediaan van appartementen iets lager ligt en die van vrijstaande woningen juist iets hoger dan bij andere woningen.

Figuur 3.2 laat ook zien dat de stookactiviteit juist sterk afhankelijk is van het woningtype. Vrijstaande woningen verbruiken aanzienlijk meer gas per graaddag dan bijvoorbeeld appartementen. Dit verschil kan worden verklaard door verschillende factoren. Ten eerste zijn appartementen over het algemeen aanzienlijk kleiner dan bijvoorbeeld vrijstaande woningen ¹⁾. Hierdoor hoeft er een kleiner oppervlak te worden verwarmd. Daarnaast delen appartementen muren met aangrenzende woningen. Een deel van de warmte wordt daardoor indirect van de burens verkregen, wat betekent dat er zelf minder gestookt hoeft te worden.

Om dit te onderzoeken is de verdeling van de stookactiviteit per vierkante meter woonoppervlak bepaald. Figuur 3.3 toont deze verdeling en laat zien dat de stookactiviteit nu nagenoeg gelijk is voor alle woningtypes. De stookactiviteit is dus vooral afhankelijk van het woonoppervlakte.

¹⁾ Appartementen zijn gemiddeld 76 m^2 groot en vrijstaande woningen gemiddeld 178 m^2 .

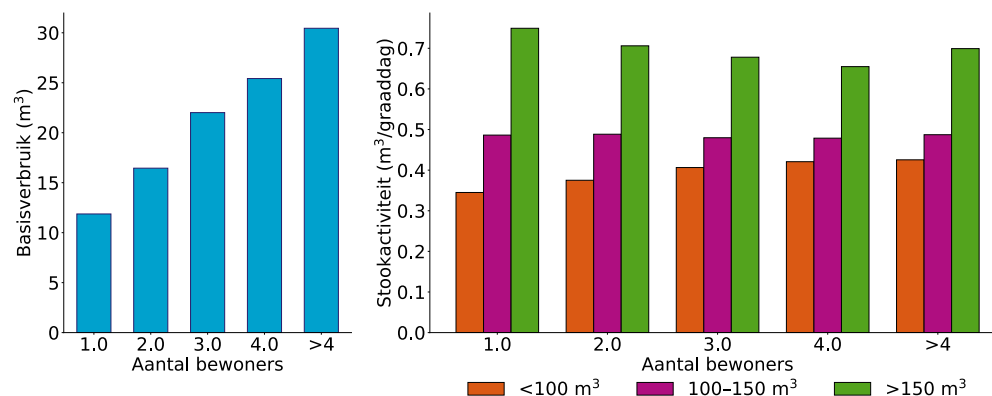


Figuur 3.3 Verdeling van de stookactiviteit in $\text{m}^3/\text{graaddag}$ gecorrigeerd voor het woonoppervlak in m^2 voor aardgaswoningen met een slimme meter in 2023, uitgesplitst naar woningtype. De zwarte lijn in het midden van de box geeft de mediaan weer en de grenzen van de box zijn het 25^e en het 75^e percentiel.

3.2.2 Aantal bewoners

Figuur 3.4 toont de verdeling van het maandelijkse basisverbruik en de stookactiviteit, uitgesplitst naar het aantal bewoners en voor de stookactiviteit ook nog uitgesplitst naar woonoppervlak. Alle woningen met meer dan vier bewoners zijn samengevoegd omdat deze woningen relatief minder voorkomen en hetzelfde gedrag vertonen. In tegenstelling tot het woningtype is het basisverbruik sterk afhankelijk van het aantal bewoners: hoe meer mensen er in een woning wonen, hoe hoger het basisverbruik. Dat is in lijn met de verwachting, aangezien het gasverbruik voor tapwaterverwarming in grote mate afhangt van het aantal bewoners. Een eenpersoonshuishouden gebruikt aanzienlijk minder gas voor warm water dan een huishouden met vier personen. Dit is ook de verklaring achter het feit dat appartementen een iets lager basisverbruik hebben en vrijstaande woningen een iets hoger basisverbruik (figuur 3.2). In een appartement wonen gemiddeld 1,7 personen en in een vrijstaande woning gemiddeld 2,8 personen.

In de rechter grafiek in figuur 3.4 is daarentegen te zien dat de stookactiviteit veel minder sterk afhangt van het aantal bewoners. In deze grafiek zijn de woningen verder uitgesplitst naar drie groepen woonoppervlakte, kleiner dan 100 m^2 , tussen $100\text{-}150 \text{ m}^2$ en groter dan 150 m^2 . In elk van deze groepen is de stookactiviteit grotendeels gelijk. Daarnaast is te zien dat de stookactiviteit erg afhangt van het woonoppervlak, net zoals we eerder hebben gezien.

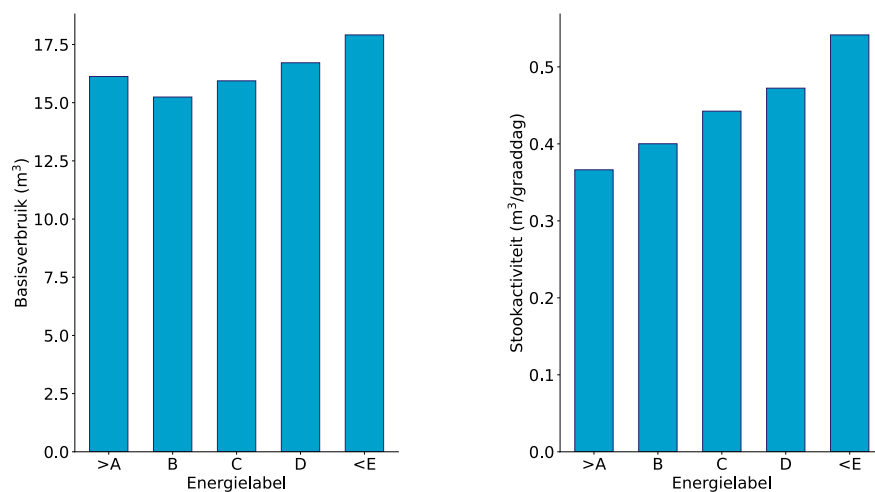


Figuur 3.4 In het linker staafdiagram is het gemiddelde basisverbruik in m³ te zien voor aardgaswoningen met een slimme meter in 2023 uitgesplitst naar aantal bewoners. Het rechter staafdiagram geeft de gemiddelde stookactiviteit in m³/graaddag weer. De stookactiviteit is verder nog uitgesplitst naar woonoppervlak. Alle huishoudens met meer dan 4 bewoners zijn samengevoegd onder '>4'.

3.2.3 Energielabel

Als laatste eigenschap onderzoeken we de verschillen tussen woningen met verschillende energielabels. Een energielabel geeft aan hoe duurzaam en energiezuinig een woning is. Woningen met label G zijn het minst energiezuinig, terwijl woningen met een A-label of beter juist het zuinigst zijn. Niet elke woning heeft een energielabel, en bovendien kan een geregistreerd energielabel verouderd zijn. Om deze reden is de analyse beperkt tot woningen met een energielabel dat maximaal vijf jaar oud is. In totaal zijn hiervoor ongeveer 2,2 miljoen woningen gebruikt. Figuur 3.5 toont de verdeling van het basisverbruik en de stookactiviteit per energielabel. Alle huishoudens met een energielabel A of beter zijn samengenomen in '>A' en alle huishoudens met E of minder zijn samengenomen in '>E' omdat deze groepen veel hetzelfde gedrag vertonen en relatief minder vaak voorkomen.

Het linker staafdiagram laat zien dat het basisverbruik grotendeels onafhankelijk is van het energielabel. Aan de andere kant valt te verwachten dat energiezuinige woningen minder gas verbruiken tijdens het verwarmen. Deze woningen zijn vaak beter geïsoleerd of beschikken over een efficiëntere verwarmingsinstallatie. Dit effect is inderdaad zichtbaar in het rechter staafdiagram van figuur 3.5.



Figuur 3.5 In het linker staafdiagram is het gemiddelde basisverbruik te zien voor aardgaswoningen met een slimme meter uitgesplitst naar aantal energielabel. Het rechter staafdiagram geeft de gemiddelde stookactiviteit weer. Alle huishoudens met energielabel A tot A++++ zijn samengenomen onder '>A' en alle huishoudens met energielabel E, F of G zijn samengenomen onder '<E'.

3.3 Hybride warmtepompen

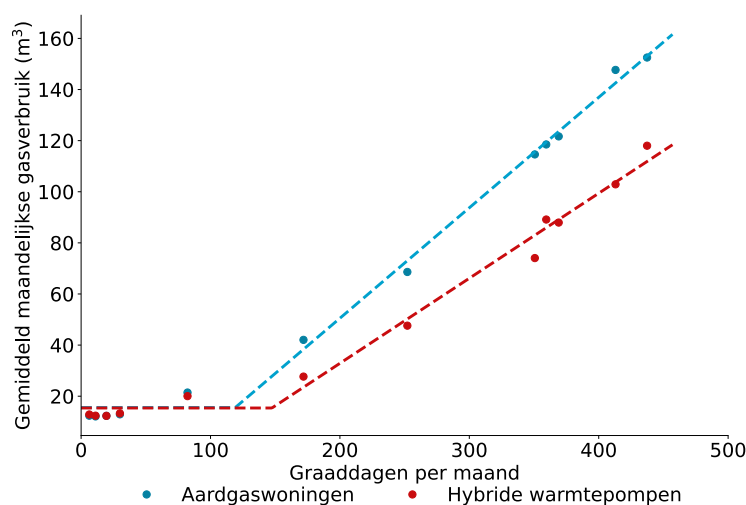
Zoals gezegd kunnen de woningen in dit onderzoek worden ingedeeld in drie groepen: woningen met stadsverwarming, woningen met een (hybride) warmtepomp en aardgaswoningen. Tot nu toe hebben we ons gericht op de grootste groep, namelijk de aardgaswoningen. In dit hoofdstuk richten we ons op de verschillen tussen aardgaswoningen en woningen met een hybride warmtepomp.

Een warmtepomp maakt gebruik van omgevingswarmte uit de bodem of de buitenlucht om de woning te verwarmen en verbruikt daarbij elektriciteit. Het is ook mogelijk dat de warmtepomp slechts een deel van de verwarming verzorgt, en daarnaast samenwerkt met een cv-ketel op aardgas. In dat geval spreken we van een hybride warmtepomp. Bij lage buitentemperaturen wordt de cv-ketel ingeschakeld om samen met de warmtepomp de woning te verwarmen.

Vanuit de registraties van ISDE-subsidieaanvragen ²⁾ en energielabels is een deel van warmtepompinstallaties bekend op adresniveau. Omdat woningen waarbij de installatie van de warmtepomp gedurende het verslagjaar heeft plaatsgevonden afwijkende resultaten kunnen geven, is de onderzoekspopulatie geselecteerd door uitsluitend woningen mee te nemen met een geregistreerde warmtepomp op 1 januari van het verslagjaar. In 2023 waren er 48.000 woningen met een geregistreerde warmtepomp op 1 januari, met een slimme aardgasmeter, en een aardgasverbruik hoger dan 225 m³. De grens van 225 m³ is gehanteerd om woningen te selecteren die naast de elektrische warmtepomp waarschijnlijk ook aardgas gebruiken voor ruimteverwarming.

Figuur 3.6 toont het gemiddelde maandelijkse gasverbruik uitgezet tegen het aantal graaddagen per maand voor aardgaswoningen (blauw) en woningen met een hybride warmtepomp (rood). Er zijn een aantal verschillen die opvallen: ten eerste is het gasverbruik in de zomermaanden vrijwel

²⁾ Huishoudens die hun (bestaande) woning willen verduurzamen kunnen aanspraak maken op de *Investeringsubsidie duurzame energie en energiebesparing* (RVO 2025).



Figuur 3.6 Gemiddeld maandelijks gasverbruik in m³ uitgezet tegen het aantal graaddagen per maand in 2023 voor woningen met een slimme meter. De blauwe punten geven de aardgaswoningen weer en de rode punten die van de woningen met hybride warmtepompen.

hetzelfde voor de beide groepen. Dit betekent dat er gemiddeld weinig verschil is in het basisverbruik tussen de twee groepen. Opvallend is dat het stookpunt bij hybride warmtepompen aanzienlijk hoger ligt dan bij aardgaswoningen. Het stookpunt bij aardgaswoningen ligt bij circa 125 graaddagen per maand, terwijl het stookpunt bij hybride warmtepompwoningen op 150 graaddagen per maand ligt. Dit is in lijn met de werking van hybride warmtepompen, waarbij de cv-ketel pas actief wordt zodra de buitentemperatuur verder daalt en de warmtepomp onvoldoende vermogen kan leveren. Als laatste valt ook op dat het gasverbruik per graaddag na het stookpunt bij hybride warmtepompen lager is dan bij aardgaswoningen. Een mogelijke verklaring is dat woningen met een hybride warmtepomp energiezuiniger zijn dan aardgaswoningen ³⁾.

Er zijn geen noemenswaardige verschillen gevonden tussen hybride warmtepompwoningen en aardgaswoningen als we kijken naar het effect van woningeigenschappen op het gasverbruik. De groep woningen met een hybride warmtepomp vertoont dezelfde kwalitatieve trends als getoond in paragraaf 3.2.

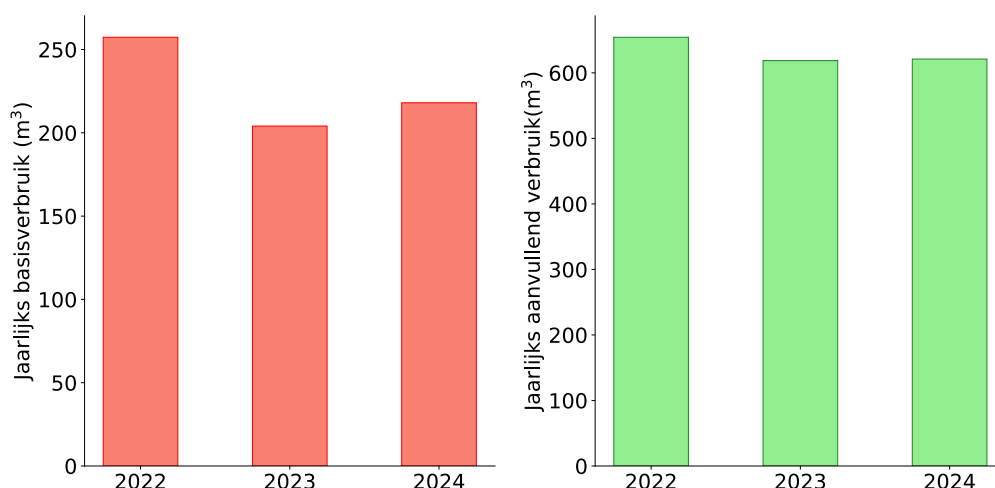
3.4 Jaarverbruiken

Met het model dat in dit artikel is beschreven, is het mogelijk om per woning een uitsplitsing te maken van het gasverbruik voor ruimteverwarming en het gasverbruik voor koken en tapwaterverwarming. In figuur 3.7 is dit gedaan voor de verslagjaren 2022, 2023, en 2024. De stookpunten voor 2022, 2023 en 2024 liggen op respectievelijk 118, 125 en 121 graaddagen per maand. Met respectievelijk 2621, 2610 en 2598 graaddagen in de Bilt (berekend volgens (Volkers e.a. 2022)) waren 2022, 2023 en 2024 vergelijkbare jaren qua weer.

De linker figuur toont het gemiddelde jaarlijkse basisverbruik en de rechter figuur het gemiddelde aanvullend verbruik. Het gemiddelde gasverbruik daalde met ongeveer 10% sterk tussen 2022 en 2023. Zowel het gemiddelde basis- als het aanvullend verbruik nam af. Deze

³⁾ Bij de woningen met een hybride warmtepomp heeft circa 50% van de woningen een energielabel van A of lager, bij de aardgaswoningen is dat slechts 20%.

daling komt overeen met eerder gepubliceerde cijfers (CBS 2025a). Een verklaring voor deze trend zijn de hoge energieprijzen eind 2022 en 2023 (CBS 2025b) waardoor veel woningen hebben bezuinigd op hun gasverbruik. Daarnaast zien we een relatief kleine stijging in het totale gasverbruik van 3% tussen 2023 en 2024. Het basisverbruik vertoont een toename van 8% en het aanvullend verbruik blijft nagenoeg gelijk. Ondanks dat de energieprijzen in 2024 weer daalden (CBS 2025b), is er geen indicatie dat huishoudens ook weer duidelijk meer gas zijn gaan gebruiken. Opvallend is dat de daling van het aardgasverbruik tussen 2022 en 2023 vooral werd veroorzaakt door een daling van het basisverbruik. De linker grafiek in figuur 3.7 laat zien dat het basisverbruik met bijna 20% afnam. Het aanvullend verbruik daalde met slechts 6% veel minder. Omdat het gasverbruik voor koken veel lager ligt dan het gasverbruik voor tapwater, (Eurostat 2025) is het aannemelijk er vooral is bespaard op tapwaterverwarming. Het waterverbruik daalde in diezelfde periode eveneens met ongeveer 5% (CBS 2025c). Het is onbekend bij welke specifieke toepassingen hebben bijgedragen aan de daling van het waterverbruik, (CBS 2022) waardoor nog geen definitieve conclusies kunnen worden getrokken over een mogelijke afname van het gebruik van warm tapwater.



Figuur 3.7 Het linker staafdiagram toont het gemiddeld jaarlijks basisverbruik in m³ van woningen met een slimme meter in Nederland tussen 2022 en 2024. Het rechter staafdiagram toont het gemiddeld jaarlijks aanvullend verbruik in m³ van woningen met een slimme meter in Nederland tussen 2022 en 2024. Het totale aantal graaddagen was 2621 voor 2022, 2610 in 2023 en 2598 in 2024.

Een belangrijke toepassing van de vernieuwde methode is dat een inschatting kan worden gemaakt voor het basisverbruik en de stookactiviteit van woningen zonder slimme meter. Van deze woningen is enkel het totale aardgasverbruik op jaarbasis bekend. De schatting van het basis- en aanvullend verbruik G^{basis} en $G^{\text{aanv.}}$ wordt per woning en per jaar gemaakt vanuit het totale jaarverbruik G^{tot} als

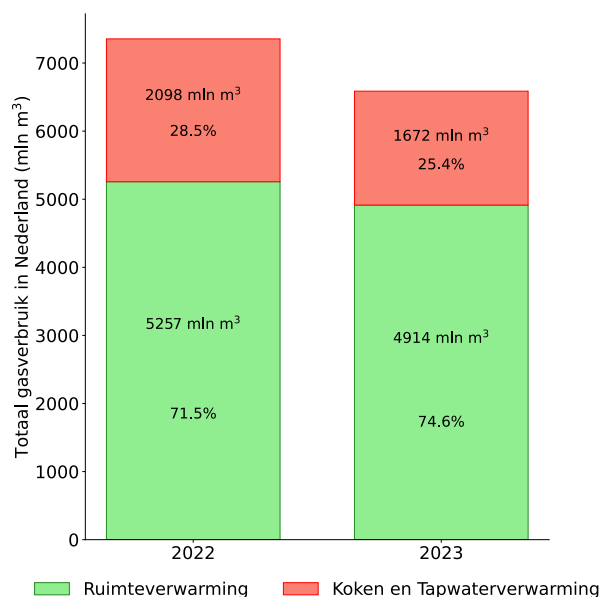
$$G^{\text{tot}} = G^{\text{basis}} + G^{\text{aanv.}}, \quad (2)$$

waarbij

$$G^{\text{basis}} = G_{\text{sm, bew. klasse}}^{\text{basis}} \quad (3)$$

en $G_{\text{sm, bew. klasse}}^{\text{basis}}$ het basisverbruik is van woningen met een slimme-meter in dezelfde bewonersklasse zoals getoond in figuur 3.4. Aan de hand van deze schatting kan de uitsplitsing van het gasverbruik naar een basis- en aanvullend verbruik worden gemaakt voor alle woningen in Nederland, inclusief de woningen zonder slimme meter.

Voor woningen zonder slimme aardgasmeter is alleen het totale aardgasverbruik op jaarbasis bekend. Aan de hand het bewonersaantal kunnen we ook voor deze woningen een schatting maken van het basisverbruik op basis van de waarden uit Figuur 3.4. Het overige deel van het jaarlijkse verbruik is dan het aanvullend verbruik. Wanneer deze uitsplitsingen worden samengevoegd met de uitsplitsingen die verkregen zijn op basis van de maanddata is het mogelijk om een schatting te maken voor het totale uitgesplitste gasverbruik in Nederland. Dit is weergegeven in figuur 3.8.



Figuur 3.8 Geschat totaal gasverbruik in Nederland in 2022 en 2023 in miljoenen m³. De groene staaf geeft het aandeel ruimteverwarming weer en de rode staaf geeft het aandeel voor koken en tapwaterverwarming.

3.5 Uitsplitsing gasverbruik voor koken en tapwaterverwarming

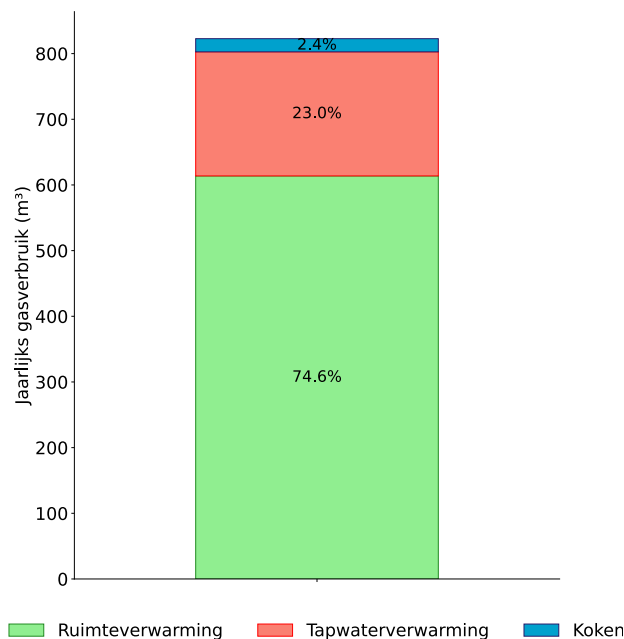
Het hier gepresenteerde model verdeelt het totale gasverbruik per woning op in enerzijds het basisverbruik voor koken en tapwaterverwarming en anderzijds het aanvullend verbruik voor ruimteverwarming. Het verder uitsplitsen van het basisverbruik in een component voor koken en tapwaterverwarming is echter complex met de beschikbare data, omdat daar geen gebruik kan worden gemaakt van een seizoensafhankelijkheid.

Om een eerste inschatting te geven over het typisch gasverbruik voor koken kijken we naar woningen die alleen gas verbruiken voor koken. Een goede populatie hiervoor is de groep woningen met stadswarmte ⁴⁾ als hoofdverwarmingsbron waarbij hun tapwaterverwarming niet op gas gebeurt. Vanuit de energielabelregistratie is in sommige gevallen bekend of tapwaterverwarming op een aardgasvrije manier plaatsvindt. Vaak gebeurt dit met een zonneboiler of een elektrische boiler. Deze combinatie komt echter weinig voor. In 2023 waren er 300 woningen met een slimme meter die aan deze criteria voldeden. Het typische aardgasverbruik voor koken binnen deze populatie is 1,67 m³ per maand.

We nemen nu aan dat het kookgas van deze populatie representatief is voor alle andere woningen, dat de hoeveelheid gebruikte kookgas onafhankelijk is van het aantal bewoners en dat deze woningen ook allemaal op gas koken. Hiermee overschatten we het aandeel voor kookgas, alleen is het exacte aantal woningen dat op gas kookt onbekend. Door dit kookgas af te halen van het gevonden basisverbruik kunnen we een totale uitsplitsing maken van het aardgasverbruik naar eindgebruik. Figuur 3.9 toont de gemiddelde uitsplitsing naar ruimteverwarming, tapwaterverwarming en koken in 2023. Met de beschikbare data kunnen we niet op microniveau bepalen of een woning daadwerkelijk op gas kookt. Zodra er frequentere data beschikbaar komt ⁵⁾ of als er meer informatie is over woningen die gebruikmaken van stadswarmte, is dit hopelijk wel mogelijk en kan deze uitsplitsing beter gemaakt worden.

⁴⁾ Stadswarmte is een verwarmingssysteem waarbij woningen worden verwarmd via een netwerk van warmwaterleidingen. In deze woningen wordt doorgaans geen gas gebruikt voor ruimteverwarming.

⁵⁾ Waarschijnlijk is tenminste uurdata nodig om aan het gasverbruik te zien of mensen op gas koken of niet.



Figuur 3.9 Gemiddeld jaarlijks gasverbruik in m³ als alle woningen in 2023 op gas koken, uitgesplitst naar ruimteverwarming, tapwaterverwarming en koken.

4 Discussie

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op het model en bespreken we de sterke en zwakke punten. Het model vormt een vernieuwde versie van een methode uit 2014, waarbij de uitsplitsing naar eindgebruik werd uitgevoerd op basis van een empirische formule (Tigchelaar 2013). Deze formule was opgesteld op grond van een enquête waaraan 2840 woningen deelnamen. Aangezien woningen sinds 2014 aanzienlijk zijn verduurzaamd, is het aannemelijk dat de resultaten uit deze steekproef inmiddels niet langer representatief zijn. Daar komt bij dat in een enquête ook niet rechtstreeks gevraagd kan worden naar het aardgasverbruik per toepassing, omdat dit niet iets is wat in standaard huishoudens gemeten wordt. Er kunnen alleen indirecte vragen worden gesteld over bijvoorbeeld type douche en douchegebruik.

Een belangrijk voordeel van het nieuwe methode is dat het gebruikmaakt van slimme-meterdata van alle 6 miljoen woningen, waardoor een veel accurater beeld van het gasverbruik ontstaat. Er is hierdoor geen steekproef meer nodig, wat de nauwkeurigheid en representativiteit van de resultaten ten goede komt.

Het model is gebaseerd op de aanname dat het maandelijks gasverbruik van woningen kan worden opgesplitst in een basisverbruik en een aanvullend verbruik. Hierbij wordt verondersteld dat het basisverbruik seizoenonafhankelijk is. Er zijn verschillende redenen om aan te nemen dat deze benadering niet helemaal klopt. Eén daarvan is dat de lagere temperatuur van het leidingwater in de wintermaanden mogelijk effect heeft op het gasverbruik voor tapwaterverwarming. Daarnaast zijn er mogelijk seizoensgebonden aanpassingen in het gedrag, waarmee het gebruik van warm tapwater of kookgas per seizoen verschilt.

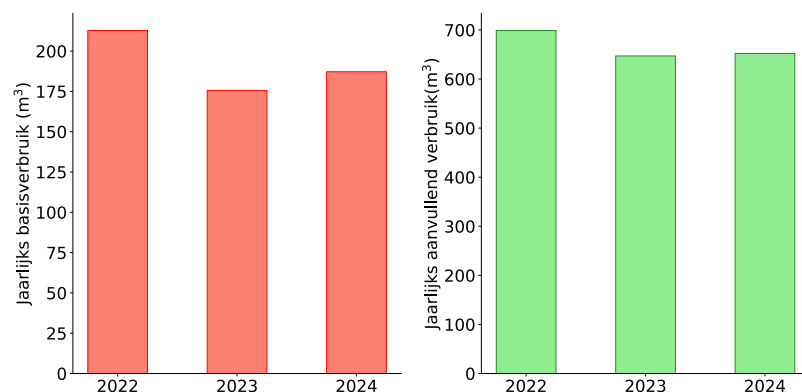
Eén van de parameters die we gebruiken in het model is het stookpunt. Per jaar hebben we het

stookpunt vastgezet voor de gehele populatie om de onzekerheid in het model te verminderen. In 2022, 2023 en 2024 was het stookpunt respectievelijk 118 graaddagen per maand, 125 graaddagen per maand en 121 graaddagen per maand. Vooral de verhoging van het stookpunt tussen 2022 en 2023 is interessant. Dit laat zien dat woningen in 2023 pas bij een koudere temperatuur begonnen met stoken. Ook dit kan weer worden verklaard door de hoge energieprijzen (CBS 2025b) en de gasbesparing die huishoudens destijds doorvoerden.

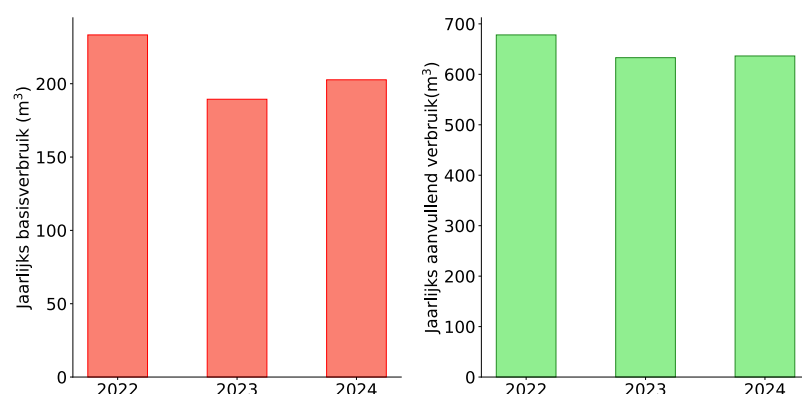
4.1 Modelafhankelijkheid van het basisverbruik

In onderdeel 3.4 is de daling van het totale gasverbruik tussen 2022 en 2023 voornamelijk verklaard door een daling in het basisverbruik. Een manier om te controleren of deze trend realistisch is, is door de manier waarop het basisverbruik wordt bepaald te variëren. In het huidige model is het basisverbruik bepaald door het gemiddelde gasverbruik te nemen van alle maanden met een aantal graaddagen lager dan het stookpunt. Omdat huishoudens in deze maanden vaak op vakantie zijn en daardoor minder gas gebruiken, zijn de twee maanden met het laagste gasverbruik hierbij buiten beschouwing gelaten. Om te verifiëren of de waargenomen trend afkomstig is van het model of daadwerkelijk een ontwikkeling weerspiegelt, hebben we drie variaties op deze methode geïntroduceerd. Voor elke variant hebben we gekeken naar de ontwikkeling van het jaarlijkse basisverbruik en aanvullend verbruik. We hebben het basisverbruik op drie manieren bepaald:

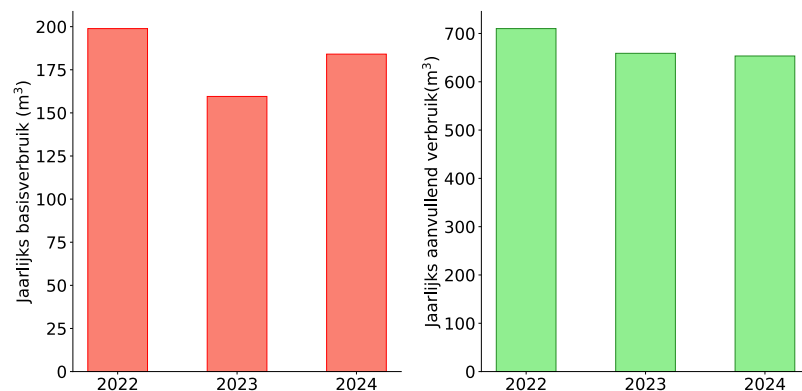
1. het gemiddelde gasverbruik van alle maanden met minder graaddagen dan het stookpunt
2. het gemiddelde gasverbruik van alle maanden met minder graaddagen dan het stookpunt waarbij we de maand met het laagste gasverbruik niet meenemen
3. het gemiddelde gasverbruik van alle maanden met minder graaddagen dan het stookpunt waarbij we de maand met het laagste en hoogste gasverbruik niet meenemen.



(a) Het basisverbruik is het gemiddelde gasverbruik van alle maanden met minder graaddagen dan het stookpunt.



(b) Het basisverbruik is het gemiddelde gasverbruik van alle maanden met minder graaddagen dan het stookpunt waarbij we de maand met het laagste gasverbruik niet meenemen.



(c) Het basisverbruik is het gemiddelde gasverbruik van alle maanden met minder graaddagen dan het stookpunt waarbij we de maand met het laagste en hoogste gasverbruik niet meenemen.

Figuur 4.1 Het linker staafdiagram toont het gemiddeld jaarlijks basisverbruik in m³ van woningen met een slimme meter in Nederland tussen 2022 en 2024. Het rechter staafdiagram toont het gemiddeld jaarlijks aanvullend verbruik in m³ tussen 2022 en 2024. In elk van de drie figuren is het basisverbruik op een andere manier bepaald.

Figuur 4.1 laat allereerst zien dat er tussen 2022 en 2023 een daling was in het basis- en aanvullend verbruik, ongeacht de methode die we gebruiken om het basisverbruik te bepalen. De daling van het basisverbruik was groter dan de afname in het aanvullend verbruik, wat consistent is met wat de bevindingen in figuur 3.7. De procentuele ontwikkeling van het basis- en aanvullend verbruik tussen 2022 en 2023 is robuust ⁶⁾ ongeacht de gekozen bepalingswijze van het basisverbruik. In absolute schatten we de onzekerheid van het basisverbruik op ongeveer 13% en van het aanvullend verbruik op ongeveer 4% ⁷⁾.

Deze onzekerheid laat de tekortkomingen van het hier gepresenteerde model zien: de resultaten zijn erg afhankelijk van de bepalingswijze van het basisverbruik. Omdat de hoogte van het basisverbruik erg afhankelijk is van de gekozen bepalingswijze, is het belangrijk om het basisverbruik zuiverder te kunnen bepalen. Dit zou kunnen met hoogfrequente slimme-metergegevens over het aardgasverbruik op dag- of uurbasis. In dat geval kan er specifiekere gekeken worden naar warme dagen, waarop ruimteverwarming niet plaatsvindt. Daarnaast kunnen uitschieters door vakantie of leegstand kunnen beter gefilterd worden.

⁶⁾ De afname in het basisverbruik tussen 2022 en 2023 ligt op 18%, 19% en 19% als we respectievelijk methode 1, 2 en 3 gebruiken. De afname in het aanvullend verbruik tussen 2022 en 2023 ligt op 8%, 6%, 8% als we respectievelijk methode 1, 2 en 3 gebruiken.

⁷⁾ De onzekerheid is bepaald op basis van de variatiecoëfficiënt: $C_v = \frac{\sigma}{\mu}$ met σ de standaardafwijking en μ het gemiddelde van de vier datapunten uit de vier methodes.

5 Conclusie

Een belangrijke bijdrage aan de verduurzaming van de gebouwde omgeving is het verminderen van het aardgasverbruik bij woningen. Hiervoor is het nuttig om beter inzicht te krijgen in het aardgasverbruik per eindgebruik. Tot op heden werd deze uitsplitsing naar ruimteverwarming, koken en tapwaterverwarming gedaan aan de hand van een verouderde empirische formule. Dit onderzoek heeft een vernieuwde methode ontwikkeld om op basis van maandelijkse gasmeterstanden van woningen met slimme meters, een uitsplitsing te maken naar type eindgebruik. De maandelijkse slimme-meterdata laten zien dat woningen een sterk seizoensafhankelijk gasverbruik vertonen, met een piek in de koude wintermaanden. Het gasverbruik kan worden opgedeeld in een seizoenonafhankelijk gasverbruik voor koken en tapwaterverwarming, het basisverbruik, en een seizoensafhankelijk gasverbruik voor ruimteverwarming, het aanvullend verbruik. Het aanvullend verbruik wordt gemodelleerd als een lineaire toename bovenop het basisverbruik als functie van het aantal graaddagen. Deze toename per graaddag noemen we de stookactiviteit. Door per woning het maandelijkse gasverbruik te modelleren als functie van het aantal graaddagen kan op microniveau het basisverbruik worden gescheiden van het aanvullend verbruik.

De grootte van het basisverbruik wordt vooral bepaald door het aantal bewoners in de woning. Daarnaast is de stookactiviteit vooral afhankelijk van het woningoppervlak en het energielabel. Daarbij hebben woningen met een hybride warmtepomp typisch een lager aanvullend verbruik dan aardgaswoningen. Ook is het aantal graaddagen waarbij ze beginnen met verwarmen hoger dan bij aardgaswoningen doordat hybride warmtepompen aanvankelijk elektrisch verwarmen, pas bij te lage temperaturen schakelt het aardgas bij. Verder laat dit onderzoek zien dat er tussen 2022 en 2023 een afname was in het totale gasverbruik in Nederland. Deze afname komt vooral door een besparing op het basisverbruik (19% afname) en in mindere mate door een besparing op het aanvullend verbruik (6% afname). Het is opvallend dat op deze kleinere post relatief veel is bespaard. Ondanks dat we verwachten dat er een grote daling zit in het basisverbruik tussen 2022 en 2023, is de absolute daling nog onzeker. Tussen 2023 en 2024 zien we juist weer een lichte toename in het gasverbruik.

De resultaten uit dit onderzoek kunnen gebruikt worden om in de toekomst een betere uitsplitsing te maken van het aardgasverbruik per toepassing. Ook kan hiermee een inschatting worden gedaan van het gasverbruik per maand voor woningen die niet over een slimme meter beschikken. Doordat de uitsplitsing van het aardgasverbruik op woningniveau plaatsvindt is het ook mogelijk om vanuit deze data nieuwe verdelingen te publiceren, zoals naar regio, naar bouwjaar of woningtype. De oude methode leverde alleen cijfers voor totaal Nederland op. De uitdagingen liggen met name bij het verder uitsplitsen van het basisverbruik naar koken en tapwaterverwarming. Dit zou kunnen zodra er meer informatie is over woningen die gebruikmaken van stadswarmte. De bepaling van het basisverbruik, en daarmee de uiteindelijke splitsing, kan verbeterd worden als de gasmeterstanden van woningen op een frequentere tijdschaal beschikbaar zijn.

Dankwoord

De in dit rapport weergegeven opvattingen zijn die van de auteur(s) en komen niet noodzakelijk overeen met het beleid van Centraal Bureau voor de Statistiek.

De auteurs danken Maaïke Kompier en Reinoud Segers voor het zorgvuldig lezen van een eerdere versie van deze publicatie en voor hun waardevolle opmerkingen, die hebben bijgedragen aan de verbetering ervan.

Wij danken de EU voor de financiële ondersteuning die dit onderzoek mogelijk heeft gemaakt.

Referenties

- CBS (2022). *Watergebruik Thuis (WGT) 2021*. Longread.
<https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2022/watergebruik-thuis--wgt---2021>. Den Haag: CBS.
- (2024). *Seizoenspatronen in huishoudelijk energieverbruik*. Longread.
<https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/rapportages/2024/seizoenspatronen-in-huishoudelijk-energieverbruik>. Den Haag: CBS.
 - (2025a). *Energieverbruik particuliere woningen; woningtype en regio's*. URL:
<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81528NED/table?dl=AE72C> (bezoekt op 23-05-2025).
 - (2025b). *Gemiddelde energietarieven voor consumenten*. URL:
<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85592NED/table?dl=C06D0> (bezoekt op 23-05-2025).
 - (2025c). *Watergebruik binnen de Nederlandse economie; Milieurekeningen*. URL:
<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/82883NED/table?dl=BFABF> (bezoekt op 23-05-2025).
- Eurostat (2025). *Energy consumption in households*. URL:
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_consumption_in_households (bezoekt op 23-05-2025).
- KNMI (2025). *Daggegevens van het weer in Nederland*. URL:
<https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens> (bezoekt op 23-05-2025).
- RVO (2025). *Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing*. URL:
<https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/isde> (bezoekt op 10-06-2025).
- Tigchelaar, C. (2013). *Methodiek voor opsplitsing CBS statistiek huishoudelijk gas- en elektriciteitsverbruik*. Rapport.
<https://resolver.tno.nl/uuid:0dad9a4e-2678-42a4-b6f6-5976da9769d7>. Petten: ECN.
- Volkers, C., P. Vethman en M. van Bruggen (2022). *Herziening weerscorrectie voor ruimteverwarming*. Rapport. <https://www.pbl.nl/publicaties/herziening-weerscorrectie-voor-ruimteverwarming>. Den Haag: PBL.

Colofon

Uitgever

Centraal Bureau voor de Statistiek
Henri Faasdreef 312, 2492 JP Den Haag
www.cbs.nl

Prepress

Centraal Bureau voor de Statistiek

Ontwerp

Edenspiekermann

Inlichtingen

Tel. 088 570 70 70
Via contactformulier: www.cbs.nl/infoservice

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen/Bonaire, 2025.
Verveelvoudigen is toegestaan, mits het CBS als bron wordt vermeld.