



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

Aardgasvrije gebouwde omgeving: de realisatie en beïnvloedende factoren

*>> Duurzaam, Agrarisch, Innovatief
en Internationaal Ondernemen*

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	7
2 Het kader van de rapportage	9
2.1 Realisatie en beïnvloedende factoren	9
2.2 Relatie met beleid	10
3 Realisatie van aardgasvrij	12
3.1 Inleiding	12
3.2 Doelstellingen	12
3.3 Marktcijfers aardgasvrije technieken	13
3.4 Realisatie aardgasvrij in de nieuwbouw	15
3.4.1 Vergunningsaanvragen	16
3.4.2 Switchers in de vergunningen	17
3.4.3 Aanvragen bij netbeheerders	18
3.4.4 Conclusie	18
3.5 Realisatie aardgasvrij in de bestaande woningbouw	18
3.5.1 Informatie uit registraties	18
3.5.2 Enquêteonderzoek	22
3.5.3 Conclusie	23
3.6 Realisatie aardgasvrij in de bestaande utiliteitsbouw	23
4 Vraagfactoren	26
4.1 Inleiding	26
4.2 Draagvlak	27
4.2.1 Draagvlak voor verduurzaming	27
4.2.2 Draagvlak voor aardgasvrij	27
4.3 Positie van specifieke groepen bewoners/gebruikers	29
4.3.1 Huurders	29
4.3.2 Verenigingen van Eigenaren	30
4.4 Onderzoek particuliere woningeigenaren en huurders	31
4.4.1 Houding	31
4.4.2 Belemmeringen	33
4.4.3 Kostenaspect	33
4.4.4 Overwegingen en toekomstplannen	35
4.5 Onderzoek eigenaren en gebruikers van utiliteitsgebouwen	36
4.5.1 Houding	36
4.5.2 Plannen, belemmeringen en overwegingen	37
5 Aanbodfactoren	39
5.1 Inleiding	39
5.2 Aardgasvrije oplossingen	39
5.2.1 Warmtebronnen en hun potentie	40
5.2.2 Warmtetechnieken	42
5.2.3 Warmtevraagreductie	42
5.3 Productiecapaciteit	43
5.3.1 Arbeidscapaciteit	43
5.3.2 Technische capaciteit	43
5.4 Kosten	45
5.4.1 Kosten aardgasvrije alternatieven	45
5.4.2 Financieringsmogelijkheden	48

5.4.3	<i>Energiekosten en overige maandlasten</i>	49
5.5	Vormgeving aanbod en aanbieders	50
5.5.1	<i>Maatwerk versus standaardisatie</i>	50
5.5.2	<i>Marktpartijen</i>	51
6	Gebouw-, gebieds- en omgevingsfactoren	52
6.1	Inleiding	52
6.2	Gebouwfactoren	52
6.3	Gebiedsfactoren	53
6.3.1	<i>Warmtebronnen</i>	53
6.3.2	<i>Infrastructuur</i>	54
6.4	Omgevingsfactoren	55
6.4.1	<i>Juridisch</i>	56
6.4.2	<i>Financieel</i>	56
6.4.3	<i>Richtinggevend en ondersteunend</i>	58
Bijlage 1	Rapportage vanuit marktontwikkelingsperspectief	59
Bijlage 2	Geraadpleegde bronnen	62

Samenvatting

Inleiding

Zoals vastgelegd in het Klimaatakkoord, wil Nederland de hele gebouwde omgeving in het jaar 2050 hebben verduurzaamd. Onderdeel van deze verduurzaming betreft het aardgasvrij maken van woningen en utiliteitsgebouwen. Nederland staat daarmee voor de opgave om circa 7 miljoen woningen en 1 miljoen utiliteitsgebouwen aardgasvrij te maken voor het jaar 2050.

In deze rapportage onderzoeken we de realisatie van aardgasvrije gebouwen (doelbereik) en factoren die deze beïnvloeden. We gaan daarbij in op vraagfactoren (hoe eigenaren en bewoners tegenover aardgasvrij staan), aanbodfactoren (welke aardgasvrije oplossingen er zijn) en gebouw-, gebieds- en omgevingsfactoren (wat de verdere omstandigheden zijn), evenals de ontwikkelingen en knelpunten daarbij.

Realisatie

Nederland staat nu nog aan het begin van de transitie naar een de aardgasvrije gebouwde omgeving. Dit is een complexe operatie, waarvoor niet alleen technische veranderingen aan gebouwen en infrastructuur nodig zijn, maar ook veranderingen in bijvoorbeeld attitude, organisatie en wetgeving. Voor wat betreft de realisatiecijfers betekent dit dat het tempo van het aardgasvrij maken zal (en moet) versnellen in de loop van de tijd.

Vooralsnog kan wat betreft de nieuwbouwwoningen geconcludeerd worden dat de ontwikkelingen qua doelbereik redelijk 'op schema' liggen. De doelstelling in het regeerakkoord Rutte-III was dat in 2021 circa 50.000 nieuwbouwwoningen per jaar aardgasvrij opgeleverd zou worden. En volgens het akkoord Nieuwbouw Aardgasvrij was het doel om minstens 75% van alle nieuwbouw tussen 1 juli 2018 en eind 2021 aardgasvrij op te leveren. Volgens beschikbare cijfers zit Nederland inmiddels ruim boven die 75%. Voor 2021 gaat het naar verwachting om meer dan 50.000 aardgasvrije nieuwbouwwoningen.

Voor de bestaande bouw is het doelbereik lastiger aan te geven. De doelstelling in het regeerakkoord van Rutte-III was om aan het eind van die kabinetsperiode 30.000 tot 50.000 bestaande woningen per jaar aardgasvrij te maken, of in ieder geval zodanig energie efficiënt te maken dat ze op korte termijn aardgasvrij gemaakt kunnen worden (aardgasvrij-ready). Volgens CBS-gegevens zijn er in drie jaar tijd in totaal 125.000 aardgasvrije woningen bijgekomen, wat neerkomt op circa 40.000 woningen per jaar. Daarvan zal een aanzienlijk deel echter nieuwbouwwoningen betreffen. Voor de bestaande bouw lijkt het doelbereik daarmee aan de lage kant; dit is echter exclusief woningen die in deze periode aardgasvrij-ready zijn gemaakt.

De verkoop van aardgasvrije warmtetechnieken neemt door de jaren heen toe. Met name all-electric warmtepompen maken een sterke groei door. Ook het aantal aansluitingen op warmtenetten neemt toe.

Vraagfactoren

Factoren die de vraag van woning- en gebouweigenaren naar aardgasvrije oplossingen beïnvloeden, hebben te maken met hun bewustzijn en actiebereidheid, verwachtingen en beschikbare middelen. De meerderheid van de Nederlanders maakt zich zorgen om de klimaatverandering en is zich bewust van de noodzaak hier iets aan te doen. Ze leggen de verantwoordelijkheid voor het tegengaan van de klimaatverandering echter vooral bij grote bedrijven en de overheid, maar minder bij zichzelf. Het draagvlak voor aardgasvrij wonen is wisselend, mede doordat men het aardgasvrij-beleid niet altijd begrijpt, men te weinig ziet in de alternatieven voor aardgas, of (vooral) doordat men de kosten van het aardgasvrij maken te hoog vindt. Dit kan betekenen dat men de kosten niet wil dragen en/of niet kan dragen (c.q. geen middelen voor financiering ziet). Dit geldt zowel voor woningeigenaren als eigenaren van utiliteitsgebouwen. Verder vinden woningeigenaren het vaak ook veel 'gedoe' om hun woning aardgasvrij te maken, weet men niet hoe dit aangepakt moet worden en wat erbij komt kijken. Liever wacht men de ontwikkelingen vaak nog even af; mogelijk komen er betere en goedkopere alternatieven. De meeste eigenaren hebben nog geen concrete plannen om hun woning of gebouw aardgasvrij te maken.

Bij verhuurde woningen en gebouwen speelt de split-incentive daarnaast een rol: de eigenaar doet de investeringen in een pand (voor isolatie, alternatieve warmtevoorziening), terwijl de bewoner/gebruiker profiteert van de lagere energierekening. Dit geeft weinig financiële prikkels om te verduurzamen. Het kan echter ook betekenen dat verhuurders de huur of servicekosten verhogen om de verduurzaming mede te bekostigen.

Aanbodfactoren

Bij aanbodfactoren gaat het ten eerste om de technische opties voor aardgasvrij die op de markt beschikbaar zijn. Aardgasvrije warmtetechnieken bestaan (vooralsnog) met name uit all-electric warmtepompen, warmtenetten en (met gebruik van groen gas en/of waterstof) hybride warmtepompen. Om de klimaatdoelen te behalen, is een grote groei vereist in de ontwikkeling en inzet van deze warmtetechnieken. Met het potentiële aanbod van de verschillende duurzame warmtebronnen (zoals geothermie, restwarmte, groen gas, waterstof, aquathermie en zonnewarmte) zou ook in de toekomst aan de warmtevraag voldaan moeten kunnen worden.

De productiecapaciteit van aardgasvrije gebouwen hangt mede af van de arbeidscapaciteit en de technische capaciteit. In de huidige krappe arbeidsmarkt nemen de tekorten aan gekwalificeerd personeel echter toe, met name in de installatiebranche. Deze tekorten hebben een remmend effect op het tempo waarin woningen en gebouwen aardgasvrij gemaakt kunnen worden. Daarnaast zijn er vooral in de infrastructurele capaciteit uitbreidingen vereist die de nodige uitdagingen met zich meebrengen.

Bij de kosten voor aardgasvrije alternatieven spelen verschillende aspecten. In de eerste plaats de kosten van het aardgasvrij maken van het gebouw zelf. Gunstige financieringsmogelijkheden (leningsmogelijkheden, subsidies) kunnen hierin bijdragen. De energiekosten (in relatie tot de overige maandlasten) kunnen echter ook een rol spelen. Zie de ontwikkeling van de laatste tijd rond de gestegen gasprijzen; dit kan een aardgasvrij alternatief aantrekkelijker maken.

Voor de verduurzaming is de particuliere markt complexer dan de sociale huurmarkt. In de sociale huurmarkt zijn makkelijker schaalvoordelen te behalen door collectieve aanpakken dan in de particuliere markt. Door woningen met dezelfde gedetailleerde kenmerken bij elkaar te nemen (contingentenaanpak) kunnen deze schaalvoordelen ook ingezet worden in de particuliere markt.

Partijen die een rol hebben aan de aanbodkant, betreffen in eerste instantie alle partijen die bouw- en installatie-onderdelen leveren en plaatsen voor de transitie naar aardgasvrij: de bouwsector en de installatiebranche. Dan is er de financiële sector, om de transitie te financieren. Daarnaast zijn er nog vele nieuwe spelers op de markt, met een zeer divers (online of fysiek) aanbod om woningeigenaren te ontzorgen. Dit varieert van het geven van advies of het regelen van offertes tot (het coördineren van) de installatie. Een mogelijke adviesrol kunnen ook cv-monteurs vervullen, wanneer die langskomen om de cv-ketel te vervangen. In de praktijk is die adviesfunctie richting een aardgasvrije oplossing (nog) beperkt.

Gebouw-, gebieds- en omgevingsfactoren

Het derde type factoren die de aardgasvrije realisatie beïnvloeden, betreft gebouw-, gebieds- en omgevingsfactoren. Bij *gebouwfactoren* gaat het om de fysieke kenmerken van een gebouw, die de transitie naar aardgasvrij makkelijk maken of juist belemmeren. Voor een all-electric warmtepomp zijn bijvoorbeeld warmtevraagreductie (goede isolatie) en mechanische ventilatie een vereiste, evenals de mogelijkheid van lagetemperatuurverwarming. Dit kan aanpassingen aan woning of gebouw met zich meebrengen. Ook het ruimtebeslag en het geluid zijn hier issues.

Bij *gebiedsfactoren* gaat het om de aan- of afwezigheid van warmtebronnen, een geschikte (onder)grond en de aanwezige of mogelijke infrastructuur voor aardgasvrije oplossingen. Afhankelijk van het type warmtebron, kan de transportafstand een belangrijke rol spelen. De infrastructuur kent nog de nodige uitdagingen, zoals: bestaande infrastructuur voor elektriciteit uitbreiden, transportnetwerken voor warmtenetten realiseren, middelen creëren om pieken en dalen in de energievraag en -aanbod op te vangen. De huidige infrastructuur is onvoldoende, zowel qua capaciteit als flexibiliteit, om de energietransitie te kunnen voltooien.

Bij *omgevingsfactoren* gaat het om het juridische, financiële en richtinggevende kader: hoe de wet- en regelgeving de transitie naar aardgasvrije gebouwen faciliteert (ook financieel) en hoe (overheids)instanties hier richting en ondersteuning aan geven. Hier wordt reeds op verschillende manieren vorm aan gegeven.

Tot slot

Voor wat betreft de factoren die de realisatie beïnvloeden (vraag-, aanbod- en omgevingsfactoren) geldt dat de ambitie niet is om *alles* in beeld te brengen dat van invloed is. Het gaat om de belangrijkste stimulerende en belemmerende factoren. Met de rapportage willen we als het ware 'de temperatuur van het badwater' in beeld brengen: hoe staat het er in grote lijnen voor. Hiervoor wordt geput uit verschillende onderzoeken en publicaties.

1 Inleiding

In het kader van de klimaatverandering heeft Nederland zich tot doel gesteld om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen en in het jaar 2050 CO₂-neutraal te zijn. In de gebouwde omgeving wordt daarom ingezet op energiebesparing en op het overstappen op niet-fossiele energiebronnen. De CO₂-emissie in de gebouwde omgeving vormt momenteel circa 15% van het totaal over alle sectoren heen.¹

Zoals vastgelegd in het Klimaatakkoord, wil Nederland de hele woning- en gebouwenvoorraad in het jaar 2050 hebben verduurzaamd. Onderdeel van deze verduurzaming betreft het aardgasvrij maken van woningen en utiliteitsgebouwen. Voor nieuwbouw betekent dit dat woningen en gebouwen in principe geen aardgasaansluiting meer krijgen, voor bestaande bouw betekent dit dat ze van het aardgas afgehaald moeten worden. Nederland staat daarmee voor de opgave om circa 7 miljoen woningen en 1 miljoen utiliteitsgebouwen aardgasvrij te maken voor het jaar 2050.

Het aardgasvrij maken van woningen en utiliteitsgebouwen is onderwerp van voorliggende rapportage. De strikte definitie voor aardgasvrij is 'het niet beschikken over een aardgasaansluiting', omdat daarmee zeker is dat er ook geen mogelijkheid is om aardgas te verbruiken. In deze rapportage hanteren we de definitie 'het niet beschikken over een aardgasaansluiting of het langdurig niet gebruiken van aardgas', omdat ook niet-afgesloten woningen en gebouwen feitelijk zonder aardgas kunnen functioneren.

Onderwerpen van de rapportage

Het eerste onderwerp van deze rapportage is het doelbereik, de *realisatie*: Hoeveel woningen en utiliteitsgebouwen (bestaand en nieuw) zijn al aardgasvrij? De technische invulling van aardgasvrij, ofwel het gerealiseerde aanbod, vormt hier ook onderdeel van. Nederland zit pas aan het begin van de energietransitie, maar er kan een eerste beeld geschetst worden.

Om de realisatie goed te kunnen interpreteren, en een vooruitblik te kunnen geven, is echter meer informatie gewenst. Zo is de *vraag* naar aardgasvrij relevant. Hoe staan eigenaren en bewoners tegenover het aardgasvrij maken van hun woning of gebouw? Wat zijn hun opvattingen, hun belangstelling, hoe en waar oriënteren ze zich op de mogelijkheden, wat zijn ze bij machte en bereid te doen, te betalen? Dit betreft de customer journey: de reis van de potentiële aardgasvrij klant van oriëntatie tot aankoop en gebruik van een aardgasvrij alternatief.

Daarnaast is er het beschikbare *aanbod* met betrekking tot aardgasvrij. Welke technieken, apparaten, mogelijkheden om aardgasvrij te worden zijn er? Wat kosten de producten en hoe zijn ze te financieren? Zijn ze goed verkrijgbaar, van goede kwaliteit etc.? Wat wordt er aan service en advies gegeven? Is er voor elk marktsegment een passend aanbod? Het beschikbare aanbod is relevant voor de huidige en toekomstige realisatie, dit verklaart waarom bepaalde oplossingen wel of niet (zullen) lukken of waarom een bepaalde invulling wordt gekozen.

De *gebouw-, gebieds- en omgevingsfactoren* zijn hierbij ook relevant, dat wil zeggen de verdere omstandigheden. Hoe ziet het gebouw eruit, is de stap naar aardgasvrij makkelijk te maken, zijn er belemmeringen zoals voor het aanbrengen van isolatie? Welke mogelijkheden zijn er in het gebied: welke warmtebronnen zijn er, is er een warmtenet, welke verdere infrastructurele capaciteit is er? Wat speelt verder mee in de omgeving: hoe faciliteert de wet- en regelgeving de transitie naar aardgasvrije gebouwen, hoe geven (overheids)instanties hier richting en ondersteuning aan?

¹ [Broeikasgassen | Emissieregistratie](#).

Door bovenstaande in beeld te brengen, ontstaat er niet alleen informatie over de gerealiseerde aardgasvrije gebouwen in Nederland, maar ook over relevante omstandigheden, ontwikkelingen en knelpunten. Sommige factoren kan de overheid wel beïnvloeden (wet- en regelgeving, bewustwording, stimulering), andere niet (technische beperkingen, percepties). Met al deze informatie is de interpretatie van de (te bereiken) realisatie beter mogelijk.

Afbakening

Het uitgangspunt van de rapportage betreft 'gebouwen (woningen en utiliteitsgebouwen) in Nederland'. Dit heeft als consequentie dat niet gekeken wordt naar hoe bijvoorbeeld elektriciteit of warmte wordt of kan worden opgewekt; ook de vertaling naar CO₂-uitstoot en energieverbruiken behoort niet tot deze rapportage.

Daarbij ligt de focus op het doelbereik: het aantal aardgasvrije gebouwen staat centraal, niet hoe gestimuleerd is dat deze gebouwen aardgasvrij zijn gemaakt en wat het effect is van de verschillende tools e.d.. Er wordt dus geen evaluatie van het beleid (instrumentarium) gedaan.

Voor wat betreft de factoren die de realisatie beïnvloeden (vraag-, aanbod- en omgevingsfactoren) geldt dat de ambitie niet is om *alles* in beeld te brengen dat van invloed is. Het gaat om de belangrijkste stimulerende en belemmerende factoren. Met de rapportage willen we als het ware 'de temperatuur van het badwater' in beeld brengen: hoe staat het er in grote lijnen voor. Hiervoor wordt geput uit verschillende onderzoeken en publicaties.

Leeswijzer

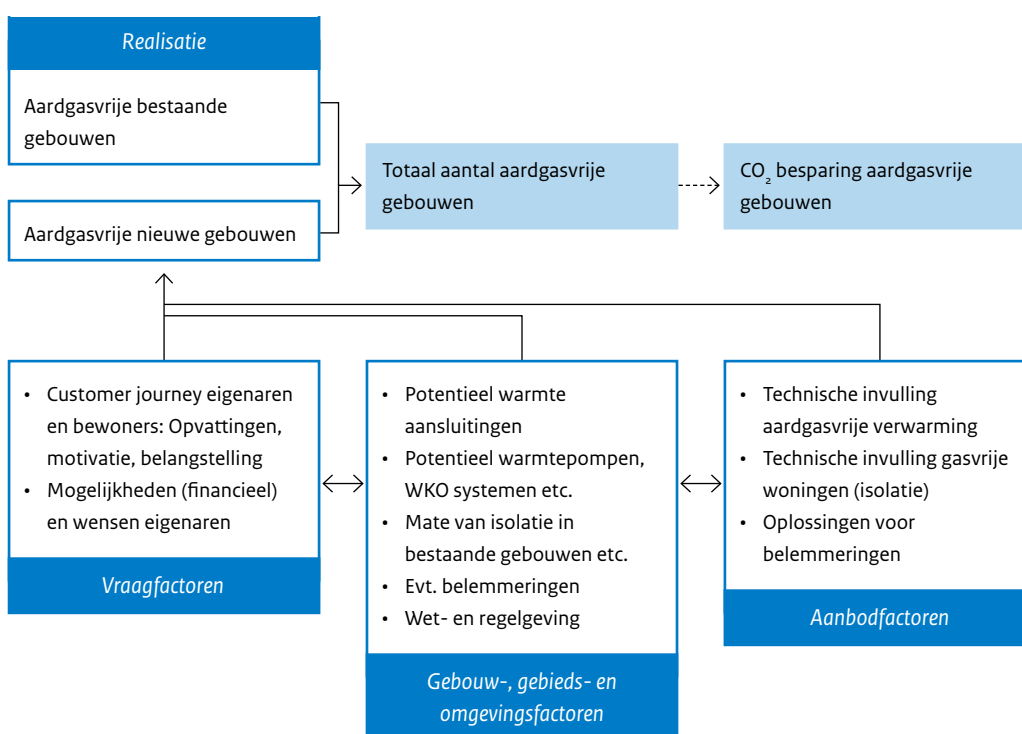
In hoofdstuk 2 wordt de samenhang tussen de verschillende onderwerpen grafisch toegelicht en wordt kort ingegaan op de relatie met het beleid. Hoofdstuk 3 gaat in op de realisatie van aardgasvrij, het doelbereik. In de hoofdstukken 4 t/m 6 komen achtereenvolgens de vraagfactoren, de aanbodfactoren en de gebouw-, gebieds- en omgevingsfactoren aan bod.

2 Het kader van de rapportage

2.1 Realisatie en beïnvloedende factoren

Er zijn vanuit het marktontwikkelingsperspectief² drie factoren geïdentificeerd die de realisatie van aardgasvrije gebouwen beïnvloeden: vraagfactoren, aanbodfactoren en gebouw-, gebieds- en omgevingsfactoren. Deze komen alle drie aan bod in deze rapportage. In onderstaande figuur wordt de samenhang tussen de drie factoren en de realisatie, het doelbereik, in beeld gebracht.

Figuur 2-1 Samenhang tussen realisatie en andere factoren



Voor de realisatie van aardgasvrije gebouwen moeten aanbodfactoren, vraagfactoren en gebouw-, gebieds- en omgevingsfactoren elkaar ontmoeten in een oplossing.

- De drie factoren beïnvloeden elkaar. Een nieuwe techniek leidt tot nieuwe potentie en nieuwe mogelijkheden voor gebouweigenaren. Maar ook als de mogelijkheden bij de eigenaren veranderen (bijvoorbeeld financieel), kan een bepaalde techniek of oplossing in een bepaalde situatie interessant worden.
- De drie factoren moeten samenwerken. De techniek moet op de gebouw- en gebiedsfactoren passen en gewenst (betaald) worden door de gebouweigenaren, pas dan is er realisatie mogelijk. Dit moet ook in de tijd op hetzelfde moment gebeuren. Dus als een eigenaar zijn gebouw aardgasvrij wil maken, maar er is op dat moment geen financieringsregeling voorhanden, zal de realisatie niet doorgaan.
- Op individueel niveau zijn er veel combinaties van invulling van de drie factoren mogelijk. Maar op nationaal niveau kan een bepaalde combinatie marginaal blijken te zijn. Dit kan ook verschillen per marktsegment. Voor woningbouw en utiliteitsbouw kunnen verschillende oplossingen het meest optimaal zijn. Dit geldt ook voor de huur- versus de koopsector, commercieel versus maatschappelijk vastgoed, nieuwbouw versus renovatie, etc.

Op basis van uitgevoerde onderzoeken en publicaties zullen de realisatiecijfers en daarmee samenhangende factoren geduid worden, inclusief veronderstelde knelpunten.

² Zie bijlage 1 voor een nadere toelichting.

2.2 Relatie met beleid

In de afgelopen jaren zijn er verschillende afspraken gemaakt om de gebouwde omgeving in Nederland aardgasvrij te maken. We noemen hier de belangrijkste.³

Regeerakkoord 'Vertrouwen in de toekomst'

In het regeerakkoord uit 2017 van kabinet Rutte-III is afgesproken dat nieuwe woningen en gebouwen aan het eind van die kabinetsperiode in de regel niet meer op aardgas verwarmd moeten worden. Streven was dat er aan het eind van de kabinetsperiode circa 50.000 nieuwbouwwoningen per jaar aardgasvrij opgeleverd zouden worden. Voor bestaande woningen was de ambitie om aan het eind van de kabinetsperiode 30.000 tot 50.000 woningen per jaar aardgasvrij te kunnen maken (en anders zodanig energie-efficiënt te maken dat ze op korte termijn aardgasvrij gemaakt kunnen worden).

Akkoord Nieuwbouw Aardgasvrij

In het akkoord Nieuwbouw Aardgasvrij uit 2018 is als doel gesteld om minstens 75% van alle nieuwbouw opgeleverd tussen 1 juli 2018 en eind 2021 aardgasvrij te laten zijn. Per 1 juli 2018 is middels de wet VET (Voortgang EnergieTransitie) de verplichting tot realisatie van een aardgasaansluiting vervallen voor alle kleinverbruikers (maximaal 40 m³ gas/uur), zoals woningen en kleine utiliteitsgebouwen. Aangezien vanaf dat moment niet gelijk alle nieuwbouw aardgasvrij gebouwd zal worden, vanwege bouw op basis van vergunningen van vóór 1 juli 2018, is dit doel gesteld.

Klimaatakkoord

In het nationale Klimaatakkoord uit 2019 zijn door ruim 100 partijen afspraken gemaakt om de CO₂-uitstoot te reduceren. Het doel voor 2030 is om een reductie met 49% ten opzichte van 1990 te realiseren⁴. Op verschillende gebieden zijn afspraken gemaakt, waaronder de gebouwde omgeving. De ambitie is om woningen en gebouwen te verduurzamen zodat in 2030 de gebouwde omgeving 3,4 Mton minder CO₂ uitstoot dan in het zogeheten referentiescenario. Dit betekent dat er dan circa 1,5 miljoen bestaande woningen moeten zijn verduurzaamd en dat de CO₂-uitstoot in de utiliteitsbouw met 1 Mton moet zijn gereduceerd. In 2050 moet de hele gebouwde omgeving zijn verduurzaamd: goed geïsoleerd, met duurzame warmte verwarmd (geen aardgas), met gebruik van schone elektriciteit.

Invulling: wijkgerichte aanpak

Gekozen wordt voor een wijkgerichte aanpak, waarin per wijk wordt gekeken wat de beste aanpak is. Dit kan bijvoorbeeld een warmtenet of all electric oplossing zijn, maar ook groen gas of waterstof behoren tot de mogelijkheden. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat elke gemeente voor eind 2021 een transitievisie warmte moest opstellen. Dit is een beleidsdocument dat een eerste richting geeft aan de wijze waarop het aardgasvrij maken per wijk wordt aangepakt.

Om te leren hoe een wijkgerichte aanpak het beste kan worden ingericht en opgeschaald, zijn in 2018 de proeftuinen aardgasvrije wijken gestart. Met overheidssubsidie kunnen gemeenten een wijk of buurt aardgasvrij maken, of klaar om later snel aardgasvrij te worden (aardgasvrij-ready). Ze kunnen zelf kiezen hoe ze dat doen. Inmiddels lopen er drie rondes met in totaal 64 proeftuinen. Hierin wordt voor verschillende technische oplossingen gekozen.

Regionaal

Over de gemeentegrenzen heen wordt binnen dertig energieregio's door overheden, netbeheerders, inwoners en organisaties samen gewerkt aan een regionale energiestrategie. Dit houdt in dat gezamenlijk bekeken wordt wat de regionale keuze is voor de opwekking van duurzame elektriciteit, de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en de daarvoor benodigde opslag en energie infrastructuur.

³ Verdere instrumenten die worden ingezet om vorm te geven aan de beleidsplannen, worden besproken in paragraaf 6.4.

⁴ In het coalitieakkoord Rutte-IV 'Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst' is de EU-doelstelling aangescherpt naar 60%.

Woningcorporaties

Voortvloeiend uit de gesprekken over het Klimaatakkoord is de zogenaamde Startmotor tot stand gekomen, een samenwerkingsverband tussen Aedes, gemeenten en partijen uit de huur-, bouw- en energiesector. Doel was om een voortvarende start te maken met de verduurzaming van corporatiewoningen, door deze aan te sluiten op een bestaand warmtenet, of (via de Renovatieversneller) door grootschalige verduurzaming met (hybride) warmtepompen en isolatie. De Startmotor had als ambitie om 100.000 corporatiewoningen aardgasvrij of aardgasvrij-ready te maken in de periode 2019-2022.

In 2022 zijn nationale prestatieafspraken met woningcorporaties gemaakt, in ruil voor afschaffing van de verhuurderheffing. Hiermee hebben woningcorporaties financiële armslag gekregen om meer woningen te verduurzamen. Tot en met 2030 gaan zij 675.000 woningen toekomstklaar isoleren en 450.000 bestaande woningen aardgasvrij maken. Vanaf 2023 worden cv-ketels die aan vervanging toe zijn vervangen door een hybride warmtepomp of een ander duurzamer alternatief.

Coalitieakkoord 'Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst'

Verduurzaming gaat niet alleen om de afbouw van het gebruik van fossiele brandstoffen, maar ook om energiebesparing. In het coalitieakkoord van kabinet Rutte-IV is aangegeven dat er een langjarig Nationaal Isolatieprogramma zal worden opgezet, om (tot tenminste 2030) woningen sneller, slimmer en socialer te isoleren. Dit is in lijn met het manifest Nationaal Isolatieprogramma. Plan is te starten bij woningen die het slechtst geïsoleerd zijn. Bewoners zullen actief worden benaderd. Woningverhuurders zullen met normering en positieve prikkels worden gestimuleerd om woningen met slechte isolatie te verduurzamen. Daarnaast wordt ingezet op duurzaam verwarmen: hybride warmtepompen (via normering en subsidies), duurzame warmtenetten (deels via subsidies) en meer groen gas (via bijmengverplichting in het gasnet).

Internationaal

In de Europese Klimaatwet is de doelstelling vastgelegd om de emissie van broeikasgassen in 2030 met 55% te verminderen ten opzichte van 1990. Deze doelstelling wil de Europese Commissie realiseren met een pakket beleidsvoorstellen, in 2021 gepresenteerd onder de noemer 'Fit for 55'. Een deel hiervan heeft betrekking op emissies of energiegebruik in de gebouwde omgeving.

3 Realisatie van aardgasvrij

3.1 Inleiding

Nederland staat nu nog aan het begin van transitie naar een de aardgasvrije gebouwde omgeving. Dit is een complexe operatie, waarvoor niet alleen technische veranderingen aan gebouwen en infrastructuur nodig zijn, maar ook veranderingen in bijvoorbeeld attitude, organisatie en wetgeving. Omdat de realisatie een innovatiecurve⁵ zal volgen, is het niet mogelijk een lineair verband te veronderstellen in de ontwikkeling van de realisatie van aardgasvrij. Voor de realisatiecijfers betekent dit dat het tempo van het aardgasvrij maken zal (en moet) versnellen in de loop van de tijd.

Volgens de strikte definitie wordt een woning of gebouw als aardgasvrij beschouwd als er geen aardgas-aansluiting is in dit object. De veronderstelling is dat het alleen dan zeker is dat ook in de toekomst geen gas verbruikt zal worden, terwijl dit bij het meten van het daadwerkelijke gasverbruik (nul of hoger) niet zeker is. In de praktijk kunnen ook niet-afgesloten woningen en gebouwen feitelijk zonder aardgas kunnen functioneren. Bij de bepaling van het aandeel aardgasvrij wordt daarom in deze rapportage mede rekening gehouden met het verwarmingstype en het ontbreken van aardgasverbruik.⁶

Met betrekking tot de voortgang van aardgasvrij, wordt er in dit hoofdstuk gekeken naar de realisatie ten opzichte van de doelstellingen. Eerst worden de doelstellingen op een rijtje gezet. Vervolgens wordt ingegaan op de markt cijfers van aardgasvrije technieken. Daarna worden cijfers gepresenteerd met betrekking tot de realisatie van aardgasvrij in de nieuwbouw respectievelijk de bestaande bouw.

3.2 Doelstellingen

Woningbouw

Doelstelling is om in het jaar 2050 alle woningen aardgasvrij te hebben. Er zijn echter ook tussentijdse doelstellingen geformuleerd, voor het jaar 2021 en voor het jaar 2030.

In het kabinet Rutte-III was de doelstelling conform het regeerakkoord om aan het eind van die kabinetsperiode (in 2021) circa 50.000 nieuwbouwwoningen per jaar aardgasvrij op te leveren. In het akkoord Nieuwbouw Aardgasvrij is het streven uitgesproken dat minstens 75% van alle nieuwbouw (woningen en gebouwen) opgeleverd tussen 1 juli 2018 en eind 2021 aardgasvrij is. Daarnaast stond in het regeerakkoord dat het voor het eind van de kabinetsperiode mogelijk moest zijn 30.000 tot 50.000 bestaande woningen per jaar aardgasvrij te maken, of in ieder geval zodanig energie efficiënt te maken dat ze op korte termijn aardgasvrij gemaakt kunnen worden.

Voor het jaar 2030 is de doelstelling vanuit het Klimaatakkoord dat er dan 1,5 miljoen bestaande woningen van het aardgas af zijn. Het tempo waarmee bestaande woningen aardgasvrij gemaakt worden moet dan opgevoerd zijn van 50.000 woningen in 2021, tot 200.000 woningen per jaar in 2030. Voor nieuwbouw-woningen zijn geen doelstellingen geformuleerd, maar mede uitgaande van de ambities vanuit het regeerakkoord Rutte-III, zouden er in 2030 zo'n 800.000 woningen die tussen nu en 2030 gebouwd worden, aardgasvrij zijn.⁷ In totaal zouden daarmee 2,3 miljoen woningen (bestaande bouw + nieuwbouw) aardgasvrij zijn in 2030.

⁵ Zie bijlage 1.

⁶ Daarbij gaat het om de directe verwarmingsbron. Als bijvoorbeeld een warmtenet gebruik maakt van op aardgas gestookte ketels, dan tellen de hierop aangesloten woningen niet mee als aardgasverbruikers (tenzij ze worden bijverwarmd met bijvoorbeeld een individuele cv of aardgas gebruiken voor koken).

⁷ Mede gebaseerd op: Kleinepier, T., K. Gopal, D. Omtzigt, G. van Leeuwen en M. Stuart-Fox (2019). *Primos 2019. Prognose van bevolking, huishoudens en woningbehoefte 2018-2050*. ABF Research, Delft. In deze studie zijn op basis van een inventarisatie van provinciale woningbouwprogramma's en woningbouwplannen en in overleg met het ministerie van BZK veronderstellingen geformuleerd ten aanzien van de bouwproductie.

In 2050 moeten dan alle woningen van het aardgas af zijn. Volgens prognoses zou Nederland dan 8,9 miljoen woningen hebben. Met aftrek van woningen die reeds aardgasvrij waren, woningen die aardgasvrij gebouwd worden en woningen die in de tussentijd gesloopt worden, betekent dit een opgave van circa 7 miljoen woningen die aardgasvrij gemaakt moeten worden.

In het coalitieakkoord van kabinet Rutte-IV zijn geen nadere doelstellingen geformuleerd.

Utiliteitsbouw

Ook voor de utiliteitsbouw is de doelstelling om in het jaar 2050 geheel aardgasvrij te zijn. Daarmee moeten circa 1 miljoen gebouwen van het aardgas af.

Concrete tussendoelstellingen ten aanzien van de utiliteitsbouw zijn nog niet geformuleerd, behalve dat volgens het Klimaatakkoord de CO₂-uitstoot in 2030 met 1 Mton moet zijn gereduceerd.

Voor het CO₂-arm maken van gebouwen stellen twaalf sectoren in het maatschappelijk vastgoed zogenaamde routekaarten op. Hierin wordt vastgelegd hoe wordt toegewerkt naar de streefdoelen.

3.3 Marktcijfers aardgasvrije technieken

Verkochte verwarmings- en kooktechnieken

De verkoopcijfers van de verschillende technische opties voor het verwarmen van woningen en gebouwen (ruimteverwarming en/of warm tapwater) en voor koken, geven een beeld van de technische invulling van aardgasvrij. Natuur & Milieu volgt de ontwikkelingen van de verkoopcijfers van hr-ketels, warmtepompen, zonneboilers en inbouwkookplaten. Ook worden ISDE-aanvragen⁸ voor hybride warmtepompen, pelletkachels en biomassaketels op een rijtje gezet.⁹ De cijfers zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3-1 Verkoopcijfers verwarmings- en kooktechnieken, voor woningen en utiliteitsbouw

Jaar	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021 ^c
hr-ketels	398.300	414.600	411.300	424.900	429.381	450.057	428.000	431.254
warmtepompen (excl. lucht-lucht)	7.009	7.721	15.244	24.664	35.838	45.249	62.395	72.346
hybride warmtepompen ^a	-	-	870	3.591	3.872	2.790	3.605	3.817
pelletkachels ^a	-	-	9.376	12.916	12.898	18.024	-	-
biomassaketels ^a	-	-	2.789	2.271	2.666	2.378	-	-
zonneboilers (m ²) ^b	25.575	21.519	25.317	28.382	38.214	48.870	29.862	31.773
inbouwkookplaat op elektriciteit	117.030	135.360	156.060	162.184	212.276	251.639	256.673	278.560
inbouwkookplaat op gas	131.970	146.640	146.880	118.721	78.956	56.321	54.348	51.348

^a betreft het aantal goedgekeurde aanvragen voor een ISDE-subsidie; dit kan minder zijn dan het totaal aantal verkopen.

^b betreft de oppervlakte van de geplaatste zonnearmsystemen (aantallen worden sinds 2017 niet meer gepubliceerd).

^c deels voorlopige cijfers.

Bron: Gasmonitor, 2020 en 2022

⁸ Investeringsubsidie Duurzame Energie.

⁹ Natuur & Milieu (2022). Gasmonitor 2022. Marktcijfers warmtetechnieken. Natuur & Milieu, Utrecht.

Van genoemde verkochte verwarmingstechnieken¹⁰ hebben de all-electric warmtepompen in 2021 ten opzichte van 2020 de sterkste groei doorgemaakt: 16%. Zowel lucht-water warmtepompen als water-water warmtepompen zijn in verkoop gestegen. Bij hybride warmtepompen (gemeten in aantal gehonoreerde ISDE-aanvragen hiervoor) was de groei 6%. Daarnaast nam de verkoop van hr-ketels toe met 0,8%, na het jaar ervoor juist te zijn afgenomen met 5%. De hr-ketel blijft de markt echter domineren in het aantal verkopen¹¹; dit betreft vooral het vervangen van oude ketels in bestaande gebouwen. In de afgelopen jaren schommelde het aandeel afzet nieuwbouw tussen de 5 en 10%, in 2021 was dit gedaald tot 1%.¹²

De cijfers over pelletkachels en biomassaketels (alleen geschikt voor ruimteverwarming) zijn eveneens gebaseerd op het aantal ISDE-aanvragen.¹³ Bij pelletkachels vertoonden de cijfers in de afgelopen jaren een stijgende lijn, bij biomassaketels bleven de aantallen redelijk constant.

Van zonneboilers worden geen verkoopaantallen meer gepubliceerd, maar is wel bekend wat de opgestelde zonneboileroppervlakte is. Waar de nieuw geplaatste zonneboileroppervlakte in de afgelopen jaren juist steeg, lag deze in het laatste twee gemeten jaren een stuk lager. Dit komt mede door de opkomst van warmtepompen en (thermische) zonnepanelen.

Inbouwkookplaten op gas worden steeds minder verkocht, terwijl de verkoop van inbouwkookplaten op elektriciteit steeds verder groeit. Al sinds 2016 worden er meer elektrische kookplaten dan gaskookplaten verkocht. Inmiddels is 85% van de verkochte inbouwkookplaten elektrisch; het grootste deel daarvan betreft inductiekookplaten.¹⁴

Al met al is zichtbaar dat de verkoop van aardgasvrije warmte- en kooktechnieken door de jaren heen toeneemt. Kabinet Rutte-IV verwacht een extra impuls aan de verduurzaming te geven met de aankondiging dat de hybride warmtepomp (of een ander duurzamer alternatief) vanaf 2026 de standaard wordt bij vervanging van een cv-ketel.

Aansluitingen op warmtenetten

Warmtenetten betreffen een collectieve manier van verwarmen.¹⁵ Er wordt onderscheid gemaakt tussen grote en kleine warmtenetten. Grote warmtenetten zijn gedefinieerd als netten die jaarlijks meer dan 150 terajoules (TJ) warmte leveren aan eindgebruikers. Grote warmtenetten, ook wel stadsverwarming genoemd, komen vooral in grote steden voor en leveren via zes grote warmteleveranciers gemiddeld aan zo'n 5.000 woningen warmte. Bij kleine warmtenetten gaat het om een groot aantal, met diverse leveranciers. De totale warmtelevering van de grote warmtenetten bij elkaar ligt circa 10 keer hoger dan bij de kleine warmtenetten.

Het aantal aansluitingen op een groot warmtenet nam in 2021 ten opzichte van 2020 toe met 4% tot ruim 380.000 aansluitingen. Uit de laatst bekende cijfers voor kleine warmtenetten blijkt dat hier in 2018 circa 64.000 aansluitingen waren. Het *aantal aansluitingen* is overigens niet hetzelfde als het aantal woningen en gebouwen dat via een warmtenet verwarmd wordt, omdat meerdere woningen/gebouwen één aansluiting kunnen delen.

¹⁰ Vanwege het ontbreken van verkoopcijfers zijn andere vormen van elektrische verwarming niet meegenomen. Ook zijn close-in boilers en doorstroomverwarmers niet meegenomen. Lucht-lucht warmtepompen zijn niet meegenomen omdat deze vooral gebruikt worden voor airconditioning en niet voor verwarming.

¹¹ Een deel van de hr-ketels betreft overigens hybride ketels, die gebruikt worden in combinatie met een hybride warmtepomp en daarmee een deels aardgasvrije techniek zijn. Hierop zijn deze cijfers niet gecorrigeerd.

¹² Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2021). Marktinformatie isolatiematerialen, isolatieglas en HR-ketels 2010-2020. RVO, Den Haag.

¹³ In 2020 is de ISDE-subsidie hierop vervallen, daarom hier geen cijfers over 2020 en 2021.

¹⁴ Losstaande kookplaten en gasfornuizen ontbreken in deze cijfers.

¹⁵ Daarbij gaat het om netten die vanuit één warmtebron via een netwerk van leidingen warm water distribueren naar meerdere woningen en gebouwen. Een andere collectieve manier van verwarmen betreft blokverwarming. Dit betreft doorgaans een centrale gasketel die warmte levert aan meerdere woningen binnen eenzelfde gebouw. In 2019 werden circa 430.000 woningen verwarmd met blokverwarming.

Tabel 3-2 Aantal aansluitingen op warmtenet, voor woningen en utiliteitsbouw

Jaar	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
grote warmtenetten	300.000	306.800	317.300	329.000	340.400	365.824	380.313
kleine warmtenetten	58.300	57.800	62.100	64.000	-	-	-

Bron: Gasmonitor, 2022

CBS maakt inschattingen van het aantal woningen dat op een warmtenet aangesloten is. Voor woningen die zijn aangesloten op kleine warmtenetten kan CBS alleen maar gebruik maken van gedateerde postcodelijsten van ACM uit 2016. Voor grote warmtenetten zijn er lijsten met postcodegebieden uit 2019. CBS heeft op basis van deze lijsten, aangevuld met andere gegevens, een inschatting gemaakt welke woningen daadwerkelijk zijn aangesloten op een warmtenet. Daarbij is de inschatting dat het om ongeveer 450.000 woningen in 2019 gaat.¹⁶

Kijkend naar de verschillende sectoren (exclusief industrie), gaat naar schatting ongeveer 50% van de warmteleveringen naar woningen, 25-30% naar diensten en 15-20% naar de landbouw.¹⁷

3.4 Realisatie aardgasvrij in de nieuwbouw

Aardgasvrije nieuwbouw

De verplichting tot realisatie van een aardgasaansluiting is per 1 juli 2018 vervallen voor alle kleinverbruikers, via de wet VET (zie paragraaf 2.2). Vanaf dan zouden nieuwbouwvergunningen voor woningen en kleine utiliteitsgebouwen aardgasvrij moeten zijn. Dit betekent echter niet dat alle nieuwbouw vanaf dat moment daadwerkelijk aardgasvrij gebouwd wordt. Er worden namelijk nog woningen en kleine utiliteitsgebouwen gebouwd op basis van oude vergunningen, die dus niet aardgasvrij hoeven te zijn. Deze bouwwerken kunnen echter middels het aanpassen van de vergunning alsnog aardgasvrij gebouwd worden.

Ook is het mogelijk dat een woning of utiliteitsgebouw in een gebied komt te staan dat door de betreffende gemeente is aangewezen als een gebied waar aansluiting op het gastransportnet strikt noodzakelijk is om zwaarwegende redenen van algemeen belang.¹⁸

In het kader van de Regeling Gebiedsaanwijzing gasaansluitplicht registreert ACM in het zogeheten Gasregister de gebieden waarvoor dit geldt. Medio juli 2022 waren er 76 gemeenten die in totaal 452 van dit soort gebieden hebben geregistreerd, waar de gasaansluitplicht voor nieuwbouw toch geldt. Naar schatting gaat het hierbij om ruim 8.000 adressen.¹⁹

Tot slot kan het voorkomen dat een gebrek aan transportcapaciteit op het elektriciteitsnet (in combinatie met de onmogelijkheid van de realisatie van een warmtenet) ertoe leidt dat gemeenten ervoor (mogen) kiezen om nieuwbouwwoningen toch op aardgas aan te sluiten.²⁰

In het akkoord Nieuwbouw Aardgasvrij stond de doelstelling om 75% van alle nieuwbouw tussen 1 juli 2018 en eind 2021 aardgasvrij te realiseren. De doelstelling in het regeerakkoord Rutte-III was om in 2021 circa 50.000 nieuwbouwwoningen per jaar aardgasvrij op te leveren.

¹⁶ Keller, K. en J. Vroom (2021). *Warmteleveringen gebouwde omgeving*. Pilotonderzoek. CBS, Den Haag.

¹⁷ Segers, R. R. Niessink, R. van den Oever en M. Menkveld (2020). *Warmtemonitor 2019*. CBS en TNO, Den Haag.

¹⁸ Volgens artikel 10 lid 7a van de Gaswet.

¹⁹ Bij 'gebieden' gaat het hierbij om postcodes (cijfers+letters). Uitgaande van gemiddeld 18 adressen per postcode (volgens de BAG, Kadaster) komt dit neer op circa 8.100 adressen.

²⁰ ['Vol stroomnet kan reden zijn om nieuwbouwwijk toch op gasnet aan te sluiten' \(energiea.nl\)](#)

Beschikbare cijfers

Cijfers over de realisatie van aardgasvrij in de nieuwbouw van kleine utiliteitsgebouwen, zijn ons niet bekend. Cijfers over de nieuwbouw van aardgasvrije woningen zijn af te leiden uit verschillende gegevens.

Voor de realisatie van aardgasvrij bij nieuwbouwwoningen kan gekeken worden naar de volgende indicatoren:

1. Vergunningsaanvragen voor nog te bouwen woningen
2. Switchers in de vergunningsaanvragen van aardgas naar aardgasvrij
3. Aanvragen bij netbeheerders

3.4.1 Vergunningsaanvragen

Op basis van de ingediende vergunningsaanvragen²¹ is bekend welke verwarmingstypen zullen worden gebruikt in woningen, en of hiervoor aardgas nodig is of niet. Als er geen aardgas nodig is voor de verwarming, wil dat echter niet per definitie zeggen dat de woning geen aardgasaansluiting heeft.

De gebruikte cijfers zijn afkomstig uit de database van Bouwtrend, die ongeveer 95% van de markt beslaat. In onderstaande tabel staan de in de vergunningsaanvraag opgenomen verwarmingsinstallaties. De roze velden betreffen het aantal vergunningen waarvoor aardgas nodig is, de groene waarvoor dit niet nodig is. Duidelijk is dat de vergunde woningen in rap tempo aardgasvrij worden. De meest gebruikte technieken zijn de warmtepomp en externe warmtelevering zoals stadsverwarming.

Tabel 3-3 Ingediende vergunningsaanvragen naar verwarmingstype en verwacht bouwjaar

verwacht bouwjaar	verwarmingstype							totaal
	HR-ketel	hybride warmtepomp	warmtepomp	externe warmtelevering	biomassa	elektrische verwarming	overig/onbekend	
2018	11.986	2.202	4.353	2.371	134	65	19	21.130
2019	22.198	2.848	17.571	8.477	131	339	44	51.608
2020	9.252	1.181	30.427	9.952	124	1.795	69	52.800
2021	4.586	853	41.081	10.597	280	1.050	54	58.501
2022	1.205	171	29.370	11.124	0	2.466	27	44.363
2023	97	0	4.425	927	0	0	0	5.449
Totaal	49.324	7.255	127.227	43.448	669	5.715	213	233.851

Bron: bewerking op Bouwtrend, peildatum 15 februari 2021.

Vertaald naar percentages, werd 67% van de te bouwen woningen in 2018 nog voorzien van een traditionele HR-ketel of een hybride installatie, dus met gebruik van aardgas. Dat percentage loopt in grote stappen terug naar 2% in 2023, zoals onderstaande tabel laat zien. In aantallen²² betekent dit dat in 2022 en 2023 naar verwachting nog maar ruim duizend resp. honderd woningen met een aardgasaansluiting zullen worden gebouwd.

²¹ Of de gemeente de vergunningsaanvraag heeft goed- of afgekeurd is niet bekend. Maar een aanvraag kan dus zeker ook al een vergunning blijken te zijn.

²² Omdat in Bouwtrend niet alle vergunningen worden geregistreerd (95%), zullen de aantallen iets hoger liggen.

Tabel 3-4 Ingediende vergunningsaanvragen met/zonder aardgas naar verwacht bouwjaar*

verwacht bouwjaar	totaal	met aardgas	aardgasvrij	% met aardgas	% aardgasvrij
2018	21.130	14.188	6.942	67%	33%
2019	51.608	25.046	26.562	49%	51%
2020	52.800	10.433	42.367	20%	80%
2021	58.501	5.439	53.062	9%	91%
2022	44.363	1.376	42.987	3%	97%
2023	5.449	97	5.352	2%	98%
Totaal	233.851	56.579	177.272	24%	76%

* De aantallen zullen met name in de laatste paar bouwjaren nog verder toenemen, omdat er meer vergunningsaanvragen zullen volgen.
Bron: Bewerking op Bouwtrend, peildatum 15 februari 2021.

3.4.2 Switchers in de vergunningen

Door de werkgroep “nieuwbouw” van de sectortafel Gebouwde Omgeving van het klimaatakkoord zijn afspraken gemaakt om vergunningsaanvragen met aardgas zoveel mogelijk alsnog aardgasvrij te maken. Dit betekent dat de vergunningaanvraag hierop moet worden aangepast; het zogenaamde switchen.²³

De toepassing van gasketels in de nieuwbouw was voor die tijd al enigszins op zijn retour. Vooral bij appartementen (vaak corporatiebezit) waren de warmtepomp en stadsverwarming al langer in trek, met het oog op toekomstige ontwikkelingen. Voor rijwoningen is het doorgaans lastiger tijdens het ontwerpproces te switchen naar aardgasvrij, vanwege de aanpassingen die dit vergt in de indeling van de woning en de constructie.

Uit gegevens van Bouwtrend is te halen hoeveel vergunningen er uiteindelijk aangepast zijn. Echter, de aanpassingen kunnen betrekking hebben op iets anders dan de verwarmingsinstallatie. Onderstaande tabel laat zien dat er op het moment van meten zo'n 28.000 vergunningen aangepast zijn over de bouwjaren 2019-2021.²⁴ In de bouwjaren 2019 en 2020 ligt het aandeel aardgasvrij lager dan bij het totaal aantal vergunningen in die bouwjaren (zie vorige paragraaf). Kennelijk betreffen de aanpassingen vaak iets anders dan de verwarmingsinstallatie. In bouwjaar 2021 ligt het aandeel aardgasvrij hoger dan bij het totaal aantal vergunningen (96% versus 91%). Mogelijk is hier wel een switcheffect zichtbaar. Dit blijft echter koffiedik kijken, omdat niet bekend is of de aangepaste vergunningsaanvragen qua verwarmingsinstallatie een dwarsdoorsnede vormen van alle vergunningsaanvragen. Op zich zou het niet vreemd zijn als een switcheffect pas na een paar jaar zichtbaar is, omdat er doorgaans de nodige tijd zit tussen (het aanpassen van) de bouwplannen en de bouw zelf.

Tabel 3-5 Aangepaste vergunningsaanvragen naar gebruik aardgas en verwacht bouwjaar

verwacht bouwjaar	totaal	met aardgas	aardgasvrij	% met aardgas	% aardgasvrij
2019	7.787	4.226	3.561	54%	46%
2020	10.913	3.004	7.908	28%	72%
2021	9.480	362	9.118	4%	96%
Totaal	28.180	7.593	20.587	27%	73%

Bron: Bewerking op Bouwtrend, peildatum 15 augustus 2019.

²³ RVO heeft ook signalen gekregen dat woningen zonder vergunningswijziging aardgasvrij worden, maar daar kan hier geen rekening mee worden gehouden.

²⁴ Gezien de peildatum (in 2019) zullen er inmiddels meer vergunningen aangepast zijn.

3.4.3 Aanvragen bij netbeheerders

Van de drie grootste netbeheerders (Stedin, Enexis en Liander) is informatie bekend over het aantal gerealiseerde nieuwbouwwoningen met en zonder aardgasaansluiting. Deze cijfers zijn gebaseerd op aanvragen bij deze netbeheerders voor energie-aansluitingen bij nieuwbouwwoningen. Deze drie netbeheerders bestrijken gezamenlijk een groot deel van Nederland.

Uit deze gegevens blijkt dat er in 2021 in het werkgebied van deze netbeheerders bij 83.000 van de 92.000 nieuwbouwwoningen geen aardgasaansluiting werd gerealiseerd. Dat komt neer op bijna 91%. In 2020 was dit percentage 86%.²⁵ In 2019 lag het aandeel nieuwbouwwoningen zonder aardgasaansluiting nog rond de 70%. Nieuwbouwwoningen worden dus steeds vaker zonder aardgasaansluiting gerealiseerd. Dat dit nog geen 100% is, heeft te maken met de eerder in deze paragraaf genoemde uitsluitingsgronden.

3.4.4 Conclusie

De doelstelling in het regeerakkoord Rutte-III was dat in 2021 circa 50.000 nieuwbouwwoningen per jaar aardgasvrij opgeleverd zou worden. En volgens het akkoord Nieuwbouw Aardgasvrij was het doel om minstens 75% van alle nieuwbouw tussen 1 juli 2018 en eind 2021 aardgasvrij op te leveren.

Hoewel de hiervoor gepresenteerde cijfers iets van elkaar afwijken door verschillende uitgangspunten, kan geconcludeerd worden dat de ontwikkelingen redelijk 'op schema' ligt. Zowel volgens de informatie die te halen is uit de vergunningsaanvragen als die uit de aanvragen bij de netbeheerders, blijkt dat we inmiddels ruim boven die 75% zitten (het gemiddeld over de jaren 2018-2021 ligt wel iets lager). Voor 2021 gaat het naar verwachting om meer dan 50.000 aardgasvrije nieuwbouwwoningen.

3.5 Realisatie aardgasvrij in de bestaande woningbouw

Bij de bestaande bouw gaan we afzonderlijk in op de woningbouw en de utiliteitsbouw. In deze paragraaf gaan we in op de woningbouw. Net als bij de nieuwbouw kijken we voor het bepalen van de realisatie van aardgasvrij naar verschillende bronnen. In dit geval zijn dit:

1. Informatie uit registraties: hoofdverwarmingsinstallatie in combinatie met aardgasverbruik
2. Enquêteonderzoek: inschatting bewoners

3.5.1 Informatie uit registraties

In opdracht van RVO heeft CBS volgens een nieuw ontwikkelde methodiek voor alle woningen in Nederland het type hoofdverwarmingsinstallatie bepaald, in combinatie met de hoogte van het aardgasverbruik. Dit geeft onder meer zicht op het aandeel woningen dat aardgasvrij (resp. bijna aardgasvrij) is.

Het betreft een modelmatige aanpak, gebaseerd op de aansluitingenregisters van elektriciteit en aardgas (zogenaamde klantenbestanden), in combinatie met de energielabelregistratie en het ISDE subsidieregister. Het gaat daarbij om de geïdentificeerde hoofdverwarmingsinstallatie, dat wil zeggen het type installatie dat de voornaamste bron voor ruimteverwarming is in de woning. In de praktijk is vrijwel elke combinatie van verschillende verwarmingsinstallaties mogelijk.²⁶ CBS werkt nog aan verbetering van de betrouwbaarheid van deze cijfers. Van stadsverwarming is bijvoorbeeld bekend dat hier sprake is van een onderschatting.²⁷

²⁵ [Bijna 91% van de nieuwbouwwoningen in 2021 zonder gasaansluiting \(energeia.nl\)](#).

²⁶ Van hybride woningen met een combinatie van warmtebronnen, en woningen waarbij verschillende bronnen elkaar tegenspreken, kan niet altijd eenduidig bepaald worden wat de hoofdverwarmingsinstallatie is.

²⁷ Keller, K. en J. Vroom (2021). *Warmteleveringen gebouwde omgeving. Pilotonderzoek*. CBS, Den Haag.

Tabel 3-6 Woningvoorraad naar type hoofdverwarmingsinstallatie en aandeel aardgasvrij^a

	2017	2018	2019	2020	2021
Individuele cv	84,7%	84,6%	84,2%	83,2%	82,2%
Blokverwarming	5,7%	5,8%	5,7%	5,6%	5,2%
Stadsverwarming	5,7%	6,0%	6,2%	6,7%	6,7%
- met hoog gasverbruik ^b	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
- met laag gasverbruik ^c	0,6%	0,6%	0,6%	0,7%	0,6%
- zonder gasverbruik	4,8%	5,0%	5,2%	5,6%	5,7%
All electric	0,7%	1,0%	1,4%	1,9%	2,4%
- met hoog gasverbruik ^b	0,4%	0,5%	0,6%	0,7%	0,7%
- met laag gasverbruik ^c	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
- zonder gasverbruik	0,3%	0,5%	0,8%	1,1%	1,6%
Onbekend	3,2%	2,6%	2,5%	2,7%	3,3%
Totaal	100%	100%	100%	100%	100%
Waarvan aardgasvrij^d	5,1%	5,5%	6,0%	6,7%	7,3%

^a Cijfers over 2017 t/m 2019 zijn definitief, over 2020 nader voorlopig en over 2021 voorlopig.

^b Aardgas wordt gebruikt voor ruimteverwarming en eventueel ook voor warm tapwater en/of koken.

^c Aardgas wordt gebruikt voor warm tapwater en/of koken.

^d Dit aandeel kan mogelijk iets hoger liggen vanwege het aandeel onbekend.

Bron: [StatLine - Woningen; hoofdverwarmingsinstallaties, regio \(cbs.nl\)](https://www.statline.nl)

Type hoofdverwarmingsinstallatie

Het overgrote deel van de woningen (82,2% in 2021) heeft een individuele gasgestookte cv-ketel of gaskachel als voornaamste bron voor ruimteverwarming (en eventueel ook voor warm water en/of koken). Daarnaast heeft 5,2% blokverwarming, waarbij meerdere woningen verwarmd worden door dezelfde gasgestookte cv-ketel.

Van de woningen die zijn aangesloten op stadsverwarming (6,7%) maakt het grootste deel (5,7%-punt) geen gebruik van aardgas voor bijverwarming, warm water en/of koken. Laatstgenoemde groep kan tot de aardgasvrije woningen gerekend worden. Bij de rest van de woningen op stadsverwarming is wel sprake van enig aardgasverbruik (als bijverwarming, voor warm water en/of koken).

Zo'n 2,4% van de woningen is all-electric, wat betekent dat ze de ruimte verwarmen met een elektrische warmtepomp of elektrische verwarming of (in het geval van hoog gasverbruik) met een hybride warmtepomp. Dit is overigens geen goede inschatting voor het totale aandeel warmtepompen: naast stadsverwarming of een (individuele of collectieve) cv-ketel kan ook een warmtepomp aanwezig zijn. All-electric woningen zonder gasverbruik betreffen aardgasvrije woningen.

Tenslotte is voor 3,3% van de woningen niet uit de data af te leiden wat de hoofdverwarmingsinstallatie is. Mogelijk is een deel van deze woningen aardgasvrij.

Aandeel aardgasvrij en 'bijna-aardgasvrij'

Tot aardgasvrije woningen worden in ieder geval de woningen gerekend die vallen onder 'stadsverwarming zonder gasverbruik' en 'all-electric zonder gasverbruik'. Het aandeel aardgasvrije woningen komt in 2021 uit op 7,3%, waarvan 5,7% van alle woningen gebruik maakt van stadsverwarming en 1,6% all-electric is. Op de totale woningvoorraad begin 2021 van 7,97 miljoen woningen, gaat het dan in totaal om circa 580.000 woningen.²⁸ Mogelijk valt echter ook een deel van de categorie 'onbekend' onder aardgasvrij, dus dit kan als minimumaantallen beschouwd worden.

²⁸ Hierbij gaat het om het aandeel woningen dat heel 2020 geen aardgas gebruikte, maar gerekend over de woningen die aan het begin van 2020 bestonden. De woningen die in 2020 zijn gebouwd, of in de loop van 2020 van het aardgas af gingen, zijn hierin dus niet meegenomen.

Woningen die als ‘bijna aardgasvrij’ beschouwd kunnen worden, zijn woningen die aardgas alleen (nog) gebruiken voor warm water en/of koken. Dit betreft 0,7% van de woningen in 2021.

Ontwikkeling 2017-2021

Tussen 2017 en 2021 is het aandeel aardgasvrije woningen gestegen van 5,1% naar 7,3%, wat neerkomt op een stijging met zo'n 170.000 woningen. Hieronder kunnen zowel nieuwbouwwoningen vallen (aardgasvrij gebouwd in het voorgaande jaar) als bestaande woningen (aardgasvrij gemaakt).²⁹

Nieuwbouw versus bestaande bouw

Het is voor CBS nu niet mogelijk om uitspraken te doen over het aantal nieuwbouwwoningen dat aardgasvrij is.³⁰ Van de aardgasvrije woningen die er in de afgelopen paar jaar bijgekomen zijn, zal een aanzienlijk deel echter nieuwbouwwoningen betreffen.

Van een aantal kenmerken van woningen en hun bewoners heeft CBS voor RVO onderzocht hoe deze verdeeld zijn over de verschillende typen hoofdverwarmingsinstallaties in combinatie met aardgasverbruik (cijfers over 2020).

Woningtype

Ten opzichte van de totale woningvoorraad betreffen aardgasvrije woningen (de groene kolommen in onderstaande tabel) relatief vaak meergezinswoningen (appartementen/flats). Bij aardgasvrije woningen met stadsverwarming betreft het ook relatief veel tussenwoningen, als dit wordt vergeleken met de andere woningen met stadsverwarming. Elektrisch verwarmde aardgasvrije woningen betreffen relatief vaak vrijstaande woningen, maar dat geldt voor de hele groep elektrisch verwarmde woningen.

Tabel 3-7 Woningvoorraad naar hoofdverwarmingsinstallatie en woningtype

			stadsverwarming			elektrisch verwarmd			totaal
	indiv. cv	blokverwarming	met hoog gasverbr.	met laag gasverbr.	zonder gasverbr.	met hoog gasverbr.	met laag gasverbr.	zonder gasverbr.	
vrijstaande woning	14%	0%	0%	0%	2%	19%	42%	22%	13%
2-onder-1-kapwoning	10%	0%	0%	0%	2%	6%	9%	6%	9%
hoekwoning	15%	0%	2%	3%	9%	7%	8%	10%	13%
tussenwoning	33%	0%	9%	11%	31%	13%	13%	21%	29%
meergezinswoning	28%	100%	88%	86%	54%	54%	28%	40%	36%
totaal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

* Inclusief categorie onbekend (niet in tabel).

Bron: [Uitsplitsing woningen hoofdverwarmingsinstallatie, 2020 \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl)

Aardgasvrije woningen betreffen relatief jonge woningen, vooral de elektrisch verwarmde woningen. Oude woningen zijn doorgaans ook minder makkelijk aardgasvrij te maken (denk aan isolatiemogelijkheden). De elektrisch verwarmde aardgasvrije woningen bestaat voor 70% uit woningen een bouwjaar vanaf 2006, bij de aardgasvrije woningen met stadsverwarming is dit 36%.

²⁹ Ook kunnen hieronder transformaties vallen: woningen die eerst utiliteitsgebouwen waren.

³⁰ Dit kan niet rechtstreeks uit het bouwjaar worden afgeleid, omdat bij transformaties het bouwjaar kan zijn aangepast.

Tabel 3-8 Woningvoorraad naar hoofdverwarmingsinstallatie en bouwjaarklasse

	indiv. cv	blokverwarming	stadsverwarming			elektrisch verwarmd			totaal*
			met hoog gasverbr.	met laag gasverbr.	zonder gasverbr.	met hoog gasverbr.	met laag gasverbr.	zonder gasverbr.	
tot 1946	20%	6%	3%	3%	2%	8%	17%	6%	19%
1946 t/m 1964	16%	12%	11%	14%	2%	6%	10%	5%	14%
1965 t/m 1974	15%	45%	54%	58%	5%	20%	19%	6%	16%
1975 t/m 1991	25%	24%	12%	17%	26%	14%	12%	6%	24%
1992 t/m 2005	15%	7%	5%	7%	30%	9%	12%	7%	15%
vanaf 2006	9%	6%	15%	1%	36%	42%	30%	70%	11%
totaal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

* Inclusief categorie onbekend (niet in tabel).

Bron: [Uitsplitsing woningen hoofdverwarmingsinstallatie, 2020 \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl)

Relatief vaak zijn aardgasvrije woningen in het bezit van ‘verhuurders anders dan woningcorporaties’ (particuliere verhuurders, bedrijven en institutionele beleggers) en relatief weinig in eigendom van particuliere woningeigenaren. Aardgasvrije woningen met stadsverwarming zijn binnen de totale groep ‘woningen met stadsverwarming’ wel relatief vaak in het bezit van particuliere woningeigenaren. Bij aardgasvrije woningen die elektrisch verwarmd worden is de gemiddelde eigendomssituatie vergelijkbaar met die van aardgasvrije woningen met stadsverwarming: ongeveer de helft is in bezit van particuliere eigenaren, een derde is van woningcorporaties en een vijfde is in bezit van particuliere verhuurders.

Tabel 3-9 Woningvoorraad naar hoofdverwarmingsinstallatie en eigendomssituatie

	indiv. cv	blokverwarming	stadsverwarming			elektrisch verwarmd			totaal*
			met hoog gasverbr.	met laag gasverbr.	zonder gasverbr.	met hoog gasverbr.	met laag gasverbr.	zonder gasverbr.	
eigen woning	62%	19%	9%	24%	48%	39%	77%	47%	57%
woningcorporatie	27%	53%	72%	58%	32%	49%	17%	30%	29%
overige verhuurder	10%	27%	18%	18%	19%	12%	6%	22%	13%
onbekend	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
totaal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

* Inclusief categorie onbekend (niet in tabel).

Bron: [Uitsplitsing woningen hoofdverwarmingsinstallatie, 2020 \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl)

De hoofdkostwinner binnen het huishouden dat de woning bewoont, is bij de aardgasvrije woningen jonger dan gemiddeld. De groep 65-plussers is hier lager dan bij de andere categorieën.

Tabel 3-10 Woningvoorraad naar hoofdverwarmingsinstallatie en leeftijd hoofdkostwinner

	indiv. cv	blokverwarming	stadsverwarming			elektrisch verwarmd			totaal*
			met hoog gasverbr.	met laag gasverbr.	zonder gasverbr.	met hoog gasverbr.	met laag gasverbr.	zonder gasverbr.	
tot 35 jaar	10%	18%	19%	14%	17%	14%	10%	18%	11%
van 35 tot 65 jaar	50%	28%	39%	47%	49%	40%	55%	42%	48%
vanaf 65 jaar	30%	37%	27%	28%	20%	35%	25%	18%	29%
onbekend	10%	18%	15%	11%	14%	11%	12%	23%	12%
totaal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

* Inclusief categorie onbekend (niet in tabel).

Bron: [Uitsplitsing woningen hoofdverwarmingsinstallatie, 2020 \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl)

Het huishoudensinkomen van bewoners van aardgasvrije woningen wijkt niet duidelijk af van het gemiddelde, maar wordt met name bij elektrisch verwarmde aardgasvrije woningen enigszins vertroebeld door een grote categorie onbekend. Deze categorie buiten beschouwing latend, hebben de bewoners van de elektrisch verwarmde aardgasvrije woningen vaker dan gemiddeld een bovenmodaal inkomen (meer dan € 36.500). Eerder zagen we dat het ook relatief vaak vrijstaande woningen betreft.

Tabel 3-11 Woningvoorraad naar hoofdverwarmingsinstallatie en huishoudensinkomen

			stadsverwarming			elektrisch verwarmd			totaal*
	indiv. cv	blokverwarming	met hoog gasverbr.	met laag gasverbr.	zonder gasverbr.	met hoog gasverbr.	met laag gasverbr.	zonder gasverbr.	
tot € 20.000	11%	30%	27%	22%	13%	19%	8%	12%	13%
€ 20.000 - € 30.000	18%	28%	29%	29%	16%	22%	12%	14%	19%
€ 30.000 - € 40.000	15%	12%	12%	15%	13%	10%	10%	10%	15%
€ 40.000 - € 50.000	13%	6%	6%	9%	11%	8%	12%	8%	12%
vanaf € 50.000	33%	6%	9%	13%	31%	30%	49%	33%	30%
onbekend	10%	18%	16%	12%	15%	12%	12%	23%	12%
totaal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

* Inclusief categorie onbekend (niet in tabel).

Bron: [Uitsplitsing woningen hoofdverwarmingsinstallatie, 2020 \(cbs.nl\)](https://uitsplitsing.woningvoorraad.cbs.nl)

3.5.2 Enquêteonderzoek

Enquêteonderzoek vormt een andere bron om informatie uit te halen over verwarmingsinstallaties of het aandeel aardgasvrij. Dit betreft dan de 'inschatting' van bewoners; in de praktijk zal niet iedereen goed op de hoogte zijn van de eigen situatie.

WoON-onderzoek

Een robuuste bron vormt het WoON-onderzoek. Dit is een grootschalig steekproefonderzoek dat eens per drie jaar gehouden wordt onder tienduizenden Nederlanders. In dit onderzoek worden diverse vragen gesteld over de woonsituatie, waaronder de aanwezige verwarmingsinstallaties.

Volgens WoON³¹ had 86,4% van de huishoudens in 2021 een gasgestookte installatie (meestal cv-ketel) voor verwarming, drie jaar eerder was dit 88%. Dit ligt iets hoger dan bij de CBS-cijfers uit de vorige paragraaf. Het aandeel blokverwarming en stadsverwarming ligt iets lager dan uit de CBS-berekeningen blijkt, wat mogelijk mede verklaard kan worden doordat mensen dit type verwarming niet altijd goed kunnen plaatsen.

De gegevens uit WoON liggen dus, met enkele procentpunten verschil, in dezelfde orde van grootte als de CBS-cijfers uit de vorige paragraaf. Welk aandeel hier geheel aardgasvrije woningen betreft, is uit deze gegevens echter lastig af te leiden; het aardgasverbruik is er niet aan gekoppeld.

³¹ Stuart-Fox, M., T. Kleinepiet, D. Ligthart en B. Blijie (2022). *Wonen langs de meetlat. Resultaten van het WoonOnderzoek Nederland 2021*. ABF Research Delft, in opdracht van BZK.

Tabel 3-12 Verwarmingsinstallaties volgens bewoners

	2018	2021
gasgestookte installatie	88,0%	86,4%
warmtepomp	1,3%	3,1%
stadsverwarming	5,2%	5,4%
blok- of wijkverwarming	4,3%	3,5%
overig	1,2%	1,6%

Bron: WoON2021

Consumentenonderzoek

RVO laat sinds 2019 jaarlijks een onderzoek uitvoeren onder een representatieve groep particuliere woningeigenaren. Vanaf 2021 worden ook de huurders meegenomen in dit onderzoek, in 2022 onderverdeeld in particuliere huurders en sociale huurders. Dit onderzoek is toegespitst op hun houding, verwachtingen en belemmeringen ten aanzien van het aardgasvrij maken van hun woning.³² Deze respondenten is ook gevraagd of hun woning is aangesloten op aardgas.

In de meting van 2019 gaf 92% van de woningeigenaren aan een aardgasaansluiting te hebben, in 2020 betrof dit 90%. In 2021 was dit 86% onder particuliere woningeigenaren, bij de huurders in dat jaar was dit 82%. In 2022 gaf 87% van de woningeigenaren aan een aardgasaansluiting te hebben, tegenover 85% van de sociale huurders en 79% van de particuliere huurders.

Mogelijk is de onderzoeksgroep (circa 500 per groep in 2022) echter te klein om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over het aandeel aansluitingen; warmtenetten bijvoorbeeld zijn zeer ongelijk verdeeld over Nederland. Deze resultaten zijn ook wat lastig te vergelijken met de CBS-cijfers, omdat het hier gaat om aardgasaansluitingen en niet om aardgasverbruik.

3.5.3 Conclusie

De doelstelling in het regeerakkoord van het vorige kabinet was om aan het eind van de kabinetsperiode 30.000 tot 50.000 bestaande woningen per jaar aardgasvrij te maken, of in ieder geval zodanig energie efficiënt te maken dat ze op korte termijn aardgasvrij gemaakt kunnen worden (aardgasvrij-ready).

Op basis van de hiervoor gepresenteerde cijfers is lastig te concluderen in hoeverre de ontwikkelingen 'op schema' liggen. Volgens de CBS-gegevens zijn er in vier jaar tijd in totaal 170.000 aardgasvrije woningen bijgekomen, wat neerkomt op ruim 40.000 woningen per jaar. Daarvan zal een aanzienlijk deel echter nieuwbouwwoningen betreffen. Daarmee lijkt het doelbereik aan de lage kant; dit is echter exclusief woningen die in deze periode aardgasvrij-ready zijn gemaakt.

3.6 Realisatie aardgasvrij in de bestaande utiliteitsbouw

In de utiliteitsbouw kan niet – zoals bij woningen – geteld worden hoeveel gebouwen een aardgasaansluiting hebben en hoeveel niet. De reden hiervoor is dat de utiliteitsbouw complexer in elkaar zit dan de woningbouw: het aantal aansluitingen is niet per definitie gelijk aan het aantal aangesloten objecten. Sommige bedrijven bestaan uit meerdere adressen, maar hebben maar één aardgasaansluiting. Andersom kan één adres meerdere aardgasaansluitingen hebben.

³² Zie paragraaf 4.4 voor een beschrijving van de resultaten.

In opdracht van RVO heeft CBS op basis van de klantenbestanden van netbeheerders alle aardgasansluitingen geïdentificeerd die niet-woningen (utiliteitsbouw) betreffen. Bij elke aardgasansluiting is vervolgens een adres gezocht. Adressen met meerdere aansluitingen kunnen hierbij eveneens geïdentificeerd worden. Lastiger is de situatie dat één gasaansluiting ook betrekking kan hebben op meerdere adressen. Het identificeren welke objecten welke aansluitingen delen, is complex.³³

Voor de monitoring van de aardgasansluitingen in de utiliteitsbouw betekent dit dat we het aantal adressen met (één of meerdere) aardgasansluitingen kunnen volgen. Ook het aantal adressen zonder aardgasansluiting, voor zover die wel een elektriciteitsaansluiting hebben, kan in beeld worden gebracht. Niet gemonitord kan worden hoeveel adressen geen aardgas- of elektriciteitsaansluiting hebben. Ook is niet bekend (mede vanwege de gedeelde aansluitingen) hoe de ontwikkeling van het aantal gebouwen met of zonder aardgasansluiting verloopt.

Onderstaande tabel toont het aantal adressen in de utiliteitsbouw met tenminste één aardgas- en/of elektriciteitsaansluiting. In 2020 zou 31% van deze adressen geen aardgasansluiting hebben, in 2019 was dit 28% en in 2018 27%. Deze cijfers moeten echter met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. CBS geeft aan dat het heel lastig is om iets te zeggen over het aantal adressen zonder aardgasansluiting. Het is voor CBS nog zoeken hoe robuust deze cijfers zijn, dat zal in de loop van de jaren beter blijken.³⁴ Grofweg 250.000 adressen met een elektriciteitsaansluiting hebben geen aardgasansluiting, kan gesteld worden. Dit zegt dus niets over het *totaal* aantal adressen in de utiliteitsbouw zonder aardgasansluiting, omdat deze cijfers uitgaan van adressen met een elektriciteitsaansluiting, en niet van alle adressen.

Tabel 3-13 Geleverd aardgas bij adressen met een elektriciteitsaansluiting in de utiliteitsbouw

Aardgasverbruik	2018		2019		2020*	
	adressen	%	adressen	%	adressen	%
0 - 5.000 m ³	509.840	55%	470.745	54%	449.840	53%
5.001 - 25.000 m ³	133.405	14%	123.690	14%	112.195	13%
25.001 - 75.000 m ³	18.700	2%	17.795	2%	16.090	2%
75.001 - 170.000 m ³	5.635	1%	5.540	1%	5.040	1%
170.001 - 1.000.000 m ³	4.085	0%	3.765	0%	3.520	0%
1.000.001 - 10.000.000 m ³	1.685	0%	1.600	0%	1.535	0%
meer dan 10.000.000 m ³	170	0%	165	0%	165	0%
geen aardgasansluiting**	249.175	27%	242.065	28%	264.305	31%
totaal	922.695	100%	865.365	100%	852.690	100%

* betreft voorlopige cijfers.

** voor zover er wel een elektriciteitsaansluiting is.

Bron: [StatLine - Aardgas- en elektriciteitslevering aan bedrijven; verbruiksklasse, SBI 2008 \(cbs.nl\)](#)

Verdeeld naar sector is onderstaand beeld zichtbaar. De meeste adressen (met elektriciteitsaansluiting maar) zonder aardgasansluiting bevinden zich in de dienstverlening, gevolgd door de handel, vervoer en horeca. Relatief gezien bevinden de meeste adressen zonder aardgasansluiting zich bij de bouwnijverheid (47%) en de minste bij cultuur, recreatie en overige diensten (24%).

³³ Voor deelsectoren zullen deze relaties wel gelegd gaan worden. Nu is dat al gebeurd voor de langdurige zorg.

³⁴ In de tabel is te zien dat het totaal aantal adressen per jaar duidelijk verschilt, met name tussen 2018 en 2019 is er een daling (komt vooral door een verschil bij de adressen met een laag aardgasverbruik). De werkelijke ontwikkeling in het aantal adressen is anders dan de cijfers suggereren, wat aangeeft hoe onzeker deze cijfers zijn.

Tabel 3-14 Geleverd aardgas bij adressen met een elektriciteitsaansluiting in de utiliteitsbouw, naar sector, in 2020*

sector	Landbouw, bosbouw en visserij	Nijverheid (geen bouw) en energie	Bouw-nijverheid	Handel, vervoer en horeca	Informatie en communicatie	Financiële diensten, onroerend goed	Zakelijke dienstverlening	Overheid en zorg	Cultuur, recreatie, overige diensten
0 - 5.000 m ³	43.965	25.665	27.055	194.080	4.110	27.300	31.125	60.440	36.115
5.001 - 25.000 m ³	8.965	9.855	3.030	44.010	980	6.265	6.990	21.735	10.360
25.001 - 75.000 m ³	1.590	2.460	235	4.765	145	1.025	735	4.085	1.050
75.001 - 170.000 m ³	760	920	35	1.025	45	230	145	1.500	380
170.001 - 1.000.000 m ³	1.135	930	15	450	15	70	70	640	195
1.000.001 - 10.000.000 m ³	870	505	10	55	0	0	5	70	15
> 10.000.000 m ³	25	130	0	5	0	0	0	5	0
geen aardgas-aansluiting**	22.170	18.260	27.305	98.505	3.250	21.220	17.710	40.905	14.970
totaal	79.480	58.725	57.685	342.895	8.545	56.110	56.780	129.380	63.085

* betreft voorlopige cijfers.

** voor zover er wel een elektriciteitsaansluiting is.

Bron: [StatLine - Aardgas- en elektriciteitslevering aan bedrijven; verbruiksklasse, SBI 2008 \(cbs.nl\)](#)

Op basis van voorgaande kan er dus niets gezegd over in hoeverre Nederland op schema ligt in de utiliteitsbouw; het totaalplaatje ontbreekt hiervoor.

4 Vraagfactoren

4.1 Inleiding

In hoofdstuk 2 zijn drie factoren geïdentificeerd die de realisatie van aardgasvrije gebouwen beïnvloeden: vraagfactoren, aanbodfactoren en gebouw-, gebieds- en omgevingsfactoren. In de volgende hoofdstukken gaan we achtereenvolgens op deze factoren in, te beginnen bij de vraagfactoren.

Bij vraagfactoren gaat het om de houding en behoeften van woning- en gebouweigenaren ten aanzien van aardgasvrij. Hoe staan ze tegenover het aardgasvrij maken van hun woning of utiliteitsgebouw? Wat vinden ze hieraan goed, wat vinden ze minder fijn? Hoe gemotiveerd en geïnteresseerd zijn ze om de transitie naar aardgasvrij te maken? Hoe en waar oriënteren ze zich op de mogelijkheden, wat zijn ze bereid te doen en te betalen? En wat zijn hun financiële mogelijkheden en welke belemmeringen ervaren ze?

De vraagfactoren van woning- en gebouweigenaren moeten netto positief zijn om in beweging te komen voor de realisatie van het aardgasvrij maken van een woning of gebouw. De volgende vraagfactoren kunnen worden onderscheiden:³⁵

- Bewustzijn en actiebereidheid:
 - bewustzijn van de overheidsplannen om woningen en gebouwen aardgasvrij te maken
 - actiemogelijkheid en -bereidheid tot het aardgasvrij maken van een woning of gebouw
 - belang van voordoen van een natuurlijk moment (verbouwing, renovatie, aanpassing)
 - behoefte aan stapsgewijs of in één keer aardgasvrij maken
 - aansluiting bij collectief, coöperatie
- Verwachtingen:
 - verbetering of verslechtering van de kwaliteit van een woning of gebouw op het gebied van gemak, comfort of status)
 - verwachte overlast
 - verwachte waarde van een aardgasvrije woning of gebouw (onafhankelijk, prijs)
 - verwachte verkoopbaarheid van een aardgasvrije woning of gebouw of de verwachte verhuurbaarheid en verhuurprijs
- Beschikbare middelen:
 - beschikbare of verkrijgbare financiële middelen voor aardgasvrije ingrepen (eigen vermogen, lening, fonds, subsidie)
 - beschikbaarheid betrouwbare kennis, informatie en advies
 - beschikbaarheid tijd, competenties en capaciteit voor renovatie

In dit hoofdstuk gaan we in op verschillende sociaalwetenschappelijke onderzoeken die gedaan zijn naar de kennis, houding, verwachtingen en belemmeringen van mensen ten aanzien van aardgasvrij. Gezien de veelheid aan beschikbare informatie hebben we hierin een selectie gemaakt. Veel van de gerapporteerde resultaten worden echter in grote lijnen onderschreven door resultaten uit andere onderzoeken.

Eerst gaan we in zijn algemeenheid in op het draagvlak ten aanzien van verduurzaming en aardgasvrij. Vervolgens wordt stilgestaan bij enkele specifieke groepen bewoners, die in de hele energietransitie een wat andere positie innemen dan (andere) woningeigenaren. Daarna gaan we specifiek in op enkele aardgasvrij-onderzoeken die RVO sinds enkele jaren laat uitvoeren onder bewoners van woningen respectievelijk gebruikers van utiliteitsgebouwen.

³⁵ Gebaseerd op: Bekkema, H. (2018). *Advies Monitor aardgasvrije gebouwde omgeving*. Out of Harm's Way, in opdracht van RVO.nl.

Kanttekening bij de in dit hoofdstuk gepresenteerde resultaten is dat er in de afgelopen periode veel veranderd is in de energieprijzen. De gasprijzen lagen het laatste jaar een stuk hoger dan daarvoor. Door de oorlog in Oekraïne zijn deze prijzen nog verder gestegen. Dit kan tot gevolg hebben dat sommige uitkomsten nu anders zouden zijn.

4.2 Draagvlak

4.2.1 Draagvlak voor verduurzaming

Gevoel van urgentie

Circa driekwart van de Nederlanders maakt zich zorgen over de klimaatverandering. Een kwart maakt zich er zelfs veel zorgen over. Ruim de helft van de Nederlanders vindt dat er door de coronapandemie momenteel te weinig aandacht is voor klimaatverandering.

Het gevoel van urgentie om het energiehuishouden te verduurzamen wordt door twee derde onderkend. Volgens 62% van de Nederlanders is hun huidige woning nog niet of niet helemaal klaar voor de toekomst, als het gaat om een duurzaam energiehuishouden. Dit geldt voor huurders in sterkere mate dan voor woningeigenaren.³⁶

Eigen rol

Nederlanders zijn overwegend positief over het gegeven dat de overheid maatregelen neemt om de klimaatverandering tegen te gaan. Ze leggen de verantwoordelijkheid voor het tegengaan van de klimaatverandering vooral bij grote bedrijven (70%) en de overheid (66%). Zichzelf, of de burgers in het algemeen, zien zij als veel minder verantwoordelijk (31% resp. 37%). Ondanks dat zien de meeste Nederlanders wel in dat zijn zelf keuzes kunnen maken die helpen om klimaatverandering tegen te gaan.³⁷

Belemmeringen

Veel woningeigenaren staan ervoor open om hun woning op middellange termijn te verduurzamen. Een relatief grote groep woningeigenaren (43% in 2019) is echter niet van plan om dit binnen vijf jaar te doen. Belangrijke redenen hiervoor zijn dat ze vinden dat de overheid hierbij financieel moet ondersteunen (in de vorm van subsidies) en dat men de terugverdientijd te lang acht. Liever wachten ze af, omdat ze verwachten dat het verduurzamen in de toekomst goedkoper wordt of dat er vanuit de overheid iets geregeld wordt.³⁸

Drijfveren

Een belangrijke drijfveer voor woningeigenaren om de woning juist wél te verduurzamen betreft eveneens de financiën. Besparing op de energierekening en rendement op de gemaakte investering vormen hier onderdeel van. Wooncomfort (bij isolatie) en het klimaat spelen ook een rol, maar zijn minder belangrijk.³⁹

4.2.2 Draagvlak voor aardgasvrij

Klimaatproblematiek de basis

Uit een onderzoek dat sinds vijf jaar uitgevoerd wordt, blijkt dat het draagvlak voor aardgasvrij wonen in het afgelopen jaar toegenomen is, nadat er sinds 2018 een daling zichtbaar was. In 2021 is 50% van de Nederlanders positief over het feit dat Nederlandse huishoudens moeten stoppen met het verbruik van aardgas. De klimaatproblematiek is hiervoor de meest genoemde reden.⁴⁰

³⁶ Kuipers, K. (2021). *De energietransitie achter de voordeur. Rapportage Nationale Monitor Energietransitie 2021*. MWM2, Amsterdam.

³⁷ Grient, R. van der, en B. van der Lelij (2021). *Publieksmonitor Klimaat en Energie 2021*. Motivaction, Amsterdam.

³⁸ Gaalen, C. van, M. Warnaar en S. Lamers (2019). *Verduurzaming: een heilig huisje in aanbouw? Obstakels van huiseigenaren in beeld*. Nibud, Utrecht.

³⁹ Steenbekkers, A., R. Fransman, Y. de Kluienaar en P. Flore (2021). *Woningverduurzaming: willen en kunnen betekent nog niet doen. Drijfveren en ervaren barrières bij woningeigenaren*. Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag.

⁴⁰ [Draagvlak aardgasvrij wonen neemt na drie jaar weer toe, helft Nederlanders voorstander | HIER.](#)

Meningen over beleid

Ten aanzien van het aardgasvrij-beleid zijn de meningen in Nederland verdeeld. Hierin speelt de financiële situatie een rol: mensen die financieel makkelijk kunnen rondkomen zijn positiever over het aardgasvrij-beleid. Zij maken zich minder zorgen over de impact hiervan op hun manier van leven en hebben ook meer vertrouwen in de regering. Daarnaast staan jongvolwassenen, hoger-opgeleiden en vrouwen positiever tegenover het beleid; groepen die gemiddeld ook een groter probleembesef hebben.⁴¹

Uit gesprekken met woningeigenaren blijkt evenwel dat men niet altijd begrijpt waarom juist aardgasvrij wonen als een van de maatregelen gekozen is om de klimaatverandering tegen te gaan. Sommigen hebben het gevoel dat aardgasvrij wonen hen opgelegd wordt; ze voelen zich (daardoor) niet erg betrokken bij dit onderwerp. De afwachtende houding die mensen aannemen, hangt samen met zorgen over de betaalbaarheid en effectiviteit van alternatieven voor aardgas, en met onzekerheid over de toekomst (komen er betere en goedkopere alternatieven, komt er koersverandering in het beleid).⁴²

Factoren die meespelen

Bij het maken van keuzes rond het aardgasvrij maken van de woning spelen drie factoren een rol:⁴³

- **Aandacht:** is er sprake van urgentie en een concrete aanleiding? Een natuurlijk moment om een aardgasvrij alternatief te overwegen, is wanneer de cv-ketel kapot gaat of de woning verbouwd wordt. De vraag is of men dan een aardgasvrij alternatief overweegt, daar urgentie voor voelt, of dat men uit gewoonte weer kiest voor een cv-ketel.
- **Mogelijkheid:** zijn woningeigenaren in staat om aardgasvrije maatregelen te treffen? De vraag is om men voldoende kennis hiervoor heeft, of het financieel en praktisch haalbaar is, of men voldoende zekerheid heeft over wet- en regelgeving.
- **Intentie:** zien woningeigenaren aardgasvrij als aantrekkelijk alternatief? De vraag is of men voldoende voordelen ziet in een aardgasvrij alternatief (is het niet te veel gedoe, hoe ziet men de kosten-baten verhouding) en hoe kijkt de omgeving er tegenaan (wat doen anderen, verhoogt het de sociale status).

Uit interviews met bewoners blijkt dat vertrouwen ook een grote rol speelt bij de keuzes die men maakt. Dit kan heel breed zijn (vertrouwen in het aardgasvrij-beleid) of heel specifiek (vertrouwen in de warmteleverancier). Onzekerheid over de kosten (en baten) en zorgen over het 'gedoe' dat er komt kijken bij het aardgasvrij maken van de woning (rommel, werkluï in huis) spelen hierin ook mee.⁴⁴

Actiebereidheid

Onder woningeigenaren die nog zijn aangesloten op aardgas is de actiebereidheid verdeeld. Aan de ene kant van het spectrum zijn er de voorlopers (6%), die al een aardgasvrij alternatief overwegen en weinig barrières ervaren. Zij hebben veel vertrouwen in de alternatieven en hebben weinig moeite hierin een keuze te maken. Aan de andere kant van het spectrum zijn er de achterblijvers (29%), die nog niet van het aardgas af willen, weinig vertrouwen in de alternatieven hebben en een afwachtende houding aannemen. De middenmoot bestaat enerzijds uit mensen die de overstap wel overwegen, maar nog onvoldoende vertrouwen of beschikbare alternatieven denken te hebben (46%) en anderzijds mensen die weliswaar meer vertrouwen hebben en minder afwachtend zijn, maar die de overstap in mindere mate overwegen (19%).⁴⁵

⁴¹ Scholte, S., Y. de Kluizenaar, T. de Wilde, A. Steenbekkers en C. Carabain (2020). *Op weg naar aardgasvrij wonen. De energietransitie vanuit burgerperspectief*. Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag.

⁴² Steenbekkers, A. en S. Scholte (2019). *Onder de pannen zonder gas. Woningeigenaren en hun afwegingen voor aardgasvrije alternatieven*. Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag.

⁴³ Tigchelaar, C., R. Kooger, M. van Lidth de Jeude, R. Niessink, G. Paradies en N. de Koning (2019). *Alle bestaande woningen aardgasvrij in 2050. Wie moet wat, wanneer en hoe doen?* TNO, Amsterdam.

⁴⁴ Koning, N. de, R. Kooger, L. Hermans en C. Tigchelaar (2020). *Aardgasvrij wonen: drijfveren en barrières van bewoners*. TNO, Amsterdam.

⁴⁵ Scholte, S., Y. de Kluizenaar, T. de Wilde, A. Steenbekkers en C. Carabain (2020). *Op weg naar aardgasvrij wonen. De energietransitie vanuit burgerperspectief*. Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag.

Gewenste inbreng

De mate waarin Nederlanders betrokken wil worden bij de keuze voor een alternatief voor aardgas in de eigen wijk varieert. Voor 33% is het voldoende als ze geïnformeerd worden; men rekt erop dat de gemeente (samen met andere deskundigen) de juiste keuze maakt. Zo'n 21% wil geraadpleegd worden en vragen kunnen inbrengen. Een actievere rol is gewenst door 22%, door mee te denken/werken of alles in eigen beheer te doen. Een kwart weet het niet.

Als men moet kiezen uit drie alternatieven voor aardgas – warmtenet, volledig elektrisch of groen gas – dan geeft de helft aan deze keuze niet te kunnen/willen maken. Daarbij zou 34% zich hier eerst beter in moeten verdiepen en 16% maakt het niet uit. Hieruit spreekt een gebrek aan kennis en/of interesse. Voor zover men wel een voorkeur heeft, betreft dit het vaakst elektrisch (22%); warmtenet en groen gas hebben elk de voorkeur van 12%.⁴⁶

Hoogte van de kosten

Op de directe vraag “wilt u dat uw woning van het aardgas wordt afgekoppeld” geeft slechts 19% van de Nederlanders een bevestigend antwoord. Een groot deel (44%) weet het niet, maar ook een aanzienlijk deel (37%) geeft aan dit niet te willen. Belangrijkste reden hiervoor is dat men de kosten te hoog vindt (58%). Andere redenen zijn dat men de beschikbare alternatieven niet duurzaam genoeg acht (45%), men keuzevrijheid wil hebben (34%) of dat men op gas wil kunnen koken (19%).

De hoogte van de kosten om de eigen woning aardgasvrij te maken wordt overigens zeer verschillend ingeschat. De schattingen lopen uiteen van minder dan € 5.000 tot meer dan € 25.000. Ruim een kwart kan geen schatting maken.⁴⁷

4.3 Positie van specifieke groepen bewoners/gebruikers

Twee groepen bewoners/gebruikers nemen in de hele energietransitie een andere positie in dan (andere) eigenaren. In de eerste plaats betreft dit de huurders (van woningen of utiliteitsgebouwen). In de tweede plaats de woningeigenaren die wonen in een appartementencomplex en te maken hebben met een Vereniging van Eigenaren. We lichten beide groepen uit.

4.3.1 *Huurders*

Waar pandeigenaren (tot nu toe) het heft min of meer in eigen hand hebben bij de energietransitie, zijn huurders afhankelijk van wat de verhuurder van het pand doet. De verhuurder bepaalt in principe wanneer een pand van het aardgas afgaat; de bewoner/gebruiker kan dit niet initiëren. Punt daarbij is dat de eigenaar de investeringen in een pand (isolatie, alternatieve warmtevoorziening) doet, terwijl de bewoner/gebruiker profiteert van de lagere energierekening. Deze zogeheten split-incentive geeft weinig financiële prikkels om te verduurzamen.

Huurders van utiliteitsgebouwen

Vanwege de split-incentive zullen verhuurders van utiliteitsgebouwen er minder snel toe geneigd zijn om hun gebouw te verduurzamen, dan eigenaren die tevens de gebruiker van een gebouw zijn. Naast financiële obstakels kunnen er ook technische obstakels zijn (wat is er technisch mogelijk, en welke energiebesparing levert het op) en juridische obstakels (wie is er verantwoordelijk om aan welke wet- en regelgeving te voldoen). Deze obstakels zijn ook aanwezig bij panden waar de eigenaar ook de gebruiker is, alleen zijn er in een huurpand meer partijen bij betrokken, wat het lastiger maakt. Motivatie en gedrag (willen samenwerken) zijn daarbij essentieel.^{48,49}

⁴⁶ Draagvlak aardgasvrij wonen neemt na drie jaar weer toe, helpt Nederlanders voorstander | HIER, in combinatie met achterliggende resultaten opgevraagd bij HIER.

⁴⁷ Simon, J. en R. van Os (2020). *Draagvlak voor aardgasvrij wonen. Inzichten uit onderzoek onder 3554 Nederlanders*. Citisens, Utrecht.

⁴⁸ Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2021). *Van split incentive naar shared incentive*. RVO, Den Haag.

⁴⁹ Deze obstakels gelden grotendeels ook voor verhuurders van woningen. Alleen zijn bij utiliteitsgebouwen de investeringen vaak relatief hoog.

Huurders van woningen

Voor de Woonbond, belangenbehartiger van woninghuurders, zijn voor de huurders vooral de woonlasten een issue in het kader van de verduurzaming van de woningvoorraad. Uitgangspunt van het Klimaatakkoord is dat de verduurzaming niet tot hogere woonlasten voor bewoners zal leiden. Het risico bestaat echter dat verhuurders de huur of servicekosten verhogen om de verduurzaming van hun woningen (beter isoleren en aardgasvrij maken) mede te bekostigen. Aan de andere kant zal de stijging van de aardgasprijzen met name bij slecht geïsoleerde woningen kunnen leiden tot een veel hogere energierekening. Dit laatste risico is waarschijnlijk het grootst in de particuliere sector, omdat die vooralsnog het moeilijkst in beweging komt om hun woningen te verduurzamen.⁵⁰

Het issue van hogere woonlasten speelt ook bij woningeigenaren (door financieringskosten), maar de zogeheten energiearmoede komt vooral voor onder huurders. Energiearmoede houdt in dat de stookkosten (al dan niet door slechte isolatie) te hoog zijn in verhouding tot het inkomen, waardoor mensen moeite hebben de rekening te betalen of in de kou gaat zitten om de kosten niet te veel te laten oplopen. Van de huishoudens met energiearmoede woont 75% in een corporatiewoning en 12% in een particuliere huurwoning (de rest bezit een koopwoning). Stijging van de woonlasten komt daardoor gemiddeld harder aan bij (sociale) huurders.⁵¹

Bij de huurwoningsector speelt nog een andere factor, namelijk de zogeheten 70%-regel. Deze 70%-regel geldt voor renovaties van woningcomplexen van minstens 10 woningen. Minstens 70% van de huurders moet dan instemmen met het voorstel van de verhuurder voor wijziging van het gehuurde. Bij de verduurzaming van woningen kan dit instemmingsrecht een belemmering vormen, wanneer huurders dit om wat voor reden dan ook niet zien zitten.

4.3.2 Verenigingen van Eigenaren

Bij woningeigenaren die in een appartement of flat wonen die een Vereniging van Eigenaren (VvE) heeft, bevinden zich eveneens in een aparte positie. Ook zij kunnen niet zelfstandig beslissen om van het aardgas af te gaan. Hierin moet de VvE meegaan.

Uit onderzoek onder VvE-leden van een paar jaar geleden⁵² blijkt dat lang niet alle VvE's al bezig waren met het aardgasvrij maken van hun gebouw. Onderhoud en veiligheid zijn veelal belangrijkere thema's binnen de VvE dan verduurzaming. De VvE-leden zeggen het thema verduurzaming vaak belangrijker te vinden dan hun VvE's (71% versus 54%). Bij nieuwere appartementencomplexen met een bouwjaar vanaf 1960 en grotere complexen van meer dan 10 appartementen is verduurzaming een belangrijker onderwerp dan bij andere appartementencomplexen.

Een belangrijke barrière voor verduurzaming die VvE-leden ervaren die dit thema zelf belangrijk vinden, is dat VvE's een afwachtende houding hebben door onduidelijk overheidsbeleid. Andere barrières zitten onder meer in het niet beschikken over voldoende kennis (vooral bij kleine VvE's), de complexiteit, de grotere urgentie van andere onderwerpen en (vooral bij oudere en kleinere complexen) het gebrek aan geld.

Specifiek ten aanzien van het aardgasvrij maken, hebben eveneens de nieuwere en grotere appartementencomplexen hier een actievere rol. Binnen de complexen die aangesloten zijn op aardgas was het merendeel van de VvE's (58%) hier nog niet mee bezig. De meeste andere VvE's (36%) waren zich aan het oriënteren en een klein deel was er actief mee bezig (5%).

⁵⁰ Woonbond: [bevries de huren van onzuinige woningen | woonbond.nl](https://www.woonbond.nl)

⁵¹ Mulder, P., F. Dalla Longa en K. Straver (2021). *De feiten over energiearmoede in Nederland. Inzicht op nationaal en lokaal niveau.* TNO, Amsterdam.

⁵² Marlyse research & analytics (2019). *Het Nationale VvE-onderzoek 2019.* Marlyse research & analytics, in opdracht van Vereniging Eigen Huis.

4.4 Onderzoek particuliere woningeigenaren en huurders

Op weg naar de realisatie van een aardgasvrije woning doorlopen woningeigenaren verschillende stappen. Dit wordt ook wel de klantreis genoemd. Dit start met bewustwording: eerst van het thema aardgasvrij wonen, vervolgens (na informatie-inwinning en meningsvorming) van de globale consequenties hiervan voor de eigen situatie. Dan volgt een keuzemoment: gaat men hier iets mee doen, wacht men af of verzet men zich hiertegen. Als men besluit verder te gaan, komt men in de oriëntatiefase: het inwinnen van meer gedetailleerde informatie. Vervolgens maakt men de keuze voor een aardgasvrije oplossing. Steeds is het maken van een stap in de klantreis afhankelijk van de ervaren relevantie, urgentie, haalbaarheid en/of aantrekkelijkheid. Daarna volgen nog de stappen van het laten uitvoeren van de werkzaamheden, het ervaren van het wonen in de aardgasvrije woning en het delen van de ervaringen hierover.⁵³

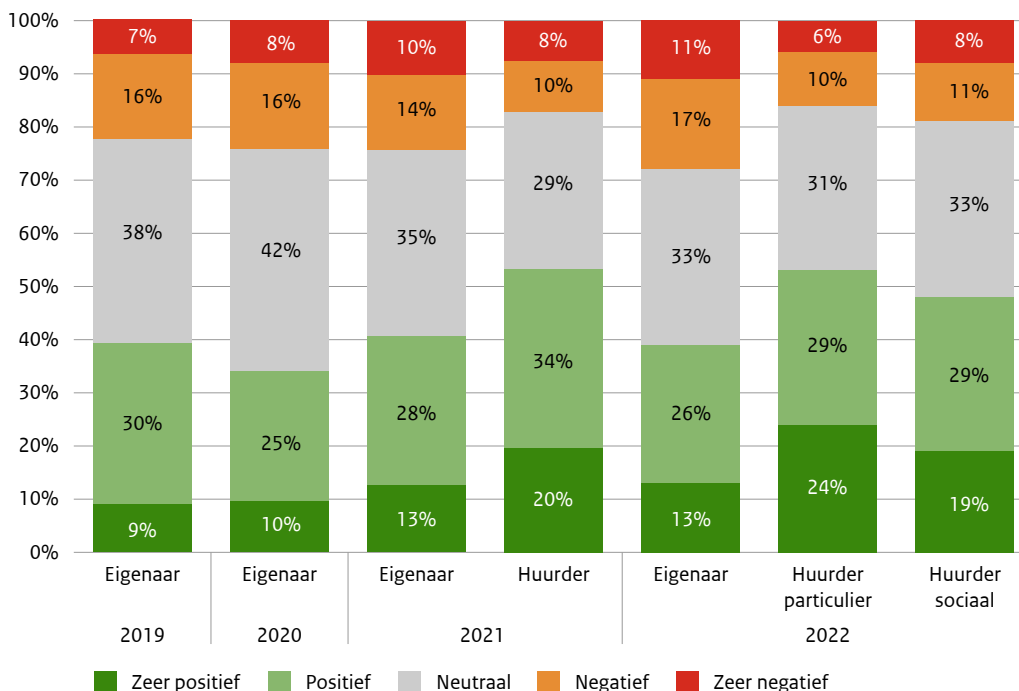
Sinds 2019 laat RVO jaarlijks een onderzoek uitvoeren onder een representatieve groep particuliere woningeigenaren, met betrekking tot het aardgasvrij maken van hun woning. Daarbij komen verschillende stappen uit de klantreis aan bod. Het gaat daarbij om hun opvattingen, plannen, verwachtingen en belemmeringen ten aanzien van het aardgasvrij maken van hun woning. Vanaf 2021 worden ook de huurders meegenomen in dit onderzoek, in 2022 onderverdeeld in particuliere huurders en sociale huurders. De resultaten van dit onderzoek worden hieronder gepresenteerd.

4.4.1 Houding

Houding met betrekking tot overheidsplannen

De meeste mensen zijn ervan op de hoogte dat de overheid in de komende jaren woningen aardgasvrij wil maken; in 2022 betreft dit 91% van de woningeigenaren, 88% van de sociale huurders en 87% van de particuliere huurders. Zo'n 39% van de woningeigenaren staat positief tegenover deze plannen. Dit is iets minder dan in 2021 (41%) en meer dan in 2020 (35%). Bij huurders ligt dit aandeel een stuk hoger (48% sociale huurders; 53% particuliere huurders). Jongeren (18-39 jaar) staan positiever tegenover de plannen dan ouderen (40+).

Figuur 4-1 Mening over overheidsplannen aardgasvrij maken woningen



Wat vindt u ervan dat de overheid woningen in de komende jaren zoveel mogelijk aardgasvrij wil maken? (BASIS=heeft gehoord van de plannen)

⁵³ Tigchelaar, C., R. Kooger, M. van Lidth de Jeude, R. Niessink, G. Paradies en N. de Koning (2019). *Alle bestaande woningen aardgasvrij in 2050. Wie moet wat, wanneer en hoe doen?* TNO, Amsterdam.

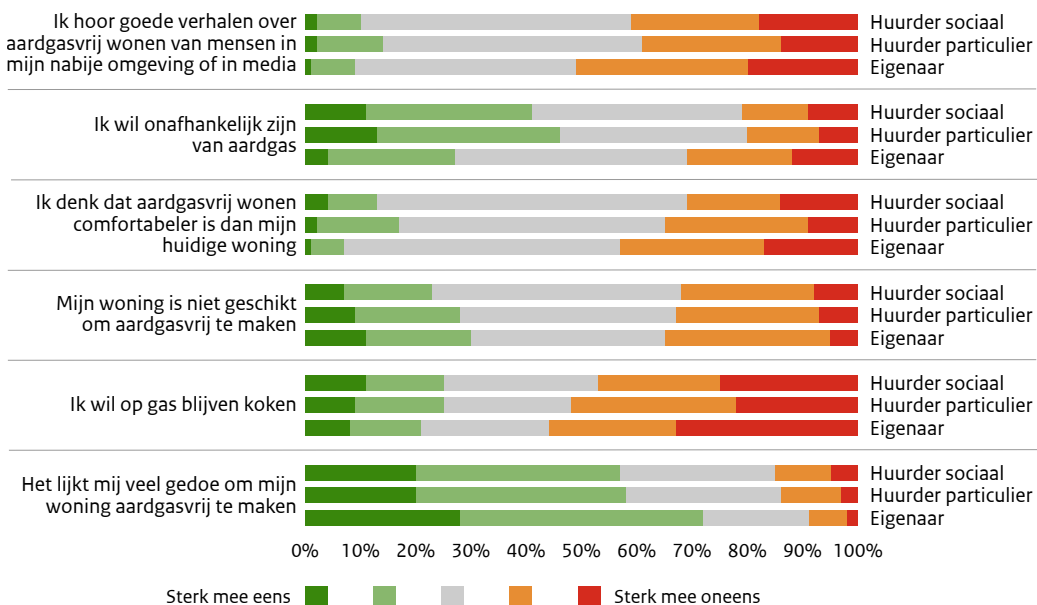
Mensen die positief tegenover de plannen staan, vinden vaak dat het een noodzakelijke stap is om het milieu te beschermen of de klimaatverandering tegen te gaan. Daarnaast is men zich bewust van de beperkte beschikbaarheid van aardgas en daarbij oplopende kosten. Mensen die negatief tegenover de plannen staan, geven vaak aan dat de kosten (meestal voor henzelf) te hoog zijn. Ook twijfels over de milieu-onvriendelijkheid van aardgas (relatief schone brandstof, andere landen stappen hierop juist over) en over de beschikbare alternatieven (met zorgen over netwerkcapaciteit, lawaai, landschapsvervuiling e.d.) spelen vaak mee.

Houding met betrekking tot de eigen woning

Woningeigenaren en huurders is een aantal stellingen voorgelegd die iets zeggen over de houding die men heeft ten aanzien van aardgasvrij. Daaruit blijkt dat zowel huurders als (vooral) woningeigenaren het relatief vaak (sterk) eens zijn met de stelling "het lijkt mij veel gedoe om mijn woning aardgasvrij te maken". Ze horen ook zelden goede verhalen over aardgasvrij wonen van mensen in hun nabije omgeving of in media.

Daar staat tegenover dat toch (ruim) de helft van de woningeigenaren en huurders aangeeft niet per se op gas te willen blijven koken. Vooral huurders geven aan onafhankelijk te willen zijn van aardgas.

Figuur 4-2 Houding ten aanzien van aardgasvrij voor de eigen woning

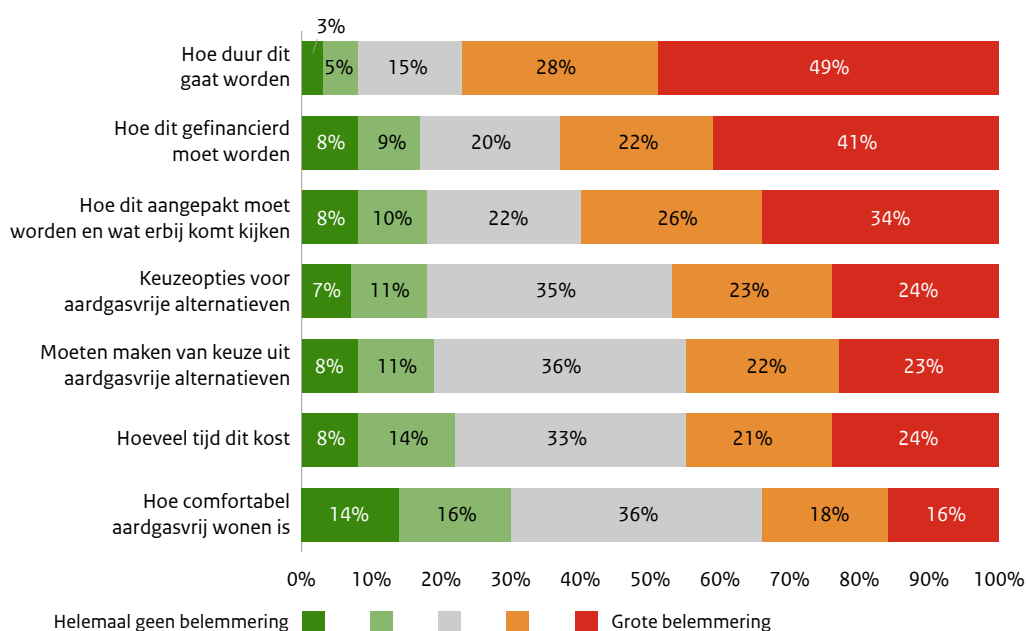


Kunt u aangeven in hoeverre u het eens bent met de volgende stellingen? (BASIS=aangesloten op aardgas)

4.4.2 Belemmeringen

De grootste belemmeringen die men ervaart om de woning aardgasvrij te maken, zijn kostengerelateerd. Daarbij gaat het om de kosten zelf of de financiering daarvan. De kosten wordt door 49% als een grote belemmering gezien en de financiering door 41%. Ook in voorgaande jaren waren dit de grootste belemmeringen. De overstap wordt gezien als kostbaar en mensen zien niet zomaar een goede mogelijkheid tot financiering. De vraag hoe men het aardgasvrij maken moet aanpakken en wat daarbij komt kijken, vormen voor de meesten ook een grote of redelijk grote belemmering.

Figuur 4-3 Belemmeringen bij het aardgasvrij maken van de woning



In hoeverre vormen de volgende factoren een belemmering om uw woning aardgasvrij te maken? (BASIS=eigenaar & aangesloten op aardgas)

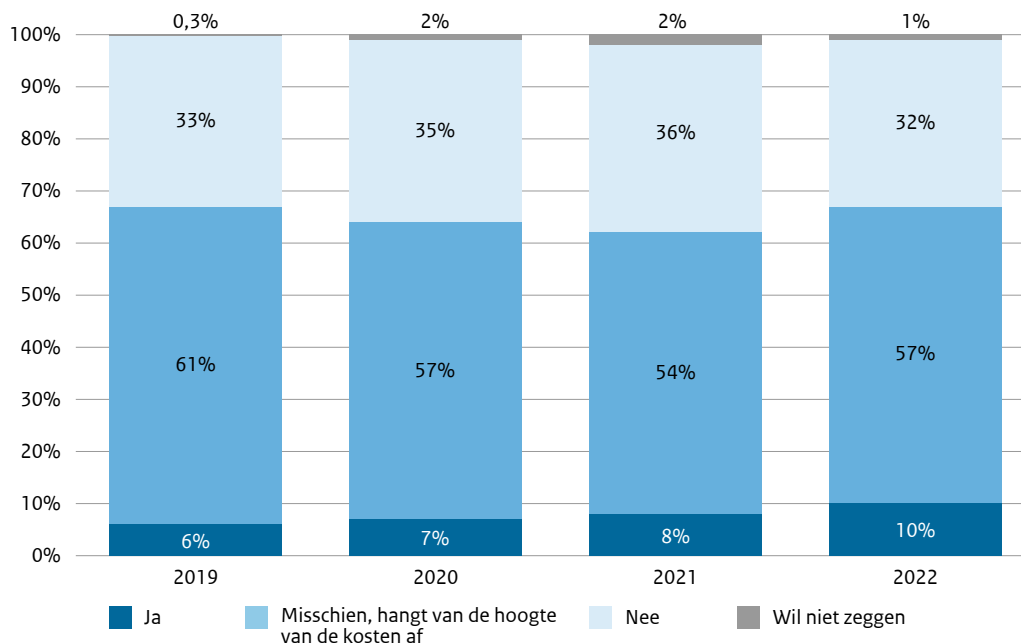
4.4.3 Kostenaspect

Bereidheid en mogelijkheid om kosten te dragen

Hiervoor zagen we dat kosten een belangrijke belemmering vormen.⁵⁴ Slechts 10% van de woningeigenaren geeft aan bereid te zijn om de kosten van het aardgasvrij maken van de woning zelf te betalen. Ruim de helft zou het wel overwegen, maar geeft aan dat de hoogte van de kosten een belangrijke rol in hun beslissing zal hebben. Een derde geeft aan deze kosten niet te willen betalen. De 'ja'-groep groeit langzaam over de jaren. De 'nee'-groep is iets kleiner geworden in 2022.

⁵⁴ Het kostenaspect komt overigens ook uit diverse andere onderzoeken naar voren als een van de grootste belemmeringen voor de verduurzaming of het aardgasvrij maken van de eigen woning.

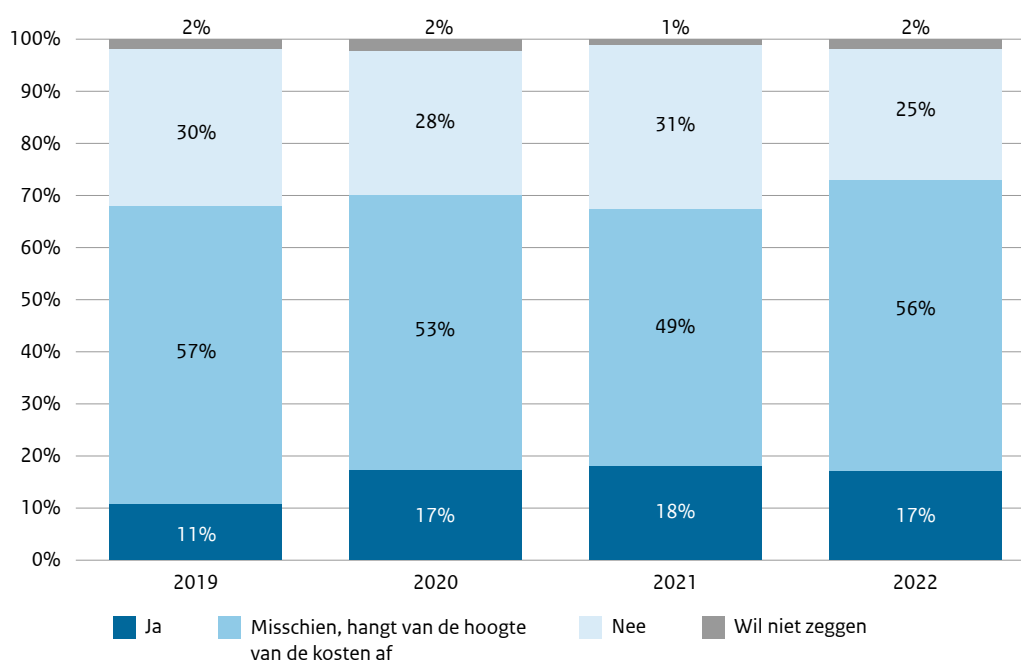
Figuur 4-4 Bereidheid om de kosten te dragen



In het geval van het aardgasvrij maken van uw woning, bent u bereid om de kosten van aanpassingen van uw woning te betalen? (BASIS=eigenaar & aangesloten op aardgas)

Het aandeel woningeigenaren dat de mogelijkheid ziet de kosten te dragen ligt op 17%, dus iets hoger dan het aandeel dat hiertoe bereid is (10%). Niet iedereen die de mogelijkheid heeft de kosten te dragen, is dus hiertoe bereid. De discrepantie tussen mogelijkheid en bereidheid is iets afgenomen ten opzichte van de vorige paar jaren.

Figuur 4-5 Mogelijkheid om de kosten te dragen



In het geval van het aardgasvrij maken van uw woning, is het voor u mogelijk om de kosten van aanpassingen van uw woning te betalen? (BASIS=eigenaar & aangesloten op aardgas)

Manier van financieren

Voor de financiering van het aardgasvrij maken van de woning zouden de meeste woningeigenaren (72%), wanneer dit zover is, gebruik willen maken van een subsidie. Daarnaast zouden velen overwegen (ook) het eigen spaargeld in te zetten (66%). Een verhoging van de bestaande hypotheek of het afsluiten van een nieuwe hypotheek (17%) of het afsluiten van een lening bij het Nationaal Warmtefonds (13%) worden een stuk minder vaak genoemd als opties. Persoonlijke leningen van een bank of van familie of vrienden zou men hier liever niet voor afsluiten (beide opties genoemd door 1%).

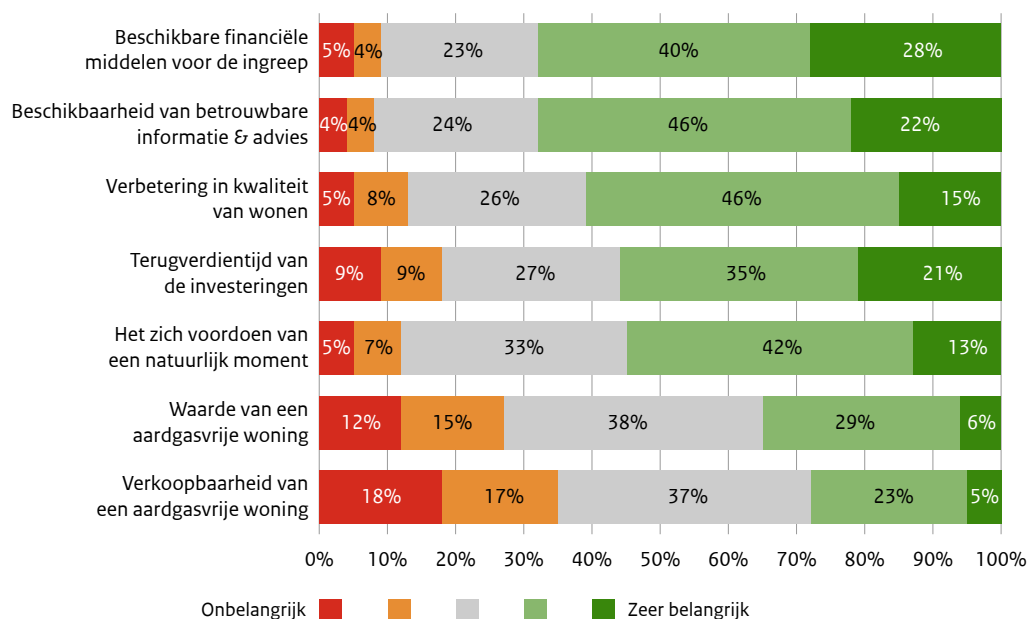
4.4.4 Overwegingen en toekomstplannen

Overwegingen

Gezien voorgaande is het niet vreemd dat een belangrijke overweging voor woningeigenaren, bij het al dan niet aardgasvrij maken van de woning, de beschikbaarheid van financiële middelen is. Voor 28% is dit zelfs een zeer belangrijke overweging. Ook de terugverdientijd speelt vaak mee (voor 21% zeer belangrijk). Naast deze financiële aspecten is de beschikbaarheid van betrouwbare informatie en advies een belangrijke overweging. Dit beeld was eerdere jaren niet veel anders.

Minder belangrijk zijn de verkoopbaarheid en de waarde van een aardgasvrije woning. De meerderheid denkt wel dat een aardgasvrije status (enigszins) leidt tot een stijging van de waarde en de verkoopbaarheid van de woning, maar het speelt over het algemeen dus minder dan andere aspecten mee in de overwegingen om de woning wel of niet aardgasvrij te maken. Dan zijn de verbetering van de kwaliteit van de woning, en het zich voordoen van een natuurlijk moment voor aardgasvrij maken, belangrijker.

Figuur 4-6 Belangrijke overwegingen bij het al dan niet aardgasvrij maken van de woning



Hoe belangrijk zijn de volgende factoren voor u als het gaat om het wel/niet aardgasvrij maken van uw woning (BASIS=eigenaar & aangesloten op aardgas)

Toekomstplannen

Het aandeel woningeigenaren (of hun VvE) dat van plan is de woning binnen vijf jaar geheel of gedeeltelijk aardgasvrij te maken is gestegen van 14% in 2019, naar 18% in 2022. Meestal betreft dit het gedeeltelijk aardgasvrij maken, wat zowel betrekking kan hebben op de verwarming en warm-watervoorziening als op het koken. Het aandeel dat de woning geheel aardgasvrij wil maken is gestegen van 2% naar 4%.

Ook de concreetheid van de plannen is per saldo gestegen (enigszins tot zeer concreet: 41% in 2019, 48% in 2022). Bij ongeveer de helft (51%) zitten de plannen nog in het beginstadium.

Huurders (55% particulier; 67% sociaal) weten in de meeste gevallen niet of de verhuurder plannen heeft om de gehuurde woning aardgasvrij te maken. Slechts 1% van de particuliere huurders en 5% van de sociale huurders weet dat de verhuurder plannen heeft; volgens de rest heeft de verhuurder geen plannen. Ongeveer de helft van de huurders (51% particulier; 47% sociaal) zou (zeer) positief staan tegenover het aardgasvrij maken van hun woning.

Wijze van aardgasvrij maken

Woningeigenaren met plannen in die richting geven het vaakst aan hun woning (gedeeltelijk) aardgasvrij te willen maken met een individuele warmtepomp (48%). Hybride ketels worden minder vaak genoemd (29%).⁵⁵ De overstap op groen gas verbranding (23%) of waterstof verbranding (26%) in de huidige cv-ketel worden ook regelmatig genoemd. Collectieve methoden (collectieve warmtepomp of aansluiting op een warmtenet) worden maar door enkelen als opties genoemd (door 9% resp. 7%). Biomassa-stook in een hout- of pelletkachel is nog minder populair (3%).

Zo'n 39% van de woningeigenaren zou de woning het liefst stapsgewijs aardgasvrij maken (bijvoorbeeld eerst aardgasvrij koken), 27% doet het liever in één keer, 35% weet dit nog niet.

Nadenken over toekomst

Woningeigenaren die voor de komende vijf jaar nog geen plannen hebben om hun woning (gedeeltelijk) aardgasvrij te maken, zijn vaak wel bezig geweest met de verdere toekomst. Circa 41% heeft (alleen) nagedacht over het in de toekomst aardgasvrij maken van de woning, 21% heeft zich verder georiënteerd en 1% heeft ook stappen gezet (informatie/offerte aangevraagd). Het aandeel dat er nog helemaal niet over heeft nagedacht is 37%.

4.5 Onderzoek eigenaren en gebruikers van utiliteitsgebouwen

Sinds 2019 heeft RVO een jaarlijks onderzoek laten uitvoeren onder 2.000 eigenaren, huurders en gebruikers van utiliteitsgebouwen binnen vijf segmenten: zorginstellingen, kantoren, onderwijsinstellingen, winkels en bedrijfshallen.⁵⁶ De resultaten van dit onderzoek worden hieronder besproken.

4.5.1 Houding

Uit het onderzoek blijkt dat bijna iedereen (>99%) heeft gehoord van de plannen van de overheid om gebouwen in de komende jaren zoveel mogelijk aardgasvrij te maken. Het percentage dat (zeer) positief tegenover deze plannen staat, is (na een tussentijdse daling) gestegen van 55% in 2019 naar 60% in 2022. Mogelijk spelen de recente ontwikkelingen rond de fors gestegen aardgasprijzen hierin mee.⁵⁷ Het percentage dat neutraal tegenover deze plannen staat, is gestegen van 19% in 2019 naar 26% in 2022. Zo'n 10% staat (zeer) negatief tegenover de plannen. In het onderwijs en in de zorg geeft men het vaakst aan positief te zijn over de plannen.

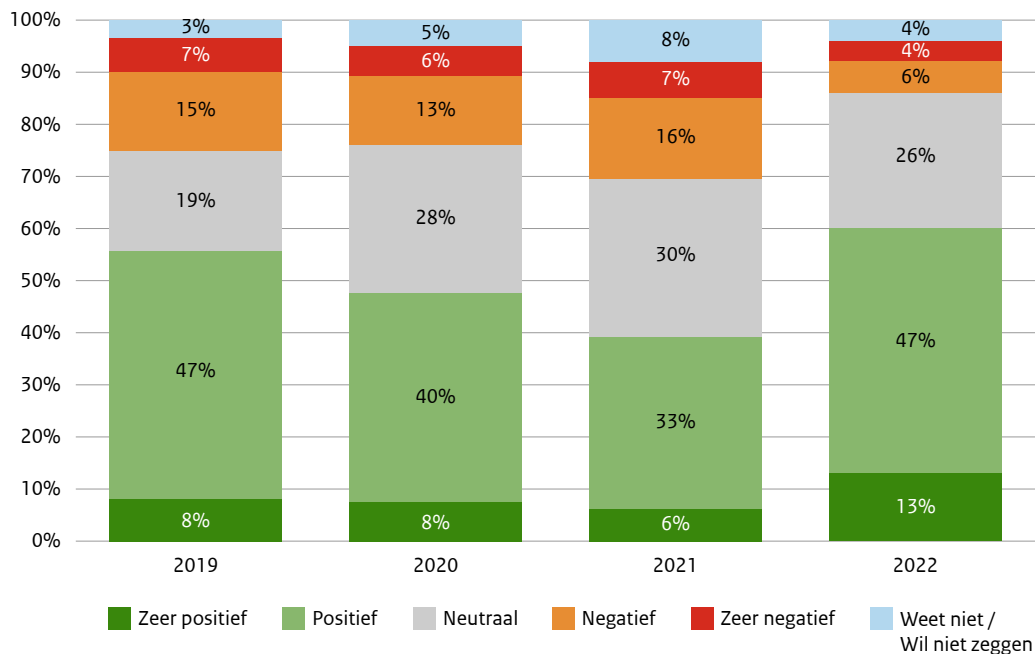
Respondenten die positief tegenover de overheidsplannen staan en wiens gebouw is aangesloten op aardgas, is gevraagd of al wordt nagedacht over het aardgasvrij maken van dit gebouw op termijn. Dit is bij 32% het geval in 2022, waarvan het vaakst in de zorgsector. Daarnaast heeft 58% er niet over nagedacht en 10% wil dit niet zeggen.

⁵⁵ Deze enquête is gehouden voordat het kabinet bekendmaakte dat vanaf 2026 hybride warmtepompen de standaard worden voor het verwarmen van woningen. Bij vervanging van een cv-ketel moeten mensen overstappen op een duurzamer alternatief.

⁵⁶ Panteia (2022). *Renovaties in de Utiliteit. Onderzoeksverantwoording meting 2022*. Panteia, Zoetermeer.

⁵⁷ De enquête is afgenomen in maart-april 2022.

Figuur 4-7 Mening over overheidsplannen aardgasvrij maken van gebouwen



In een verdiepend onderdeel van dit onderzoek, onder 124 eigenaren van gebouwen die op aardgas zijn aangesloten, zijn extra vragen gesteld. Over deze subgroep, verdeeld over bovengenoemde vijf segmenten, zijn geen populatiegegevens bekend en de resultaten zijn daarom ongewogen en dus indicatief.

4.5.2 Plannen, belemmeringen en overwegingen

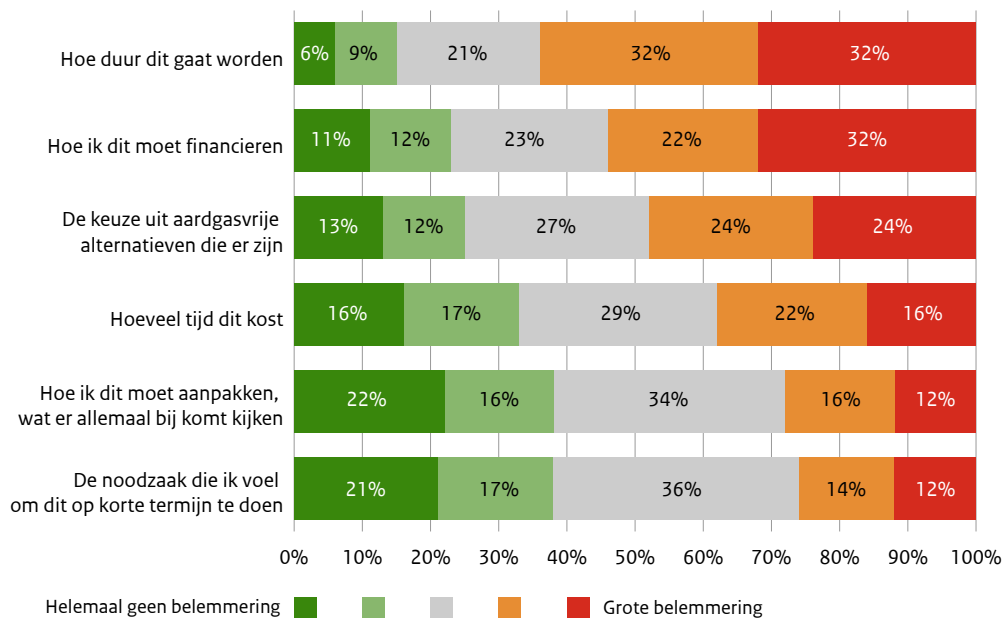
Toekomstplannen

Deze groep is gevraagd of zij plannen hebben om hun gebouw in de komende vijf jaar geheel of gedeeltelijk aardgas vrij te maken. Ongeveer een derde geeft aan plannen te hebben, wat dan meestal betrekking heeft op het gehele gebouw. Circa de helft geeft aan geen plannen te hebben. De rest weet het niet of wil het niet zeggen.

Belemmeringen

Daarnaast is gevraagd een zestal factoren te beoordelen op de mate van belemmering voor het aardgasvrij maken van het gebouw. De grootste belemmeringen bij het aardgasvrij maken van gebouwen zijn, net als bij woningen, kostengerelateerd. Daarbij gaat het om de kosten zelf of de financiering daarvan; beide aspecten worden door een derde als een grote belemmering gezien.

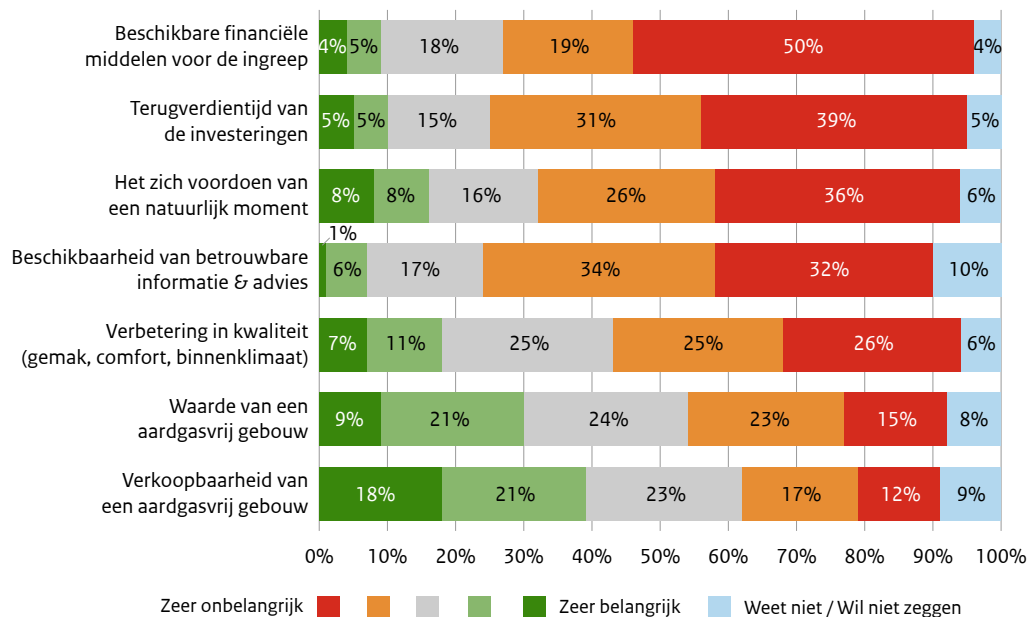
Figuur 4-8 Belemmeringen bij het aardgasvrij maken van het gebouw (indicatief)



Overwegingen

Tot slot is gevraagd naar het belang van een zevental factoren bij de overwegingen om een gebouw wel of niet aardgasvrij te maken. Van deze factoren vindt men de beschikbare financiële middelen het vaakst zeer belangrijk (ongeveer de helft). De ingeschatte waarde van het aardgasvrije gebouw en de verkoopbaarheid worden het minst vaak als zeer belangrijk gezien.

Figuur 4-9 Belangrijke overwegingen bij het al dan niet aardgasvrij maken van het gebouw (indicatief)



5 Aanbodfactoren

5.1 Inleiding

Het tweede type factoren die de realisatie van aardgasvrije gebouwen beïnvloeden, betreft de aanbodfactoren. Als het aanbod onvoldoende aansluit bij de vraag, zullen er onvoldoende aardgasvrije woningen en gebouwen gerealiseerd worden.

Bij aanbodfactoren gaat het niet alleen om de technische opties voor aardgasvrij die op de markt beschikbaar zijn. Het gaat ook om de beantwoording van vragen als: Is er voldoende productiecapaciteit voor het realiseren van de aardgasvrije producten? Zijn ze makkelijk en snel te verkrijgen? Wat kosten de producten en hoe zijn ze te financieren? Voldoet de kwaliteit? Is er voor elk marktsegment een passend aanbod? Worden de pluspunten van aardgasvrije producten voldoende benadrukt, wordt er advies gegeven?

Niet elke vraag is simpel of objectief te beantwoorden. In dit hoofdstuk gaan we in op de volgende aanbodfactoren:

- Aardgasvrije oplossingen/producten:
 - aanbod warmtebronnen en technieken
 - aanbod warmtevraagreductie (isolatie, warmteterugwinning, etc.)
- Productiecapaciteit (beschikbaarheid/potentie) aardgasvrije producten:
 - arbeidscapaciteit (beschikbare menskracht)
 - technische capaciteit (beschikbare infrastructuur, warmtebronnen)
- Kosten (aanschafkosten en energiekosten) en financieringsmogelijkheden (leningen, subsidies)
- Vormgeving aanbod en aanbieders:
 - specifieke kenmerken
 - maatwerk versus standaardisatie
 - marktpartijen

Bij aanbod kan onderscheid gemaakt worden tussen het beschikbare aanbod en het gerealiseerde aanbod. Bij het *beschikbare* aanbod gaat het om de technische opties die op de markt zijn, met bijbehorende kenmerken zoals hierboven genoemd. Dit komt in dit hoofdstuk aan de orde. Ook de verwachte ontwikkelingen in het beschikbare aanbod komen hierbij aan bod.

Het *gerealiseerde* aanbod betreft de verkoop van de verschillende technische opties, dus de technische invulling van aardgasvrij in desbetreffende woningen en utiliteitsgebouwen. Dit is in hoofdstuk 3 aan de orde gekomen, waar het gaat om de realisatie.

Wat betreft het beschikbare aanbod staan we nog aan het begin van de ontwikkelingen. We schetsen hieronder een beeld aan de hand van bovengenoemde aanbodfactoren.

5.2 Aardgasvrije oplossingen

Aardgasvrije oplossingen bestaan uit twee elementen: de warmtetechniek en de hiervoor gebruikte warmtebron. Deze hangen met elkaar samen. Daarbuiten zijn (vaak) nog andere aanpassingen nodig om een gebouw aardgasvrij te kunnen laten zijn. Dit betreft enerzijds de infrastructuur waarmee de warmte het gebouw bereikt (dit komt aan bod in paragraaf 5.3). Anderzijds is warmtevraagreductie relevant; goede isolatie is bijvoorbeeld een vereiste voor bepaalde technische oplossingen.

5.2.1 Warmtebronnen en hun potentie

Om de doelstellingen voor 2050 te behalen, zal het warmteaanbod in de gebouwde omgeving verduurzaamd moeten worden. Om dit te realiseren wordt voornamelijk ingezet op geothermie, restwarmte, groen gas, waterstof, aquathermie en zonnewarmte. De inpasbaarheid van de verschillende warmtebronnen verschilt. Sommige warmtebronnen worden voornamelijk gebruikt in collectieve warmtetechnieken als basislast of juist als pieklast, terwijl anderen voornamelijk gebruikt worden in individuele warmtetechnieken.

Geothermie (aardwarmte) is een warmtebron die kan worden ingezet voor het voeden van warmtenetten. Hetzelfde geldt voor restwarmte (uit de industrie) en aquathermie (warmte uit oppervlaktewater, afvalwater of drinkwater).

Voor warmtenetten wordt een combinatie van warmtebronnen ingezet voor de basislast en de pieklast, om zo kostenefficiënt en duurzaam mogelijk te zijn. Biomassa en bio-olie worden daarbij als aanvulling gezien wanneer andere duurzamere, goedkopere bronnen niet beschikbaar zijn.⁵⁸

Groen gas en waterstof kunnen een oplossing bieden voor woningen die nog over een cv-ketel beschikken. Groen gas (biomethaan) wordt geproduceerd uit afvalproducten zoals mest, GFT, restafval uit de voedingsmiddelenindustrie en rioolslib. Waterstof wordt geproduceerd met behulp van elektriciteit.

Groen gas kan via de bestaande gasinfrastructuur geleverd worden en worden gebruikt door bestaande cv-ketels. Waterstof kan deze oplossing, waarschijnlijk pas na 2030, ook bieden. Om waterstof te transporteren via de bestaande gasinfrastructuur, dienen de gasleidingen eerst geschikt te worden gemaakt. Dit kan op een relatief eenvoudige manier gebeuren. Ook zijn aanpassingen in de cv-ketels nodig, vanwege de andere wijze van verbranding.⁵⁹

Zonnewarmte kan als add-on dienen op individuele woningen. Zonnewarmte heeft een groot potentieel in de individuele oplossing voor tapwater en ter ondersteuning van warmtepompen.

In onderstaande tabel is aangegeven wat het verwachte potentieel is van de verschillende warmtebronnen in de gebouwde omgeving. Zonnewarmte en groen gas worden daarbij als technisch potentieel gezien, wat wil zeggen dat dit mogelijk niet aansluit op de warmtevraag en/of dit ook buiten de gebouwde omgeving kan worden ingezet.

⁵⁸ Gebouwde omgeving, werkgroep 9 (2018). *Vraag en aanbod duurzame warmte en duurzame gassen*. Achtergrondnotitie ten behoeve van de sectortafel Gebouwde omgeving.

⁵⁹ Hermkens, R. S. Jansma, M. van der Laan, H. de Laat, B. Pilzer, K. Pulles (2018). *Toekomstbestendige gasdistributienetten*. Kiwa Technology B.V., in opdracht van Netbeheer Nederland.

Tabel 5-1 Potentie van de warmtebronnen

Warmtebron	Collectief of individueel inzetbaar	Inpasbaarheid	Indicatief warmtepotentieel (PJ)		Type warmtepotentieel
			2030	2050	
Geothermie	Collectief	Basislast in warmtenet	20*	135	Toepasbaar in gebouwde omgeving
Restwarmte (HT, > 70°C)	Collectief	Basislast in warmtenet	50	50	
Restwarmte (LT, < 70°C)	Collectief	Basislast in warmtenet	6	6	
Aquathermie	Collectief	Basislast in warmtenet	30	90	
Power to heat	Collectief	Pieklast in warmtenet	2	2	
Bio-olie	Collectief	Pieklast in warmtenet	4	10	
Biomassa	Collectief en individueel	Basis- en pieklast in warmtenet en als brandstof in individuele biomassaketel	25	41	Technisch potentieel
Waterstof	Collectief en individueel	Pieklast in warmtenet en als brandstof in cv-ketel en hybride warmtepomp	< 1	120	
Zonnewarmte	Collectief en individueel	Basislast in warmtenet en add-on voor individuele woningen	39	94	
Groen gas	Collectief en individueel	Pieklast in warmtenet en als brandstof in cv-ketel en hybride warmtepomp	127	419	
Totaal			150 - 250	500 - 700	

Bron: Gebouwde omgeving, werkgroep 9 (2018).

* Inmiddels is er een recentere schatting van 88 PJ gemaakt (Berenschot & PanTerra, 2020).

5.2.2 Warmtetechnieken

Aardgasvrije warmtetechnieken bestaan (vooralsnog) met name uit all-electric warmtepompen, warmtenetten en (met gebruik van groen gas en/of waterstof) hybride warmtepompen. Om de klimaatdoelen te behalen, is een grote groei vereist in de ontwikkeling en inzet van deze warmtetechnieken. In 2050 moeten woningen geen aardgasgestookte cv-ketels meer gebruiken; nu is dat nog het merendeel. Afhankelijk van de richting waarin de toekomstige ontwikkelingen gaan, zal een bepaalde duurzame warmtetechniek meer de overhand kunnen nemen; vandaar de bandbreedtes in onderstaande tabel.

Tabel 5-2 Huidige (2020), verwachte (2030) en beoogde (2050) warmtetechnieken in de woningbouw (als percentage van aantal bewoonde woningen)

Warmtetechniek	2020 ^a	2030	2050 ^c
All-electric warmtepomp	3%	9%	25-55%
Warmtenet	6%	8%	15-45%
Hybride warmtepomp	2%	4%	20-60%
Overig ^b	90%	79%	0%

a: percentages wijken af van de eerder in tabel 3-6 genoemde percentages doordat deze op andere wijze zijn berekend.

b: het grootste deel van deze groep heeft nog een individuele cv-ketel.

c: als percentage van aantal huishoudens.

Bron: Klimaat- en energieverkenning, PBL (2021), Klimaatneutrale energiestenario's 2050, Berenschot & Kalavasta (2020).

De meest waarschijnlijke verdeling van warmtetechnieken is dat warmtenetten vooral voorkomen in gebieden met een hogere stedelijkheid (hogere woningdichtheid, nabijheid bestaand warmtenet), all-electric warmtepompen in andere gebieden en bij nieuwbouw, en hybride warmtepompen bij oudere woningen (slechter isoleerbaar).⁶⁰

In het coalitieakkoord Rutte-IV is aangegeven dat op de korte termijn de hybride warmtepomp een goede oplossing is voor de meeste woningen. Leveranciers worden er via normering toe aangezet om steeds meer (hybride) warmtepompen te installeren. Vanaf 2026 wordt dit de standaard bij vervanging van een cv-ketel, werd dit voorjaar bekend gemaakt. Ook wordt ingezet op duurzame warmtenetten, en komt er een bijmengverplichting voor groen gas in het gasnet. Deze recentere ontwikkelingen zijn niet meegenomen in bovenstaande tabel.

5.2.3 Warmtevraagreductie

Verduurzaming gaat niet alleen door vermindering van het gebruik van fossiele brandstoffen, maar ook door warmtevraagreductie. Isolatie is de belangrijkste schakel in het reduceren van de warmtevraag. Goede isolatie is ook een technische vereiste voor all-electric concepten in woningen met lage temperatuurverwarming, om goed en tegen lage kosten te kunnen verwarmen.

Naast isolatie spelen ook kierdichting en efficiënte warmtevoorzienende apparatuur een rol in warmtevraagreductie. Andere voorbeelden zijn de inzet van zonnepanelen en zonneboilers, mechanische ventilatie met warmteterugwinning, en het gebruik van energiemanagementsystemen (slimme thermostaten).

⁶⁰ Ouden, B. den, J. Kerkhoven, J. Warnaars, R. Terwel, M. Coenen, T. Verboon, T. Tiihonen en A. Koot (2020). Klimaatneutrale energiestenario's 2050. Scenariostudie ten behoeve van de integrale infrastructuurverkenning 2030-2050. Berenschot & Kalavasta, Utrecht.

Warmtevraagreductie van woningen en gebouwen heeft drie doelen:⁶¹

- *Beperken vraag naar energie.* Door efficiënte warmtevoorziening hoeven het aanbod – en de kosten – van energie minder groot te zijn. Dit is belangrijk omdat het potentieel voor hernieuwbare energie beperkt is.
- *Piekvraag verminderen.* Met name isolatie zorgt ervoor dat de piekvraag naar energie in de winter minder hoog is. Hierdoor kan de capaciteit van de infrastructuur kleiner blijven.
- *Verlagen energierekening.* Door efficiënte warmtevoorziening is de warmtevraag, en daarmee de energierekening voor de bewoners/gebruikers, kleiner.

Deze elementen hangen dus samen met de productiecapaciteit (zie paragraaf 5.3) en de kosten (zie paragraaf 5.4).

5.3 Productiecapaciteit

De (huidige en potentiële) productiecapaciteit van aardgasvrije gebouwen hangt onder meer af van:

- *de arbeidscapaciteit:* beschikbare menskracht (in de bouwsector, installatiebranche) en het aantal gebouwen dat zij jaarlijks aardgasvrij kunnen maken of bouwen;
- *de technische capaciteit:* productiecapaciteit voor technische onderdelen, beschikbare (of beschikbaar te maken) infrastructuur, in combinatie met de warmtevraag en het aanbod vanuit verschillende warmtebronnen.

5.3.1 Arbeidscapaciteit

Uitgaande van de klimaatdoelen, moeten er in de periode tot 2050 circa 7 miljoen woningen en 1 miljoen utiliteitsgebouwen aardgasvrij gemaakt worden. Dit staat nog los van de (aardgasvrije) nieuwbouw. Gemiddeld genomen komt dat neer op bijna 300.000 bestaande woningen/gebouwen per jaar, ofwel ruim 1.000 per werkdag.

Voor deze energietransitie is veel personeel nodig, zowel in de bouwsector als de installatiebranche. In de huidige krappe arbeidsmarkt nemen de tekorten aan gekwalificeerd personeel echter toe. In april 2022 was naar schatting 36% van de vacatures die samenhangen met de energietransitie onvervulbaar. Eind 2021 was dit nog 24%. Met name in de installatiebranche zijn de tekorten groot.⁶² Bijkomend probleem is dat veel vaklieden ouder dan 55 jaar zijn en binnen afzienbare tijd met pensioen gaan.⁶³

Deze tekorten hebben een remmend effect op het tempo waarin woningen en andere gebouwen aardgasvrij gemaakt kunnen worden. Hoe groot dit effect precies is, is niet bekend. De uitdaging ligt er om het aanbod van dit soort personeel te vergroten, bijvoorbeeld via (om)scholing of het (financieel) aantrekkelijker maken van dit type banen.

5.3.2 Technische capaciteit

Productiecapaciteit en infrastructuur

In hoeverre de productiecapaciteit voor technische onderdelen van aardgasvrije oplossingen voldoende (te maken) is, daar is geen zicht op. Dit is afhankelijk van de mogelijkheden van individuele producenten.

⁶¹ Tigchelaar, C., R. Kooger, M. van Lidth de Jeude, R. Niessink, G. Paradies en N. de Koning (2019). *Alle bestaande woningen aardgasvrij in 2050. Wie moet wat, wanneer en hoe doen?* TNO, Amsterdam.

⁶² [Door recordkrapte op de arbeidsmarkt komt de energietransitie in de knel - ABN AMRO Bank.](#)

⁶³ [UWV voorziet grote vraag naar klimaatbanen \(fd.nl\).](#)

Over de beschikbare (of beschikbaar te maken) infrastructuur is wel meer bekend. Uit onderzoek naar de benodigde infrastructuur voor de realisatie van de energietransitie, uitgevoerd door Gasunie, TenneT en regionale netbeheerders,⁶⁴ blijkt dat hier nog de nodige uitdagingen liggen. Belangrijkste daarvan zijn:

- De bestaande infrastructuur voor elektriciteit moet flink worden uitgebreid. Niet alleen door het aardgasvrij maken van gebouwen, maar ook door andere ontwikkelingen (zoals elektrificatie van industrie en vervoer) zal de vraag naar elektriciteit in de komende decennia enorm toenemen.
- Voor de warmtebronnen die gebruikt worden voor warmtenetten zijn grootschalige transportnetwerken nodig. Bij toepassing van waterstof of groen gas als energiedrager dient hiervoor het transportnetwerk te worden aangepast.
- Voor alle denkbare energiedragers (elektriciteit, waterstof, groen gas, warmte) zijn veel meer middelen nodig om pieken en dalen in de energievraag c.q. energieproductie op te vangen (zgn. flexibiliteitsmiddelen). Denk aan opslag van energieoverschotten in batterijen en accu's, maar bijvoorbeeld ook aan omzetting van elektriciteit naar waterstof.
- Er is meer snelheid nodig; de huidige doorlooptijden voor netaanpassingen geven al knelpunten.
- Ook voor de infrastructuur geldt: er dient voldoende en gekwalificeerd personeel beschikbaar te zijn om alle benodigde veranderingen te kunnen realiseren.

Meer over de infrastructuur en andere gebiedsfactoren wordt beschreven in paragraaf 6.3.

Warmtevraag versus aanbod

Onderstaande tabellen tonen de warmtevraag van de verschillende warmtetechnieken door de tijd heen, uitgesplitst naar woningen en dienstgebouwen.⁶⁵

Waar in woningen de cv-ketel in 2017 goed was voor een verbruik van 290 PJ, is dat naar verwachting in 2030 nog ergens tussen de 167 en 208 PJ. In 2050 moet er nauwelijks nog gebruik worden gemaakt van de cv-ketel en moet het gebruik van duurzame alternatieven de standaard zijn. Het energiegebruik van duurzame technieken stijgt hierdoor. In totaal gaat de thermische energievraag voor woningen naar verwachting omlaag van ongeveer 308 PJ in 2017 naar 244 tot 251 PJ in 2030. Deze daling zou het gevolg moeten zijn van een toenemende isolatiegraad, die leidt tot een afname van de warmtevraag (zie ook de volgende paragraaf).

Tabel 5-3 Bestaande (2017), verwachte (2030) en beoogde (2050) energievraag voor warmte in woningen in PJ

Techniek	Warmtevraag woningen (PJ)	2017	2030	2050
Cv-ketel	(Duurzaam) gasverbruik	290	167-208	0-39
Warmtenet	Warmtelevering	12	15-32	33-99
	Warmteproductie	1	7-12	7-47
Hybride warmtepomp	(Duurzaam) gasverbruik	1	7-12	7-47
	Elektriciteitsverbruik	<1	2-3	2-18
All-electric warmtepomp	Warmteproductie	5	15-22	54-108
	Elektriciteitsverbruik	2	5-7	16-33
Individuele biomassaketel	Biomassaverbruik	0	0	0-17
Totaal thermisch		308	244-251	
Totaal elektrisch		2	7-10	

In de dienstensector is eenzelfde soort ontwikkeling te zien. De totale thermische energievraag voor dienstgebouwen gaat naar verwachting omlaag van 144 PJ in 2017 naar 89 tot 108 PJ in 2030.

⁶⁴ Netbeheer Nederland (2021). *Het Energiesysteem van de Toekomst. Integrale Infrastructuurverkenning 2030 – 2050*. Netbeheer Nederland, Den Haag.

⁶⁵ Gebouwde omgeving, werkgroep 9 (2018). *Vraag en aanbod duurzame warmte en duurzame gassen*. Achtergrondnotitie ten behoeve van de sectortafel Gebouwde omgeving.

Tabel 5-4 Bestaande (2017), verwachte (2030) en beoogde (2050) energievraag voor warmte in dienstgebouwen in PJ

Techniek	Warmtevraag diensten (PJ)	2017	2030	2050
Cv-ketel	(Duurzaam) gasverbruik	134	61-90	0-15
Warmtenet	Warmtelevering	3	4-8	13-38
Warmtepomp	Warmteproductie	7	14-20	24-65
	Elektriciteitsverbruik	2	5-7	-
Individuele biomassaketel	Biomassaverbruik	0	0	0-7
Totaal thermisch		144	89-108	
Totaal elektrisch		2	5-7	

Dit gerelateerd aan het potentiële aanbod van de verschillende duurzame warmtebronnen (zie paragraaf 5.2.1), zou ook in de toekomst aan de warmtevraag voldaan moeten kunnen worden.

5.4 Kosten

Hoe lager de kosten, hoe aantrekkelijker het aanbod. Bij de kosten voor aardgasvrije alternatieven spelen verschillende aspecten. In de eerste plaats de kosten van het aardgasvrij maken van de woning of het gebouw zelf. Gunstige financieringsmogelijkheden (leningsmogelijkheden, subsidies) kunnen hierin bijdragen. De energiekosten (in relatie tot de overige maandlasten) kunnen echter ook een rol spelen. Zie de ontwikkeling van de laatste tijd rond de gestegen gasprijzen; dit kan een aardgasvrij alternatief aantrekkelijker maken.

5.4.1 Kosten aardgasvrije alternatieven

Gemiddelde kosten

Volgens een studie van Ecorys komen de gemiddelde kosten voor het aardgasvrij maken van een woning uit op € 23.500. Dit zijn de kosten voor de aanschaf/plaatsing van een elektrische warmtepomp, een elektrische kookplaat en isolatie.⁶⁶ Dit zijn de kosten voor de woningeigenaar; nog afgezien van de maatschappelijke kosten, waar de investeringen van energiebedrijven en netbeheerders in nieuwe warmte-opwekinstallaties en infrastructuur bijkomen.

De kosten zullen in de eerste fase van de marktontwikkeling van aardgasvrije alternatieven niet representatief zijn voor opschaling. Met meer volume zal de prijs over het algemeen dalen. De prijzen van verschillende aardgasvrije alternatieven variëren ook, en kunnen een verschillende ontwikkeling doormaken. Zo heeft kabinet Rutte-IV afspraken gemaakt met fabrikanten en installateurs om op grotere schaal en tegen lagere kosten hybride warmtepompen te kunnen produceren, en te werken aan verlaging van de kosten van levering en installatie.

Kostenkengetallen

RVO laat een langlopend onderzoek uitvoeren om in beeld te brengen wat verduurzamingsmaatregelen kosten. Hierin wordt een veelvoud aan isolatie- en installatiemaatregelen onderzocht. Op basis van dit onderzoek worden hieronder de kostenkengetallen van een paar aardgasvrije alternatieven getoond. Dit betreft opties voor stadsverwarming, een all-electric warmtepomp en een hybride warmtepomp.

Dit betreft slechts enkele specifieke voorbeelden. Andere te nemen maatregelen die er vaak bij komen kijken (zoals een betere isolatie van de woning, verandering van het warmteafgiftesysteem en/of aanschaf van een inductiekookplaat), zijn in deze kostenplaatjes niet meegenomen. De uiteindelijke kosten voor het aardgasvrij maken van een woning zullen hierdoor vaak een stuk hoger liggen.

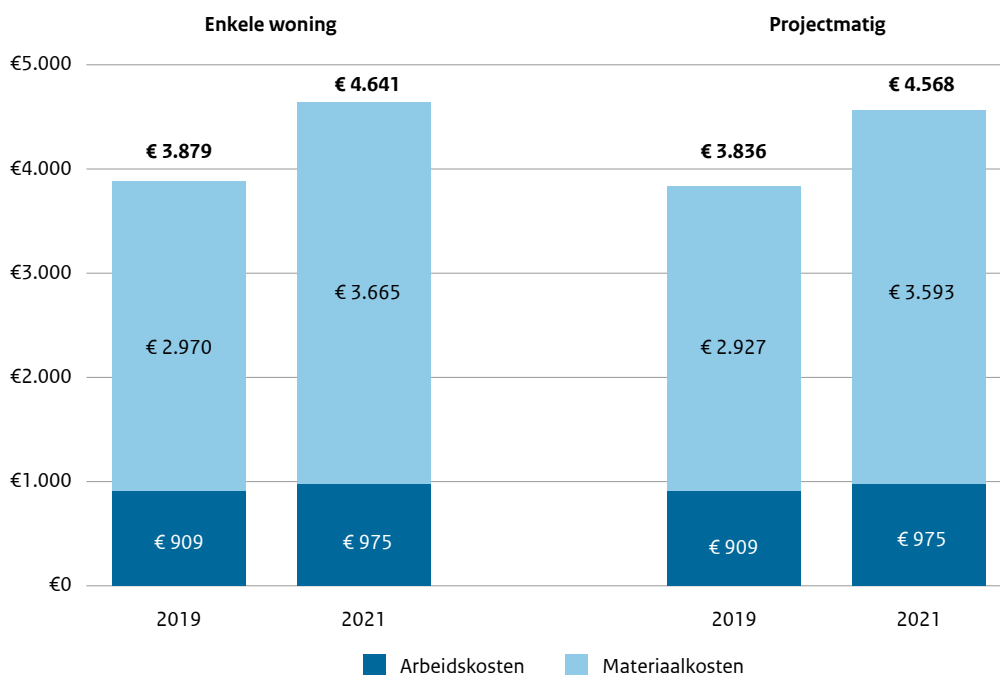
⁶⁶ Schellekens, J., A. Oei en R. Haffner (2019). *De financiële gevolgen van de warmtetransitie. Een onderzoek naar de investeringsuitdaging, effecten op energie-betalbaarheid en het potentieel van (nieuwe) financieringsvormen*. Ecorys, Rotterdam.

De getoonde kostenkengetallen betreffen de arbeidskosten en materiaalkosten voor de aansluiting/ installatie van de duurzame techniek, uitgaande van een eengezinswoning. Er wordt daarbij uitgegaan van een op zichzelf staand moment, wat betekent dat de te vervangen installatie niet per se aan vervanging toe is (geen natuurlijk vervangmoment). De kosten worden steeds getoond voor een enkele woning versus een projectmatige toepassing (meerdere woningen tegelijk). Door schaalvoordelen kunnen hier verschillen in de kosten zitten. De kostenontwikkelingen van het afgelopen jaar zijn hierin nog niet zichtbaar.

Stadsverwarming

Het vervangen van een cv-ketel en keukengeiser door een aansluiting op stadsverwarming kostte in 2021 rond de € 4.600, voor zowel toepassing op een enkele woning als voor projectmatige toepassing. Dit is ten opzichte van twee jaar daarvoor duurder geworden, deels door gestegen arbeidskosten maar vooral door gestegen materiaalkosten. Dit komt met name doordat er veel koperen leidingwerk in de installatie verwerkt wordt, waarvan de prijzen hoger geworden zijn.

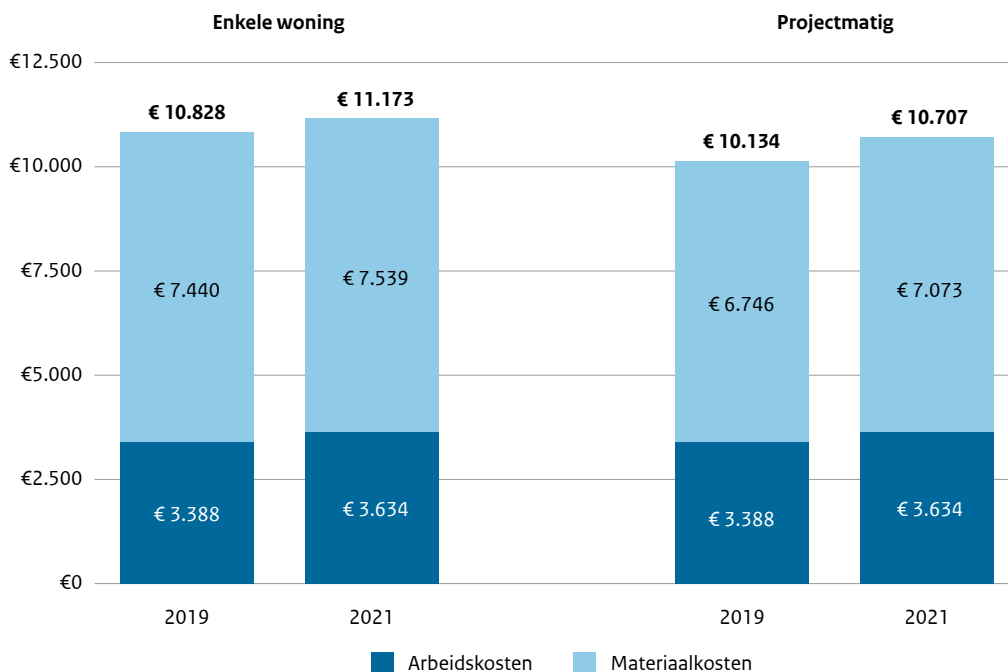
Figuur 5-5 Kostenkengetallen voor stadsverwarming i.p.v. cv-ketel en keukengeiser



Warmtepomp

Het vervangen van een cv-installatie door een individuele all-electric luchtwarmtepomp kwam in 2021 neer op circa € 11.000, zowel voor toepassing op een enkele woning als voor projectmatige toepassing. De arbeidskosten maken een relatief groot deel uit van de totale kosten, doordat er veel arbeid mee gemoeid is. Ten opzichte van twee jaar daarvoor zijn de kosten iets gestegen, zowel door een stijging in de arbeidskosten als de materiaalkosten.

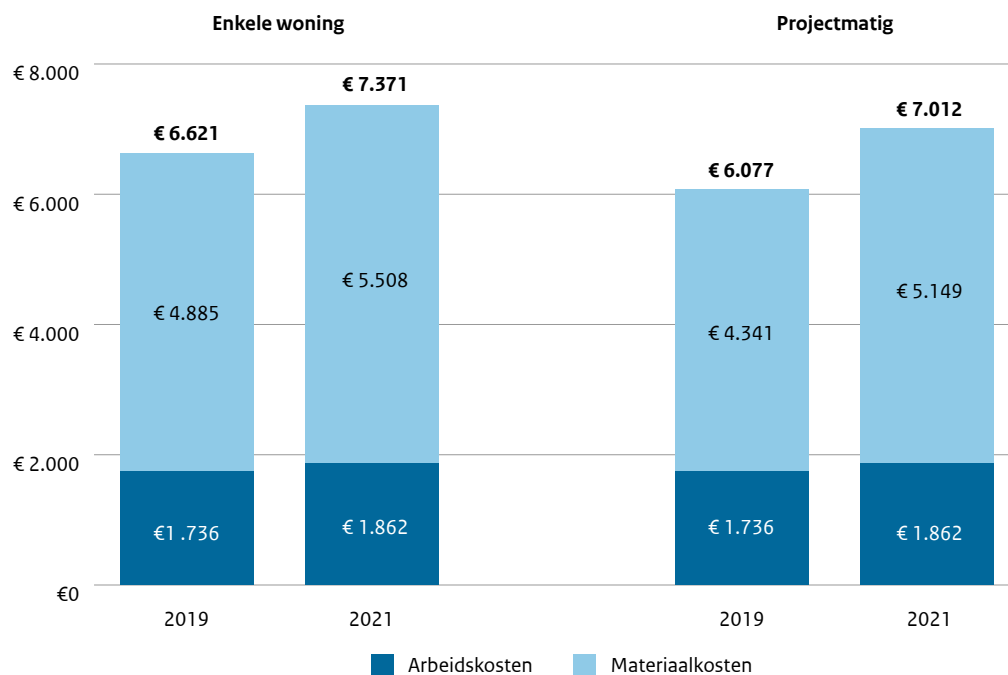
Figuur 5-6 Kostenkenngetallen voor individuele all-electric warmtepomp (lucht combi, buitenopstelling) i.p.v. cv-installatie



Hybride warmtepomp

Het bijplaatsen van een individuele hybride (lucht-water)warmtepomp bij een combi-ketel kostte in 2021 bijna € 7.400 voor een enkele woning en ruim € 7.000 voor projectmatige toepassing. Ook hier zijn de kosten ten opzichte van twee jaar eerder gestegen. Dit zit met name in de materiaalkosten.

Figuur 5-7 Kostenkenngetallen voor individuele hybride warmtepomp (lucht-water) bijplaatsen bij combi ketel (HR107)



Kosten verwijderen gasaansluiting

Op het moment dat een gebouw overgegaan is op een aardgasvrij alternatief, is het veiliger de gasaansluiting te laten verwijderen door de netbeheerder. Voorheen kostte dit rond de € 600 à € 800 voor consumenten. Om het aardgasvrij maken van woningen te stimuleren, zijn hier sinds 1 maart 2021 geen kosten meer aan verbonden. Dit betreft een tijdelijke regeling; een permanente oplossing zal volgen in de Energiewet.⁶⁷

5.4.2 Financieringsmogelijkheden

De betaalbaarheid van een aardgasvrije warmtevoorziening hangt af van de kosten hiervan in relatie tot de draagkracht (inkomen, vermogen) van de woningeigenaar. Uitgaande van een gemiddelde investering voor een aardgasvrije woning, betekent dit voor veel huishoudens mogelijk een dermate hoog bedrag dat ze dit niet zonder financiële ondersteuning kunnen bekostigen. Om de kosten van het aardgasvrij maken van een woning (mede) te kunnen financieren, kan men denken aan het afsluiten of verhogen van een lening, of gebruikmaken van subsidies.

Energiebespaarlening

Met de Energiebespaarlening kunnen eigenaar-bewoners en VvE's diverse energiebesparende maatregelen voor hun appartementencomplex financieren. Bij het Warmtefonds kan boetevrij en tegen een lage rente een Energiebespaarlening worden afgesloten van maximaal €65.000 per woning. In het coalitieakkoord Rutte-IV is aangegeven dat het Warmtefonds ook toegankelijk wordt voor het MKB.

Andere leningsvormen

Er zijn meerdere leningsvormen denkbaar (niet per definitie ook beschikbaar), zoals:⁶⁸

- Gebouwgebonden financiering: hierbij kan een woningeigenaar een bedrag lenen dat gekoppeld is aan de verwachte daling van de energielasten van de woning. Als deze daling gelijk is aan de kosten van de lening (rente en aflossing), is dit woonlastenneutraal.
- 'Groene hypotheek(verlenging)': hierbij laat een woningeigenaar zijn huidige hypotheek ophogen met het investeringsbedrag. Door tegelijkertijd de looptijd te verlengen, blijven de hypotheekmaandlasten gelijk (maar lopen wel langer door).
- 'Wooncomfort-regeling': hierbij maakt de woningeigenaar gebruik van de waardevermeerdering van de woning als gevolg van de verduurzaming (w.o. stijging van het wooncomfort), die hij door een externe financier laat voorfinancieren. De woningeigenaar betaalt hier rente over totdat de woning verkocht wordt; dan krijgt de financier een afgesproken percentage van de verkoopprijs.
- 'Publieke verduurzamingslening': hierbij maakt de woningeigenaar gebruik van een overheidslening voor het investeringsbedrag, vergelijkbaar met het studenten leenstelsel. Wanneer de woningeigenaar voldoende inkomen heeft/krijgt, dan moet hij de lening aflossen. Anders wordt de lening omgezet in een gift of subsidie.

Aan verschillende leningsvormen zitten verschillende randvoorwaarden. Zo moet voor de gebouwgebonden financiering het bestaande wettelijke kader eerst worden aangepast. Ook zullen niet alle woningeigenaren voldoende inkomen hebben om hiervoor in aanmerking te komen of blijkt het geen woonlastenneutrale oplossing, waardoor men naar andere financieringswijzen moet uitwijken. Bij de groene hypotheek(verlenging) moet de woningeigenaar sowieso in staat zijn de hypotheekschuld te verhogen, wat onder meer afhangt van de hoogte van de huidige hypotheek. Bij de wooncomfort-regeling moeten er voldoende marktpartijen zijn die onder deze voorwaarden willen financieren. Bij de publieke verduurzamingslening loopt de overheid het risico dat woningeigenaren de lening niet kunnen terugbetalen.

⁶⁷ [Verwijdering gasaansluiting consumenten nu tijdelijk volledig vergoed - Netbeheer Nederland](#)

⁶⁸ Schellekens, J., A. Oei en R. Haffner (2019). *De financiële gevolgen van de warmtetransitie. Een onderzoek naar de investeringsuitdaging, effecten op energie-betalbaarheid en het potentieel van (nieuwe) financieringsvormen*. Ecorys, Rotterdam.

Subsidies

Er zijn verschillende subsidiemogelijkheden voor woningeigenaren en verhuurders ter ondersteuning van het aardgasvrij maken van hun woning/gebouw. Zie paragraaf 6.4.2 voor voorbeelden.

5.4.3 *Energiekosten en overige maandlasten*

Tarieven voor aardgas

De aardgasprijs is in het afgelopen jaar tot recordhoogte gestegen. Dit onder meer als gevolg van een dalende Europese gasproductie, een toenemende vraag als gevolg van een sterk economisch herstel en de inval van Rusland in Oekraïne. Voor consumenten lag het variabele leveringstarief voor aardgas in maart 2022 bijna zeven keer zo hoog als begin 2021. Sindsdien zijn de tarieven weer gedaald, maar nog altijd meer dan vier keer zo hoog als begin 2021.⁶⁹

Om deels te compenseren voor de gestegen tarieven, heeft de overheid de vermindering op de energiebelasting verhoogd. Om er zeker van te zijn dat elk huishoudens deze compensatie krijgt, wordt het verrekend in de elektriciteitsrekening.

Hogere energieprijzen stimuleren mensen om minder energie te gebruiken. Hogere gasprijzen maken elektrische (aardgasvrije) oplossingen daarnaast aantrekkelijker. De overheid oefent hier invloed op uit door de belasting op aardgas te verhogen (en die op elektriciteit te verlagen).

Tarieven voor alternatieve energie

De meest voorkomende alternatieven voor aardgas zijn het overstappen op een all-electric oplossing of op een warmtenet. Zoals hiervoor genoemd worden elektrische oplossingen reeds aantrekkelijker gemaakt door de belasting op elektriciteit te verlagen.

Bij de tarieven voor warmte (bij warmtenetten) berekent de Autoriteit Consument & Markt (ACM) elk jaar de maximale tarieven die warmteleveranciers mogen rekenen aan de consument. De ACM doet dit volgens het niet-meer-dan-anders principe, dat ervoor moet zorgen dat consumenten niet meer betalen dan dat zij zouden hebben betaald als zij een aardgas aansluiting hadden. De maximale tarieven zijn daarmee gekoppeld aan de aardgasprijs, wat bij de huidige prijsstijgingen weerstand oproept. Wanneer de Wet Collectieve Warmtevoorziening wordt aangenomen, behoort deze koppeling tot het verleden.

Huurverhoging

Huurders hoeven de kosten voor het aardgasvrij maken van hun woning uiteraard niet zelf te betalen; dit is aan de verhuurder. Het kan echter zijn dat de verhuurder een deel van zijn investeringskosten (die vaak ook zullen leiden tot een verbetering van het wooncomfort) aan de huurder doorrekent middels een huurverhoging.

Woonlastenneutraliteit

Er wordt vanuit het Klimaatakkoord gestreefd naar woonlastenneutraliteit voor zoveel mogelijk huishoudens. Dit houdt in dat de maandelijkse lasten voor een huishouden, betaald aan energie plus hypotheek of huur, gelijk blijven (of lager worden). Ervan uitgaande dat er minder energie wordt verbruikt na het aardgasvrij worden van een gebouw (energie-efficiëntie), onder meer door betere isolatie, zal de energierekening dalen. Daartegenover staan vaak hogere maandlasten, doordat men te maken kan krijgen met financieringskosten (eigenaren) of doorberekende huurverhoging (huurders). Wanneer de lagere energierekening opweegt tegen de hogere maandlasten, is er sprake van woonlastenneutraliteit.

⁶⁹ [CBS, 2022 - Gemiddelde energietarieven voor consumenten](#)

5.5 Vormgeving aanbod en aanbieders

De inhoud/vormgeving van het aanbod van aardgasvrije producten en diensten, de specifieke kenmerken, kunnen verschillen. Elementen hierin zijn onder meer:⁷⁰

- aanbod van losse verduurzamingsmaatregelen versus integrale pakketten naar aardgasvrij (all-in-1 pakket);
- aanbod voor stapsgewijze aanpak versus in één keer naar aardgasvrij;
- aanvullende diensten: service, advies, ontzorging, financiering, prestatiegarantie;
- kwaliteit: bruikbaarheid/duurzaamheid/prestatie product;
- beschikbare voorbeelden: fysieke winkel, showroom, bezoek aan voorbeeldwoning;
- doorlooptijd realisatieproces: termijn van levering en installatie.

Daarbij is er op de markt onderscheid te maken naar:

- maatwerk versus standaardisatie (voor verschillende marktsegmenten);
- verschillende marktpartijen (advies- en verkoopkanalen).

Hierop gaan we hieronder nader in.

5.5.1 Maatwerk versus standaardisatie

Particuliere markt versus sociale huurmarkt

Voor de verduurzaming is de particuliere markt complexer dan de sociale huurmarkt. In de sociale huurmarkt zijn makkelijker schaalvoordelen te behalen door collectieve aanpakken dan in de particuliere markt. Denk aan gecoördineerde aansluitingen op warmtenetten of een gezamenlijke uitvraag van isolatie of warmtepompen (zoals in de Startmotor en Renovatieversneller). Een grootschalige collectieve aanpak heeft als voordeel dat verduurzamingsmaatregelen efficiënter, goedkoper en sneller kunnen worden uitgevoerd.

De particuliere markt is te versnipperd om veel schaalvoordelen te behalen. Hier is meer maatwerk nodig en de engineeringkosten per woning liggen hierdoor hoger. Dit heeft mede te maken met de verschillen in de gebouwkenmerken: bijna geen enkele woning is precies hetzelfde, in veel koopwoningen hebben de eigenaren in de loop der tijd wel iets veranderd, ieder op zijn eigen manier. Sociale huurwoningen kennen over het algemeen meer uniformiteit.

Contingentenaanpak

Een mogelijke manier om schaalvoordelen ook in te zetten in de particuliere markt, is door gebruik te maken van de zogeheten contingentenaanpak. Hierin worden woningen met dezelfde gedetailleerde kenmerken (die verspreid kunnen zijn over heel Nederland) bij elkaar genomen. Door de vraag te bundelen, kunnen bouw- en installatiebedrijven een gericht aanbod doen, waarmee seriematig kan worden verduurzaamd. Door het stroomlijnen en eenduidig maken van het aanbod kunnen woningeigenaren bovendien worden ontzorgd.

De contingentenaanpak kan op diverse manieren vormgegeven worden. Opties zijn bijvoorbeeld:⁷¹

- grootschalige toepassing van enkelvoudige maatregelen: stapsgewijze verduurzaming door achtereenvolgens verschillende bouwdelen aan te pakken, via collectieve acties georganiseerd door een intermediair;
- gestandaardiseerde integrale oplossingen per contingent: verduurzaming in één stap voor veelvoorkomende woningtypen, via een gestandaardiseerd en integraal aanbod;
- opschaling via 'totaalontzorgers': verduurzaming (ineens of stapsgewijs) voor minder gebruikelijke woningtypen, door een integraal aanbod van een totaalontzorgder, die op basis van een woningopname een plan op maat maakt.

⁷⁰ Gebaseerd op: Bekkema, H. (2018). *Advies Monitor aardgasvrije gebouwde omgeving*. Out of Harm's Way, in opdracht van RVO.nl.

⁷¹ Jong, J. de, en G. van Rhee (2022). *Verkenning collectieve aanpakken koopsector/contingentenaanpak*. BZK/Stratelligence, in opdracht van de regietafel Klimaatakkoord Gebouwde Omgeving.

5.5.2 Marktpartijen

Traditionele en nieuwe partijen

Partijen die een rol hebben aan de aanbodkant, betreffen in eerste instantie alle partijen die bouw- en installatie-onderdelen leveren en plaatsen voor de transitie naar aardgasvrij: de bouwsector en de installatiebranche. Dan is er de financiële sector, om de transitie voor woningeigenaren te financieren. Daarnaast zijn er nog vele nieuwe spelers op de markt, met een zeer divers (online of fysiek) aanbod om woningeigenaren te ontzorgen. Dit varieert van het geven van advies of het regelen van offertes tot (het coördineren van) de installatie. Deze ‘ontzorgers’ vormen nog slechts niches in de markt.

De traditionele partijen op de energiemarkt (energiebedrijven, installatiebedrijven, aannemers) doen meestal een aanbod op maatregel-niveau en gaat niet uit van het volledig energieneutraal maken van een woning. De nieuwe spelers op de markt bieden vaker wel integrale pakketten aan, al dan niet inclusief financiering (one-stop-shops). Nog weinig komt het echter voor dat er gestandaardiseerde integrale oplossingen zijn voor een bepaald contingent.⁷²

Rol cv-monteurs

Een aparte rol hebben de cv-monteurs. Het vervangen van een cv-ketel hangt vaak af van een natuurlijk moment: wanneer de cv-ketel aan vervanging toe is of wanneer de woning ingrijpend verbouwd wordt. Een cv-ketel gaat gemiddeld 12 tot 15 jaar mee. Een bezoek van de onderhoudsmonteur, al dan niet op het moment dat de cv-ketel het begeven heeft, kan een logisch moment zijn voor woningeigenaren om advies te vragen over de aanschaf van bijvoorbeeld een warmtepomp. De cv-monteurs kunnen daarmee een belangrijke rol spelen in de energietransitie.

In gesprekken met cv-monteurs is deze rol nader onderzocht.⁷³ Om een goede adviesrol te kunnen vervullen, geven monteurs aan dat zij hiervoor meer kennis nodig hebben. Er zijn vele soorten warmtepompen en er is (ook voor klanten) onvoldoende voorlichtingsmateriaal. Ook ervaren cv-monteurs onduidelijkheden over koers en doel van het overheidsbeleid. Klanten die al twijfelen worden door de monteurs aangeraden toch weer een nieuwe cv-ketel te nemen.

Verder is tijd een beperkende factor: het geven van advies kost veel tijd (die monteurs op een gemiddelde werkdag niet hebben) en levert weinig op voor hun werkgever. Installatiebedrijven zijn er hierdoor weinig bij gebaat om uitgebreid advies te geven. De timing daarbij is ook slecht; als klanten bellen omdat hun cv-ketel kapot is, zitten ze in de kou en moet er direct een oplossing komen, wat de kans klein maakt dat gekozen wordt voor een relatief complexe oplossing. Een praktisch bezwaar kan bijvoorbeeld zijn dat de woning eerst beter geïsoleerd moeten worden.

Dit voorjaar maakte kabinet Rutte-IV bekend dat vanaf 2026 hybride warmtepompen de standaard worden voor het verwarmen van woningen. Bij vervanging van een cv-ketel moeten mensen overstappen op een duurzamer alternatief. Het kabinet zet in op (bij)scholing van monteurs en productie van eenvoudigere en meer uniforme apparaten die makkelijker te installeren zijn.

⁷² Jong, J. de, en G. van Rhee (2022). *Verkenning collectieve aanpakken koopsector/contingentenaanpak*. BZK/Stratelligence, in opdracht van de regietafel Klimaatakkoord Gebouwde Omgeving.

⁷³ Facts & More (2020). *CV monteurs en de energietransitie. Een verslaglegging van drie focusgroepen en 3 interviews met cv monteurs en ander personeel van een installatiebedrijf*. Facts & More, in opdracht van het Ministerie van EZK.

6 Gebouw-, gebieds- en omgevingsfactoren

6.1 Inleiding

Het derde type factoren die de aardgasvrije realisatie beïnvloeden, betreft gebouw-, gebieds- en omgevingsfactoren:⁷⁴

- Bij *gebouwfactoren* gaat het om de fysieke kenmerken van een gebouw, die de transitie naar aardgasvrij makkelijk maken of juist belemmeren. Deze factoren zijn deels beïnvloedbaar, voor zover aanpassingen te maken zijn aan het gebouw.
- Bij *gebiedsfactoren* gaat het om de aan- of afwezigheid van warmtebronnen, een geschikte (onder) grond en de aanwezigheid of mogelijke infrastructuur voor aardgasvrije oplossingen. Gebiedsfactoren zijn (deels) beïnvloedbaar door afspraken met netbeheerders, wijkplannen van gemeenten, samenwerkingen tussen gemeenten en warmtebedrijven en corporaties.
- *Omgevingsfactoren* betreffen het juridische, financiële en richtinggevende kader. Deze zijn beïnvloedbaar door landelijke en lokale overheden.

Achtereenvolgens wordt in dit hoofdstuk op de verschillende factoren ingegaan.

6.2 Gebouwfactoren

Niet elke aardgasvrije oplossing is geschikt voor elke woning of utiliteitsgebouw. Bij aansluiting op een warmtenet volstaan de bestaande verwarmingsradiatoren en de isolatiegraad in principe. Voor een all-electric warmtepomp zijn echter voldoende isolatie⁷⁵ en mechanische ventilatie een vereiste, evenals de mogelijkheid van lagetemperatuurverwarming. Ook het ruimtebeslag en het geluid zijn hier issues.

Mogelijkheden voor isolatie

Het goed isoleren van een gebouw is maatwerk, er zijn specifieke omstandigheden die een generieke oplossing onmogelijk maken. Belemmeringen voor het aanbrengen van interne of externe isolatie kunnen zijn:⁷⁶

- ontoegankelijkheid zolder/vliering
- ruimtegebrek onder het dak
- aanwezigheid dakgoten, opstanden, dakramen, schoorstenen etc.
- ongeschiktheid bestaande kozijnen
- beschermd aangezichten
- gevels op perceelgrens (het gebouw grenst aan de straat)
- beschikbare ruimte op het eigen perceel
- afwezigheid lege luchtspouw
- reeds aanwezige isolatie
- ruimtegebrek in het gebouw
- vloeren op de grond
- vrije hoogte in bergingen of onderdoorgangen.

⁷⁴ Bekkema, H. (2018). *Advies Monitor aardgasvrije gebouwde omgeving*. Out of Harm's Way, in opdracht van RVO.nl.

⁷⁵ Voor all-electric warmtepompen is dit minimaal schillabel B-niveau. Alleen collectieve HT-warmtepompen (en hybride warmtepompen) functioneren ook bij minder goede labels.

⁷⁶ INNAX (2017). *Technische verbeteropties bestaande woningen*.

Mogelijkheden voor lagetemperatuurverwarming

Voor lagetemperatuurverwarming is niet alleen goede isolatie een vereiste, maar moet ook het warmteafgiftesysteem (vloer- of wandverwarming, radiatoren) geschikt zijn. De radiatoren moeten de ruimtes nog steeds voldoende warm kunnen krijgen bij lagere temperaturen. Dit kan vervanging van de radiatoren betekenen of overgang naar vloerverwarming. Daarbij is niet elke vloer even geschikt voor vloerverwarming, dus ook die moet dan mogelijk vervangen worden.

Ruimtebeslag en geluid

Voor warmtepompen dient voldoende ruimte aanwezig te zijn, zowel voor de binnenunit als de buitenunit. Voor hybride warmtepompen is binnen minder en buiten meer ruimte nodig dan voor all-electric warmtepompen. Voor bodemwarmtepompen is daarnaast voldoende ruimte in de bodem nodig om de bodemlussen te plaatsen. Indien gebouwen dicht op elkaar staan, kan dit een beperking vormen. Luchtwarmtepompen produceren geluid, wat overlast voor de omgeving kan veroorzaken. Sinds april 2021 mogen warmtepompen die geplaatst worden daarom nog maximaal 40 decibel geluid produceren op de erfgrans.

6.3 Gebiedsfactoren

Bij gebiedsfactoren gaat het erom hoe het gebied en de (onder)grond eruit zien en welke mogelijkheden dit biedt voor (uitbreiding van) aardgasvrije oplossingen. De toepassingsmogelijkheden voor warmtebronnen en infrastructuur vormen hier belangrijke elementen in.

6.3.1 Warmtebronnen

EnergieAtlas⁷⁷ en de WarmteAtlas⁷⁸ bevatten kaarten die aangeven wat de potentie van gebieden is voor verduurzaming. Daarbij wordt inzicht gegeven in het potentieel van aardwarmte, biogas en biomassa, restwarmte, warmte-koude opslag (WKO), windenergie en zonne-energie. Dit kan verschillen per gebied, onder meer afhankelijk van de geologie (voor aardwarmte, WKO), de aanwezigheid van industrieën (voor restwarmte) en de aanwezige bovengrondse ruimte.

De toepassing van biogas, biomassa, wind- en zonne-energie zijn daarbij minder beperkt tot de productielocatie dan aardwarmte, WKO en restwarmte. Bij laatstgenoemde warmtebronnen speelt de transportafstand een belangrijke rol.

Aardwarmte

Aardwarmte (geothermie) kan worden toegepast voor warmtenetten. Aardwarmte is afkomstig uit water dat zich bevindt in aardlagen op 500 tot 4.000 meter diepte. De geschiktheid van aardlagen voor het winnen van warmte hangt af van drie factoren: de temperatuur van het water in de aardlaag (hoe dieper, hoe warmer), de doorlaatbaarheid van de aardlaag (hoe groter, hoe beter) en de dikte van de aardlaag (hoe dikker, hoe beter). Het is nog niet overal in Nederland tot in detail duidelijk of de bodem geschikt is voor het winnen van aardwarmte. Daarvoor moeten meer boringen plaatsvinden. Naast de kenmerken van de aardlagen zijn er nog andere factoren die meespelen, zoals de aanwezigheid van olie- of gasvelden, Natura 2000-gebieden, waterwingebieden of breuklijnen. Deze factoren bepalen mede of er een vergunning wordt verkregen voor aardwarmtewinning.⁷⁹

⁷⁷ [Nationale EnergieAtlas | Nationale Energie Atlas](#)

⁷⁸ [Warmteatlas \(b3p.nl\)](#)

⁷⁹ Schellekens, J., W. Verbeek, H. van Gils, B. den Ouden (2020). WARM. Waarde van Aardwarmte en Regionale Mogelijkheden. Een studie naar de potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron voor de gebouwde omgeving, glastuinbouw en industrie. Berenschot & PanTerra, Utrecht.

WKO-systemen en bodemlussen

De warmte uit de bodem wordt hier gebruikt als bron voor een (individuele of collectieve) warmtepomp, waarmee gebouwen verwarmd worden. De koude uit de bodem wordt 's zomers gebruikt voor koeling. Bodemenergiesystemen hebben een boordiepte van maximaal 500 meter. Bodemenergie wordt meestal toegepast in een open systeem van warmte-koudeopslag (WKO) of een gesloten bodemwarmtewisselaar (bodemplus). Open systemen zijn doorgaans grootschaliger dan gesloten systemen. Bodemenergie kan bijna overal worden toegepast.

Voor WKO moet er een watervoerende (zand)laag aanwezig zijn. De rendabiliteit van het systeem is afhankelijk van de dikte van de zandlaag en de grofheid van de zandkorrels. Het boren naar deze lagen is op de meeste plekken toegestaan, met uitzondering van drinkwaterbeschermingsgebieden en provinciale verbodsgebieden. Ook zijn er gebieden met boordiepterestricties. Verder moet rekening gehouden worden met het bestaan van andere WKO-systemen, zodat deze elkaar onderling niet kunnen beïnvloeden. Bodemlussen kunnen per gebouw worden aangelegd en boring kan in principe op het eigen perceel plaatsvinden. In de bestaande bouw is dit echter niet altijd mogelijk. Soms geven gemeenten toestemming om te boren in de openbare ruimte.⁸⁰

Restwarmte

Restwarmte is warmte die vrijkomt bij een (industriële) productieproces. Hieronder valt ook restwarmte uit bijvoorbeeld afvalverbranding, elektriciteitscentrales of datacenters. Restwarmte kan net als aardwarmte worden toegepast voor warmtenetten. De afstand tot een warmtenet of de warmtevragers is mede bepalend voor de haalbaarheid van een restwarmteproject.⁸¹

6.3.2 Infrastructuur

In paragraaf 5.3 is al ingegaan op een onderzoek van Gasunie, TenneT en regionale netbeheerders⁸² naar de benodigde infrastructuur voor de realisatie van de energietransitie. Beschreven is dat er op dat gebied nog de nodige uitdagingen liggen. De huidige infrastructuur is onvoldoende, zowel qua capaciteit als flexibiliteit, om de energietransitie te kunnen voltooien.⁸³

Uitgaande van verschillende scenario's volgens welke de energietransitie zich kan ontwikkelen, zullen de warmteoplossingen in de gebouwde omgeving bestaan uit all-electric warmtepompen, warmtenetten en (met gebruik van groen gas en/of waterstof) hybride warmtepompen. In alle scenario's zijn uitbreidingen van de infrastructuur nodig. Dit betreft niet alleen het elektriciteitsnet en de transportnetwerken voor warmtenetten. Ook nieuwe transportnetwerken zijn nodig, wanneer het gebruik van waterstof als energiedrager gangbaar zou worden.

Elektriciteitsnetten

Er zal sowieso meer vraag naar elektriciteit komen. In de elektriciteitsnetten zal hierdoor op alle spanningsniveaus (110 kV t/m 380 kV) en in alle regio's behoefte bestaan aan verzwaring en uitbreiding. Het grootste knelpunt in de toekomst zit hier in de combinatie van een hoge productie van zon- en windenergie, een grote vraag naar elektriciteit en een beperkte transportcapaciteit.

⁸⁰ [Bodemenergie en WKO - Expertise Centrum Warmte.](#)

⁸¹ [Restwarmte - Expertise Centrum Warmte.](#)

⁸² Netbeheer Nederland (2021). *Het Energiesysteem van de Toekomst. Integrale Infrastructuurverkenning 2030 – 2050*. Netbeheer Nederland, Den Haag.

⁸³ Dit betreft overigens niet alleen de energietransitie in de gebouwde omgeving, maar ook daarbuiten; denk aan elektrificatie van industrie en vervoer.

Warmtenetten

Momenteel zijn warmtenetten vooral lokale netwerken, waar de warmtedistributie op lokaal niveau plaatsvindt. Warmtenetten zijn vooral geschikt op plaatsen waar er veel vraag naar warmte is op een klein oppervlak. Grootschalige regionale warmtetransportnetwerken zijn er niet. Wanneer vraag en aanbod van warmte geografisch verder uit elkaar liggen, wat bij een toenemende warmtevraag denkbaar is, zal er meer transportbehoefte ontstaan. Denk bijvoorbeeld aan warmtenetten met restwarmte of geothermie als warmtebron: de locatie van de warmtebron kan ver afliggen van de gebieden waar warmtevraag is. Hiervoor dienen warmtetransportleidingen te worden aangelegd.

Infrastructuur voor waterstof en groen gas

Het huidige regionale gasnet is geschikt om groen gas door te transporteren, en kan met relatief kleine ingrepen eveneens geschikt worden voor waterstof. Voor transport van waterstof uit decentrale elektrolyzers (waar elektriciteit in gas wordt omgezet) zullen echter ook transportnetten nodig zijn. Voor overschotten in de lokale productie (zowel bij groen gas als waterstof) dient tweerichtingsverkeer in deze netten mogelijk te worden, zodat het overschot elders kan worden gebruikt.

Flexibiliteit

Niet alleen de capaciteit van de infrastructuur is van belang, maar ook de flexibiliteit. De pieken en dalen in de energievraag en in het energieaanbod dienen opgevangen te worden. Bijvoorbeeld bij zon- of windenergie is het aanbod weers- en tijdsafhankelijk. Voor de opslag van elektriciteitsoverschotten kunnen onder andere batterijen en accu's ingezet worden. Ook kan elektriciteit worden omgezet naar bijvoorbeeld waterstof of warmte. Op momenten van meer vraag kunnen deze reserves aangesproken worden. Deze zogenaamde flexibiliteitsmiddelen zijn nodig voor alle huidige en toekomstige energiedragers (elektriciteit, warmte, waterstof, groen gas).

Consequenties

De benodigde uitbreidingen in infrastructuur en flexibiliteitsmiddelen vragen allemaal veel ruimte, zowel ondergronds als bovengronds. De grootste knelpunten zitten in:

- de bovengrondse ruimtebehoefte van netbedrijven voor stations e.d. (vanwege de relatief kleine zoekgebieden);
- de aanleg van ondergrondse spanningskabels (vanwege de grote omvang: 60-80.000 km kabel, waarvoor 1 op de 3 straten opengebroken moet worden).

De locatiekeuze (ook van de flexibiliteitsmiddelen) is hierbij van groot belang; de infrastructuur kan hierdoor effectiever inzetbaar en goedkoper worden. Er zijn namelijk veel kosten met de benodigde uitbreidingen gemoeid.

Benodigde maatregelen voor aanpassingen aan de infrastructuur moeten daarbij tijdig in gang worden gezet, omdat de doorlooptijd lang is. Eigenlijk is ook meer snelheid nodig; de huidige doorlooptijden voor netaanpassingen geven al knelpunten.⁸⁴

6.4 Omgevingsfactoren

Bij omgevingsfactoren gaat het om het juridische, financiële en richtinggevende kader: hoe de wet- en regelgeving de transitie naar aardgasvrije gebouwen faciliteert (ook financieel) en hoe (overheids)instanties hier richting en ondersteuning aan geven. Hieronder wordt een aantal voorbeelden hiervan genoemd, zonder de intentie om daarmee een compleet overzicht te geven.

⁸⁴ Netbeheer Nederland (2021). *Het Energiesysteem van de Toekomst. Integrale Infrastructuurverkenning 2030 – 2050*. Netbeheer Nederland, Den Haag.

6.4.1 Juridisch

Juridische instrumenten, in de vorm van wetgeving, vormen het eerste kader. Hieronder volgen enkele belangrijke wetten en wetsvoorstellen.

Wet Voortgang EnergieTransitie

Met de wet VET (Voortgang EnergieTransitie) is per 1 juli 2018 de verplichting tot realisatie van een aardgasaansluiting vervallen voor alle kleinverbruikers. Vanaf dan zou nieuwbouw van woningen en kleine utiliteitsgebouwen aardgasvrij moeten zijn. Hierop zijn uitzonderingen mogelijk: woningen/gebouwen die na 1 juli 2018 gebouwd zijn op basis van oude vergunningen⁸⁵ en gebieden die zijn aangewezen als gebied waar aansluiting strikt noodzakelijk is.

Energiewet

De nieuwe Energiewet, nu nog een wetsvoorstel, vervangt de huidige Gaswet en Elektriciteitswet. Hiermee krijgen netbeheerders onder andere meer mogelijkheden om efficiënter gebruik te maken van de bestaande ruimte op het volle elektriciteitsnet. Daarnaast biedt het afnemers meer gelegenheid om actief deel te nemen aan de energiemarkt, bijvoorbeeld door deel te nemen aan energiecoöperaties die zelf elektriciteit produceren en leveren.

Wet Gemeentelijke Instrumenten Warmtetransitie (Wgiw)

De Wgiw betreft eveneens een wetsvoorstel. De Wgiw bevat aanpassingen van onder meer de Gaswet en de Omgevingswet, zodat gemeenten een aanwijsbevoegdheid krijgen waarmee ze kunnen bepalen welke wijken op termijn van het aardgas af moeten. Gemeenten krijgen daarmee de bevoegdheid om lokale regels op te stellen voor de warmtetransitie.

Wet Collectieve Warmtevoorziening (Warmtewet 2.0)

Ook de Wcw is een wetsvoorstel, bedoeld om de aanleg en exploitatie van warmtenetten te stimuleren en reguleren. De Wcw bevat aanpassingen van de Warmtewet, waarmee gemeenten onder meer een warmtebedrijf kunnen aanwijzen om een warmtenet aan te leggen en exploiteren. Een ander aspect betreft de zelfstandige tariefstelling voor warmtenetten: de maximale warmtetarieven loskoppelen van de gasprijs.

6.4.2 Financieel

De overheid heeft verschillende financiële tools waarmee het aardgasvrij maken van woningen en gebouwen direct of indirect wordt gestimuleerd. Hier worden een aantal voorbeelden genoemd.

Energiebelasting en ODE

Met een hogere energiebelasting wordt gestimuleerd dat mensen minder energie gebruiken. Door de energiebelasting op aardgas te verhogen en de energiebelasting op elektriciteit te verlagen, worden elektrische (aardgasvrije) oplossingen aantrekkelijker gemaakt. Voor kleinverbruikers is de belasting op aardgas tussen 2013 en 2022 ongeveer verdubbeld, de belasting op elektriciteit meer dan gehalveerd.⁸⁶ Daarnaast zit er in de energierekening een Opslag Duurzame Energie (ODE), die in hoogte ook steeds verder is toegenomen (zowel voor aardgas als elektriciteit). Die opslag wordt gebruikt voor investeringen in duurzame energie.

⁸⁵ Die kon men echter ook laten aanpassen, het zogenaamde switchen. Netbeheerders zijn daarop voor de switchers met een inkeerregeling gekomen, waarmee projectontwikkelaars kosteloos een reeds afgesloten contract voor een gasaansluiting konden openbreken.

⁸⁶ [Tabellen tarieven milieubelastingen \(belastingdienst.nl\)](https://belastingdienst.nl).

Energieprestatievergoeding (EPV)

Sinds 2016 kunnen verhuurders een vergoeding van huurders vragen voor woningen die bijna geen energie gebruiken of energieneutraal zijn (nul-op-de-meter-woningen). Deze Energieprestatievergoeding is er voor woningcorporaties en overige verhuurders. Met de EPV krijgen ze een deel van hun investeringen in de verduurzaming terug. Gedachte is dat de EPV stimuleert dat huurwoningen energiezuinig gerenoveerd worden. Voor verhuurders zullen de woonlasten per saldo nauwelijks stijgen, omdat hun energiekosten lager liggen.

Regeling Vermindering Verhuurderheffing Verduurzaming

De RVV Verduurzaming biedt sinds 2021 fiscaal voordeel bij het verduurzamen van sociale huurwoningen. De heffingsvermindering is gebaseerd op verbeteringen in de energieprestaties van de woningen. Deze regeling kan vanaf 2023 niet meer gebruikt worden, omdat de verhuurderheffing dan wordt afgeschaft.⁸⁷

Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE)

De ISDE is een subsidie die sinds 2016 door eigenaar-bewoners kan worden gevraagd voor de verduurzaming van hun woning. Subsidie kan worden aangevraagd voor investeringen in een (hybride) warmtepomp, een zonneboiler, een aansluiting op een warmtenet of verschillende isolatiemaatregelen. Dit geldt ook voor VvE's. Voor VvE's en bedrijven is er daarnaast subsidie beschikbaar voor zonnepanelen en kleinschalige windturbines.⁸⁸

Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH)

Met de SAH kan sinds 2020 subsidie worden verkregen voor bestaande woningen die binnen vijf jaar aardgasvrij worden gemaakt en op een warmtenet zijn/worden aangesloten. Deze regeling is beschikbaar voor verhuurders (woningcorporaties, institutionele beleggers, gemengde VvE's en overige particuliere verhuurders). De subsidie geldt zowel voor in pandige woningkosten als voor eventuele aansluitkosten op het warmtenet.⁸⁹

Subsidies energie-innovatie

Er zijn diverse subsidiemogelijkheden voor energie-innovatie. Deze zijn onder meer gericht op het ontwikkelen van producten en diensten voor aardgasvrije oplossingen, zoals binnen het thema 'innovaties aardgasloze woningen, wijken en gebouwen'. Dit instrument is dus gericht op de aanbodkant. Hiervoor kan subsidie aangevraagd worden uit de regeling Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+). Het gaat dan om producten en diensten die moeten bijdragen aan:

- de transitie naar aardgasvrije of aardvrij-ready woningen, gebouwen en/of wijken, tegen zo laag mogelijke kosten voor de eindgebruiker en de maatschappij;
- het tegelijkertijd handhaven (en waar mogelijk verbeteren) van de technische, fysische, functionele en esthetische kwaliteiten in woning, gebouw en/of wijk;
- het verhogen van het tempo en/of de aantallen om bestaande woningen en gebouwen op grote schaal aardgasvrij(-ready) te kunnen maken.⁹⁰

Komende subsidieregelingen

In het coalitieakkoord Rutte-IV is aangegeven dat er een subsidie komt voor de meerkosten die huishoudens moeten maken bij de installatie van (hybride) warmtepompen. Bij collectieve warmteprojecten (warmtenetten) zal de onrendabele top mede worden gefinancierd vanuit een nationale subsidieregeling, zodat deelname hieraan betaalbaar blijft voor huishoudens.

⁸⁷ [Regeling Vermindering Verhuurderheffing Verduurzaming \(rvo.nl\)](#).

⁸⁸ [Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing \(ISDE\) \(rvo.nl\)](#).

⁸⁹ [Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen \(SAH\) \(rvo.nl\)](#).

⁹⁰ [DEI+: Innovaties aardgasloze woningen, wijken en gebouwen \(rvo.nl\)](#).

6.4.3 Richtinggevend en ondersteunend

Volgens het Klimaatakkoord krijgen gemeenten de regierol bij de wijkgerichte aanpak. Hoe gemeenten dit oppakken en in welke wijken ze wanneer aan de slag gaan, hebben gemeenten beschreven in de Transitievisies Warmte. Dit geeft dus richting aan de aanpak van het isoleren en aardgasvrij maken van woningen en gebouwen. Volgende stap is dat gemeenten uitvoeringsplannen op wijkniveau gaan maken, samen met bewoners en gebouweigenaren.

Een andere afspraak uit het Klimaatakkoord is dat dertig energieregio's in Nederland onderzoeken hoe en waar duurzame elektriciteit het best opgewekt kan worden, wat ze beschrijven in een Regionale Energiestrategie.

Er zijn meerdere programma's die gemeenten, regio's en sectoren nader ondersteunen bij de transitie naar aardgasvrij. Hier worden een aantal genoemd.

Expertise Centrum Warmte

Het Expertise Centrum Warmte (ECW) is een kenniscentrum dat gemeenten ondersteunt bij de warmtetransitie van woningen en utiliteitsgebouwen. Het ECW behandelt vraagstukken op het gebied van techniek, financiën en duurzaamheid.

Programma Aardgasvrije Wijken

Het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) is een samenwerkingsverband van de ministeries van BZK en EZK, het IPO, de UvW en de VNG om gemeenten en andere betrokken partijen te ondersteunen in de aardgasvrije opgave. Door te leren van ervaringen, kan de wijkgerichte aanpak beter worden ingericht en opgeschaald. Knelpunten worden gesignaleerd, geagendeerd en mogelijk opgelost. Dit wordt gedaan via een Kennis- en Leerprogramma (KLP) en 64 proeftuinen.

ECW en PAW gaan binnenkort samen over in het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie.

Regionale Energie Strategie

Het Nationaal Programma RES ondersteunt regio's bij het maken van de Regionale Energiestrategie (RES). Dit gebeurt onder meer door kennis te ontwikkelen en delen, procesondersteuning te bieden, partijen te verbinden en knelpunten te agenderen.

Aedes Routekaart

De Aedes Routekaart helpt woningcorporaties inzicht te krijgen in hun eigen aanpak op weg naar CO₂-neutrale woningen. Corporaties krijgen met de Routekaart een beeld van de te maken strategische keuzes en het daarbij benodigde budget. De woningcorporaties hebben aan de hand van vier scenario's de verduurzamingsopgave voor hun woningen op hoofdlijnen in beeld gebracht.

Podium duurzame gebouwen

Op het Podium duurzame gebouwen⁹¹ zijn succesvolle en inspirerende voorbeelden te vinden van (onder meer) aardgasvrije gebouwen. Het bevat een selectie van innovatieve, energiezuinige en duurzame projecten.

⁹¹ [Podium duurzame gebouwen \(arcgis.com\)](https://www.podiumduurzamegebouwen.nl/).

Bijlage 1 Rapportage vanuit marktontwikkelingsperspectief

Voor het duiden van de resultaten is het van belang deze in het kader van de transitie te plaatsen. De realisatie van de aardgasvrije gebouwde omgeving betreft immers een transitie; er vindt een systeemverandering plaats. Deze verandering betreft niet alleen de technische installaties en isolatie in gebouwen, maar bijvoorbeeld ook de wijze van financiering en sociaal-maatschappelijke aanpassingen.

Er kunnen drie relevante 'raamwerken' of niveaus onderscheiden worden om de energietransitie te analyseren en de realisatiecijfers uit te kunnen leggen. Dit betreft:⁹²

1. Systemisch en macroniveau: overziet het geheel
2. Mesoniveau: over de lagen van de transitie (fysiek, organisatorisch, financieel en sociaal-maatschappelijk) en de interactie ertussen
3. Micro -of marktniveau: concrete activiteiten en cijfers, gemeten vanuit marktontwikkelingsperspectief.

Marktontwikkelingsperspectief

Deze rapportage gaat uit van het marktontwikkelingsperspectief (punt 3). Vanuit dit perspectief wordt gekeken hoe vraag-, aanbod- en omgevingsfactoren zich ontwikkelen en waar zich knelpunten bevinden. Als er voldoende vraag en aanbod is en deze op elkaar afgestemd zijn, en de omgevingsfactoren faciliterend en niet belemmerend werken, is de aardgasvrij 'markt' kansrijk.

Tabel B1-1 Factoren van het marktontwikkelingsmodel

Vraag
Verwachte verbetering/verslechtering kwaliteit gebouw (gemak, comfort, status)
Verwachte/ingeschatte waarde aardgasvrije gebouw (onafhankelijk, prijs)
Verwachte verkoopbaarheid aardgasvrij gebouw, verhuurbaarheid en verhuurprijs, kans op leegstand
Bewustzijn/actiemogelijkheid en -bereidheid aardgasvrij maken gebouw
Beschikbare financiële middelen voor aardgasvrije gebouwingsrepen
Beschikbaarheid betrouwbare kennis, informatie en advies
Natuurlijke moment (verbouwing, renovatie, aanpassing)
Behoeftte stapsgewijs of in 1x overstappen
Aansluiting bij collectief, coöperatie
Verwachte overlast, gedoe
Bewust van plannen gemeente/overheid
Beschikbaarheid tijd, competenties, capaciteit voor renovatie

Aanbod
Prijs
Kwaliteit en (prestatie) garantie
Aanbod warmtevraagreductie (isolatie, warmteterugwinning, glas, et cetera)
Aanbod warmte-opwekking en -levering individueel (warmtepomp, infrarood, groen gas, ...)
Aanbod voor/door marktinitiatieven (Urgenda, stroomversnelling, bedrijventerrein)
Aanbod elektriciteit opwekking
Verkoopkanalen: winkels, one-stop-shop, advies
Financieringsmogelijkheden (leningen, fondsen, subsidie)
Aanbod voor stapsgewijs aardgasvrij versus in 1x
Losse maatregelen versus integrale pakketten
Doorlooptijd, investeringstijd en 'overige overlast' inkoop- en realisatieproces

⁹² Bekkema, H. (2018). *Advies Monitor aardgasvrije gebouwde omgeving*. Out of Harm's Way, in opdracht van RVO.nl.

Aanbod (vervolg)

Capaciteit van aanbod (aantal te realiseren gebouwen/jaar)
Maatwerk versus concepten/standaardisatie
Goede marketing, verkoop benefits en toegevoegde waarde
Wordt duurzaam alternatief aangeboden bij natuurlijk moment

Gebouw, gebied en omgeving

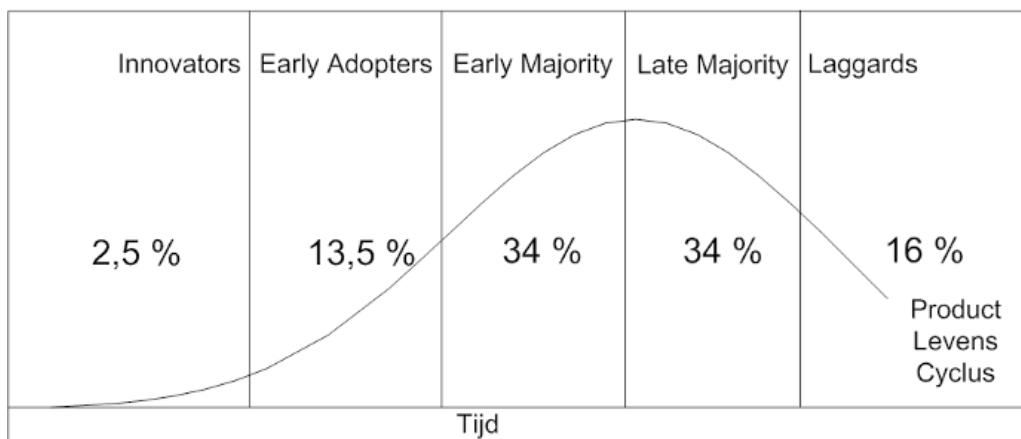
Aanwezigheid (rest)warmte, aardwarmte, warmte-koude opslag, warmtepomp met grondbron, overige warmtebronnen
Aanwezigheid en aansluitmogelijkheid warmtenet
Huidige status schil en warmtevraag
Mogelijkheid tot warmte-koude opslag, warmtepomp (met grondbron)
Mogelijkheid externe isolatie
Opwekcapaciteit gebouw en nabije omgeving
Beschikbaar passend net voor elektriciteit, warmte en/of (groen)gas
Wet- en regelgeving
Aanwezigheid warmtetransitieplan gemeente en regionale energiestrategie

Bron: Bekkema, H. (2018). *Advies Monitor aardgasvrije gebouwde omgeving*.

Fases in de transitie naar aardgasvrij

In het kader van het marktontwikkelingsperspectief is de innovatietheorie van Rogers relevant. Deze theorie gaat over de verspreiding van een innovatie (in dit geval aardgasvrij). De gedachte is dat elke innovatie een levenscyclus doorloopt, waarin vijf stadia onderscheiden kunnen worden: die van innovatoren, pioniers, voorlopers, achterlopers en achterblijvers. De innovatoren zijn de eersten die overgaan, gevolgd door de pioniers etc. Het tempo waarin de innovatie wordt overgenomen, neemt in de eerste stadia steeds sneller toe, tot en met de voorlopers (early majority). Vervolgens raakt de markt steeds meer verzadigd en neemt het aantal mensen dat overgaat steeds verder af.

Figuur B1-2 Innovatiemodel Rogers



Bron: Wikipedia

Omdat de transitie nog in de beginfase is (we zitten nu in de pionierfase, die van de early adopters), zal het tempo – bij het beschikbaar komen van nieuwe producten, processen, proposities – naar alle waarschijnlijkheid versnellen in de loop van de tijd. In de eerste fase van de transitie moet er ook nog veel werk verzet worden in de omgeving: wet- en regelgeving, realiseren bewezen proposities, succesvolle aanpakken, regionale energie strategieën, warmtetransitieplannen, etc.. Het zal zoeken zijn totdat opschalbare proposities helder zijn. In de opschalingsfase zal de realisatie het grootst zijn.

Zonder grote externe invloeden zal het verloop van de transitie naar aardgasvrij verlopen zoals in bovenstaande grafiek is afgebeeld. Als er echter sterke ‘push’factoren (zoals een technologische of financiële doorbraak) of ‘pull’factoren (zoals een sterker urgentiebesef) zijn, dan zal de realisatiecurve in een andere lijn verlopen.

Marktfalen, systeemfalen en transformatiefalen

Bij marktontwikkeling kan er sprake zijn van marktfalen. Dit houdt in dat er door ‘de markt’ (aanbieders/leveranciers c.q. afnemers/gebruikers) onvoldoende geïnvesteerd wordt in nieuwe technologieën, waardoor het innovatieproces afgeremd wordt. De werking tussen vraag en aanbod schiet tekort. Dit kan te maken hebben met informatiescheefheid tussen aanbieder en afnemer, weglekken van kennis naar derden, externe effecten zoals landschapsvervuiling en overmatig gebruik van natuurlijke hulpbronnen. Daarnaast kan er sprake zijn van systeemfalen, wat betekent dat bepaalde actoren binnen het innovatiesysteem afwezig zijn of de onderlinge interacties onderontwikkeld zijn. Daarbij kan gedacht worden aan infrastructuur en netwerken, de regelgeving, en aanwezige kennis en competenties.

Bij innovaties zoals de transitie naar aardgasvrij zal beleid dat alleen gebaseerd is op markt- of systeemfalen onvoldoende zijn, volgens de theorie van Frenken en Hekkert. Er dient ook rekening gehouden te worden met het zogenaamde transformatiefalen. Transformatiefalen houdt in dat het de innovatiesystemen niet lukt een radicaal andere richting in te gaan. Dit kan te maken hebben met een gebrek aan visie, aan het helder krijgen van de vraag van de afnemers, aan beleidscoördinatie, aan reflectie en hierop aanpassen, en aan urgentie.⁹³

Figuur B1-3 Drie vormen van falen

Marktfalen	Systeemfalen	Transformatiefalen
informatie-asymmetrie	gebrekkige fysieke en kennisinfrastructuur	gebrek aan richtinggevende visie
kennis-spillovers	verouderde regelgeving en maatschappelijke normen	gebrekkige vraagarticulatie
externe effecten	gefragmenteerde netwerken	gebrekkige beleidscoördinatie
overmatig gebruik van natuurlijke hulpbronnen	gebrek aan juiste kennis en competenties	gebrek aan reflectiviteit en leervermogen
		gebrek aan urgentie

Bron: Frenken, K. en M. Hekkert (2017). *Innovatiebeleid in tijden van maatschappelijke uitdagingen*.

⁹³ [Innovatiebeleid in tijden van maatschappelijke uitdagingen - Me Judice](#)

Bijlage 2 Geraadpleegde bronnen

- Bekkema, H. (2018). *Advies Monitor aardgasvrije gebouwde omgeving*. Out of Harm's Way, in opdracht van RVO.nl.
- Facts & More (2020). *CV monteurs en de energietransitie. Een verslaglegging van drie focusgroepen en 3 interviews met cv monteurs en ander personeel van een installatiebedrijf*. Facts & More, in opdracht van het Ministerie van EZK.
- Gaalen, C. van, M. Warnaar en S. Lamers (2019). *Verduurzaming: een heilig huisje in aanbouw? Obstakels van huiseigenaren in beeld*. Nibud, Utrecht.
- Gebouwde omgeving, werkgroep 9 (2018). *Vraag en aanbod duurzame warmte en duurzame gassen*. Achtergrondnotitie ten behoeve van de sectortafel Gebouwde omgeving.
- Grient, R. van der, en B. van der Lelij (2021). *Publieksmonitor Klimaat en Energie 2021*. Motivaction, Amsterdam.
- Hermkens, R. S. Jansma, M. van der Laan, H. de Laat, B. Pilzer, K. Pulles (2018). *Toekomstbestendige gasdistributienetten*. Kiwa Technology B.V., in opdracht van Netbeheer Nederland.
- Jong, J. de, en G. van Rhee (2022). *Verkenning collectieve aanpakken koopsector / contingentenaanpak*. BZK/Stratelligence, in opdracht van de regietafel Klimaatakkoord Gebouwde Omgeving.
- Keller, K. en J. Vroom (2021). *Warmteleveringen gebouwde omgeving. Pilotonderzoek*. CBS, Den Haag.
- Kleinepier, T., K. Gopal, D. Omtzigt, G. van Leeuwen en M. Stuart-Fox (2019). *Primos 2019. Prognose van bevolking, huishoudens en woningbehoefte 2018-2050*. ABF Research, Delft.
- Koning, N. de, R. Kooger, L. Hermans en C. Tigchelaar (2020). *Aardgasvrij wonen: drijfveren en barrières van bewoners*. TNO, Amsterdam.
- Kuipers, K. (2021). *De energietransitie achter de voordeur. Rapportage Nationale Monitor Energietransitie 2021*. MWM2, Amsterdam.
- Marlyse research & analytics (2019). *Het Nationale WE-onderzoek 2019*. Marlyse research & analytics, in opdracht van Vereniging Eigen Huis.
- Mulder, P., F. Dalla Longa en K. Straver (2021). *De feiten over energiearmoede in Nederland. Inzicht op nationaal en lokaal niveau*. TNO, Amsterdam.
- Natuur & Milieu (2020). *Gasmonitor 2020. Marktcijfers warmtetechnieken*. Natuur & Milieu, Utrecht.
- Natuur & Milieu (2022). *Gasmonitor 2022. Marktcijfers warmtetechnieken*. Natuur & Milieu, Utrecht.
- Netbeheer Nederland (2021). *Het Energiesysteem van de Toekomst. Integrale Infrastructuurverkenning 2030 – 2050*. Netbeheer Nederland, Den Haag.
- Ouden, B. den, J. Kerkhoven, J. Warnaars, R. Terwel, M. Coenen, T. Verboon, T. Tiihonen en A. Koot (2020). *Klimaatneutrale energiescenario's 2050. Scenariostudie ten behoeve van de integrale infrastructuurverkenning 2030-2050*. Berenschot & Kalavasta, Utrecht.
- Panteia (2022). *Renovaties in de Utiliteit. Onderzoeksverantwoording meting 2022*. Panteia, Zoetermeer.

- Planbureau voor de Leefomgeving (2021). *Klimaat- en Energieverkenning 2021*. PBL, Den Haag.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2021). *Marktinformatie isolatiematerialen, isolatieglas en HR-ketels 2010-2020*. RVO, Den Haag.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2021). *Van split incentive naar shared incentive*. RVO, Den Haag.
- Schellekens, J., A. Oei en R. Haffner (2019). *De financiële gevolgen van de warmtetransitie. Een onderzoek naar de investeringsuitdaging, effecten op energie-betaalbaarheid en het potentieel van (nieuwe) financieringsvormen*. Ecorys, Rotterdam.
- Schellekens, J., W. Verbeek, H. van Gils, B. den Ouden (2020). *WARM. Waarde van Aardwarmte en Regionale Mogelijkheden. Een studie naar de potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron voor de gebouwde omgeving, glastuinbouw en industrie*. Berenschot & PanTerra, Utrecht.
- Scholte, S., Y. de Kluizenaar, T. de Wilde, A. Steenbekkers en C. Carabain (2020). *Op weg naar aardgasvrij wonen. De energietransitie vanuit burgerperspectief*. Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag.
- Segers, R., R. Niessink, R. van den Oever en M. Menkveld (2020). *Warmtemonitor 2019*. CBS & TNO, Den Haag.
- Simon, J. en R. van Os (2020). *Draagvlak voor aardgasvrij wonen. Inzichten uit onderzoek onder 3554 Nederlanders*. Citisens, Utrecht.
- Steenbekkers, A., R. Fransman, Y. de Kluizenaar en P. Flore (2021). *Woningverduurzaming: willen en kunnen betekent nog niet doen. Drijfveren en ervaren barrières bij woningeigenaren*. Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag.
- Steenbekkers, A. en S. Scholte (2019). *Onder de pannen zonder gas. Woningeigenaren en hun afwegingen voor aardgasvrije alternatieven*. Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag.
- Stuart-Fox, M., T. Kleinpieper, D. Ligthart en B. Blijie (2022). *Wonen langs de meetlat. Resultaten van het WoonOnderzoek Nederland 2021*. ABF Research Delft, in opdracht van BZK.
- Tigchelaar, C., R. Kooger, M. van Lidth de Jeude, R. Niessink, G. Paradies en N. de Koning (2019). *Alle bestaande woningen aardgasvrij in 2050. Wie moet wat, wanneer en hoe doen?* TNO, Amsterdam.

Websitepagina's

[Bijna 91% van de nieuwbouwwoningen in 2021 zonder gasaansluiting \(energeia.nl\)](#)

[Bodemenergie en WKO - Expertise Centrum Warmte](#)

[Broeikasgassen | Emissieregistratie](#)

[Door recordkrapte op de arbeidsmarkt komt de energietransitie in de knel - ABN AMRO Bank](#)

[Draagvlak aardgasvrij wonen neemt na drie jaar weer toe, helpt Nederlanders voorstander | HIER](#)

[Innovatiebeleid in tijden van maatschappelijke uitdagingen - Me Judice](#)

[Restwarmte - Expertise Centrum Warmte](#)

[StatLine - Aardgas- en elektriciteitslevering aan bedrijven; verbruiksklasse, SBI 2008 \(cbs.nl\)](#)

[StatLine - Woningen; hoofdverwarmingsinstallaties, regio \(cbs.nl\)](#)

[UWV voorziet grote vraag naar klimaatbanen \(fd.nl\)](#)

[Verwijdering gasaansluiting consumenten nu tijdelijk volledig vergoed - Netbeheer Nederland](#)

['Vol stroomnet kan reden zijn om nieuwbouwwijk toch op gasnet aan te sluiten' \(energeia.nl\)](#)

[Woonbond: bevries de huren van onzuinige woningen | woonbond.nl](#)

Deze rapportage is een uitgave van:
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Oktober 2022