



# Uitleg mogelijkheden aardgasvrij verwarmen

Bijlage 2



# Uitleg mogelijkheden aardgasvrij verwarmen

## Bijlage 2

Delft, CE Delft, februari 2021

Deze notitie is opgesteld door: Jasper Schilling (CE Delft)

### **CE Delft**

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



# 1 Warmtetechnieken

Voor de warmtetransitie kunnen meerdere technieken worden ingezet. In deze notitie geven we een overzicht van de warmtetechnieken die geschikt zijn voor een aardgasvrij Haarlem. In deze transitievisie warmte zijn alleen technieken opgenomen die op de korte- en middellangetermijn realiseerbaar zijn: bewezen en betrouwbaar. De factsheets op [www.warmtetechnieken.nl](http://www.warmtetechnieken.nl) gaan uitgebreider in op de verschillende warmtetechnieken. Daarnaast heeft het Expertisecentrum Warmte (ECW) [techniekfactsheets](#), met informatie over energiebronnen en -dragers als aquathermie en geothermie.

De alternatieven voor het verwarmen met een traditionele cv-ketel op aardgas zijn hieronder verdeeld naar collectieve technieken (warmtenetten) en individuele technieken die woningeigenaren zelfstandig kunnen realiseren. In alle gevallen is het verstandig om ook te stoppen met het koken op aardgas, en over te stappen naar elektrisch koken (inductie).

## Tekstkader 1 - Warmtebehoefte in kWh/m<sup>2</sup>/jaar

Per 1 januari 2021 is er in Nederland een nieuwe versie van het energielabel ingevoerd en is de methode hoe het label bepaald wordt veranderd. De nieuwe bepalingmethode heeft een nieuwe indicator voor de energieprestatie (in kWh/m<sup>2</sup> per jaar).

Op het nieuwe energielabel staat ook aangegeven wat de warmtebehoefte van een woning of bedrijfsgebouw is, ook in kWh/m<sup>2</sup> per jaar. De isolatieadviezen in deze TVW zijn gegeven in deze warmtebehoefte, gelijk aan deze nieuwe methodiek.

## 1.1 Collectieve technieken

Warmtenetten, in combinatie met een of meerdere warmtebronnen, zijn collectieve technieken. Een initiatiefnemer voor een warmtenet bepaalt of en zo ja, wanneer het interessant is om woningen aan te sluiten op zo een warmtenet. Wanneer dit interessant wordt gevonden zal jouw woning of gebouw onderdeel worden van een groter uitvoeringsplan. Uiteindelijk is het aan de woningeigenaar om te besluiten of ze wel of niet willen aansluiten op een warmtenet, maar het moment waarop dit besluit kan worden genomen is niet iets waar een eigenaar van een woning of gebouw over kan besluiten.

In de tussentijd kan je als woningeigenaar wel alvast een aantal maatregelen treffen om te zorgen dat je woning gereed is voor zo een aansluiting. Het gaat hier om overstappen naar elektrisch koken, en de woning naar het benodigde isolatieniveau te brengen. Dit isolatieniveau hangt af van de temperatuur van het warmtenet. Dit wordt hierna verder uitgelegd. Als het initiatief voor een warmtenet nog ver weg is (> 2030), dan kan je in de tussentijd het aardgasgebruik nog flink verlagen door tijdelijk een hybride warmtepomp te plaatsen (zie individuele technieken).

### Middentemperatuurwarmtenet

Voor een middentemperatuur (MT) -warmtenet is een nieuwe infrastructuur nodig. Een MT-warmtenet heeft een temperatuur van tussen de 55 en 75 °C en wordt meestal gevoed met middentemperatuurbronnen, of met lagetemperatuur (LT)-bronnen, waarna de temperatuur wordt opgewerkt met een collectieve warmtepomp. Een voorbeeld van een MT-bron is geothermie. Voorbeelden van LT-bronnen zijn ondiepe geothermie (tot 1.250 meter diep, met een temperatuur van 15-40 °C) of restwarmtebronnen zoals datacenters. Een MT-warmtenet is warm genoeg voor het verwarmen van de huidige radiatoren in je woning en het verzorgen van tapwater.



De woningen moeten voor deze techniek een redelijke isolatieschil hebben (maximale warmtebehoefte van 70 kWh/m<sup>2</sup>/jaar), maar niet zo goed als bij een LT-warmtenet. Bij gebruik van een MT-warmtenet is geen gas meer nodig en zal voor het koken moeten worden overgeschakeld op elektrisch koken.



## Lagetemperatuurwarmtenet en Zeer Lagetemperatuurwarmtenet

Voor een lagetemperatuur (LT) -warmtenet is een nieuwe infrastructuur nodig van buisleidingen in de straat. Bij LT-warmte gaat het om warmte met een temperatuur tussen de 30 en 55 °C. Dit water wordt verwarmd met lagetemperatuurrestwarmtebronnen (warmte uit bijvoorbeeld koel- en vrieshuizen, waterzuiveringsinstallaties en datacenters).

Voor LT-warmte zal de woning allereerst zeer goed moeten worden geïsoleerd, naar een warmtebehoefte van maximaal 50 kWh/m<sup>2</sup>/jaar. Daarnaast moet worden overgeschakeld op een lagetemperatuurafgiftesysteem en is er een aparte voorziening nodig voor warmtapwater, bijvoorbeeld een kleine warmtepomp of elektrische boiler. Ook voor het koken moet worden overgeschakeld op elektriciteit in plaats van gas.

## Zeer Lagetemperatuurwarmtenet: Zonnewarmtenet

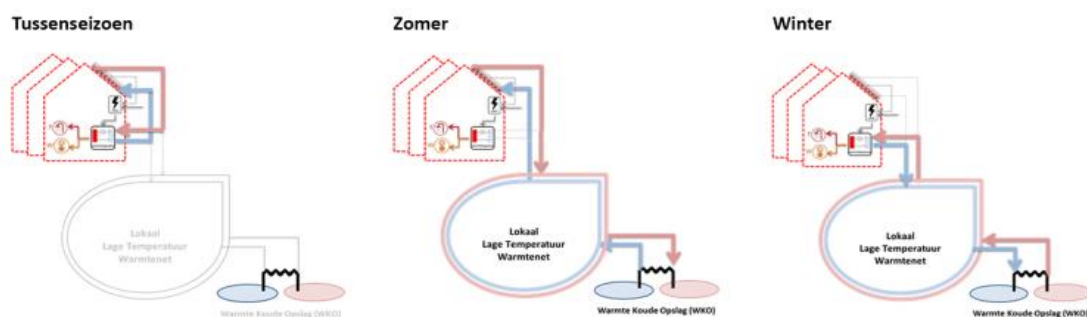
Een warmtenet op zeer lagetemperatuur maakt gebruik van temperaturen lager dan 30 °C. Een specifiek Haarlems voorbeeld van een ZLT-warmtenet is het ZonnewarmteNet, dat is ontwikkeld door het SpaarGasinitiatief in het Ramplaankwartier.

Het ZonneWarmteNet bestaat uit een cluster van woningen en gebouwen met elk een individuele water/waterwarmtepomp en zon-PVT-panelen op het dak (dit zijn zonnepanelen die zowel elektriciteit als warmte opwekken). Alle gebouwen zijn via een speciale afleverzet aangesloten op een lokaal lagetemperatuurwarmtenet en een ondergrondse warmtekoelopslag (wko). Bij dit concept wordt de temperatuur van het water in het warmtenet met behulp van een warmtepomp in de woning nog verder verwarmd. Deze warmtepomp levert ook het warmtapwater. Geadviseerd wordt om woningen te isoleren tot een maximale warmtebehoefte van 70 kWh/m<sup>2</sup>/jaar.

In het tussenseizoen leveren de PVT-panelen de bronwarmte aan de warmtepomp zolang de warmtepomp warmte vraagt; in de zomer is er vaak warmte over en deze warmte wordt via het warmtenet opgeslagen in de wko in de bodem.

In de winter, wanneer de PVT niet voldoende warmte levert voor de warmtepomp, wordt de opgeslagen warmte weer uit de bodem gehaald en via het warmtenet aan de woningen geleverd. Door deze combinatie heeft het systeem een hele hoge efficiëntie en dus weinig elektriciteitsvraag.

Figuur 1 - Weergave van de werking van het zonnewarmtenet door het jaar heen



Bron: <http://zonnewarmtenet.nl/>

## 1.2 Individuele technieken

Bij een individuele techniek bepaal je als gebouweigenaar zelf het tempo waarop je meer aardgasvrij wordt. Er zijn twee belangrijke warmtetechnieken die individueel kunnen worden toegepast. Dit zijn de elektrische warmtepomp en de hybride warmtepomp. De hybride warmtepomp gebruikt nog steeds aardgas, en is vooral een tussenoplossing.



### Elektrische warmtepomp

Een elektrische warmtepomp gebruikt warmte uit de lucht of uit de bodem en elektriciteit om een gebouw te verwarmen. Bewoners en andere gebouweigenaren kunnen zelfstandig overschakelen op deze techniek. Er zijn twee typen elektrische warmtepompen:

1. Een luchtwarmtepomp gebruikt energie uit de lucht, die met behulp van elektriciteit wordt opgewaardeerd voor het verwarmen van de woningen en eventueel tapwater.
2. De bodemwarmtepomp gebruikt energie uit bodem.

Doordat een warmtepomp grotendeels duurzame energie uit de lucht of bodem gebruikt en maar een beperkte hoeveelheid elektriciteit, heeft hij een hoger rendement dan de hr-ketel. Voor het toepassen van een elektrische warmtepomp is het essentieel dat een gebouw allereerst zeer goed wordt geïsoleerd, naar een warmtebehoefte van maximaal 50 kWh/m<sup>2</sup>/jaar. Ook moeten de woningen overschakelen op elektrisch koken en moeten de radiatoren worden vervangen door vloerverwarming of speciale laagtemperatuurradiatoren. Wanneer een groot aantal woningen of gebouwen overschakelt naar een elektrische warmtepomp, kan het zijn dat het elektriciteitsnet moet worden verzwaaard, zeker als de woningen of gebouwen niet voldoende zijn geïsoleerd.



#### *Variant: PVT*

Een PVT-warmtepomp gebruikt energie uit zon- of omgevingswarmte, die met behulp van grotendeels zelfopgewekte elektriciteit wordt opgewaardeerd voor het verwarmen van de woning en eventueel het tapwater.

PVT-panelen zetten zonlicht om in zowel stroom als warmte.

Een warmtepomp in de woning zet de warmte uit de panelen om in bruikbare warmte voor de woning. Doordat de PVT-warmtepomp duurzame energie uit de zonnecollectoren gebruikt en daarnaast ook zelf elektriciteit opwekt, heeft hij een hoger rendement dan de hr-ketel. Om het rendement zo hoog mogelijk te krijgen is het wel noodzakelijk dat een woning goed geïsoleerd is. Ook moeten de radiatoren worden aangepast of vervangen om te functioneren op lage temperaturen (bijvoorbeeld vloerverwarming of LT-radiatoren).

#### Tekstkader 2 - Kernenergie is geen warmtetechniek

Kernenergie is niet opgenomen in deze transitievisie. Kernenergie biedt geen oplossing voor de warmtevoorziening in Haarlem, maar mogelijk wel voor het landelijk energiesysteem. De opwekking van elektriciteit uit kernenergie levert zeer weinig CO<sub>2</sub>-uitstoot op. Echter, doordat de voorraad uranium eindig is en een kerncentrale lastig verwerkbaar hoogradioactief afval oplevert, is kernenergie geen hernieuwbare energiebron. Daarnaast vraagt het bouwen van een kerncentrale een hoge investering, en duurt het 10-20 jaar om een kerncentrale te realiseren Nationaal Programma RES, 2020. Kernenergie zal op de korte tot middellange termijn dan ook geen significante bijdrage leveren aan het verlagen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van elektriciteit.

Electriciteit van kerncentrales kan worden gebruikt door elektrische warmtepompen. De gemeente gaat echter niet zelf over het plaatsen van kerncentrales, dit is beleid van de Rijksoverheid. Consumenten kiezen via de energieleverancier welk type stroom zij willen afnemen.



## Hybride warmtepomp

De hybride warmtepomp combineert een elektrische warmtepomp met de hr-ketel op gas. De elektrische warmtepomp kan ongeveer voor de helft van de warmtebehoefte zorgen. Dit gaat zeer efficiënt, omdat de warmtepomp energie haalt uit de omgeving, bijvoorbeeld de buitenlucht. De energie wordt gebruikt voor ruimteverwarming en/of warmtapwaterbereiding. Ongeveer een vijfde van de tijd springt de hr-ketel bij op momenten dat de warmtepomp niet voldoende warmte kan leveren, zoals in het geval het buiten koud is en/of er (veel) warmtapwater nodig is. Hoe meer je in de woning isoleert, hoe minder vaak de hr-ketel hoeft bij te springen, en hoe groter de vermindering van het aardgasverbruik. Om het aardgasverbruik nog verder te reduceren wordt geadviseerd om over te stappen op elektrisch koken.

Ook voor toepassing van een hybride warmtepomp is een bepaalde mate van isolatie nodig. Het is niet zinvol om een hybride warmtepomp te plaatsen in slecht geïsoleerd huis (Milieu Centraal, 2020). In zo'n huis zal de warmtepomp minder vaak de warmte leveren: de cv-ketel moet vaak bijspringen om je huis voldoende warm te krijgen. Je kunt dan beter eerst isolerende maatregelen treffen: dit levert een hogere besparing op van de energierekening en CO<sub>2</sub>-uitstoot. Wanneer je woning goed is geïsoleerd is het verstandiger om direct over te stappen op een elektrische warmtepomp.

Een hybride warmtepomp is nog niet aardgasvrij: hij maakt gebruik van aardgas op die momenten dat de hr-ketel bijspringt. Op de langere termijn (verwacht wordt zeker na 2030), zal het mogelijk kunnen zijn dat groengas of groen waterstof dit aardgas vervangen. Op dat moment is het mogelijk om zonder CO<sub>2</sub>-uitstoot de woning te verwarmen. Het is echter nog zeer de vraag of, en zo ja wanneer, deze gassen beschikbaar komen (zie Tekstkader 3).

### Tekstkader 3 - Beschikbaarheid waterstof en groengas

De Rijksoverheid geeft aan dat waterstof en groengas zeker tot 2030 geen significante rol zullen kunnen spelen in de verduurzaming van de gebouwde omgeving. In dit kader gaan we nader in op de reden waarom dit het geval is.

#### Waterstof

Waterstof komt niet op grote schaal als molecuul in de natuur voor. Het is dan ook geen energiebron, maar enkel een energiedrager. Waterstof opgewekt uit duurzame elektriciteit heeft in Nederland een beperkt productiepotentieel. De ambitie is om in 2030 250-350 kton aan waterstof te produceren. Dit is 30-40% van de hoeveelheid waterstof die nu in Nederland wordt gemaakt uit aardgas voor gebruik in de industrie. Het kabinet (Rijksoverheid, 2020), maar ook [natuurorganisatie Natuur en Milieu](#) hebben aangegeven waar waterstof het meest zinvol kan worden ingezet.

Dit is allereerst in de industrie en voor het zwaar transport omdat hiervoor geen goede alternatieven voorhanden zijn.

#### Groengas

Groengas is biogas die opgewerkt is tot aardgaskwaliteit. De potentiële groengasproductie in de regio, maar ook de (inter)nationale potentie, blijft ver onder de huidige aardgasvraag. In het Klimaatakkoord heeft de groengassector het streven uitgesproken om in Nederland 70 PJ groengas te produceren in 2030. Dit is ongeveer 6% van de huidige aardgasvraag. Het is nog onbekend of deze ambitie gehaald wordt, maar sowieso blijft groengas een schaars product. Hiernaast is het lastig om al toekomstbestendig groengas te alloceren aan bepaalde wijken. In lijn met de Routekaart Groen Gas (Rijksoverheid, 2020) ligt het daarom voor de hand om de warmtetransitie niet te beginnen met het inzetten van groengas.

