

# Uw woning aardgasvrij

Toelichtingen



# Aardgas en de toekomst

## **Is er straks nog aardgas en wil ik dat blijven gebruiken?**

Halverwege de vorige eeuw zijn grote hoeveelheden aardgas ontdekt in Nederland. Dit bood de kans om heel Nederland onafhankelijk te maken van kolen, turf en hout. Aardgas was goedkoop, schoon in de verbranding, makkelijk in het gebruik en er was genoeg voor iedereen. Halverwege deze eeuw (rond 2050) wil Nederland het aardgas uit alle woonwijken hebben en daar zijn verschillende redenen voor:

1. De aardgasvoorraden in Nederland worden kleiner
2. Aardgaswinning in Groningen leidt tot steeds meer problemen met aardbevingen
3. De internationale klimaatafspraken dwingen iedereen om afscheid te nemen van fossiele brandstoffen; de industrie, mobiliteit en gebouwen moeten andere energiebronnen gaan benutten
4. Nederland wil in de toekomst niet afhankelijk zijn van landen met grote voorraden fossiele brandstoffen.
5. Overstappen naar duurzame energiebronnen zorgt voor stabiliteit. Het is een oplossing waar we veel eeuwen mee vooruit kunnen.

Door alle ontwikkelingen zijn duurzame energiebronnen steeds goedkoper en ze worden nog ieder jaar goedkoper. Experts verwachten dat de overheid fossiele brandstoffen steeds meer gaat belasten om het gebruik te ontmoedigen. Bovendien neemt de productiecapaciteit sinds aan aantal jaren af, waardoor verwacht wordt dat de prijs van fossiele brandstoffen op termijn gaat stijgen. Extra aanbod van duurzame energiebronnen zal deze prijsstijging tegen gaan en kan de prijzen wellicht laten dalen. Het is dus goed voor het milieu en het klimaat om op termijn af te stappen van aardgas, maar het is economisch ook van belang om steeds meer duurzame energie te gebruiken.

## **Waarom moet ik daar nu al rekening mee houden?**

Alle huishoudens in Nederland moeten in 2050 zonder aardgas hun woning verwarmen, warm water maken en koken. Het aanpassen van alle woningen in Nederland is een grote en ingrijpende klus. Alle woningen ombouwen en geschikt maken voor duurzame energiebronnen lukt niet in een periode van 10 jaar tijd. En 2050 klinkt ver weg, maar om deze klus te klaren moeten we in de komende 30 jaar ieder dag 730 woningen ombouwen. De komende 30 jaar hebben we hard nodig, dus een aantal jaren niks doen is geen optie. Bovendien, daar waar het aardgasnetwerk aan het einde van zijn levensduur is en vervangen dient te worden, zal gekeken worden naar opties om een nieuwe duurzame warmtevoorziening aan te leggen. Netbeheerders schrijven aardgasnetten af over een periode van 40 jaar. Maar over circa 30 jaar willen we niet meer met aardgas werken. Bestaande gasnetten vervangen leidt dus tot kortere afschrijftijden en daarmee tot hogere kosten per huishouden.

Maar er zijn ook andere redenen waarom het voor u slim kan zijn (en veel kosten kan besparen) om juist op de korte termijn over te stappen op een andere warmtevoorziening. Bijvoorbeeld wanneer u vanuit uw eigen woonwensen uw huis gaat moderniseren, uw woning comfortabeler maakt, een nieuwe keuken of badkamer aanschaft, een kamer opknapt of kozijnen en glas vervangt. U gaat dan investeren in uw woning. En het gaat dan om investeringen die vele jaren mee moeten gaan. Wij adviseren u dan ook om te zorgen dat u deze investeringen zorgvuldig neemt en daarbij rekening houdt met het verdwijnen van aardgas. Als u met iedere aanpassing die u toch al wilde aanbrengen bedachtzaam bent, dan kunt u stapsgewijs toewerken naar een duurzame warmteoplossing. Door deze aanpassingen op slimme (zgn. natuurlijke momenten) te nemen bespaart u veel geld en voorkomt u dat u op termijn delen van uw huis nogmaals moet aanpassen of verbouwen.

# Alternatieven voor aardgas

Een logische vraag die opkomt als we spreken over aardgasvrij wonen is: als we geen aardgas gebruiken, welke opties zijn er dan om woningen te verwarmen?

Op hoofdlijnen zijn er vijf manieren (warmtebronnen) om huizen en/of gebouwen van duurzame warmte te voorzien:



## 1. All-electric woningen

Deze woningen gebruiken warmtepompen voor (ruimte)verwarming. Een warmtepomp is een soort omgekeerde koelkast.



## 2. Zonnewarmte

Warmtewinning is mogelijk via zonnecollectoren, een glazen bouwschil, kas, wintertuin of uitbouw waarmee in de warmteseizoenen warmte wordt gewonnen.



## 3. Biobrandstof

Biobrandstof is een algemene verzamelnaam voor verschillende soorten brandstoffen die gemaakt worden uit biomassa.



## 4. Warmtenet

Een warmtenet is een energieconcept om restwarmte, bijvoorbeeld van een fabriek of verbrandingsoven te gebruiken voor de centrale opwarming van water.



## 5. Groen gas

Groen gas is de duurzame variant van aardgas en wordt gemaakt door biogas op te waarderen tot het dezelfde kwaliteit heeft als aardgas. Groen gas wordt schoon geproduceerd en is hernieuwbaar.

Op de volgende pagina's leest u uitgebreider over de verschillende manieren en zetten we de voor- en nadelen overzichtelijk voor u op een rij.



### 1. All-electric woningen

Deze woningen gebruiken warmtepompen voor (ruimte)verwarming. Een warmtepomp is duurzaam omdat hij een klein beetje elektriciteit gebruikt om veel warmte naar binnen te pompen. Zo kan een warmtepomp tot wel 5 keer meer warmte leveren dan dat hij zelf aan elektriciteit verbruikt.

Warmtepompen zijn er in vele soorten en maten, met uiteenlopende rendementen, impact op het gebouw en investeringskosten. De overeenkomst is dat ze allemaal elektriciteit voor verwarming nodig hebben. Ze kunnen per woning worden geïnstalleerd maar zijn ook voor meerdere woningen en/of een gebouw beschikbaar. Om tot een efficiënte oplossing te komen is het nodig om de woning met warmtepompen goed te isoleren zodat de warmtevraag beperkt is. Indien een hele wijk wordt voorzien met warmtepompen moet het (plaatselijke) stroomnet over voldoende capaciteit beschikken.

Voordelen	Nadelen
In combinatie met goede isolatie leidt dit tot lage woonlasten (inclusief afschrijving van de warmtepomp over circa 15 jaar).	Warmtepompen zijn duur in de aanschaf en vragen een hogere investering vooraf. Er kan subsidie worden aangevraagd.
Bestaande technologie; het wordt steeds doorontwikkeld en goedkoper.	Warmtepompen zijn groot en daardoor in veel gevallen lastig inpasbaar in bestaande bouw.
Deze oplossing kan de bewoner geheel zelfstandig en in het eigen tempo realiseren.	Warmtepompen maken redelijk wat geluid. De plaatsing en demping van het geluid zijn daarom belangrijke aandachtspunten.
Opmerkingen	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Er is hoogwaardige isolatie nodig zodat de warmtepomp klein uitgevoerd kan worden. Natuur en Milieu adviseert inzet van warmtepompen voor woningen vanaf een label B of beter.</li><li>• Het daadwerkelijke rendement van de warmtepomp hangt af van de keuze van de uitvoeringsvorm (lucht, water of bodem) en de mate waarin de woning is geïsoleerd.</li></ul>	



## 2. Zonnewarmtewoningen

Deze woningen maken gebruik van de zon als voornaamste bron voor warmtewinning. Cruciaal hierbij is de manier waarop de woningen warmte 'oogsten' en opslaan. Warmtewinning is mogelijk via zonnecollectoren, een glazen bouwschil, kas, wintertuin of uitbouw waarmee in de warmteseizoenen warmte wordt gewonnen. Deze warmte kan opgeslagen en ingezet worden in koudere seizoenen.

Voordelen	Nadelen
Directe opvang van duurzame zonnewarmte.	Er bestaan ontwerpen, maar deze techniek en uitvoeringsvorm is nog niet als mainstream oplossing beschikbaar. Vooral in de opslag van warmte zijn nog technologische ontwikkelingen nodig.
Wintertuin / glazen schil levert extra woonruimte en comfort.	Indien de warmte in een glazen schil of wintertuin wordt gewonnen, dan is het van belang dat deze in de warmteseizoenen voldoende warmteafvoer hebben.
Deze oplossing kan de bewoner geheel zelfstandig en in het eigen tempo realiseren en inpassen in de woning.	Deze oplossing is alleen inpasbaar indien er voldoende ruimte om de woning is en de zon de woning goed kan bereiken.
Opmerkingen	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Er is hoogwaardige isolatie nodig zodat de behoefte aan opslag van warmte te overzien is. Seizoensopslag van hogere temperaturen is kostbaar en vraag grote volumes.</li><li>• Deze optie is nog niet grootschalig beschikbaar.</li></ul>	



### 3. Biomassawoningen

Kachels die biomassa (zoals houtsnippers) gebruiken, staan in deze optie centraal. Door houtsnippers te verbranden, worden huizen of gebouwen verwarmd en warm tapwater gemaakt. Beschikbaarheid en transport van hout/biomassa spelen een belangrijke rol om tot een duurzame en CO<sub>2</sub> neutrale oplossing te komen. Bij verbranding van biomassa zal altijd enige vorm van uitstoot van gassen en fijnstof plaatsvinden. Veel gemeenten staan niet te wachten op wijken vol met houtkachels (en het transport en de fijnstof uitstoot die daarmee gepaard gaan). Experts verwachten dan ook dat deze optie niet grootschalig in stedelijke gebieden zal worden ingezet.

Voordelen	Nadelen
De houtpalletkachels en biomassaketels zijn relatief goedkoop in de aanschaf. Het voorziet in hoogwaardige warmte voor ruimteverwarming en tapwater en vraagt weinig aanpassingen aan de woning.	De beschikbaarheid van lokaal, duurzaam hout is beperkt. Daarmee biedt deze optie uitkomst aan een relatief klein deel van de woningvoorraad. Het is de vraag hoe duur/goedkoop deze oplossing in het gebruik is op de langere termijn.
Deze oplossing kan de bewoner geheel zelfstandig in het eigen tempo realiseren en in passen in de woning.	Zelfs de betere houtkachels stoten nog steeds fijnstof uit.
	De meeste gemeenten staan kritisch tegenover de houtkachels voor dichtbebouwde wijken.
Opmerkingen	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoewel pelletkachels veel schoner zijn dan een openhaard, stoten zelfs de schoonste houtpalletkachels meer fijnstof uit dan warmte, gas of stroom.</li></ul>	



#### 4. Warmtenet

Warmtenetten verwarmen nu ongeveer 4% van onze huidige woonwijken. Dat kan volgens schattingen tot wel 30% oplopen. Niet alle warmtenetten zijn duurzaam. Sommige warmtenetten gebruiken fossiele brandstoffen (meestal aardgas).

Er zijn twee soorten warmtenetten: hoge- en lagetemperatuur-warmtenetten. Hogetemperatuur-warmtenetten zijn nodig voor slecht of weinig geïsoleerde woningen. Lagetemperatuurnetten werken goed samen met lagetemperatuur-afgiftesystemen (zoals vloer-/wandverwarming en lagetemperatuurradiatoren). Om met lage temperaturen te werken dienen woningen wel goed geïsoleerd te zijn.

De hoeveelheid duurzame warmtebronnen om warmtenetten te voeden zijn beperkt aanwezig. Dus isoleren van woningen is nodig om de beperkte hoeveelheid warmtebronnen in te zetten voor zoveel mogelijk woningen.

Voordelen	Nadelen
Warmtenetten zijn stabiel, veilig en betrouwbaar.	Aansluiting op een warmtenet is een lange termijn keuze met langere termijn verplichtingen. De beperkte keuzevrijheid om zelf een warmteleverancier te kiezen (of over te kunnen stappen) wordt door veel bewoners als een nadeel ervaren.
De installaties voor warmteopwek liggen buiten de woning. De bewoners hoeft niet periodiek te investeren in nieuwe apparatuur voor warmteopwek.	Hoewel de warmtepreizen door de overheid gereguleerd zijn is er veel te doen omtrent de transparantie omtrent de warmtepreizen.
De warmte kan uit verschillende duurzame bronnen gewonnen worden.	U kunt alleen aansluiten op een duurzaam warmtenet indien er een warmtenet in uw wijk aanwezig is of aangelegd wordt.
Opmerkingen	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Om meerdere warmtebronnen te benutten zijn open warmtenetten nodig, dit zijn warmtenetten waarop meerdere warmtebronnen aangesloten kunnen en mogen worden.</li></ul>	





## 5. Groen gas

HR+-ketels die werken op groen gas (biogas of waterstof met CO<sub>2</sub>) kunnen de huidige aardgasketels vervangen. Net als bij een warmtenet is deze optie alleen maar beschikbaar, indien een partij een collectieve groen gasnet in uw wijk wil aanleggen en exploiteren. Er is een meer principiële reden waarom groen gas niet de beste keuze is: exergie, oftewel de hoge energie-inhoud van biogas. Industriële processen die om hoge temperaturen vragen, kunnen biogas veel beter gebruiken dan stadswijken die een groot deel van deze energie-inhoud overboord gooien (omdat wijken gebruik maken van laagwaardige warmte).

<b>Voordelen</b>	<b>Nadelen</b>
Kleine ingreep nodig in de woning om over te stappen van aardgas naar groen gas.	Groen gas is beperkt beschikbaar. Als consument ben je afhankelijk van een plaatselijk aanbieder die een groen gas net wil exploiteren.
Technologie voor gasketels is vergaand ontwikkeld. HR-ketels zijn stabiel en betrouwbaar.	Experts verwachten dat de prijzen voor - het beperkt beschikbare - groen gas zullen stijgen omdat ook er vanuit de industrie- en transportsector meer vraag zal ontstaan omdat deze ook af moeten stappen van fossiele brandstoffen.
<b>Opmerkingen</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Om woonlasten niet te laten stijgen is het - zeker als groen gas duurder is/blijft dan het huidige aardgas - nodig om de woning goed te isoleren.</li></ul>	

## **Conclusies**

Er zijn globaal 5 oplossingsrichtingen voor uw woning. Afhankelijk van het aanbod van een warmtenet of een groen gasnet zullen deze opties wel of juist niet beschikbaar zijn voor uw woning.

De verwachting is dat het voor alle warmteoplossingen nodig is om uw woning vergaand te isoleren om de woonlasten laag te houden. Daarnaast blijkt uit studies dat het aanbod van duurzame warmtebronnen beperkt is, waardoor het ook noodzakelijk is om het totale warmteverbruik te reduceren. In alle scenario's speelt isolatie van de woning een rol.

Sommige warmteoplossingen vereisen hoogwaardige isolatie om de overstap naar een andere warmteoplossing mogelijk te maken. Een hogetemperatuur-warmtenet of groen gasnet biedt de mogelijkheid om te voorzien in de huidige warmtevraag zonder onmiddellijke isolatie. Echter, zolang woningen niet hoogwaardig geïsoleerd zijn blijven de verbruikskosten hoog. Daarbij geldt dat het aanbod van duurzame bronnen als biogas en hoogwaardige warmte beperkt zijn. Er zijn niet voldoende duurzame warmtebronnen om alle woningen van warmte uit duurzame bronnen te voorzien. De warmtevraag verlagen is daarmee voor alle warmteopties van groot belang. Door woningen in de wijk steeds beter te isoleren, ontstaat er ruimte om meerdere woningen op één warmtebron aan te sluiten.

Het is interessant om bij uw gemeente na te vragen of er plannen zijn voor de aanleg van een (duurzaam) warmtenet of een groen gasnet. Indien deze opties in uw wijk niet beschikbaar zijn, zult u op termijn een van de andere opties moeten realiseren.

# Slim verbouwen

## **Routekaart voor mijn woning, wat is dat?**

Uiteraard kan iedere woning in één grote verbouwing worden aangepakt en omgebouwd naar een energiezuinige woning die volledig werkt met duurzame energie. Dit zijn echter grote, kostbare en ingrijpende verbouwingen. Er zijn voorbeelden en er wordt gewerkt aan technieken om zo'n verbouwing snel en binnen enkele dagen of weken mogelijk te maken. Daarbij wordt bijvoorbeeld een complete nieuwe bouwschil om de woning geplaatst, waarin alle nieuwe installaties en warmteinfrastructuur is ingebouwd. De bewoners kunnen in sommige gevallen zelfs in hun woning blijven wonen.

Echter, niet alle woningen lenen zich voor een grote verbouwing waarbij een nieuwe schil aan de buitenkant van uw woning wordt toegevoegd. En niet iedereen wil zijn woning in één keer laten ombouwen. Gelukkig kunt u uw woning ook klaarmaken voor een aardgasvrije toekomst via kleine, slimme stapjes. U investeert dan op momenten dat u toch al aanpassingen wilde doorvoeren in uw woning. Het slim voorbereiden van uw woning op een aardgasvrije toekomst wordt zo betaalbaar en voorkomt bovendien dat u nu investeert in zaken die u over een aantal jaar wellicht weer moet aanpassen. Bovendien investeert u op gunstige momenten in de verbetering van uw woning, waardoor de meerkosten klein zijn ten opzichte van een verbouwing die alleen gericht is op het energetisch opwaarderen van uw woning.

Met de routekaart beschrijft u hoe u stapsgewijs delen van de woning wilt voorbereiden op een duurzaam alternatief voor aardgas. Het laat zien welke stappen u op voor u natuurlijke momenten kunt zetten zodat u in de toekomst van het aardgas af kan. Met de routekaart kunt u dus nagaan via welke slimme stappen u kunt overstappen naar een duurzame warmtebron zoals een lage temperatuur warmtenet of een warmtepomp.

## **No-regret-maatregelen? Als ik daar maar geen spijt van krijg!**

De stappen die we tijdens het opstellen van de Routekaart adviseren noemen we no-regret-maatregelen. No-regret-maatregelen, of geen-spijt-maatregelen, zijn maatregelen die zichzelf terugverdienen en/of nodig zijn op termijn en tegen kleine meerkosten goed te verwezenlijken zijn indien u ze op slimme tijdstippen realiseert. In dit werkboekje helpen we u om deze zogenaamde no-regret-maatregelen bewust te overwegen in uw verbouwplannen.

## **Hoe bereid ik mijn woning voor op een toekomst zonder aardgas?**

In het voorgaande hoofdstuk is bekeken welke warmteoplossingen op hoofdlijnen mogelijk zijn voor uw woning. In dit hoofdstuk bekijken we welke aanpassingen aansluiten op één of meerdere van de alternatieve warmteoplossingen voor aardgas.

Om na te gaan welke aanpassingen nodig zijn om uw woning klaar te maken voor een toekomst zonder aardgas, bekijken we de volgende drie hoofdcategorieën:

1. **Gebouwschil**; dit zijn de muren, ramen, deuren, vloeren en het dak
2. **Gebouwgebonden functies**; deze categorie valt in 4 onderdelen uiteen:
  - Ruimteverwarming (en evt. koeling) - het gaat hierbij om radiatoren, vloer- en/of wandverwarming of andere middelen waarmee u kamers in uw woning verwarmt. Tevens bekijken we welke warmtebronnen (zoals een CV-ketel, warmtepomp of warmtenet, etc.) we kunnen inzetten als warmtebron.
  - Warm tapwater - de warmtevoorziening om warm water te maken in uw keuken, toilet en badkamer.
  - Ventilatie - de manier waarop de woning voorzien wordt van frisse lucht en CO<sub>2</sub>. Maar ook hoe uw woning vocht en andere nare stoffen afvoert.
  - Elektriciteitsvoorziening - de meeste woningen hebben 230 Volt net. Sommige moderne woningen hebben een gelijkspanningsnet.
3. **Apparaten** die in, op of om de woning aanwezig zijn. Het gaat hierbij om alle elektronische apparatuur zoals verlichting, zonnepanelen op het dak, laadpalen die aan de woning zijn gekoppeld, wasmachines, drogers, keukenapparatuur, ICT-apparatuur, televisies, etc. (eigenlijk alles met een stroomdraad/stekker eraan).



# 1. Gebouwschil

## Buitengevels isoleren

In bestaande bouw is spouwmuurisolatie vaak niet afdoende om uw woning energieneutraal te maken of op hetzelfde niveau te krijgen als de huidige bouwnorm. Indien u van plan bent of de mogelijkheid heeft om uw woning (op termijn) aan de buitenzijde van isolatie te voorzien, dan is isoleren aan de binnenkant van uw muur niet nodig. Voor veel woningen geldt echter dat isoleren aan de buitenzijde van de woning geen optie is. Vooroorlogse woningen hebben doorgaans een bijzondere en fraaie gevel, maar geen of een te dunne spouwmuur. Voor dit type woning is isoleren van binnenuit de enige acceptabele optie om tot echt energiezuinige woning te komen. Indien u in een of meerdere kamers de muren gaat behangen of schilderen, dan is dat bij uitstek een goed moment om buitenmuren extra te isoleren. Immers, wanneer gaat u het anders doen?

Een zeer zuinige woning heeft een isolatiewaarde (Rc-waarde) van uw muren van 4,5 of beter. Stuur hier op aan indien u uw woning, of enkele kamers laat isoleren.

## Kierdichting

In alle overgangen van muren naar kozijnen, of van de muren naar de vloer of het dak en ook bij alle knikken in het dak (zoals de nok van het dak) zitten naden en kieren. Ook zitten er kieren bij bewegende delen zoals deuren en ramen. Zonder kierdichting leidt dit tot tocht, wat koud aanvoelt. De thermostaat hoger zetten helpt maar zeer beperkt en leidt wel tot meer gasverbruik. Kieren dicht maken helpt des te beter en de kosten zijn zeer beperkt. Op de begane grond zitten vaak onopgemerkte kieren in de meterkast, het kruipluik en leidingdoorvoeren. Wat sneller opvalt zijn kieren in een brievenbus en onder de buitendeur.

## Vloer

Heeft u een kruipruimte, dan kunt u uw vloer op elk gewenst tijdstip isoleren. Heeft u geen kruipruimte, dan is de vervanging van uw houten vloer of vloerbedekking een goed moment om vloerisolatie toe te voegen.

## Ramen

Door het dubbel glas in uw kozijnen te vervangen kunt u naar hoogwaardige raamisolatie. Veel mensen beschikken in hun woning reeds meerdere jaren over 'standaard' dubbel glas. Dergelijk glas beschikt over een U-waarde (de hoeveelheid warmte die door het glas verloren gaat)

van 2,7. Het kan tegenwoordig nog een behoorlijk stuk beter. HR++-glas (moderne standaard voor dubbel glas) beschikt over een U-waarde van 1,2 en beperkt het warmteverlies veel verder. In het geval van gewoon dubbel glas levert uw investering een energiebesparing op van 140 euro op jaarbasis. Kiest u voor HR++-glas, dan stijgt het voordeel naar een bedrag van 260 euro. (Bron: [www.dubbelglasrijzen.net](http://www.dubbelglasrijzen.net))

### **Dak**

Daken kunnen geïsoleerd worden door onder de dakpannen (aan de buitenzijde) isolatiemateriaal aan te brengen, of door aan de binnenzijde isolatiemateriaal aan te brengen. Wilt u zonnepanelen aanschaffen? Denk dan eerst na over de manier waarop u uw dak wilt isoleren en of de huidige isolatie van uw dak voldoende is voor de toekomst. Wilt u uw woning op termijn energieneutraal maken of op het niveau van de bouwnorm maken, dan dient u isolatie aan te brengen met Rc-waarden van minimaal 6.



## 2. Gebouwgebonden functies

### Algemeen

Installaties gaan doorgaans rond de 15 jaar mee. Echter, radiatoren en kanalen voor ventilatie gaan veel langer mee. Slimme keuzes maken vraagt om vooruitdenken. Welke warmteafgiftesystemen en ventilatieoplossingen sluiten het beste aan bij uw energie- en comfortambities, of bij uw ambitie om uw energierekening (op termijn) te verlagen?

### Warmteafgifte

In de meeste bestaande woningen zitten traditionele hogetemperatuurradiatoren. De verwachting is dat bestaande woningen steeds meer zullen overstappen naar lagetemperatuur-warmteafgiftesystemen, zoals vloerverwarming, wandverwarming en lage temperatuur (design) radiatoren. Enerzijds, omdat isolatieoplossingen in bestaande woningen steeds goedkoper en beter worden en hogetemperatuurverwarming op termijn niet meer nodig is. Anderzijds, omdat lagetemperatuur-verwarmingssystemen efficiënter zijn en vloer- en wandverwarming extra comfort opleveren.

Om uw woning en/of de ruimtes die u gaat aanpakken geschikt te maken voor alle toekomstige duurzame warmtebronnen kunt u ervoor kiezen om – daar waar radiatoren losgehaald moeten worden – deze gelijk te vervangen door lagetemperatuurradiatoren. Lagetemperatuur-afgiftesystemen (ook vloer- of wandverwarming) kunnen prima aangesloten worden op een CV-ketel of een andere hogetemperatuur-warmtebron, zoals een warmtenet.

### Ventilatie

Woningen van voor 1980 worden meestal via 'natuurlijke ventilatie' door kieren en naden en/of door ventilatieroosters van verse lucht voorzien. Het grootste nadeel van deze ventilatie is dat het niet goed te controleren is en vaak leidt tot tocht en daardoor energieverlies. Om woningen energiezuinig te maken is het nodig om woningen luchtdicht te maken. Dit doen we doormiddel van het eerder besproken kierdichting. Luchtdichte woningen moeten alsnog geventileerd worden en hebben daardoor mechanische ventilatie nodig. Neem dus maatregelen om na de kierdichting ook een mechanisch ventilatie systeem aan te brengen.

**Warm water**

CV-ketels en warmtenetten verwarmen woningen, maar leveren ook warm tap- en douchewater. Steeds meer woningen hebben close-in boilers in keukens omdat CV-ketels niet heel erg efficiënt zijn in het maken van kleine hoeveelheden warm tapwater en mensen gelijk over warm water willen beschikken. In het algemeen geldt dat decentrale warmtapwatersystemen eenvoudig in te passen zijn in keukens. Indien u uw CV-ketel wilt vervangen door iets anders, dan heeft u ook een oplossing nodig voor warm water voor uw badkamer (douche- en badwater). Er zijn warmtepompen en naverwarmingsystemen verkrijgbaar om warm tapwater te maken. In het geval van gewoon dubbel glas levert uw investering een energiebesparing op van 140 euro op jaarbasis. Kiest u voor HR++-glas, dan stijgt het voordeel naar een bedrag van 260 euro. (Bron: [www.dubbelglasprizen.net](http://www.dubbelglasprizen.net))

**Koken**

Om geheel onafhankelijk te worden van fossiele brandstoffen, zal het koken op aardgas moeten verdwijnen. De beschikbaarheid van biogas en groen gas is zeker in de komende jaren nog laag. De verwachting is dan ook dat op veel plaatsen de aardgasleidingen niet meer vervangen zullen worden. Inductiekookplaten zijn sterk in prijs gedaald en in opkomst. Voor het overstappen van gas naar elektrisch koken geldt dat het vooral wennen is. Beide systemen hebben voor- en nadelen.





### 3. Apparaten

In de voorgaande hoofdstukken is stilgestaan bij het belang om vooruit te plannen bij langere termijn aanpassingen in uw gebouwschil en de gebouwgebonden functies. Het gaat dan vaak om lange termijn investeringen met een tijdshorizon van meer dan 15 jaar en soms zelfs 50 jaar of langer (zoals het isoleren van de bouwschil). De meeste apparatuur die u in uw huishouden gebruikt kunt u eenvoudig met een stekker inpluggen en uitpluggen. Daarmee vervangt u deze apparaten op het moment dat het apparaat kapot gaat, of niet meer voldoet aan uw wensen. Het vervangen van apparatuur heeft in veel gevallen dan ook weinig invloed op de structurele aanpassingen die nodig zijn om uw woning aardgasvrij te maken. Toch zijn er een aantal zaken waar u op moet letten.

Uiteraard doet u er goed aan om oude of kapotte apparatuur te vervangen door energiezuinige apparatuur. Daarnaast zijn er slimme apparaten die u kunnen helpen om uw energieverbruik te verlagen. Denk bijvoorbeeld aan een slimme thermostaat. Deze kan bijvoorbeeld automatisch uw CV-ketel uitzetten als u niet thuis bent. Bij aanschaf van dit soort apparatuur is het goed om rekening te houden met de ontwikkeling naar aardgasvrij wonen. Is de thermostaat bijvoorbeeld ook in staat om warmtepompen aan te sturen, mocht u op termijn uw CV-ketel op aardgas willen vervangen?

#### **Zelf energie opwekken**

Zonnepanelen zorgen ervoor dat u uw eigen stroom kan opwekken. Is het niet nodig om in de komende jaren uw dak te isoleren of dakbedekking te vervangen, dan kunt u ze met een gerust hart op uw dak (laten) plaatsen. Wist u dat u zonnepanelen ruim binnen de levensduur van de zonnepanelen terugverdient?

#### **Slimme netten en opslag**

Er is steeds meer te doen omtrent opslag van energie en slimme aansturing van apparatuur om het stroomverbruik in piekuren te verlagen. Zolang huishoudens zonnestroom mogen salderen (= dezelfde prijs terugkrijgen voor stroom die ze terugleveren aan het net ten opzichte van de prijs om stroom in te kopen; inclusief alle belastingen en netwerkkosten) en er vanuit netbeheerders niet gewerkt wordt met flexibele energietarieven, is het voor huishoudens financieel niet aantrekkelijk om te investeren in opslag van zelf opgewekte stroom. Hoewel huishoudens profijt kunnen hebben van een laag nachttarief, geldt in de praktijk dat het krijgen van een nachttarief leidt tot een

hoger dagtarief. Om na te gaan of het voordelig is en hoeveel van het stroomverbruik om te buigen is naar tijdstippen waarop het nachttarief geldt, is enig rekenwerk nodig.

Zolang de aanschaf van energiezuinige, slimme of energieopwekkende apparatuur geen invloed heeft op uw stappenplan om uw woning aardgasvrij te maken, kunt u dit type besparingen op ieder gewenst moment doorvoeren.