

# Warmtenetten

## Wat is een warmtenet?

Een warmtenet is een collectieve warmtevoorziening in een buurt, wijk of stad. Het bestaat uit een warmtebron (of soms meer), een netwerk van leidingen onder de grond waardoor warm water stroomt en een warmtewisselaar die warmte afgeeft in de woning. Warmtenetten staan vaak ook bekend als stadsverwarming.

## Duurzame warmtenetten

De duurzaamheid van een warmtenet hangt af van verschillende factoren. De belangrijkste is de warmtebron, zoals warmte uit de industrie, elektriciteitscentrales, afvalverbranding, restwarmte uit datacentra, warmte uit oppervlaktewater of de rioolwaterzuivering, biomassa, aardwarmte, of Warmte en Koude Opslag (WKO).

## Temperatuur warmtenet

We maken een onderscheid tussen warmtenetten met een hoge temperatuur (90 - 70 °C), een midden temperatuur (50 - 55 °C) en een lage temperatuur (40 °C). De meeste warmtenetten werken nu met een hoge temperatuur. Met 90 °C kunnen alle huizen worden verwarmd. 70 °C wordt in oudere huizen voor 1990 mogelijk als de gangbare isolatiemaatregelen zijn genomen voor het dak, de vloer, de spouwmuur en HR++ glas. Bij dergelijke warmtenetten gaat nog steeds veel warmte verloren en is verduurzaming nog moeilijk. In echt goed geïsoleerde woningen is een warmtenet van 50 - 55 °C mogelijk.

De meest zuinige warmtenetten hebben een temperatuur van 40 °C of zelfs minder. Dit is mogelijk bij zeer goede isolatie. Een lage temperatuur warmtenet kan worden gecombineerd met warmtepompen, zodat in de woningen een temperatuur van 55 °C mogelijk wordt.

## Wanneer is dit een goede optie voor jouw huis?

Een warmtenet kan gebruikt worden om hele straten en wijken aardgasvrij te maken. Warmtenetten zijn dus een goede oplossing om meerdere woningen tegelijk van het gas af te halen. Een gangbare schatting is dat ongeveer de helft van de Nederlandse woningen voor 2050 aangesloten kan worden op een warmtenet, met name in steden.

## Wat verandert er allemaal in huis?

Bij een warmtenet op 90°C verandert er weinig in huis. In plaats van een cv-ketel krijg je een aansluiting op het warmtenet. Bij een warmtenet op 70 °C is het noodzakelijk om goed te isoleren. Bij 55 °C gaat het om zeer goede isolatie en de vervanging van radiatoren door vloer- of wandverwarming. Bij 40 °C of lager zal het in de bestaande bouw vrijwel altijd gaan om een combinatie van vloerverwarming met een warmtepomp. Bij een warmtenet zal je altijd over moeten stappen op een elektrische manier van koken. De beste optie is inductie.

## Wat gaat het kosten?

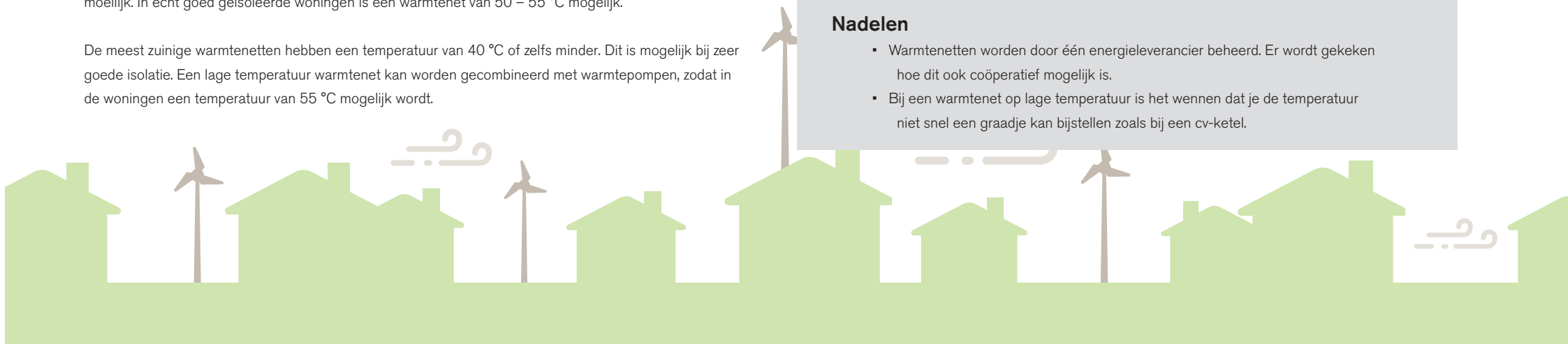
Bij een warmtenet op hoge temperatuur zijn er weinig directe aanpassingskosten aan de woning. Isoleren blijft altijd slim om energie te besparen en zo je maandlasten te verlagen. Voor een 50 - 55 °C warmtenet zijn goed betaalbare isolatiemaatregelen nodig die zich binnen een aantal jaar terugverdienen. Alleen HR++ glas is relatief duur.

### De voordelen

- Met verwarming op hoge temperatuur zijn er weinig aanpassingen in huis.
- Verwarming op lage temperatuur is erg comfortabel door de constante temperatuur in huis.
- Een warmtenet is veiliger dan aardgas.
- Je weet waar de warmte die je gebruikt wordt geproduceerd.

### Nadelen

- Warmtenetten worden door één energieleverancier beheerd. Er wordt gekeken hoe dit ook coöperatief mogelijk is.
- Bij een warmtenet op lage temperatuur is het wennen dat je de temperatuur niet snel een graadje kan bijstellen zoals bij een cv-ketel.



# All-electric

## Wat is all-electric?

Bij all-electric verwarm je je huis met elektriciteit. Vaak gebruik je een warmtepomp in plaats van je cv-ketel. Als je overstapt naar all-electric is het belangrijk dat je kiest voor groene stroom of deze zelf opgewekt met zonnepanelen.

## Waarom is all-electric beter dan aardgas?

Aardgas is een fossiele brandstof. Dit betekent dat er bij de verbranding CO<sub>2</sub> vrijkomt en dat draagt bij aan klimaatverandering. All-electric is een duurzaam alternatief voor aardgas mits de elektriciteit groen is opgewekt. Je stoot dan geen CO<sub>2</sub> uit en dat is goed voor het klimaat.

## Wat verandert er allemaal in huis?

De overstap van een gasgestookte cv-ketel naar een elektrische warmtepomp vraagt om flink wat aanpassingen. Het is noodzakelijk om je huis heel goed te isoleren. Er mag geen warmte meer ontsnappen. Om de warmte in huis goed te verspreiden, maak je gebruik van vloer- of wandverwarming.

Een warmtepomp is groter dan een cv-ketel en heeft vaak een binnen- en buitengedeelte. Hier moet ruimte voor zijn. Daarnaast zal je ook over moeten stappen op een elektrische manier van koken. De beste optie is inductie.

## Wat gaat het kosten?

Van alle alternatieven voor aardgas is all-electric relatief duur. Dit komt vooral door de kosten van de warmtepomp, de isolatiemaatregelen en de overstap van radiatoren naar vloerverwarming. Je maandlasten worden wel lager, zeker als je je eigen energie opwekt met zonnepanelen.

## Wanneer is dit een goede optie voor jouw huis?

All-electric is een goede optie wanneer je jouw woning makkelijk heel goed kunt isoleren. Het gaat dan vooral om huizen die gebouwd zijn vanaf de jaren zeventig.

### De voordelen

- All-electric woningen zijn erg comfortabel door de goede isolatie en de gelijkmatige verwarming.
- Het is zeer duurzaam, mits de elektriciteit duurzaam is opgewekt.
- Het is veiliger dan aardgas.
- Je kan dit doen voor je eigen woning, zonder dat je afhankelijk bent van de burens.

### De nadelen

- De hoge kosten.
- Een flinke verbouwing in huis.
- Mogelijke geluidsoverlast door een warmtepomp.
- Met lage temperatuur verwarming is het even wennen dat je de temperatuur niet snel een graadje kan bijstellen zoals bij een cv-ketel.



# Groen gas

## Wat is groen gas?

Groen gas wordt gemaakt door mest, gft en ander organisch afval in een vat te laten vergisten. Tijdens dit vergistingsproces komt methaan vrij, ook wel biogas genoemd. Biogas heeft een andere samenstelling en kwaliteit dan aardgas. Voor het toegevoegd kan worden aan het gasnet wordt het eerst opgewaardeerd tot groen gas. Het groene gas kan in huis gebruikt worden voor verwarmen en koken.

## Duurzaamheid

Groen gas is een beter alternatief dan aardgas omdat de herkomst van het gas duurzaam is. Als planten groeien nemen ze CO<sub>2</sub> op uit de lucht. Dezelfde CO<sub>2</sub> komt weer vrij bij de verbranding van groen gas. Zo wordt er geen extra CO<sub>2</sub> toegevoegd aan de lucht. Groen gas is daarom energieneutraal en beter voor het klimaat.

## Groen gas in Nederland

In de toekomst kunnen we in Nederland niet genoeg groen gas produceren om al onze huizen te verwarmen. Groen gas zal vooral gebruikt worden in situaties waar weinig andere opties zijn. Denk hierbij aan buitengebieden, historische stadscentra en monumentale panden waar het lastiger is om veel te verbouwen en over te gaan op andere manieren van verwarmen.

## Groen gas in huis

Groen gas is in het gasnet niet te onderscheiden van aardgas. Om deze reden zijn er certificaten beschikbaar die duidelijk maken dat je ook écht groen gas koop. Groen gas kan op drie manieren in huis worden gebruikt: met HR-ketels, hybride warmtepompen en als bijverwarming voor warmtenetten. In huis zijn er geen grote aanpassingen nodig. De radiatoren, cv-ketel en het gasfornuis kunnen blijven staan.

## Waarom stappen we dan niet met z'n allen over op groen gas?

Er is helaas niet genoeg groen gas beschikbaar voor heel Nederland. Daarnaast is het nog harder nodig als groene brandstof in de industrie. Het kan een tijdje duren voor het beschikbaar is. Er zijn wel andere vormen van duurzaam gas in ontwikkeling.

### De voordelen

- Groen gas is duurzaam.
- Er zijn geen grote maatregelen nodig in huis.
- Het kan gebruikt worden in historische stadscentra en monumentale panden.

### De nadelen

- Het is duurder dan aardgas.
- Er is weinig biogas beschikbaar.
- Groen gas is ook nodig voor transport, de industrie en de elektriciteitsvoorziening.



# Waterstof

## Wat is waterstof?

Waterstof is een licht ontvlambaar gas, dat heel nuttig kan zijn als je het slim gebruikt. Het is eenvoudig te maken door water om te zetten in waterstof en zuurstof met behulp van elektriciteit. Het is dan ook geen energiebron, maar een energiedrager. Waterstof werkt net even anders dan aardgas. Maar de kans is groot dat we het met een beperkt aantal aanpassingen direct in kunnen zetten voor het verwarmen van onze woningen.

Op dit moment wordt waterstof vooral gebruikt voor de productie van hoge temperatuur warmte voor de industrie. Het wordt ook steeds vaker gebruikt als brandstof voor auto's en vrachtwagens.

## Groene, blauwe en grijze waterstof

Het is belangrijk om onderscheid te maken tussen groene, blauwe en grijze waterstof. Grijze waterstof wordt geproduceerd met aardgas. Daarbij komt CO<sub>2</sub> vrij. Wanneer deze CO<sub>2</sub> wordt afgevangen en opgeslagen spreken we van blauwe waterstof. Groene waterstof wordt geproduceerd met elektriciteit die is opgewekt uit duurzame bronnen zoals zon en wind. De komende tien jaar is vooral grijze en mogelijk blauwe waterstof beschikbaar. Het is de bedoeling dat er in de toekomst steeds meer groene waterstof wordt geproduceerd.

## Waterstof in huis

Het is niet waarschijnlijk dat dit snel gaat gebeuren. Om groene waterstof te produceren heb je een groot overschot aan duurzame energie nodig. Dat hebben we voorlopig niet. In de toekomst zou waterstof een deel van de rol van aardgas over kunnen nemen. Het kan dan ingezet worden voor HR-ketels of hybride warmtepompen. Andere aanpassen in huis zijn dan wel nodig, zoals het vervangen van branders en verwarmingstoestellen.

### Voordelen

- Je kunt er warmte op hoge temperatuur mee maken.
- Het is duurzaam.
- Je kunt er veel energie mee opslaan.
- De bestaande gasinfrastructuur kan met enkele aanpassingen gebruikt worden voor het vervoer van waterstof.

### Nadelen

- Om het duurzaam te produceren, heb je een overschot groene stroom nodig. Dat hebben we voorlopig niet.
- Je kunt het beter voor veel toepassingen gebruiken, zoals in de industrie of als brandstof voor auto's en zware mobiliteit, zoals vrachtverkeer.
- De technologie om stroom om te zetten naar waterstof is nog niet efficiënt.

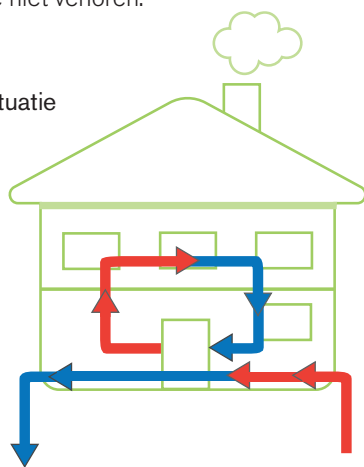


## Warmte- en Koude Opslag (WKO)

### Wat is Warmte- en Koude Opslag?

Warmte- en Koude Opslag (WKO) bestaat uit twee grote reservoirs onder de grond waarin water zit opgeslagen. Deze worden gebruikt om warmte op te slaan in de zomer, en warmte af te geven in de winter. Zo kan een WKO in de winter verwarmen en in de zomer koelen. Omdat het water tussen twee grondlagen in zit is het goed geïsoleerd en gaat de warmte en koude niet verloren.

Tekening van de wintersituatie met WKO in huis



#### Koude

De koude wordt in de zomer gebruikt om je huis te koelen, er wordt dan warmte opgeslagen.

#### Warmte

De warmte wordt in de winter gebruikt om je huis mee te verwarmen.

### Grote gebouwen én individuele woningen

Een WKO is eigenlijk een kleinschalig warmtenet dat vooral wordt gebruikt voor grote gebouwen als scholen, ziekenhuis en appartementencomplexen. Een WKO kan ook gebruikt worden voor individuele woningen. In huis gebruik je geen aardgas meer voor verwarmen en warm water. Om de warmte eerst nog op de juiste temperatuur (40 - 50 °C) te krijgen, wordt een WKO bijna altijd gekoppeld aan een warmtepomp. In sommige gevallen is het ook mogelijk om een WKO te combineren met hogere temperaturen (60 tot 90°C).

#### Voordelen

- Comfortabele lage temperatuur warmte in de winter.
- Koeling in de zomer.
- Het is rendabel, je hebt een snelle terugverdiensijd.
- Warmte en koude uit de bodem is duurzaam en altijd beschikbaar.

#### Nadelen

- Niet altijd toepasbaar in bestaande bouw.
- Een WKO is niet goedkoop.
- Er zijn veel aanpassingen nodig in huis

# Hybride warmtepomp

## Wat is een hybride warmtepomp

Een hybride warmtepomp is een apparaat dat water verwarmt, bijvoorbeeld voor je radiatoren en douche. De naam 'hybride' wordt gebruikt omdat het een combinatie is van een elektrische warmtepomp en een hr-ketel op gas. Het warmtepompdeel doet het grootste deel van het werk. Als het buiten erg koud is en de warmtepomp redt het niet alleen, dan springt de gasketel bij. Gemiddeld wordt ongeveer 80% van het water door de warmtepomp verwarmd, en dat bespaart dus veel gas.

## Waar moet je aan denken

Om een hybride warmtepomp effectief te laten zijn moet je huis redelijk geïsoleerd zijn. Bijvoorbeeld met dubbel glas, spouwmuurisolatie en ongeveer 6cm dak- en vloerisolatie. Zonder die isolatie werkt het systeem ook, maar moet de gasketel zo vaak bijspringen dat het warmtepompdeel overbodig wordt. Meer isolatie is altijd een goed idee, want daarmee bespaar je nog meer gas én elektriciteit. Je radiatoren hoeven niet vervangen te worden.

Een hybride warmtepomp zorgt voor minder gasverbruik, maar verhoogt wel je elektriciteitsverbruik. Qua maandelijkse kosten zal je goedkoper uit zijn.

## Wat verandert er allemaal in huis

Er komt een warmtepompgedeelte bij je bestaande of nieuwe cv-installatie. De warmtepomp bestaat uit twee delen. Een buitendeel met ventilator op je dak of aan de gevel. En een kastje van ongeveer 30x60x60 cm dat naast je cv-ketel staat. Tussen beide elementen zit een leiding.

## Tussenstap

De hybride warmtepomp is een tussenstap naar een aardgasvrije woning. Je bespaart direct een hoop aardgas. Daarna kan je andere stappen zetten om de energievraag te beperken en uiteindelijk van het gas af te gaan. Zo spreid je de investering in een duurzaam huis.

## De voordelen

- Eerste verduurzamingstap zonder ingrijpende maatregelen
- Weinig tot geen directe aanpassingen aan woning
- Energierekening en CO<sub>2</sub>-uitstoot daalt

## De nadelen

- Je bent nog niet van het gas af
- Dubbele installatie kost meer ruimte
- Het buitendeel maakt geluid, hoeveel dit is hangt af van het model

