

# Achtergrond

Stichting Vogelwijk Energiezuinig (SVE) is een onafhankelijk bewonersinitiatief. Zij zetten zich in voor de verduurzaming van de gelijknamige wijk. Dat doen ze door de energietransitie te benaderen vanuit de Trias Energetica. Het doel is om alle wijkbewoners te laten profiteren van een betaalbare, duurzame en schone energievoorziening.

In opdracht van SVE heeft Greenvis de mogelijke duurzame warmtevoorzieningen als alternatief voor aardgas onderzocht. Met de resultaten van dit onderzoek kunnen wijkbewoners goed onderbouwde keuzes maken om hun huis en de wijk klaar te maken voor een aardgasvrije toekomst.

De gemeente is voornemens de riolering in de Vogelwijk in de loop van 2021 te vervangen. In het onderzoek is gekeken of de geplande rioleringswerkzaamheden te combineren zijn met de aanleg van een collectieve warmtevoorziening.

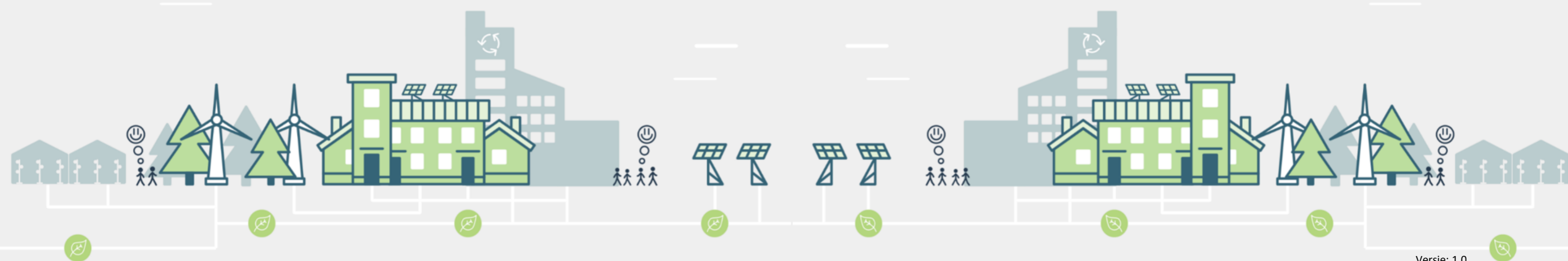
## Van het (aard)gas af

In 2015 heeft de Nederlandse overheid, samen met 194 andere landen, het Klimaatverdrag van Parijs ondertekend. Hierin zijn afspraken gemaakt om de opwarming van de aarde te beperken tot maximaal 2 graden Celsius ten opzichte van de temperatuur bij de start van de industriële revolutie. In Nederland hebben we in het [Klimaatakkoord](#) afgesproken in 2050 klimaatneutraal te zijn. Dat betekent dat - voor 2030 - 200.000 bestaande woningen per jaar van het aardgas af moeten.

## Inhoud

In dit document presenteren wij een overzicht van warmteopties die geschikt zijn om het aardgas te vervangen. Hiermee krijgt u een eerste indruk van de beschikbare alternatieven, hoe deze eruit zien, in welke situatie ze geschikt zijn en welke voor- en nadelen ze hebben.

Dit doen we door de opties in vier categorieën in te delen. Deze staan toegelicht in de PowerPointpresentatie waar we verder ingaan op welke alternatieven geschikt zijn voor de Vogelwijk en hoe de (technisch) meest geschikte opties zich tot elkaar verhouden.



# Verschillende warmteopties

Met betrekking tot warmteopties maken we onderscheid in de mate van collectiviteit en het temperatuurniveau. Grofweg verdelen we de opties in vier categorieën:

1. Hoog/middentemperatuur collectief
2. Laagtemperatuur collectief
3. Hoog/middentemperatuur individueel
4. Laagtemperatuur individueel

In de afbeelding hiernaast zijn de meeste opties afgebeeld. Hierbij geldt dat hoe hoger de temperatuur, hoe meer opties er mogelijk zijn.

## Collectiviteit

In Nederland zijn we gewend om gebruik te maken van individuele oplossingen. Voor een aantal woningen, denk aan het buitengebied, zal dat blijven. De trend is echter dat er steeds meer woningen worden aangesloten op een collectief warmtesysteem.

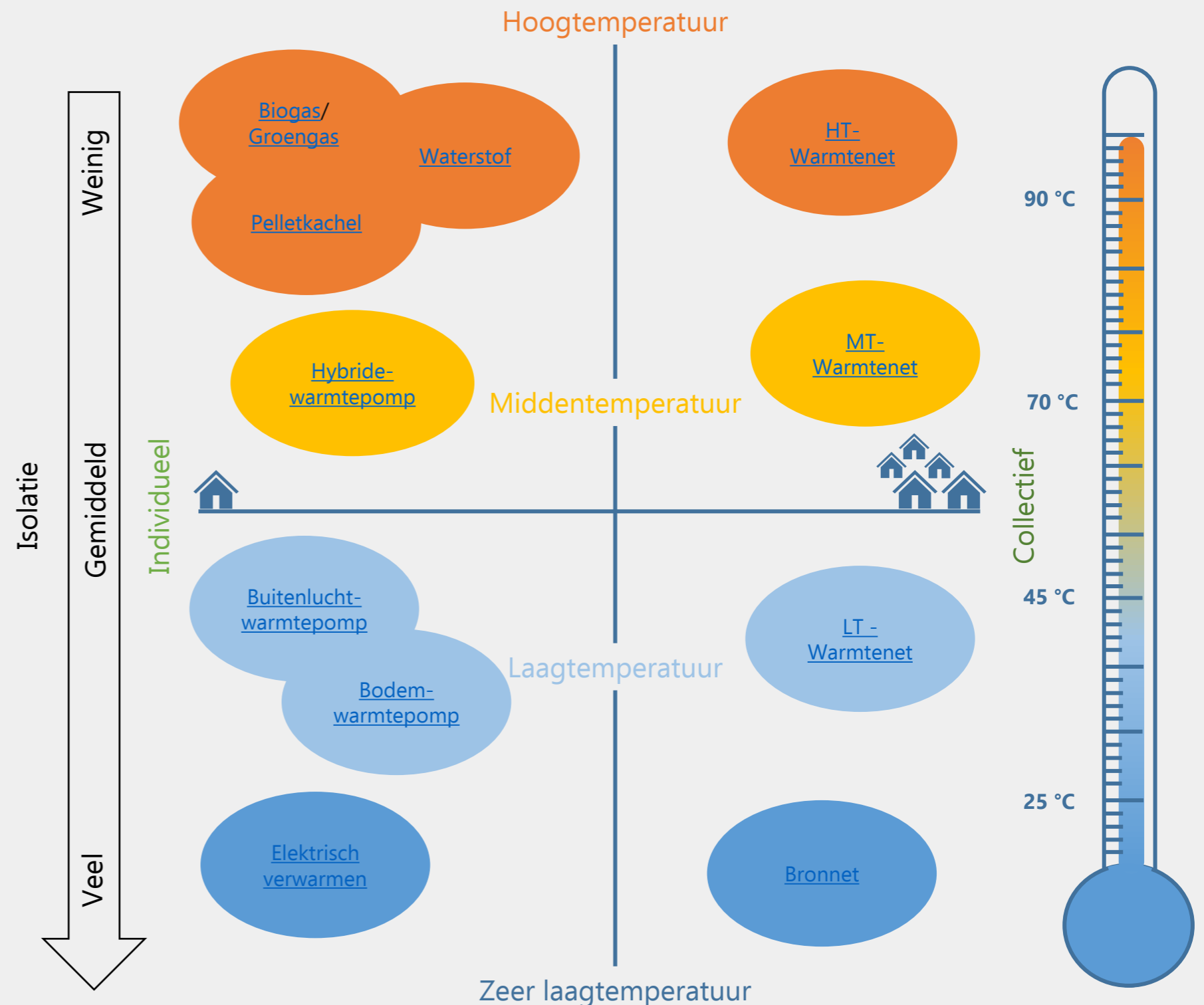
Daar waar collectieve oplossingen minder geschikt of niet gewenst zijn zal, gezocht moeten worden naar individuele oplossingen.

## Temperatuur

Welk temperatuurniveau geschikt is, hangt af van de (mogelijkheid tot) isolatie. Als het buiten koud is, dan verliest een woning warmte aan de omgeving. Hoe beter de isolatie van een huis, hoe minder warmte er verloren gaat.

Als er minder warmte verloren wordt aan de omgeving kan de temperatuur van de warmtelevering omlaag. Bij levering van warmte onder de 55 °C wordt er gesproken over laagtemperatuurverwarming. Er zijn dan extra voorzieningen nodig om ervoor te zorgen dat de temperatuur van het douchewater hoog genoeg is.

Het is niet altijd mogelijk om een woning geschikt te maken voor lagere temperaturen. Denk aan een monumentaal pand of omdat de kosten voor isolatie te hoog zijn.



# Hoog/middentemperatuur collectief

Een collectief hoog- of middentemperatuur warmtenet (HT/MT-warmtenet) bestaat uit een aanvoerleiding van warm water en een retourleiding van afgekoeld water. Voor HT-warmtenetten zijn er vrijwel geen aanpassingen of extra voorzieningen nodig aan de woning. Voor MT-warmtenetten is een gemiddeld isolatiepakket gewenst. Denk hierbij aan gevel-, vloer- of dakisolatie of het plaatsen van dubbel glas en kunststof kozijnen.

## Typisch toe te passen voor

- Oudbouw
- Gestapelde bouw (zoals IJsvogelhof)
- Wijken waar de bebouwing dicht op elkaar staat

## + Voordelen voor de bewoner

- Door de hoge temperatuur van het warmtenet zijn er weinig aanpassingen aan je woning nodig.
- Je hebt dezelfde beleving en comfortniveau als met een CV-ketel.
- Een warmtenet is veiliger dan aardgas. Je hebt bijvoorbeeld geen kans meer op een vergiftiging door koolmonoxide.
- Je krijgt bij de jaarrekening een overzicht van de duurzaamheid en afkomst van de geproduceerde warmte.

## - Nadelen voor de bewoner

- De warmteleverancier staat vast. Op dit moment is het maken van een vrije keuze nog niet mogelijk.
- Warmte uit een warmtenet is (in de meeste gevallen) duurder dan verwarmen met aardgas. In de toekomst wordt aardgas duurder en zal een warmtenet hierdoor waarschijnlijk een betaalbare oplossing zijn.

### Isolatie

Bij een warmtenet op hoogtemperatuur is het niet noodzakelijk om je huis te isoleren. De temperatuur van het warmtenet is voldoende om zelfs in strenge winters een comfortabele temperatuur in je woning te hebben. Bij een middentemperatuur warmtenet kan extra isoleren wel wenselijk zijn, maar dit hangt van je woning af.

Wel is het altijd een goed idee om je huis beter te isoleren, omdat dit het comfort in je woning verbetert en de energierekening verlaagt.

### Afleverset

De warmte uit het net wordt via een afleverset de woning in gebracht. Een afleverset vormt de verbinding tussen het warmtenet en de binneninstallatie van de woning. In deze installatie vindt de overdracht van warmte plaats om zo ruimteverwarming en warmtapwater te kunnen leveren. De afleverset vervangt de CV-ketel en zorgt voor het verwarmen van de woning en warm water om te douchen.

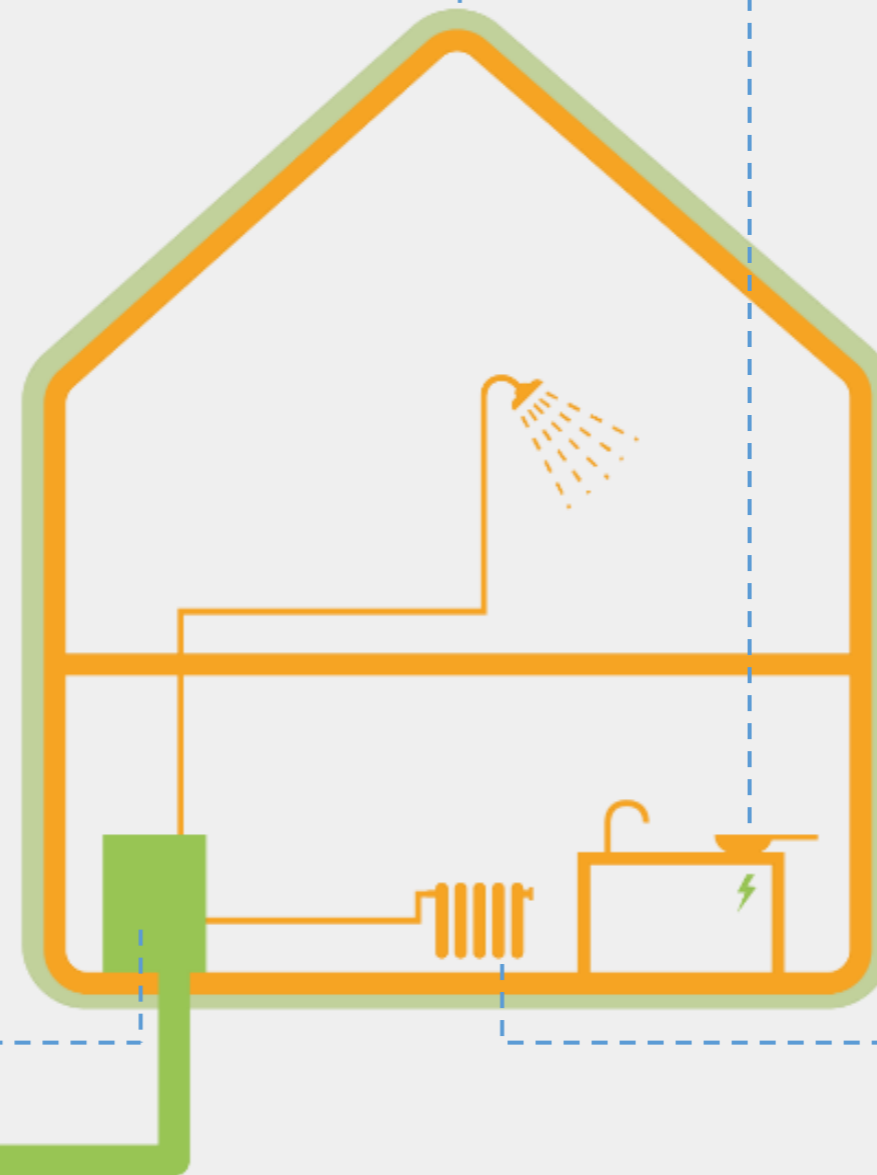
### Elektrisch koken

Naast verwarmen en douchen wordt vaak ook gekookt op aardgas. Keramische en inductiekookplaten zijn een geschikt alternatief voor koken op gas. Wanneer overgestapt wordt op elektrisch koken, kan de gasaansluiting worden verwijderd.

### Radiatoren

Bij een warmtenet op hoogtemperatuur kunnen de huidige radiatoren behouden blijven.

Voor middentemperatuur kan dat in de meeste gevallen ook, al is hiervoor een gemiddeld isolatiepakket noodzakelijk. Denk hierbij aan gevel-, vloer- of dakisolatie of het plaatsen van dubbel glas en kunststof kozijnen.



# Laagtemperatuur collectief

Een collectief laagtemperatuur warmtenet (LT-warmtenet) bestaat uit een infrastructuur die vergelijkbaar is met een HT-warmtenet. Het grote verschil is dat de temperatuur onvoldoende is om direct mee te kunnen douchen. Hier is vaak een extra installatie voor nodig (de tapwaterbooster). Deze maakt gebruik van elektriciteit om het water naar de gewenste temperatuur te brengen. Door de lage temperatuur van het warmtenet is het noodzakelijk dat de woning goed geïsoleerd is om een comfortabele binnentemperatuur mogelijk te maken.

## Typisch toe te passen voor

- Nieuwbouwwijken

## + Voordelen voor de bewoner

- Een LT-warmtenet gaat gepaard met een goed geïsoleerde woning. Dit heeft een laag energieverbruik en daarmee een lage energierekening tot gevolg.
- Een goed geïsoleerde woning heeft een hoog comfortniveau in de winter.
- Veiliger dan aardgas.
- Vaak wordt laagtemperatuurwarmte samen met koeling geleverd.

## - Nadelen voor de bewoner

- De benodigde isolatie en installaties brengen soms hoge kosten met zich mee.
- Het systeem werkt anders dan een gasketel, waardoor de ervaring van comfort anders kan zijn. Zo kan het zijn dat het langer duurt voordat je kamer de gewenste temperatuur bereikt.

### Isolatie

Er is goede isolatie van gevel, dak, ramen en vloer nodig om je woning geschikt te maken voor laagtemperatuur warmte. Hoe beter de isolatie, hoe lager de benodigde temperatuur is om de woning te verwarmen.

### Zonnepanelen

De elektriciteitsvraag van je woning wordt hoger, doordat elektriciteit nodig is om het warme drinkwater te produceren. Met zonnepanelen kan (een deel van) de benodigde elektriciteit zelf opgewekt worden.

### Tapwaterbooster

Met een tapwaterbooster wordt het leidingwater op temperatuur gebracht, zodat er gedoucht kan worden. De booster maakt gebruik van elektriciteit om de warmte uit het collectieve systeem naar de gewenste temperatuur te brengen.

### Afleverzet

Net als bij een hoog- of middentemperatuur warmtenet wordt warmte via een afleverzet geleverd.

### Balansventilatie

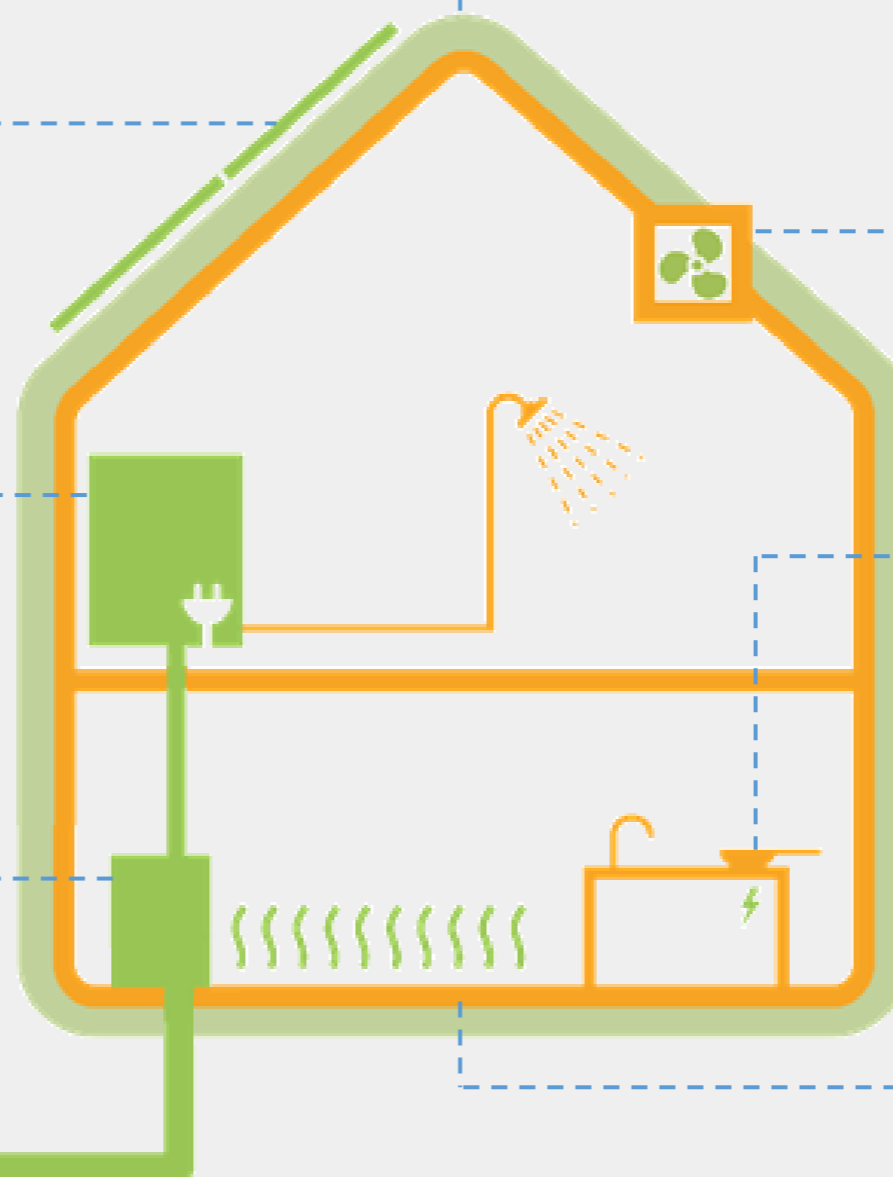
Om zo min mogelijk warmte te verliezen, is het noodzakelijk gebruik te maken van balansventilatie. Dit is een manier van ventileren waarbij de afgevoerde vervuilde lucht gebruikt wordt om de aangevoerde verse lucht op te warmen.

### Elektrisch koken

Bij een laagtemperatuur warmtenet wordt er geadviseerd over te stappen op elektrisch koken. Eventueel kan een bestaande gasaansluiting behouden blijven, maar de kosten daarvoor zijn relatief hoog in vergelijking met het gasgebruik.

### Vloerverwarming

Bij een warmtenet op laagtemperatuur is het noodzakelijk vloerverwarming of laagtemperatuur radiatoren te gebruiken. Dit zijn radiatoren met een groter oppervlak in vergelijking met conventionele radiatoren. De vloerverwarming kan direct gevoed worden vanuit het warmtenet.



# Hoog/middentemperatuur individueel

In deze situatie heeft elke woning zijn eigen warmtevoorziening. De huidige aardgasleidingen kunnen gebruikt worden voor ander, duurzaam gas. Bijvoorbeeld waterstof, biogas of groengas. De beschikbaarheid van duurzaam gas is op dit moment veelal nog onzeker. Duurzaam gas levert warmte op hoge temperaturen waardoor verregaande isolatie niet noodzakelijk is. Wel is het altijd een goed idee om beter te isoleren, zodat het comfortniveau wordt verhoogd en de energierekening wordt verlaagd.

## Typisch toe te passen voor

- Moeilijk te isoleren woningen
- Oude woningen in buitengebieden

## Waterstofgas

Een voordeel van waterstof is dat – met beperkte aanpassingen – het bestaande gasnet gebruikt kan worden. Dit betekent dat er minder grote ingrepen in de openbare ruimte nodig zijn. Ook zijn de vereiste ingrepen in de woning beperkt, omdat waterstof warmte kan leveren op hoog temperatuur. Doordat waterstof duur is, is voldoende isolatie van je woning wenselijk. Ook dient de brander in de CV-ketel aangepast te worden en moet er per woning worden nagegaan of de leidingen in de woning veilig zijn voor toepassing van waterstof. In Nederland wordt tot aan 2030 zeer beperkt ingezet op kleinschalige pilots. Ook omdat er goedkopere alternatieven voorhanden zijn. Voor lastig te verwarmen gebouwen, zoals een monumentaal pand, is een oplossing met waterstof in de toekomst wellicht een optie.

## Biogas & Groengas

Biogas heeft een biologische oorsprong en is een duurzame variant van aardgas. Het wordt geproduceerd uit mest, groente-, fruit- en tuinafval. Dit wordt gezuiverd en gedroogd en er komt methaan vrij, oftewel biogas. Biogas heeft een andere samenstelling dan aardgas. Het kan dan ook niet zomaar aan het gasnet worden toegevoegd. Als je gebruik wilt maken van biogas in je huis, moet de brander in de CV-ketel, of de volledige ketel, worden vervangen. Groengas is biogas die naar dezelfde kwaliteit is gebracht als aardgas. Het is geschikt om door het bestaande gasnet getransporteerd te worden. De bestaande ketel hoeft niet aangepast te worden.

Bij de verbranding van biogas en groengas komt een vergelijkbare hoeveelheid CO<sub>2</sub>-vrij als bij aardgas. De CO<sub>2</sub> wordt echter weer opgenomen bij het productieproces van de brandstof, waardoor het CO<sub>2</sub>-neutraal is.



## Voordelen voor de bewoner

- Weinig tot geen aanpassingen aan de woning noodzakelijk.
- Je hebt vrijheid in het kiezen van een energieleverancier.



## Nadelen voor de bewoner

- Duurzaam gas is beperkt beschikbaar.
- Veel onzekerheid over prijsniveau.
- De traditionele CV-ketel is niet altijd geschikt voor duurzaam gas.



## Hybride warmtepomp

Een hybride warmtepomp is een combinatie van een (kleine) warmtepomp en een gasketel. De warmtepomp werkt op stroom en wordt hoofdzakelijk in de lente en herfst gebruikt voor de verwarming. Daarnaast zorgt een CV-ketel voor het warme water in de badkamer en keuken. Als het heel koud is buiten springt de CV-ketel bij voor het verwarmen van je woning. Optioneel kan een boiler als vervanging dienen voor het warme water.

Afhankelijk van de mate van isolatie en soort radiatoren in de woning, kan de hybride warmtepomp ongeveer de helft van de warmtevraag voorzien. Voor de gasketel betekent dit een reductie in gasvraag van een ordegrootte 50%. Voorwaarde is wel dat de woning voldoende geïsoleerd wordt. De warmtepomp kan aangesloten worden op je huidige CV-ketel of op een nieuwe ketel en kan ook gebruikt worden in combinatie met waterstof, biogas en groengas.

## Isolatie

Duurzaam gas levert warmte op hoge temperatuur, waardoor extra isolatie niet noodzakelijk is. Wel zal het bijdragen aan het comfort in je woning en een lagere energierekening. Wanneer je kiest voor een hybride warmtepomp kan er wel een mate van isolatie nodig zijn, afhankelijk van je woning.

## Radiatoren

De radiatoren hoeven niet te worden aangepast. Wanneer een hybride warmtepomp gebruikt wordt, zorgt dit wel voor extra besparing.

# Laagtemperatuur individueel

Elke woning, gebouw of bouwblok krijgt zijn eigen warmtevoorziening. De meeste van deze individuele opties gebruiken daarvoor elektriciteit en leveren lage temperatuur warmte. Dit is warmte waar vloerverwarming of laagtemperatuurradiatoren de woning mee kunnen verwarmen. Er is een extra installatie nodig om de woning van warm tapwater te kunnen voorzien. De bron van de warmte kan verschillen. Voor deze vorm van warmtevoorziening is extra ruimte nodig in de woning.

## Typisch toe te passen voor

- Nieuwbouw
- Goed geïsoleerde bestaande bouw

## + Voordelen voor de bewoner

- Een goed geïsoleerde woning heeft een laag energieverbruik en daardoor een lage energierekening.
- Goede isolatie voor meer comfort in de woning.
- Er hoeft nog maar één energievorm afgenomen te worden.
- Als bewoner kan je zelf kiezen welk systeem het beste past bij jouw woning.

## - Nadelen voor de bewoner

- De benodigde isolatie en installaties brengen soms hoge kosten en overlast met zich mee.
- Als veel woningen overstappen op een warmtepomp is het soms nodig om het elektriciteitsnet te verzwaren. Hiervoor moet de straat open.
- De warmtepomp neemt, afhankelijk van het type, meer woningruimte in beslag dan een cv-ketel.
- Luchtwarmtepompen kunnen geluidsoverlast geven.
- Doordat de woning goed geïsoleerd moet worden, is er een risico op oververhitting

### Isolatie

Om de woning geschikt te maken voor laagtemperatuur warmte is goede isolatie van dak, gevel, ramen en vloer nodig.

### Zonnepanelen

De elektriciteitsvraag van de woning wordt hoger door de individuele elektrische warmtevoorziening. Met zonnepanelen kan (een deel van) de benodigde elektriciteit zelf opgewekt worden.

### Warmtepomp & boosterwarmtepomp

Een warmtepomp is een apparaat dat met elektriciteit warmte maakt. Er bestaan verschillende varianten, waarbij de warmte uit de lucht, ventilatielucht of bodem wordt gehaald. De meest voorkomende modellen hebben de grootte van een koelkast.

Naast de warmtepomp voor verwarming zal een extra booster nodig zijn voor tapwater. Vaak kan dit in combinatie met een boiler vat

### Balansventilatie

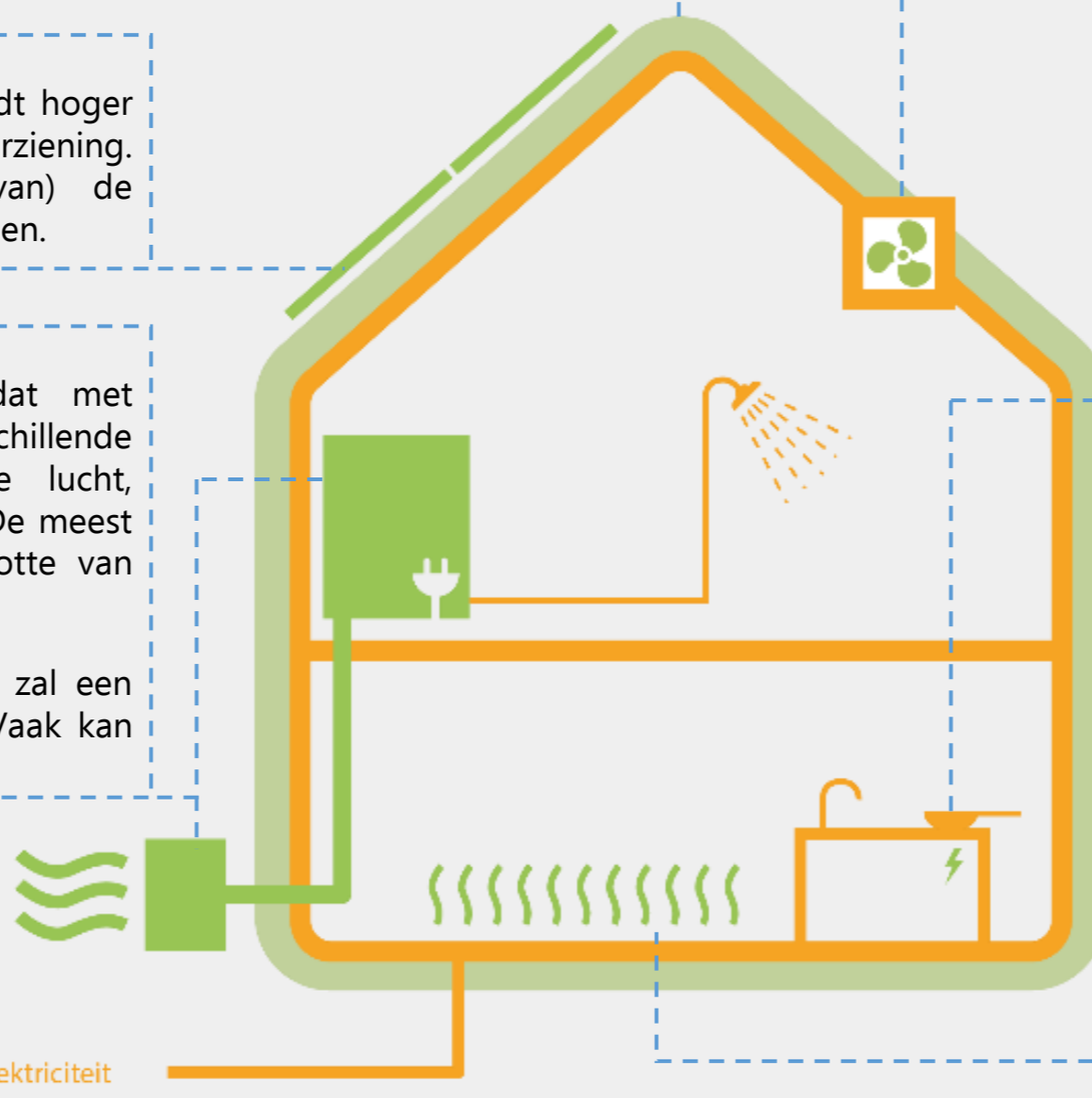
Om zo min mogelijk warmte te verliezen is het noodzakelijk gebruik te maken van balansventilatie. Dit is een manier van ventileren waarbij de afgevoerde vervuilde lucht gebruikt wordt om de aangevoerde verse lucht op te warmen.

### Elektrisch koken

Bij een laagtemperatuur individueel energiesysteem wordt er geadviseerd over te stappen op elektrisch koken.

### Afgiftesysteem

Voor lage temperatuur verwarming voldoet een normale radiator vaak niet. Vloerverwarming of laagtemperatuurradiatoren zorgen voor een goede verspreiding van de warmte in de woning.



Elektriciteit