

# Lage temperatuur verwarming

Een middel om van aardgas af te komen



# Waarom Lage temperatuur verwarming

- ▶ Tussen nu en 2050 moet Nederland van het aardgas af;
  - ▶ Om de opwarming van de aarde tegen te gaan
  - ▶ Om het Groningse aardgasveld te kunnen sluiten zodat de Groningers geen last meer hebben van aardbevingen;
  - ▶ Omdat Nederland moet ophouden Rusland te sponsoren door Russisch aardgas af te nemen.
- ▶ De energievoorziening moet dus anders:
  - ▶ Meer energie uit zon en wind;
  - ▶ Inzet van waterstof en biogas;
  - ▶ En het gebruik van energie moet omlaag

# Wat hebben we nodig om dit realiseren

## Voor bewoners van Leusden

- ▶ Maak je huis in orde voor lage temperatuur verwarming;
  - ▶ Isoleren van dak, spouw, vloer en ruiten zodat energie gebruik omlaag gaat;
  - ▶ Plaatsen lage temperatuur radiatoren;
  - ▶ Plaats zonnepanelen;
  - ▶ Etc.

## Voor gemeente Leusden

- ▶ Beslis waar en hoe je in de toekomst energie ter beschikking gaat stellen;
  - ▶ Elektriciteit?
  - ▶ Biogas?
  - ▶ Waterstof?
  - ▶ Aardwarmte?

# Verwarming bij verschillende energiedragers

Iedere energiedrager heeft zijn eigen toepassingen namelijk:

- ▶ Elektriciteit;
  - ▶ Warmtepomp;
  - ▶ IR paneel;
  - ▶ Elektrische CV ketel
  - ▶ Etc.
- ▶ Biogas:
  - ▶ Huidige CV ketels;
  - ▶ Warmtepompen op gas
  - ▶ Etc.
- ▶ Waterstof;
  - ▶ Aangepaste CV ketel;
  - ▶ Brandstof cel
  - ▶ Etc.

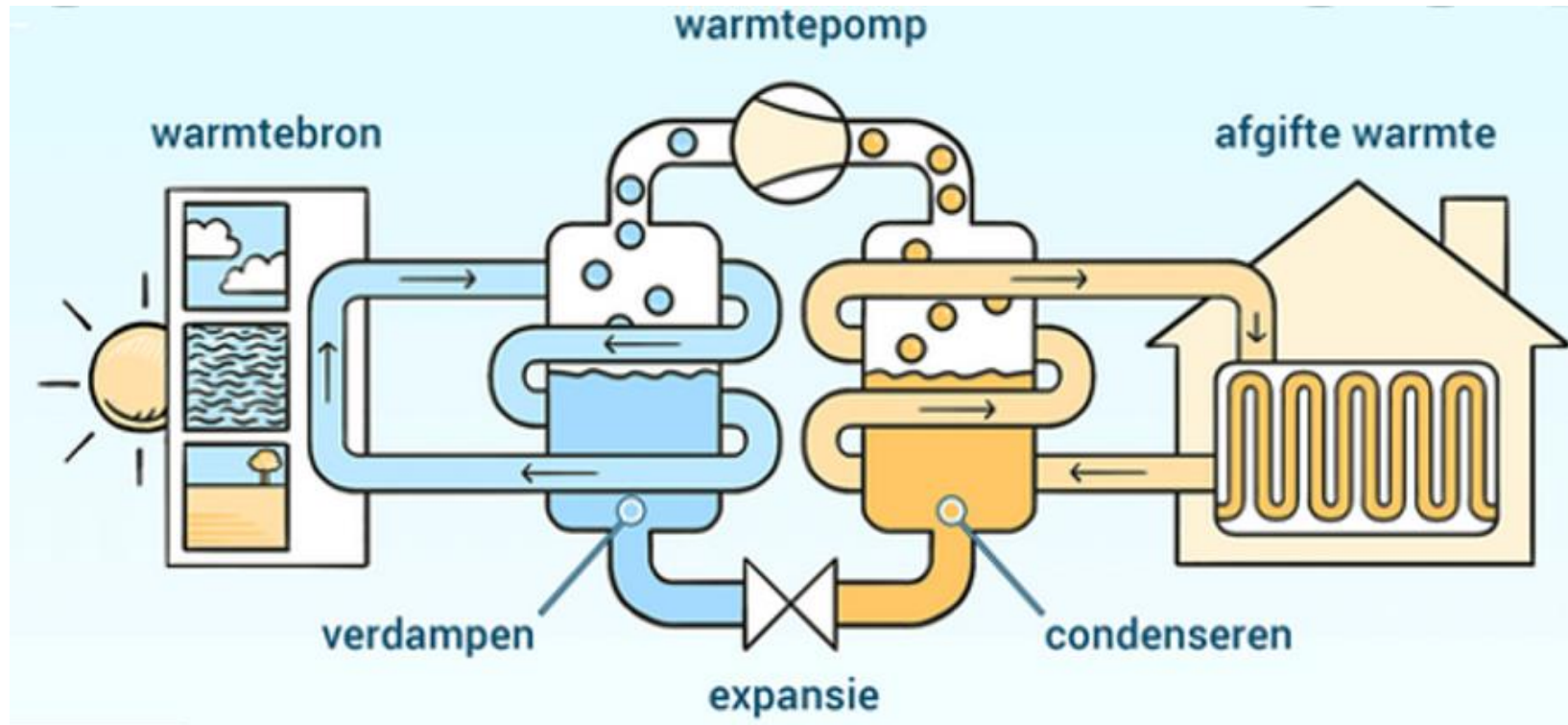
We gaan ons hier beperken tot de warmtepomp

# Hoe werkt de warmtepomp

Een warmtepomp brengt warmte van lage temperatuur naar een hogere temperatuur door middel van expansie en compressie.

- ▶ De warmtepomp bestaat uit twee warmtewisselaars en een compressor;
  - ▶ De ene warmtewisselaar is in de lage temperatuur kant geplaatst;
    - ▶ Buitenlucht, Boring, Warmtenet etc.
  - ▶ De andere is geplaatst binnen de woning bij het cv water;
- ▶ De compressor pompt het transportmiddel rond in een gesloten circuit;
  - ▶ Aan de lage temperatuur kant wordt de druk van het transportmiddel verlaagd waar door de temperatuur van het transportmiddel omlaag gaat;
  - ▶ In de warmtewisselaar wordt het transportmiddel opgewarmd uit de omgevingslucht of de bodem;
- ▶ Het opgewarmde transportmiddel wordt gecomprimeerd waardoor de temperatuur stijgt;
- ▶ De warmte wordt in de tweede warmtewisselaar overgedragen aan het water van het CV systeem.

# Schematische voorstelling van een warmtepomp



Het rendement van een warmtepomp wordt uitgedrukt in de COP (Coëfficiënt Of Performance). Dit is voor vrijwel alle pompen ca 4 tot 5. Dit houdt in dat 1 kWh elektriciteit tussen 4 en 5 kWh warmte oplevert.

Alle all electric warmtepompen hebben een boiler voor warm tapwater. De COP voor warm tapwater ligt lager (COP  $\approx$  1) dan COP voor verwarming.

# Soorten Warmtepompen

- ▶ All-electric warmtepompen
  - ▶ Lucht-lucht warmtepomp;
  - ▶ Lucht-water warmtepomp;
  - ▶ Water-water warmtepomp;
  - ▶ Bodem-water warmtepomp;
- ▶ Hybride warmtepomp.

# Lucht-lucht warmtepomp:

## ► Omschrijving

- Warmtepomp wint zijn warmte uit de lucht. De warmte wordt overgedragen aan het transportmiddel. Het binnenunit haalt de warmte uit het transportmiddel en geeft dit direct door aan de binnenlucht door luchtverwarming. De ruimte wordt verwarmd via plafond- en wandunits.

## ► Voor en nadelen;

- In iedere ruimte die verwarmd moet worden wordt een wand- of plafond unit geplaatst;
- Luchtverwarming geeft een luchtstroom door de ruimte;
- Lijkt sterk op airco. Er kan ook mee gekoeld worden;
- Er is geen ISDE subsidie op deze warmtepomp;
- Aparte elektrische boiler voor tapwater.

Lucht-lucht  
warmtepomp





# Lucht-water warmtepomp:

## ► Omschrijving

- Warmtepomp haalt zijn warmte uit de lucht. De warmte wordt overgedragen aan het transportmiddel. De binnenunit haalt de warmte uit het transportmiddel en draagt het over aan het afgiftesysteem in de woning en aan het warm tapwatersysteem.

## ► Voor en nadelen;

- Veel nieuwe ontwikkelingen (Hoge temp WP, Monoblok, WP zonder buitenunit etc);
- Gevaar voor geluidsoverlast vanwege de ventilator in de buitenunit;
- COP tussen 4 à 5. COP afhankelijk van de buiten temperatuur bij temperaturen onder nul gaat de COP in tegenstelling tot grondgebonden warmtepompen naar omlaag
- Sommige warmtepompen uitgerust met een verwarming spiraal om bij lage temperaturen bij te verwarmen;
- Nieuwe transportmiddelen hebben goede invloed op de COP bij lage temperaturen;
- Warmtapwater via een boiler. Het vat wordt periodiek elektrisch opgewarmd d.m.v. verwarming spiraal om legionella te voorkomen.

Lucht-water  
warmtepomp



# Water-water warmtepomp

## ► Omschrijving:

- Warmtepomp haalt zijn warmte uit het grondwater. Er worden twee putten geslagen. Uit de ene put wordt grondwater opgepompt. Hieruit wordt warmte gewonnen om het huis en tapwater te verwarmen. Het afgekoelde water wordt terug gepompt. Om de bodem niet te verstoren dient in de zomer gekoeld te worden en wordt warmwater teruggepompt.

## ► Voor en nadelen:

- Twee putten nodig. Relatief duur (ca € 8000,-);
- Duurder dan niet grondgebonden warmtepompen;
- Vergunning plichtig en grondwater heffing betalen;
- COP niet erg afhankelijk van de buiten temperatuur;
- Koeling in de zomer;
- Diepte put afhankelijk van diepte grondwater;
- Meestal niet toegepast bij woonhuizen maar wel toepasbaar bij warmtenetjes met verschillende woonhuizen of bedrijfspanden.

Water-water  
warmtepomp



# Bodem-water warmtepomp:

## ► Omschrijving:

- De warmtebron bij dit type warmtepomp is een buizenstelsel in de bodem. Dit type bron wordt een gesloten bron genoemd. Door deze bron loopt het transportmiddel dat warmte uit de grond wint. Deze laag waardige warmte wordt in de binnenunit omgezet in hogere temperatuur warmte waarmee de woning en tapwater verwarmd wordt.

## ► Voor en nadelen:

- Hoog rendement. COP vrijwel onafhankelijk van de buiten temperatuur;
- Koelen in de zomer is energiezuinig. Compressor niet nodig;
- Installatie duurder dan niet grondgebonden warmtepompen;
- Boring noodzakelijk tussen 5000 en 10000 Euro
- Installatie ingewikkelder dus duurder;
- Gevaar voor uitputting van de bron;
- Hogere subsidie dan andere soorten warmtepompen;
- Geen geluidsoverlast zoals bij lucht water warmtepompen.

Bodem-water  
warmtepomp



# Hybride warmtepomp:

## ► Omschrijving:

- Deze warmtepomp is een combinatie van een hr-ketel en een warmtepomp. Meestal is dit een lucht-water warmtepomp. De warmtepomp is de hoofdunit en zorgt het grootste deel van het jaar voor verwarming wanneer de buitentemperatuur niet te laag is of als de warmtevraag laag is. Verder zorgt de hr-ketel voor warm tap water. Is de buitentemperatuur te laag of de vraag te hoog dan stuurt de warmtepomp de hr-ketel aan.

## ► Voor en nadelen:

- Nog niet van het gas af maar wel een besparing van ca 50% op gasgebruik;
- Volledige isolatie niet nodig. (Tussenvorm voor toekomstig gasvrij);
- Warmtepomp is de primaire warmte bron;
- Bij hoge vraag of lage buitentemperatuur stuurt de warmtepomp de cv aan.
- De warmtepomp stopt bij een buitentemperatuur van ca 4°C daaronder is de cv de primaire warmtebron;
- Vrij veel ontwikkelingen waarbij de switch temperatuur lager is dan 4°C. Dit heeft wel invloed op de COP;
- De cv levert het warm tapwater;
- Besparing mogelijk door combinatie met een zonneboiler;
- Het lijkt erop dat overheid in de toekomst deze warmtepomp verplicht gaat stellen bij installatie van een nieuwe cv ketel.

## Hybride warmtepomp



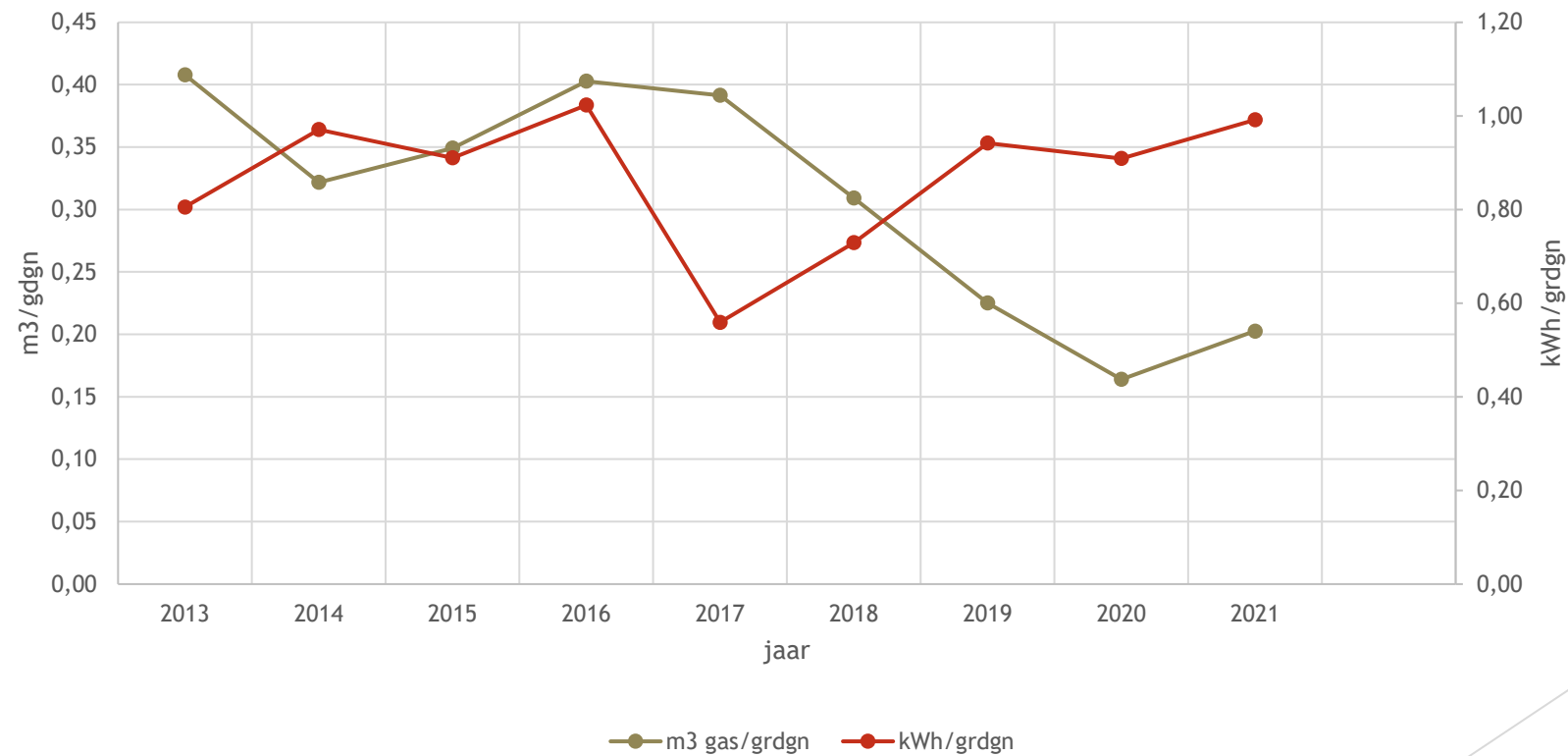
## Voorbeeld van de besparing met een Hybride warmtepomp



- ▶ Woonhuis met energielabel A
- ▶ 10 zonnepanelen;
  - ▶ 3 geplaatst in 2010;
  - ▶ 7 geplaatst in 2016;
- ▶ Hybride Warmtepomp;
  - ▶ Geplaatst in 2017
- ▶ CV watertemperatuur 46°C;
- ▶ Besparing 455 m<sup>3</sup> aardgas is 4459 kWh
- ▶ Meerverbruik elektriciteit is 993 kWh

# Enkele resultaten van de Hybride WP

Energiegebruik gesplitst naar gas en elektriciteit



Vragen!

