

Thema avond 2

Individuele oplossingen voor de Drevenbuurt

Maarten Meijer & Rik Paanakker

05 april 2023

Onderzoek in de Drevenbuurt

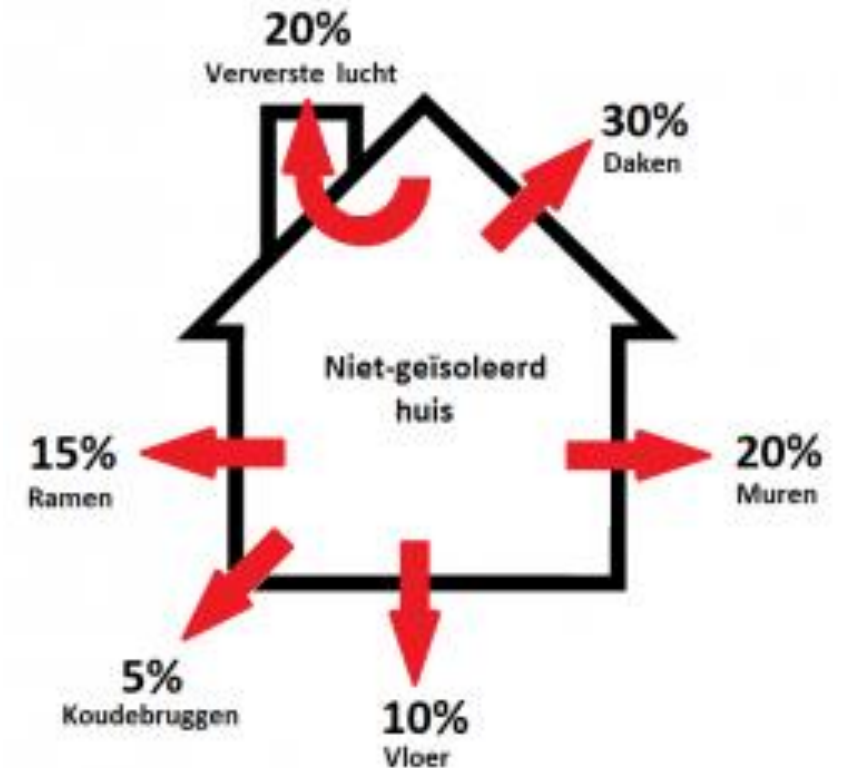
- Introductie Impuls advies
- Wat wordt er onderzocht?
 - Verschillende warmteoplossingen
 - Duurzame gassen
 - **Individuele oplossingen**
 - Collectieve oplossingen
 - Uitvoeren van 20 woningbezoeken voor inpassing van warmteoplossing
 - 3 Thema-avonden & eindpresentatie in mei

Wat komt er aan bod?

- Hoe werkt het?
- Hoe duurzaam is het?
- Welke verschillende type warmtepompen zijn er?
- Welke aanpassingen zijn er nodig in de woning?
- Welke aanpassingen zijn er nodig in de Drevenbuurt?
- Wat zijn de kosten?
- Hoeveel keuzevrijheid is er?
- Hoe zou een implementatie in de Drevenbuurt eruit zien?
- Is het momenteel verkrijgbaar?
- Is het haalbaar om uit te voeren voor 2032?

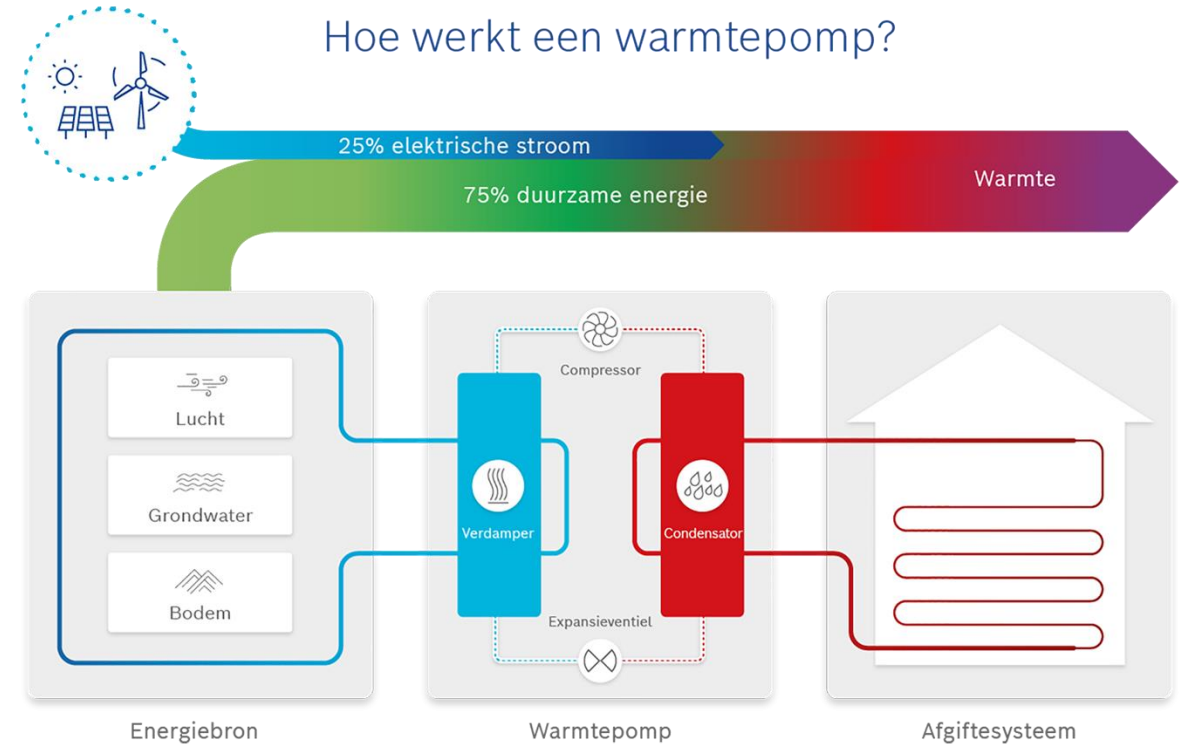
Isolatie

- Isolatie heeft altijd voordeel, onafhankelijk van gekozen warmteoplossing
- Mogelijkheid isoleren combineren met vervangingsmoment
- Prioriteit voor isoleren van verwarmde ruimten (woonkamer, badkamer)
- Belangrijkste isolatiemaatregelen voor woningen Drevenbuurt
 1. Vervanging ramen HR++ (ten minste benedenverdieping)
 2. Gevel isolatie (bv. spouwmuur of achter rabat-delen)
 3. Goede kierdichting
 4. Vloer isolatie (vooral bij toepassing vloerverwarming)
- Efficiënt ventileren
 - Kort en intensief door raam maximaal 15 tot 30 minuten open te zetten
 - Luchtroosters open en mechanische ventilatie hele dag aanlaten
 - Bij voorkeur meten luchtvochtigheid & CO₂



Warmtepompen: Technologie

- Warmte van buitenaf wordt naar binnen gehaald met behulp van elektriciteit, bijvoorbeeld vanuit:
 - Lucht
 - Water
- Een warmtepomp werkt op dezelfde manier als een koelkast of een vriezer

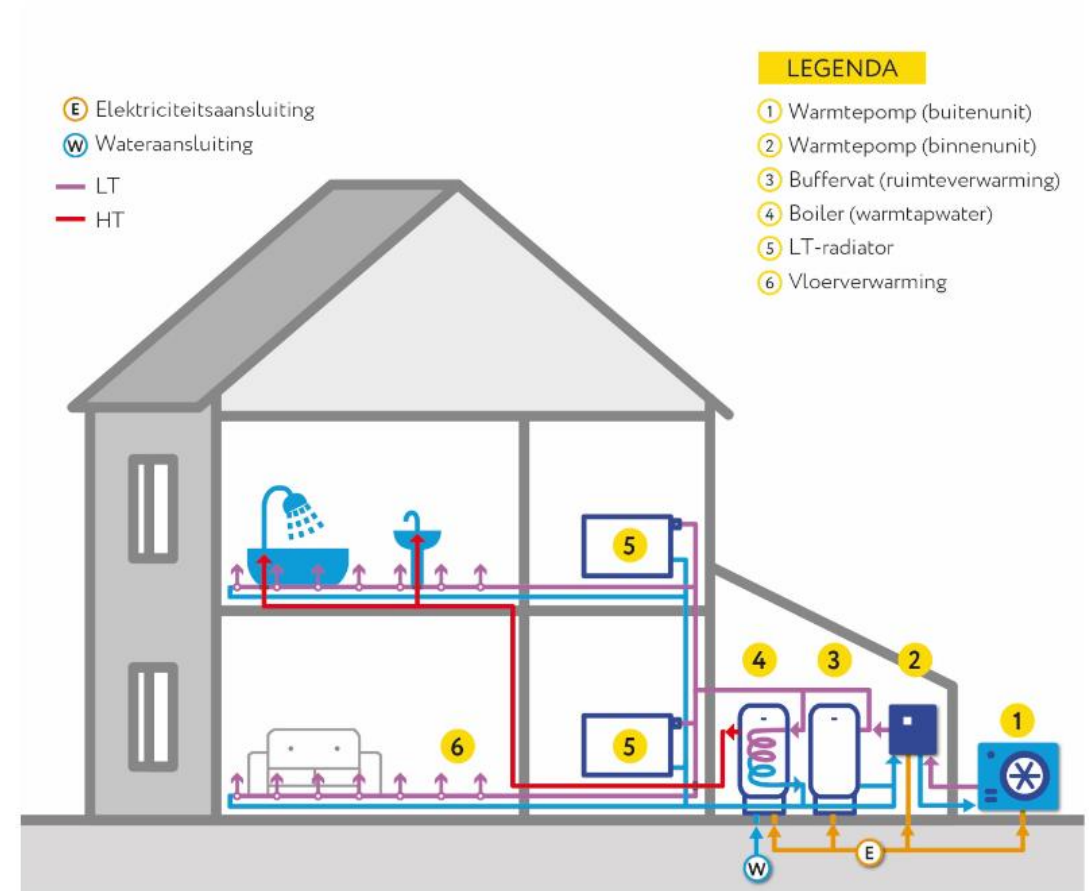


Verschillende type warmtepompen

- Lucht warmtepomp
 - Haalt warmte uit de buitenlucht
- Water warmtepomp
 - Haalt warmte uit ondergrond of oppervlaktewater
- Hybride warmtepomp
 - Warmtepomp in combinatie met CV-ketel op aardgas
 - Niet volledig aardgasvrij
 - Na 2032 geen mogelijkheid voor de Drevenbuurt

Lucht warmtepomp

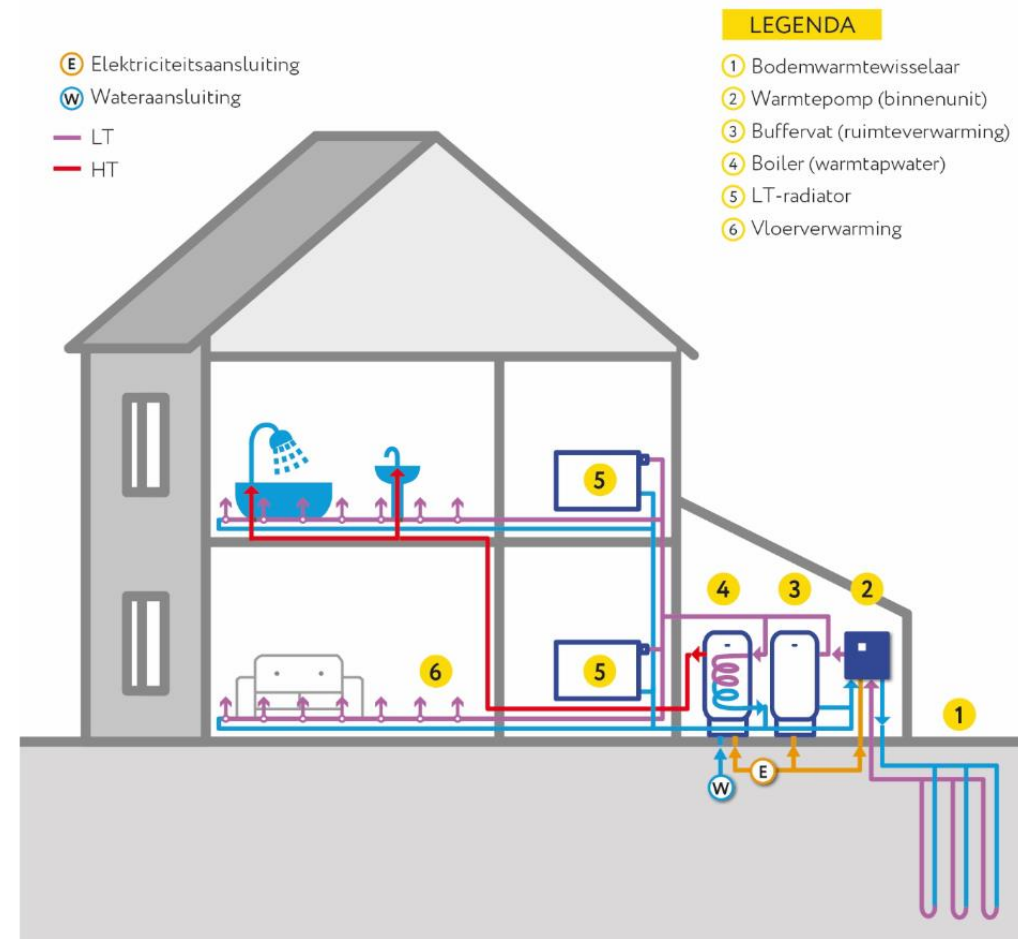
- Lucht-water warmtepomp
 - Warmte wordt gebruikt om water in een CV systeem te verwarmen
 - Een boiler wordt opgewarmd zodat er warm tapwater is voor de badkamer en keuken
 - Vaak ook koeling
 - Actieve koeling door warmtepomp. Dit heeft een hoger elektriciteitsverbruik dan passieve koeling
 - Koeling alleen met vloerverwarming (comfortkoeling) of speciale convectoren



Water-/water warmtepomp

- Verticaal systeem

- Warmte wisselaars tot een diepte van ca. 300 meter
 - Maakt gebruik van constante bodemtemperatuur, daardoor hoger rendement dan warmtepompen op lucht
- Geen ruimte nodig voor buiten-unit
- Kan de woning koelen
 - Passieve koeling door warmtepomp en bodemlussen. Dit heeft een lager elektriciteitsverbruik dan actieve koeling
 - Koeling alleen met vloerverwarming (comfortkoeling) of speciale convectoren



Duurzaamheid

- Gebruiken elektriciteit en omgevingswarmte in plaats van (aard-)gas
- Efficiënt systeem
 - Voor ruimte verwarming boven 300% (35°C afgifte temperatuur)
 - Voor warmtapwater boven 200%
 - Door energie uit omgeving lagere impact op elektriciteitsnet of gasnet
- Vermindering CO₂-uitstoot wordt bepaald door verschillende factoren
 - Rendement van de warmtepomp
 - Duurzaamheid van elektriciteitsmix

Duurzaamheid koudemiddelen

- Veel koudemiddelen (R32, R134) hebben sterk global warming potential (GWP)
- Koudemiddelen kunnen 750x tot 2.500x het broeikas effect van CO₂ hebben
- Mogelijk lekkage of vervliegen van koudemiddel tijdens levensduur
- Europa voert strengere eisen vanaf 2025 voor koudemiddelen
 - Natuurlijk koudemiddel propaan (R290) is ook in staat om hogere temperaturen te produceren

Aanpassingen in woning: lucht/-water warmtepomp

- Installatie binnenunit warmtepomp
 - All-in one unit
 - Inclusief buffervat en boiler
 - Afmeting ca. 1,5m x 0,6m x 0,4m
 - Doorvoer in de buitenmuur voor koppeling binnen- & buitenunit
- Installatie buitenunit
 - Afmeting ca. 0,8m x 0,8m x 0,4m
 - Locatie: aan de gevel, op het dak of langs het huis (in de tuin)
- Voorbeelden van locatie warmtepomp
 - Op zolder (plek CV-ketel)
 - In bijkeuken



Voorbeeld installatie all-in one warmtepomp met buitenunit

https://ce.nl/wp-content/uploads/2021/04/05_Factsheet-Bodemwarmtepomp_DEF.pdf

https://ce.nl/wp-content/uploads/2021/04/04_Factsheet-Luchtwarmtepomp_DEF.pdf

<https://www.eigenhuis.nl/verduurzamen/maatregelen/duurzaam-verwarmen/warmtepomp/is-mijn-woning-geschikt-voor-warmtepomp>

<https://www.iedereendoetwat.nl/mogelijkheden/warmtepomp>

<https://www.dr-engineering.nl/woning-aanpassen-om-te-verwarmen-met-warmtepomp>

Aanpassingen in woning: water-/water warmtepomp

- Installatie binnenunit warmtepomp
 - All-in one unit
 - Inclusief buffervat en boiler
 - Afmeting ca. 1,0m x 0,6m x 0,4m
 - Koppeling bodemlussen en warmtepomp
- Aanleg bodemlus
 - Enkele m² aan oppervlak (op eigen erf)
 - Ca. 150 tot 300 meter diep
- Voorbeeld installatielocaties
 - Bij voorkeur begane grond (bv. bijkeuken of trapkast)



Voorbeeld installatie all-in one warmtepomp en bodemlus

https://ce.nl/wp-content/uploads/2021/04/05_Factsheet-Bodemwarmtepomp_DEF.pdf

https://ce.nl/wp-content/uploads/2021/04/04_Factsheet-Luchtwarmtepomp_DEF.pdf

<https://www.eigenhuis.nl/verduurzamen/maatregelen/duurzaam-verwarmen/warmtepomp/is-mijn-woning-geschikt-voor-warmtepomp>

<https://www.iedereendoetwat.nl/mogelijkheden/warmtepomp>

<https://www.dr-engineering.nl/woning-aanpassen-om-te-verwarmen-met-warmtepomp>

Aanpassingen in de woning – radiatoren

- Bestaande radiatoren hebben hoge temperatuur van ca. 70°C
- Modern natuurlijk koudemiddel (R290) kan tot 70°C, maar die temperatuur zorgt wel voor een hoger energieverbruik
- Warmtepompen werken efficiënter bij lagere temperaturen van 35°C tot 50°C.
- Vloerverwarming: Zeer goed geschikt (ook koeling)
- Convectiverwarming: goed geschikt (ook koeling)
- Grote radiatoren: Redelijk geschikt (praktijktest noodzakelijk)
 - Eventueel met extra ventilatoren voor vergroten vermogensafgifte



Radiator ventilatoren

Aanpassingen in de buurt

Lucht warmtepomp

- Geluid buitenunits warmtepompen
 - Strenge eisen voor maximaal geluid op erfgrans: 40 db(A) 's nachts & 45 dB(A) overdag
- Locatie van de buitenunit heeft veel invloed op mogelijk geluidsoverlast
 - Afstand van de erfgrans
 - Beperken weerkaatsing door muren
 - Niet op houten dak of dakkapel (trillingen)
- Beperken van geluid door:
 - Geluidswerende kast mogelijk
 - Selectie van stillere buitenunit

Water warmtepomp

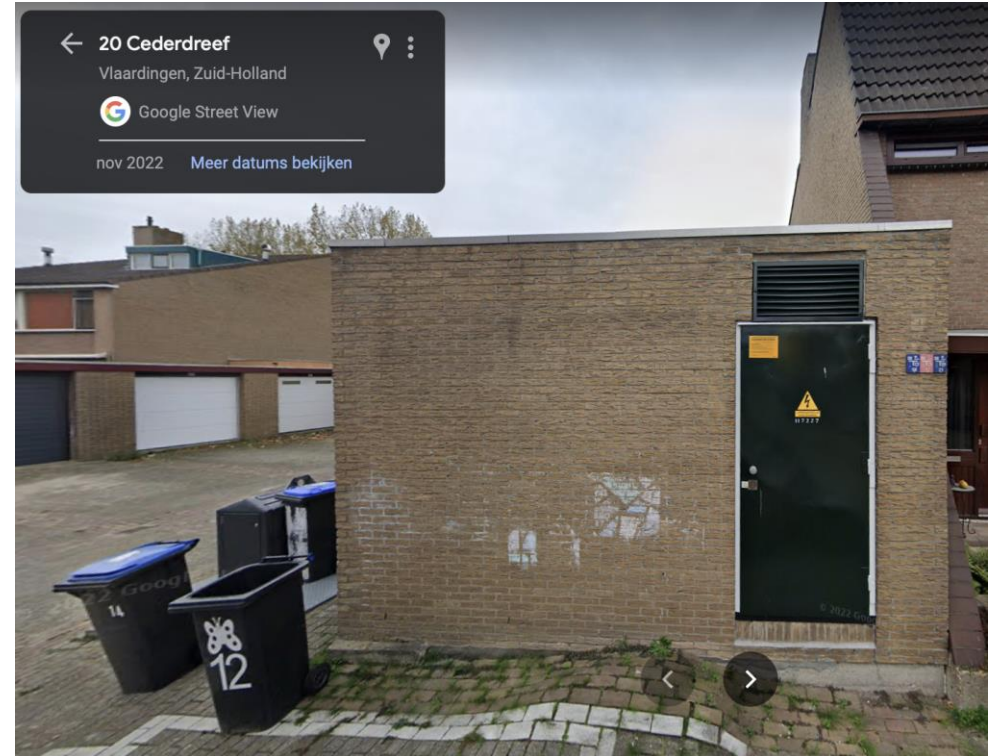
- Boring voor bodemplussen
 - Vindt plaats op eigen erf
 - Alleen overlast tijdens boring



Mogelijke locatie voor installatie buitenunit

Netverzwaring

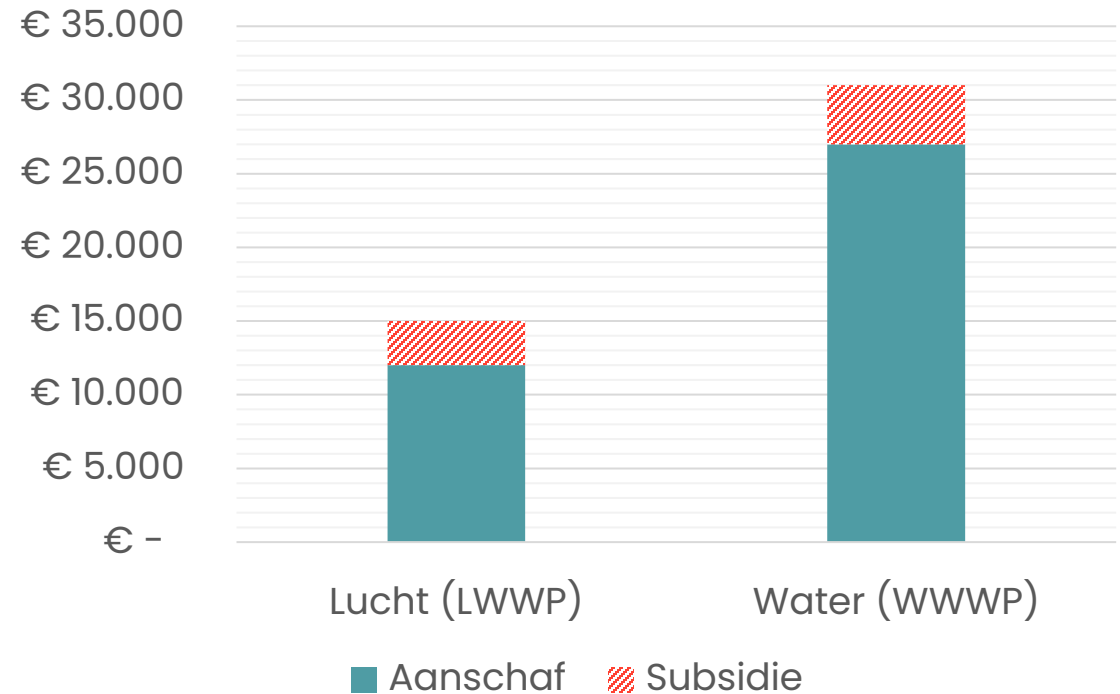
- Grotere elektriciteitsvraag door warmtepompen
- Redelijk goed geïsoleerde woning
 - Normale elektriciteitsaansluiting (3x 25A)
- Matig geïsoleerde woning
 - Soms zwaardere elektriciteitsaansluiting (3x 35A) nodig
- Elektriciteitsnet moet verzwafd worden
- Bij verzwaring elektriciteitsnetwerk
 - Zwaardere of meer transformatorstations
 - Mogelijk ook nodig vanwege zonnepanelen of elektrische auto's
 - Doorlooptijd van 2-3 jaar



Transformatorstation

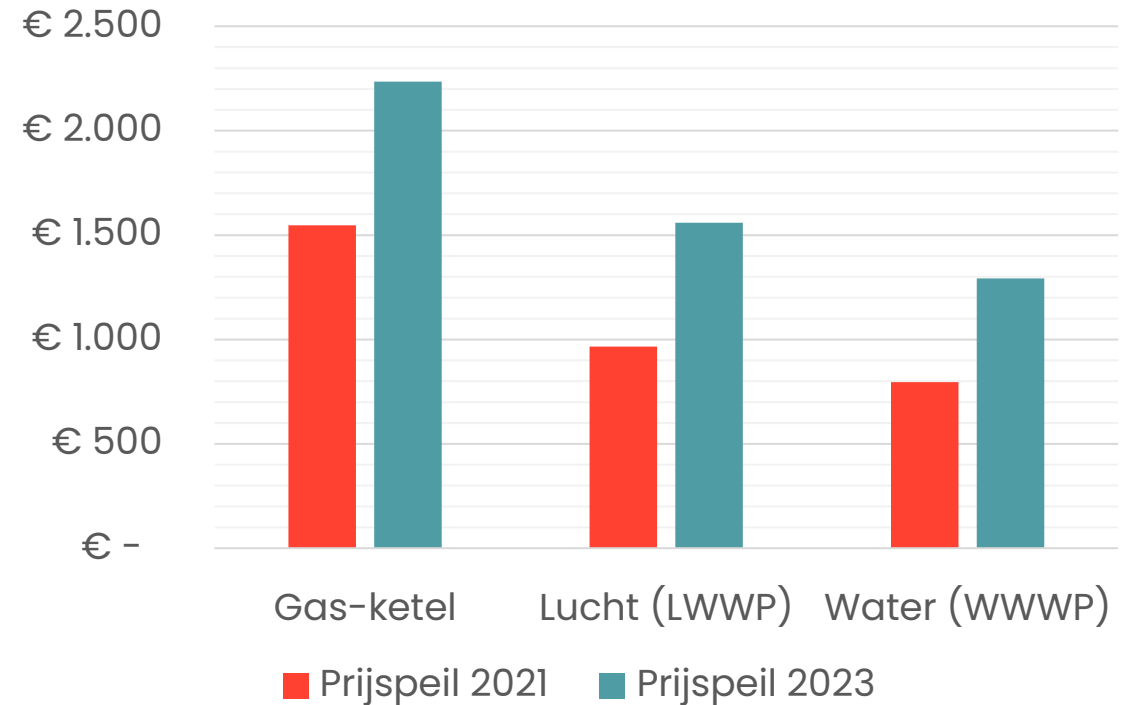
Warmtepompen: eenmalige kosten

- Luchtwaterwarmtepomp (LWWP) is makkelijkste te plaatsen
 - Kosten LWWP: € 15.000
 - Subsidie ISDE: -/- € 3.000
 - Netto-kosten LWWP: € 12.000
- Waterwaterwarmtepomp (WWWP) is erg duur door de forse kosten voor een boring, gezamenlijk met burens kan korting worden gekregen
 - Kosten WWWP: € 31.000
 - Subsidie ISDE: -/- € 4.000
 - Netto-kosten WWWP: € 27.000



Warmtepompen: jaarlijkse kosten

- Gaskosten gebaseerd op:
 - 1.350 m³ aardgas per jaar
 - kosten van gasaansluiting en onderhoudskosten van €150 per jaar.
- Warmtepomp gebaseerd op:
 - Elektriciteitskosten van de warmtepomp gebaseerd op efficiëntie warmtepomp (LWWP minder efficiënt dan WWWP)
 - Onderhoudskosten van € 50 per jaar
- Kosten voor 2023 zijn gebaseerd op prijsplafond



Warmtepompen: keuzevrijheid

Individueel

- Type warmtepomp
 - Lucht-, water- of bodemwarmtepomp
 - Eigenschappen warmtepomp
 - Volume boilervat
- Plaatsing
- Leverancier

Collectief

- Overstap van aardgas naar warmtepomp
- Vakbedrijf voor de aanleg van de warmtepomp (Collectieve inkoop)

Implementatie

Lucht-water warmtepomp

1. Zoeken installateur en bepalen merk / model warmtepomp
2. Locatie voor binnen- en buitenunit vaststellen
3. Mogelijke aanpassingen elektriciteit en/of radiatoren
4. Plaatsen en aansluiten van binnen- en buitenunit
5. In bedrijf stellen en testen

Water-/water warmtepomp

1. Zoeken installateur en bepalen merk / model warmtepomp
2. Bepalen boorlocatie (eventueel melding) en locatie binnenunit
3. Mogelijke aanpassingen elektriciteit en/of radiatoren
4. Boring van bodemlus en herstel tuin
5. Plaatsing en aansluiten van binnenunit
6. In bedrijf stellen en testen

Verkrijgbaarheid

- Bewezen techniek in Nederland en Europa
 - De standaard voor nieuwbouwwoningen
 - Technologie goed ontwikkeld
- Veel keuze uit leveranciers & modellen
 - Investerings in productiecapaciteit
- Langere levertijd
 - Gemiddelde wachttijd van 12 tot 18 maanden
 - Te kort aan gecertificeerde installateurs



Panasonic

OR remeha



BOSCH

VIESMANN



AUTHORIZED DISTRIBUTOR



Haalbaarheid voor 2032

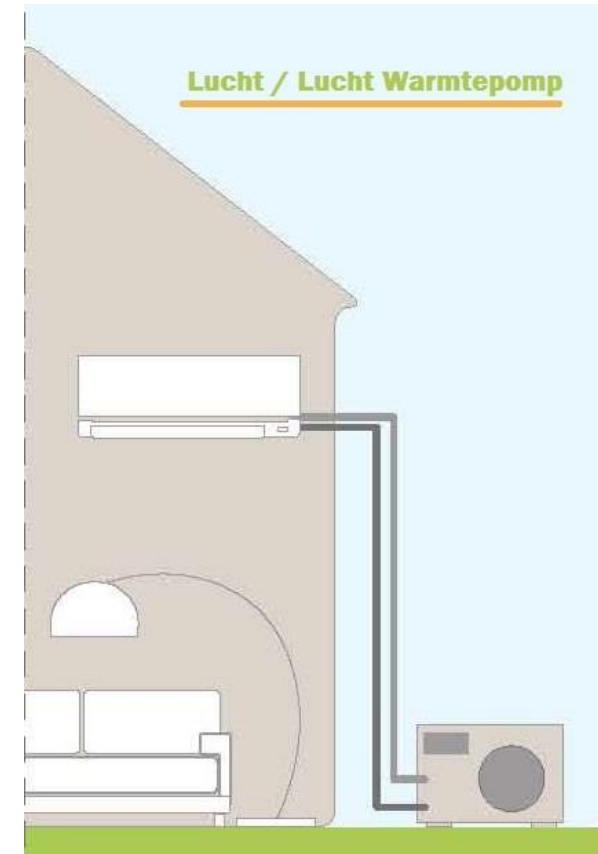
- Individuele warmtepompen zijn goed haalbaar voor 2032
- Veel vraag naar warmtepompen in de toekomst (besparing kan alvast of test LT)
 - Bij vervanging van de CV-ketel na 2026 is een (hybride) warmtepomp verplicht
 - Wachttijden blijven waarschijnlijk voor materiaal en installateurs
- Warmtepompen redelijk uitontwikkeld, nu innovatie op specifieke toepassing
 - Bv. Hogere aanvoer temperatuur (70°C)
 - Moderne koudemiddel met lagere GWP
 - Verlagen geluidproductie
- Verzwaring van het elektriciteit netwerk nodig maar dat kan Stedin aan
- **Uitdaging is voorbereiding van woning, vinden van locatie in woning en de financiering voor de aanschaf van de warmtepomp**

Conclusie

	Lucht-/water warmtepomp	Water-/water warmtepomp
Betaalbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> • Investering WP van € 10.000 (na subsidie) • Goedkoper dan verwarmen op basis van gas 	<ul style="list-style-type: none"> • Investering WP van € 25.000 na subsidie • Laagste jaarlijkse kosten
Duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> • Zeer duurzaam (geen uitstoot, afhankelijk van elektriciteitsmix) 	
Hinder	<ul style="list-style-type: none"> • Geluid is aandachtspunt • Buiten-unit is zichtbaar 	<ul style="list-style-type: none"> • Na installatie niks zichtbaar
Haalbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> • Goed haalbaar 	
Regelgeving	<ul style="list-style-type: none"> • Toegestaan 	
Toekomstbestendigheid	<ul style="list-style-type: none"> • Goed toekomstbestendig 	
Collectiviteit	<ul style="list-style-type: none"> • Individuele optie, eventueel gezamenlijk inkoop 	
Waarborgen consumenten	<ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van kwaliteit installateur 	
Circulariteit	<ul style="list-style-type: none"> • Nog geen industrie-standaard, in toekomst duurzamere natuurlijke koudemiddelen 	

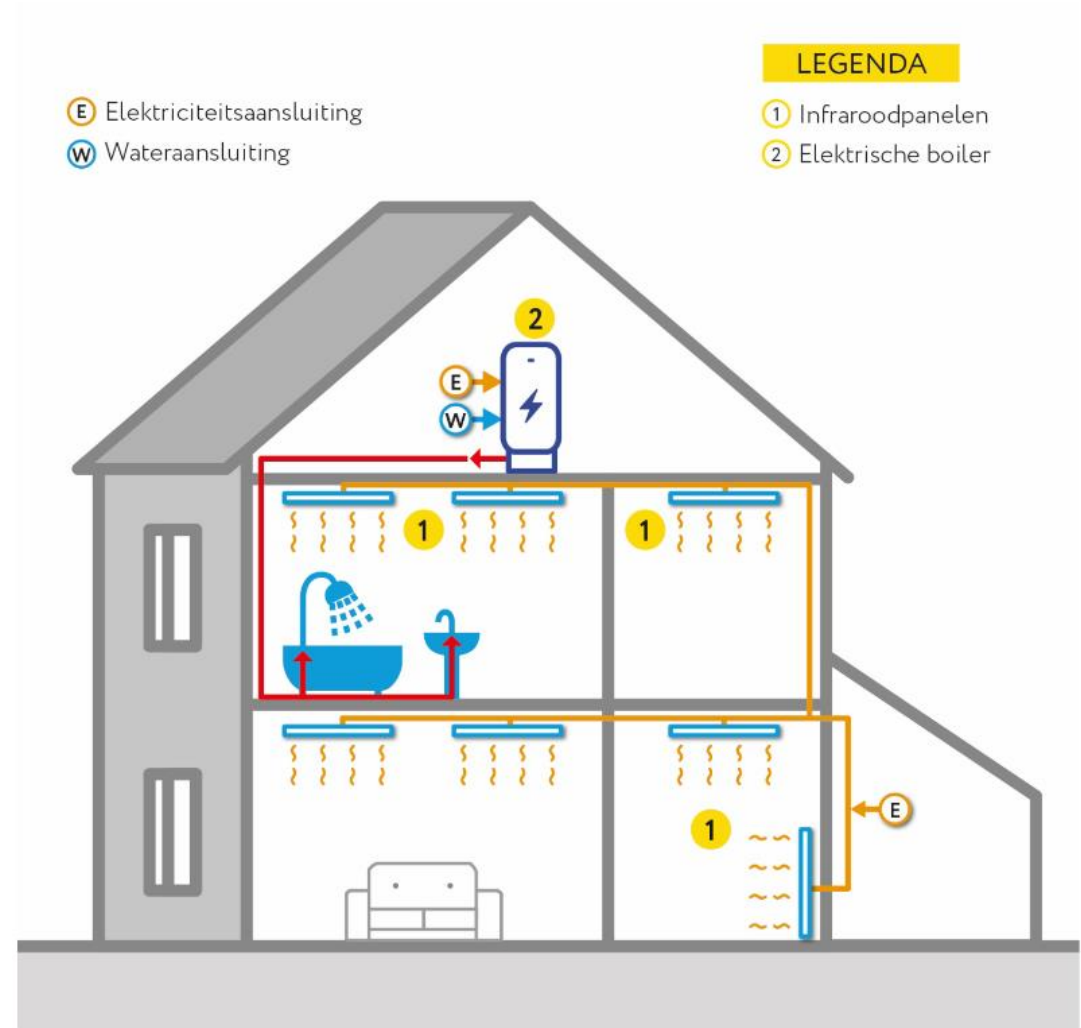
Airco: Lucht/lucht warmtepomp

- Warmte wordt via warmtewisselaar overgezet naar de binnenlucht
 - Geen centrale verwarming
 - Kan koelen net als een airco
- Kan geen tapwater verwarmen
- Voor moderne woningen geschikt als hoofdverwarming
- **Airco als hoofdverwarming in woonkamer levert in winter vaak comfortklachten op**



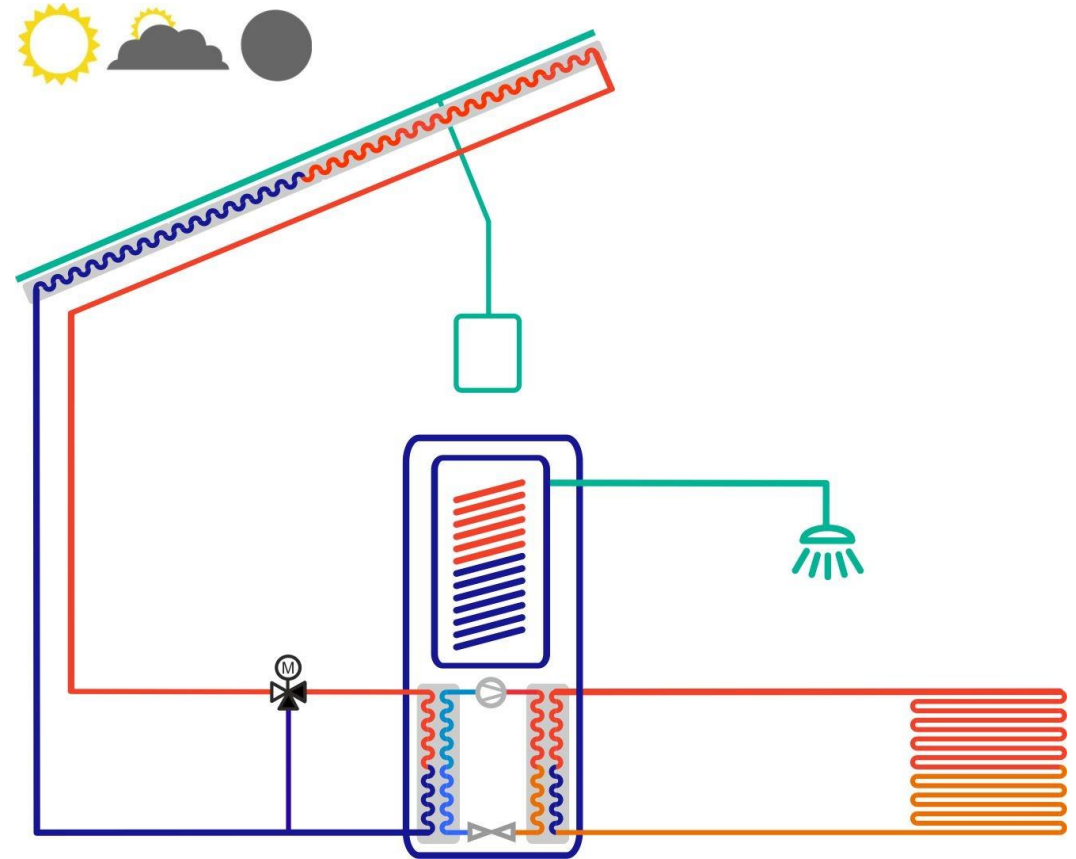
Infraroodpanelen

- Panelen die warmte stralen
 - Verwarmen tot ca. 3 meter van het paneel
- Vooral geschikt als bijverwarming
 - Bv. Badkamer, werkruimte of zithoek
 - Handig bij verwarming zonder zone-regeling
- Hoog stroomverbruik
 - Bij verbruik gedurende de hele dag
 - Bij gebruik voor grote ruimtes
- Kan bij woningen in Drevenbuurt zorgen voor kleinere warmtepomp als sommige ruimtes alleen worden verwarmd met infraroodpaneel



PVT-warmtepomp

- PV-T panelen
 - Produceren elektriciteit
 - Produceren warmte
- PV-T Warmtepomp
 - Zet warmte van de panelen om in warmwater
 - Voor CV-systeem
 - Voor warm tapwater
- Goed geschikt voor nieuwbouwwoningen
- Niet goed geschikt voor Drevenbuurt omdat er veel PVT panelen nodig zijn (12 tot 16 panelen)



Turbineketel

- In de pilot fase, eerste units geplaatst bij woningen
- Vooral bedacht voor woningen waar een warmtepomp geen optie is
 - Oude stadspanden
- Niet haalbaar voor de Drevenbuurt voor 2032
 - Nog in een vroeg stadium van onderzoek
 - Massa productie nog niet gestart



The logo for Impulsadvies features the word "impuls" in a bold, lowercase, orange sans-serif font. The letter "i" has a white dot. Below "impuls", the word "advies" is written in a smaller, white, lowercase sans-serif font. The background is a dark blue gradient with a thin orange line curving across the top and a thin teal line curving across the bottom.

impuls advies

kantoor

Reykjavikstraat 1
3543 KH Utrecht

contact

info@impulsadvies.nl
www.impulsadvies.nl