

Wat betekent aardgasvrij voor jouw woning?





Zeno Cramwinckel



Simon Verduijn

Vandaag

De aanpak

De woningen

Warmteoplossingen

(Financieel) vergelijk

Samenvatting & Conclusie



De aanpak

- Samenwerking met buurtgroep warmtetechniek
- Woning onderzoeken uitgevoerd
- Onderzoek naar voorkeurstechiek warmteoplossing
 - Keuze voor lucht-water warmtepomp en warmtenet





Woning onderzoek

- Wijk kent verschillende woningtypes; 2 hoofdtypes te onderscheiden
- Bouwjaren 1965 - 1969
- Tussen- en hoekwoningen, gevels soms verspringend
- Dakopbouw bepaalt woningtype
- Mate van isolatie verschillend
 - Spouwmuur- en dakisolatie regelmatig toegepast
 - Uitschieters naar sterk verduurzaamd en minder sterk verduurzaamde woningen





Woning onderzoek

- Uitdagingen bij verdere verduurzaming:
 - Kwaaitaal vloer
 - Groot buitengevel oppervlak
 - Inpandige garage
- Huidige manier van verwarmen: cv-ketel
- Opstelling/plaatsing cv-ketel
 - Bijkeuken begane grond
 - Garage
 - Zolder





Verduurzaming van uw woning

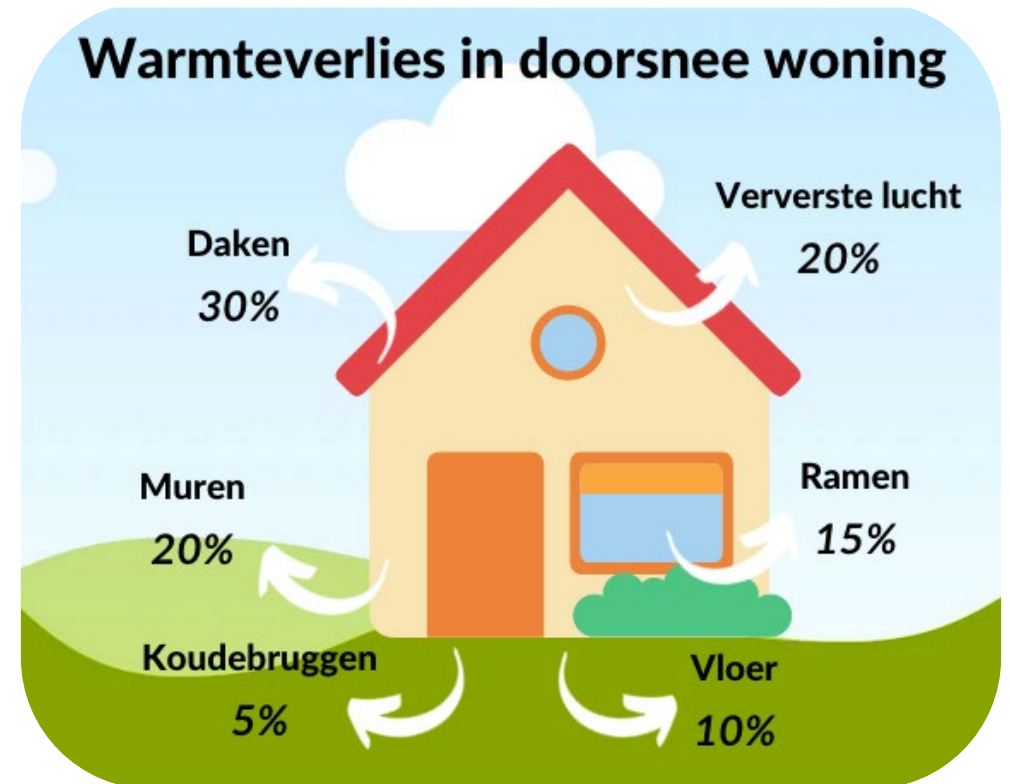
Doel van verduurzamen: het kost minder energie om je huis te verwarmen.

Warmtevraag: Dit is de hoeveelheid energie die nodig is om je huis te verwarmen.

Welke warmtevraag past bij een lucht-water warmtepomp? En bij een warmtenet?

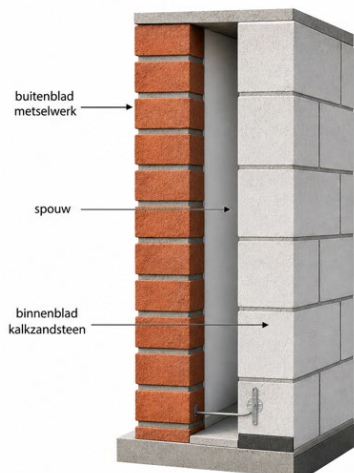
Waar helpt de verduurzaming nog meer bij?

- Verbetering van comfort
- Verbetering van woningwaarde

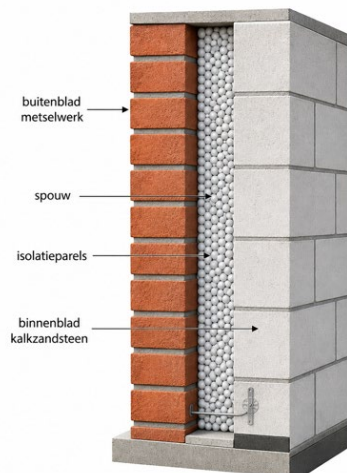




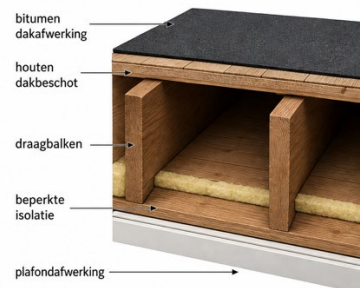
Gevels, (platte) daken en glas



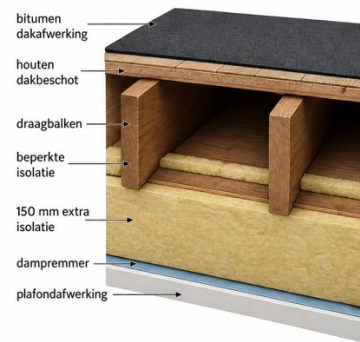
ONGEÏSOLEERDE SPOUWMUUR



GÉÏSOLEERDE SPOUWMUUR
MET ISOLATIEPARELS



PLATTE HOUTEN DAKVLOER UIT DE JAREN ZESTIG
MET BEPERKTE ISOLATIE



ZELFDE DAKVLOER, AANVULLEND VAN BINNENUIT
NAGEÏSOLEERD MET 150 MM ISOLATIE
EN DAMPREMMER AAN DE WARMER ZIJDE

1) OUD ENKEL GLAS	2) DUBBEL GLAS

Let op: maten zijn indicatief en afhankelijk van profiel, sponningmaat en beglazingsdikte.
Bij HR++ en triple glas is vaak een aangepast of nieuw kozijn aan te bevelen voor optimale prestaties en duurzaamheid.

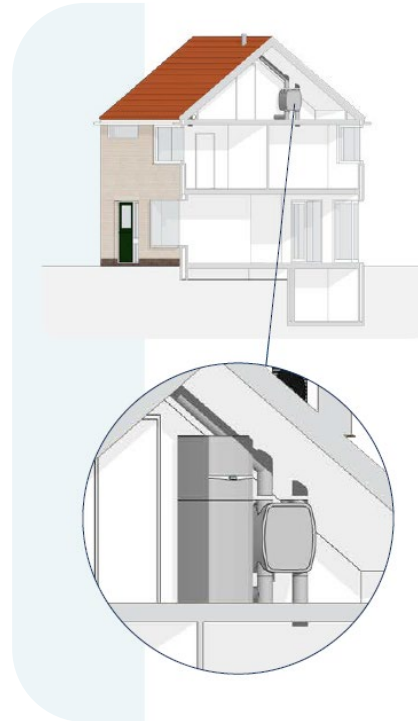


Nog verder verminderen energieverlies



Kieren dichten

In de winter: minder warme lucht naar buiten en koude lucht naar binnen; en andersom in de zomer



Ventilatie

Goede ventilatie is belangrijk voor een gezond huis (minder CO₂, vocht, schimmel). Ook zorgt goede ventilatie systeem voor minder energieverlies.



Schuine daken en (kwaaitaal) vloeren

Woningtype met schuine daken aanwezig

- Isolatie van schuine daken op orde

Verduurzaming van (kwaaitaal) vloeren

- Minder belangrijk voor energie reductie, wel voor comfort
- Belangrijk: controleren van schade
- Advies: toepassen van bodem-isolatie





Hoe zijn de twee verschillende warmte-oplossingen onderzocht?

Woning opnames



Computer model



Doorrekenen oplossingen

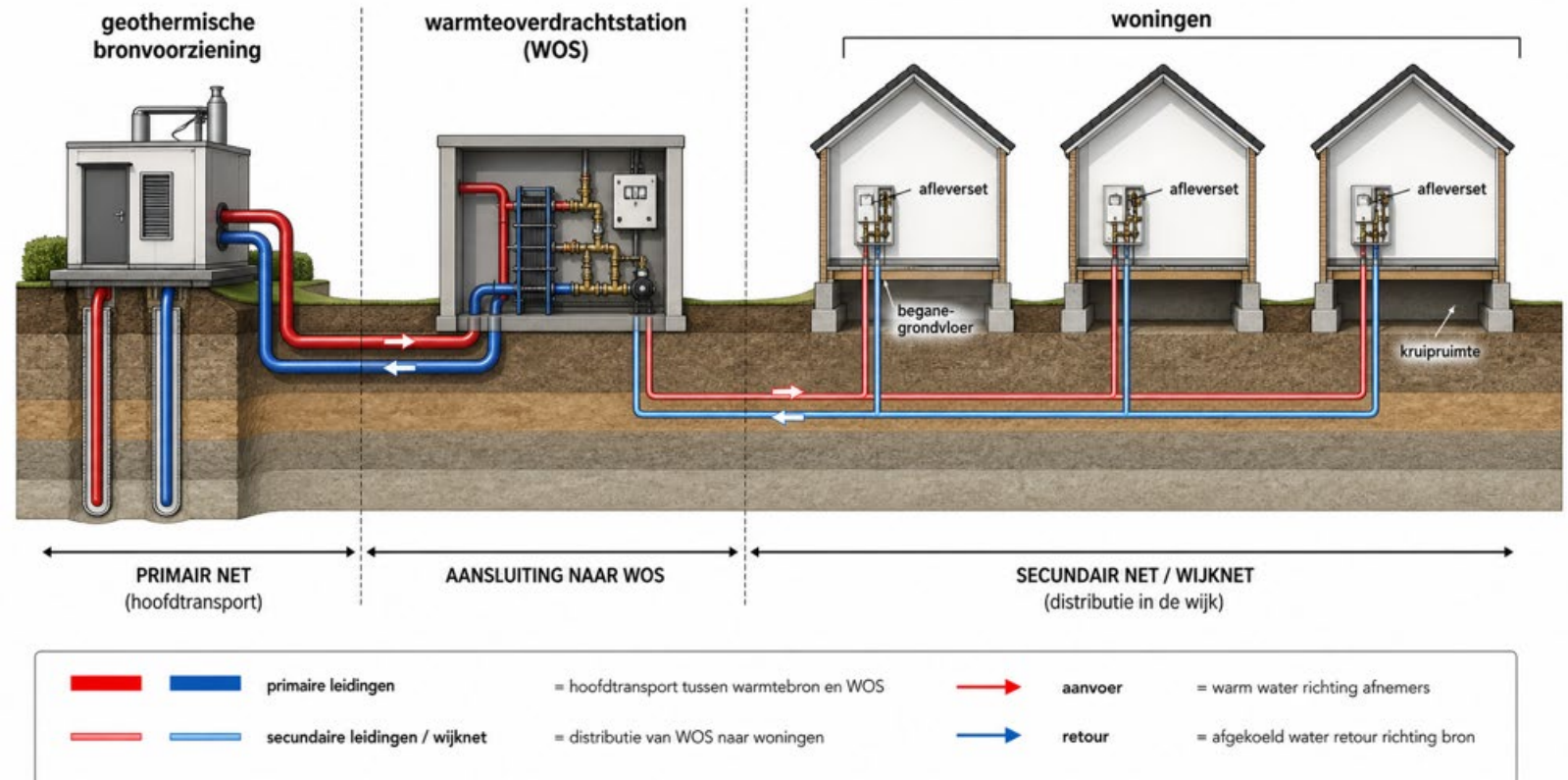


Energie rekeningen



Het warmtenet in Delft

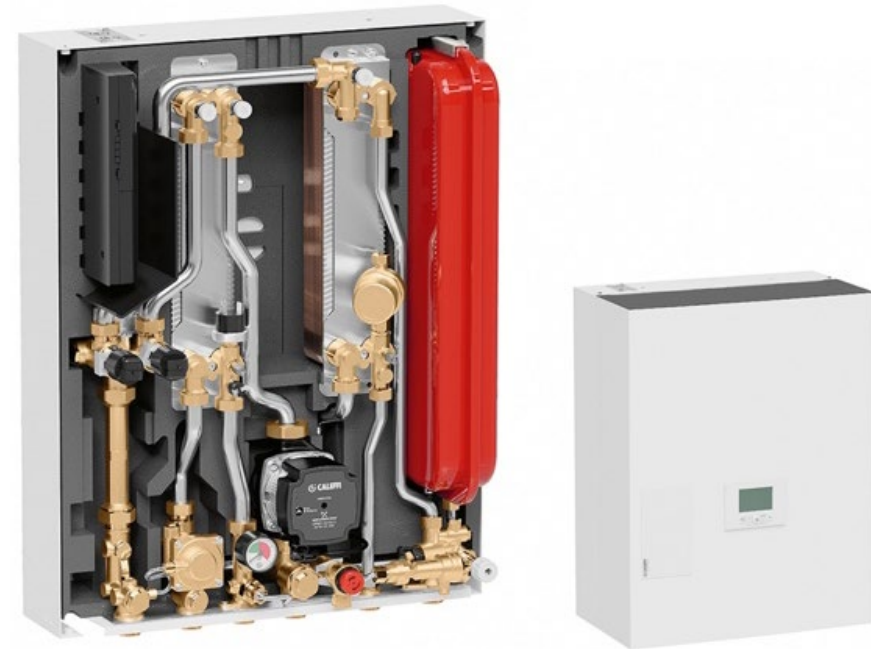
- Geothermische bron bij campus TU Delft
- Beschikbaarheid voor grondgebonden woningen in onderzoekende fase
- Hoge temperatuur $>70\text{ }^{\circ}\text{C}$





Welke maatregelen moet u nemen om op het warmtenet aan te kunnen sluiten?

- Energiezuiniger maken woning is optioneel
- Plaatsen afleverset
 - Onder trap
 - In bijkeuken
 - In garage
- Aansluiten op radiatoren

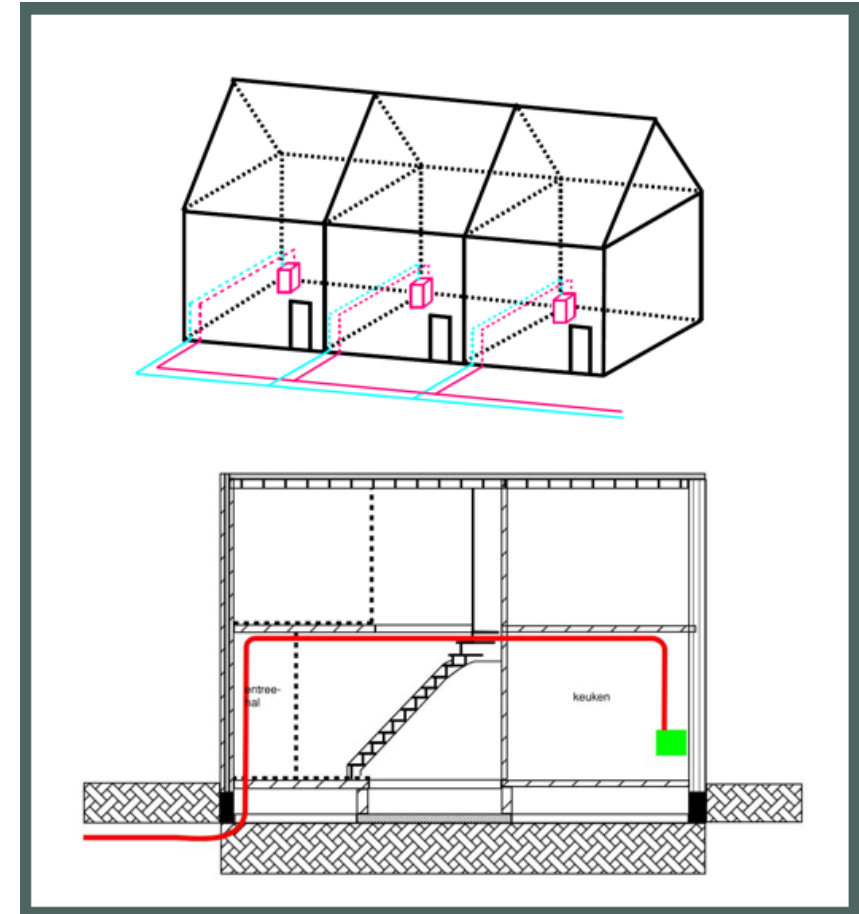




Wat doet de afleverset, en wat ziet u ervan in het huis?

Een afleverset zorgt ervoor dat het warme water van het warmtenet in uw huis terecht komt, en maakt de koppeling met jouw verwarmingssysteem (vloerverwarming en/of radiatoren) en warm tapwater.

Afhankelijk van de plek van de afleverset moeten leidingen door de woning worden getrokken.





Waar komt de afleverset?



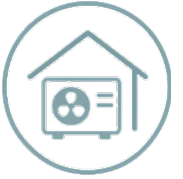
Onder de trap



In de garage



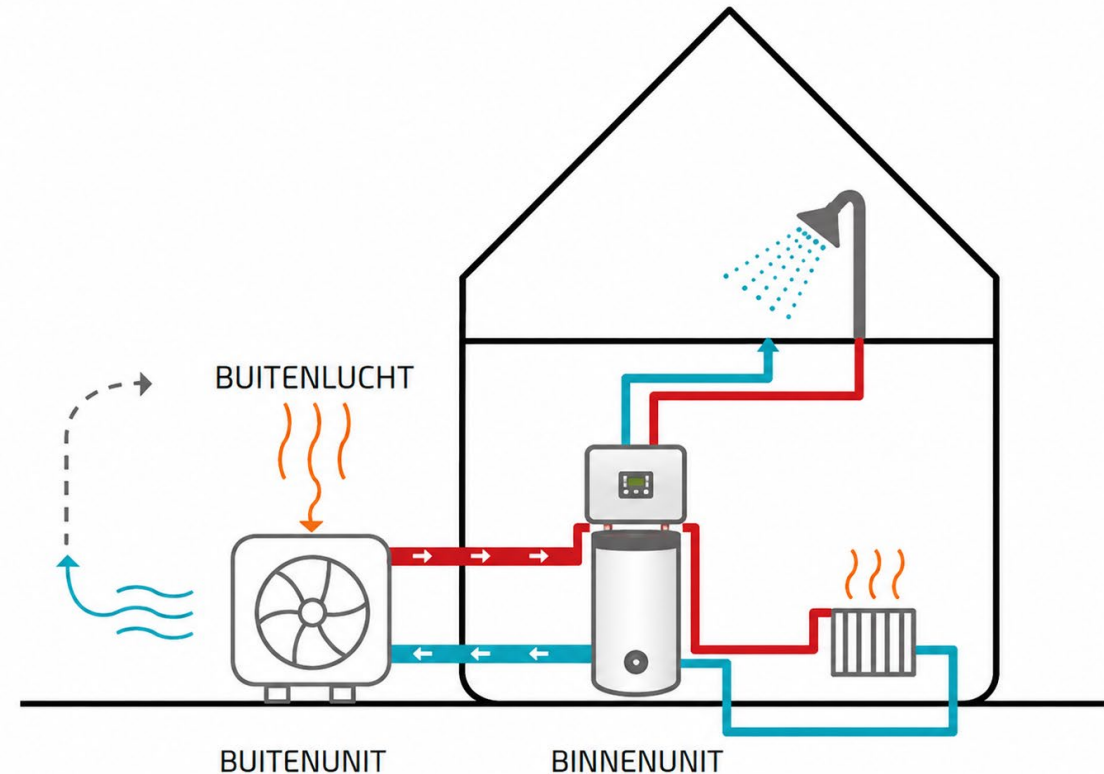
In de bijkeuken

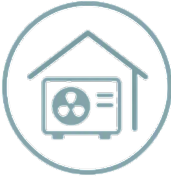


Een lucht-water warmtepomp: wat is het?

Een lucht-water warmtepomp bestaat altijd uit drie onderdelen:

- Buiten unit: nodig om warmte uit de buitenlucht te halen
- Binnen unit: verwarmt de woning (via vloerverwarming en/of radiatoren)
- Warmtapwater voorziening (warm water voor de douche en kraan)



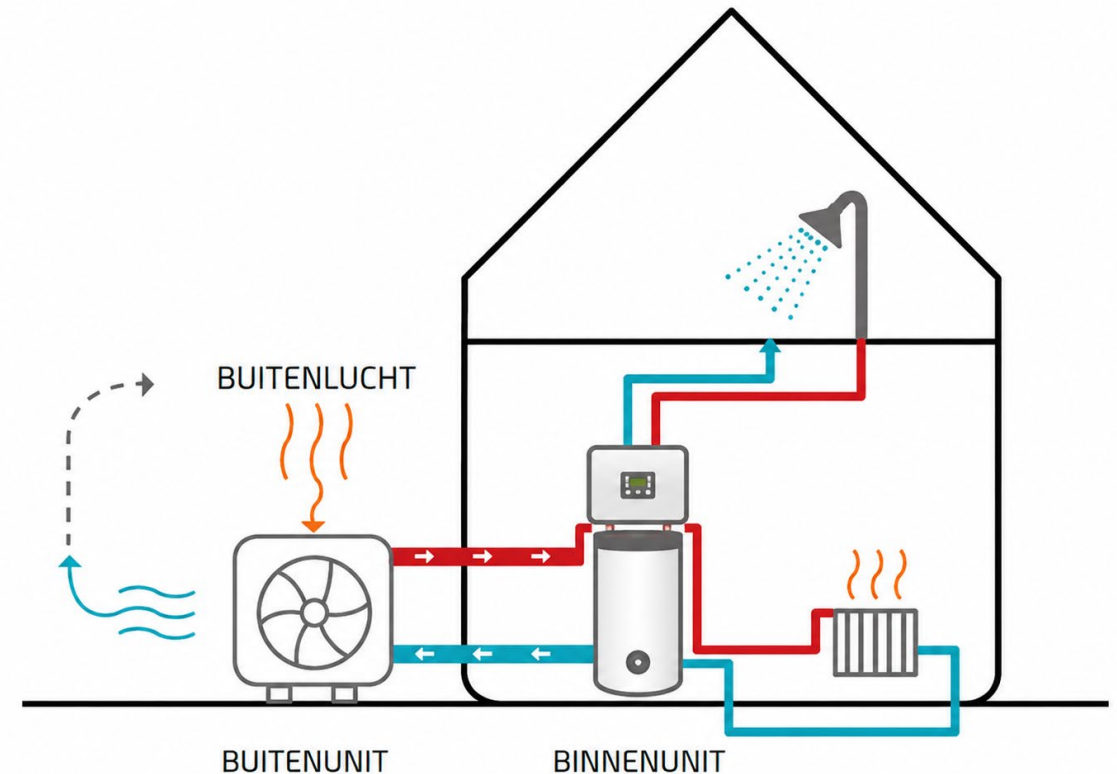


Welke maatregelen moet u nemen om uw huis met een warmtepomp te verwarmen?

Uitgangspunt: lage temperatuur warmtepomp

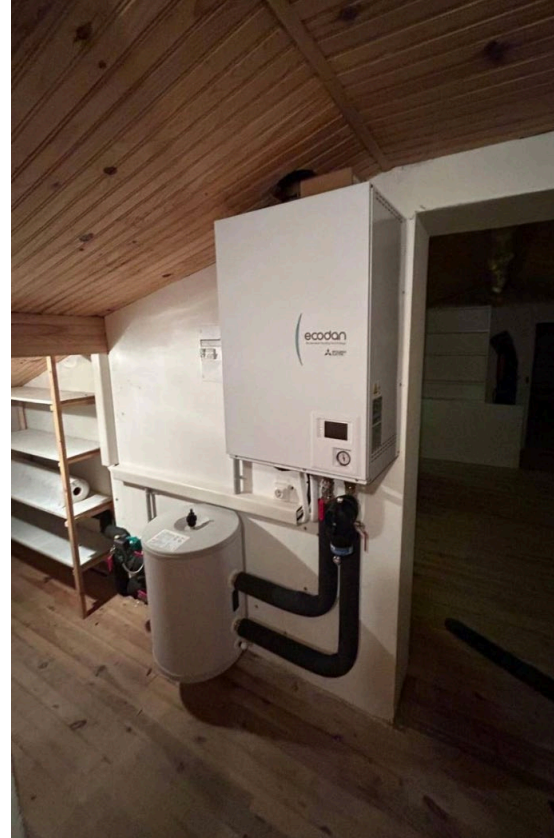
Water waarmee woning verwarmd wordt heeft een lage temperatuur (LT): $<40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (cv-ketel staat vaak op $60 - 80\text{ }^{\circ}\text{C}$)

- Verduurzamen / isoleren (minimaal gevels, dak, glas)
- Aanpassen afgiftesysteem (radiatoren)
- Plaatsen warmtepomp (buiten- en binnendeel)
- Warmtepomp aansluiten op radiatoren





Een warmtepomp: wat ziet u ervan in het huis?





Een warmtepomp: wat ziet u ervan buiten het huis?



Dak en gevel



Tuin





Onderlinge vergelijking

1. Impact aanleg op wijkniveau
2. Geluid(soverlast)
3. Comfort in de woning
4. Benodigde verduurzaming (isolatie, kierdichting, ventilatie)





1. Impact aanleg op wijkniveau

Warmtenet:

- Grootschalige werkzaamheden in de straat en buurt
- Hinder (geluid, afsluitingen)
- Fasering per buurt of straat

Warmtepomp:

- Aanleg gebeurt 1 voor 1
- Minder grote werkzaamheden en hinder van geluid en afsluitingen



2. Geluid(soverlast)

Warmtenet:

- Na aanleg geen extra geluid door gebruik

Warmtepomp:

- Buitengedeelte van warmtepomp kan geluid maken
- Hangt samen met dimensionering, inregelen, positie





3. Comfort in de woning

Warmtenet:

- Hoge temperatuur (vergelijkbaar met cv-ketel): eenzelfde gevoel van comfort

Warmtepomp:

- Lage temperatuur: minder stralingswarmte, comfort goed wanneer er geen tocht is (kierdichting en goede ventilatie)





4. Benodigde verduurzaming

Warmtenet:

Spouwmuur isolatie niet vereist
maar wel aangeraden

Warmtepomp:

- Isolatie schil v.d. woning
- Verbeteren ventilatie & kierdichting

Tussenwoning - standaard gebruik	Lucht water Warmtepomp	Warmtenet
Gevels	Spouwmuren isoleren	Spouwmuren isoleren
Dak	Plat dak isolatie	-
Glas	HR++ glas plaatsen	-
Vloer	-	-
Ventilatie	CO2 gestuurd MV / Balansventilatie	-
Kierdichting	Kierdichting vereist	-



Met welke kosten moet u rekening houden?



Installatie en isolatie



Onderhoudskosten



Energiekosten



Investering: installatie en isolatie

Hou rekening met:

- Installatiekosten
- Isolatiekosten
- BAK
- Subsidie

	Lucht water Warmtepomp	Warmtenet*
Installatie kosten	€ 14.500	€5.000 - €6.000
Isolatie kosten	€ 24.000	€ 1.500
BAK (bijdrage aansluit kosten)	N.v.t.	€0 - €2.500
Subsidie installatie	€2.500***	€3.775**
Subsidie isolatie	€ 5.000	€ 400
Totaal	€ 31.000	€2.325 - €5.825



Periodiek: onderhoud

Warmtenet:

- Geen onderhoud vanuit eigenaar woning
- Leveringszekerheid

Warmtepomp:

- Periodieke inspectie nodig
- Kosten à €150 per 2 jaar

	Lucht water Warmtepomp	Warmtenet*
Onderhoud	€75 / Per jaar	€ 0



Jaarlijks: energiekosten

Afhankelijk van:

- Woningtype
- Isolatie graad
- Gebruikersgedrag

Uitgaande van tussenwoning bij
gemiddeld stookgedrag

Tussenwoning - standaard gebruik	Lucht water Warmtepomp	Warmtenet*
Vaste kosten	€ 0	€650 - €800
Variabele kosten warmte	€ 650	€1.450 - €1.800
Variabele kosten overig huishoudelijk	€ 750	€ 750
Totaal	€ 1.400	€2.850 - €3.350



Inschatting totale kosten

woningtype A1 - tussen - Standaard					Totale kosten over 10 jaar		Totale kosten over 20 jaar		Totale kosten over 30 jaar		
					2027	2028	...				
Warmtepomp	Investering warmtepomp	€	14.500,00	€	-						
	Investering Isolatie	€	24.000,00	€	-						
	Subsidie warmtepomp	€	(2.500,00)	€	-	€ 47.200	...	€ 74.500	...	€ 129.100	
	Subsidie isolatie	€	(5.000,00)	€	-						
	preventief onderhoud	€	75,00	€	75,00						
	energierekening*	€	1.400,00	€	1.431,00						
Warmtenet	Investering warmtenet	€	5.500,00	€	-						
	Investering Isolatie	€	1.500,00	€	-						
	Subsidie warmtenet	€	(3.775,00)	€	-						
	Subsidie isolatie	€	(400,00)	€	-	€33.200 - €41.700	...	€72.400 - €87.800	...	€121.000 - €144.500	
	BAK	€	0 - 2.500	€	-						
	preventief onderhoud	€	-	€	-						
	energierekening*	€	2.850 - 3.250	€	2.913 - 3.424						

Samenvatting

- Verduurzaming verlaagt de warmtevraag, verbeterd comfort, maakt kosten robuuster en verhoogt energielabel en woningwaarde, voor LT warmtepomp vereist, voor warmtenet een verbetering op variabele energielasten en comfort.
- Warmtenet: lagere eigen investering, meer ontzorging en leveringszekerheid, tegenover hogere maandelijkse lasten.
- Individuele warmtepomp: hogere voorinvestering voor zowel installatie als verduurzaming tegenover keuzevrijheid, lagere maandlasten.
- Geen universeel beste keuze: situatie, woningstaat, budget en woonperspectief bepalen de oplossing.