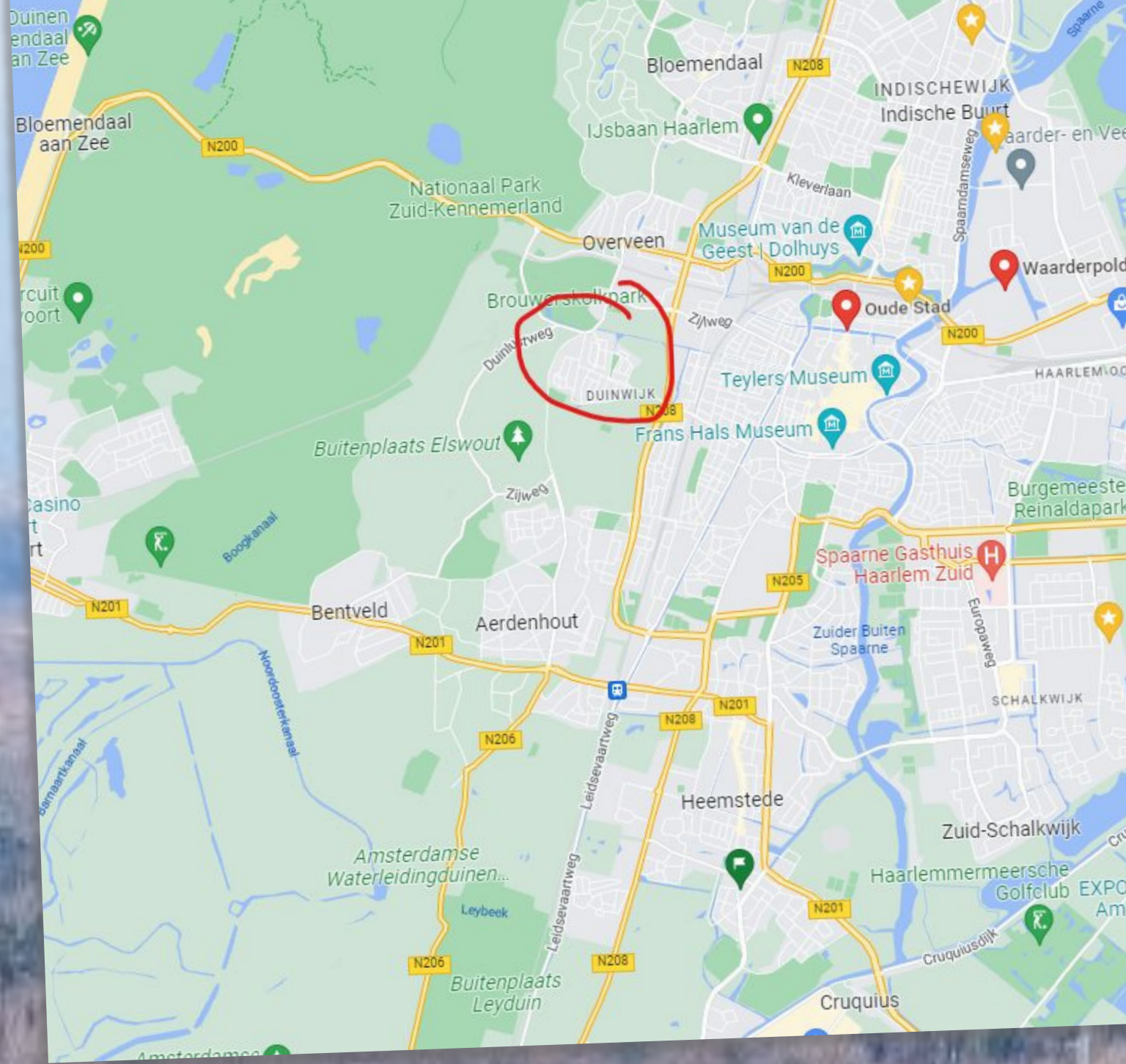
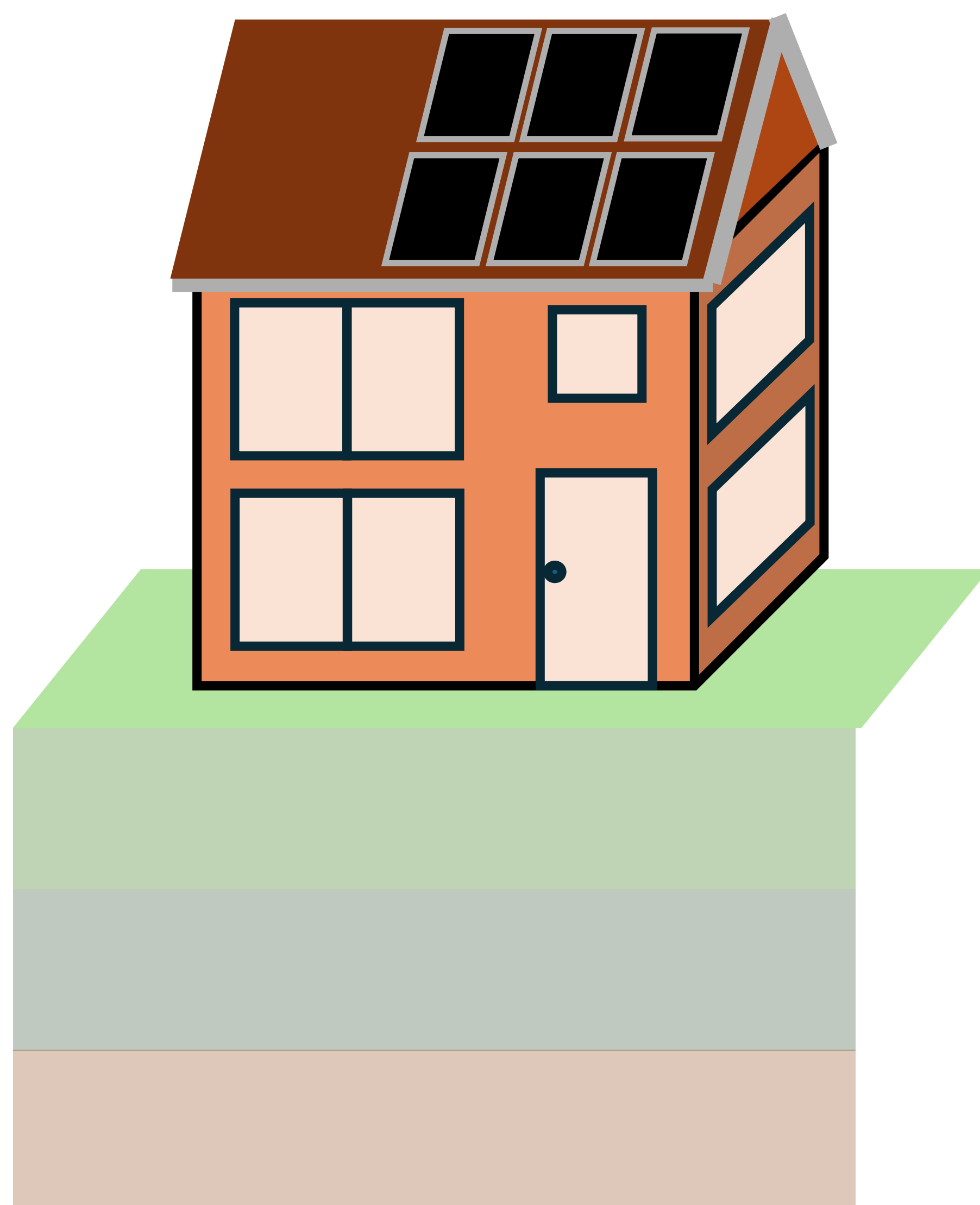


Overzicht warmteoplossingen Ramplaankwartier



PVT stand-alone



Beschrijving

Op het eigen dak komen PVT-panelen die worden aangesloten brine-water warmtepompsysteem. De warmtepomp oogst de warmte uit de PVT-panelen en waardeert dit op tot warmte geschikt voor verwarming en warm tapwater. Welke temperatuur nodig is (bijvoorbeeld 35, 55 of 70 °C) hangt af van het type afgiftesysteem (bijvoorbeeld radiatoren of vloerverwarming) en hoe goed de woning is geïsoleerd.

PVT-panelen zijn panelen die twee dingen tegelijk doen: ze maken elektriciteit én ze verzamelen warmte. Aan de bovenkant zit een zonnepaneel (PV) dat stroom opwekt uit zonlicht. Aan de onderkant zit een warmtewisselaar met een vloeistof die warmte opneemt. Die vloeistof haalt warmte uit de buitenlucht dat door het paneel stroomt (en voor een deel ook uit de zoninstraling op het paneel). De warmte kan daarna aan de warmtepomp afgegeven worden. De opgewekte elektriciteit kan deels gebruikt worden voor de warmtepomp.

Kenmerken

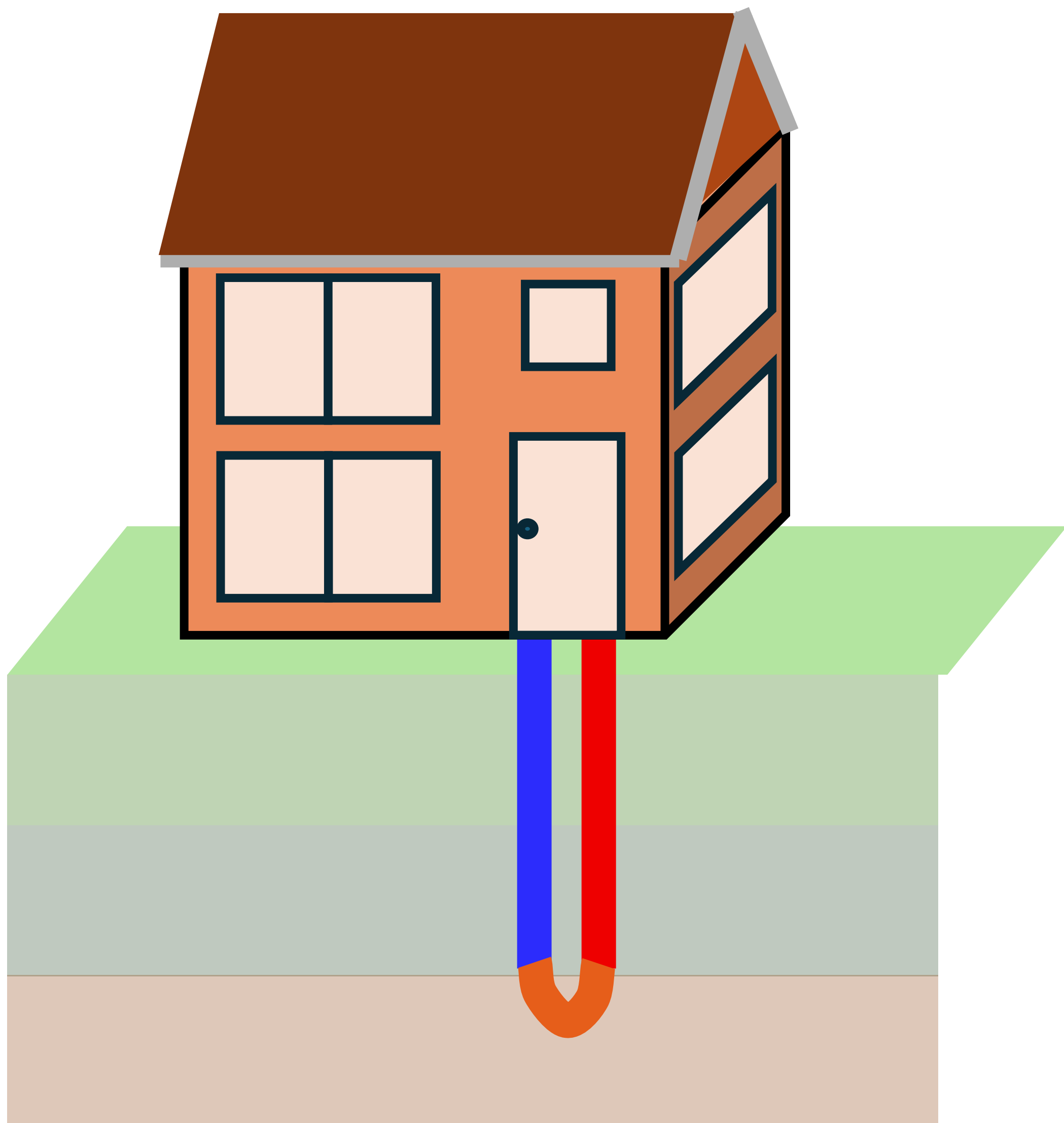
Warmtepomp	Brine/water
SCOP*	4,05
Warmtebron	PVT panelen (wind en zoninstraling)
Hoeveel panelen*	7 panelen van 2m ²
Koeling	Beperkt mogelijk
Inpassing	PVT panelen op dak op oost, zuid, west. Noord ook mogelijk maar levert minder elektraopbrengst op.
Eigendom	Alles wordt aangeschaft en is in eigendom van de bewoner. Een huuroptie wordt onderzocht.
Organisatie	Zonnewarmte regelt selectie van leveranciers en komt prijzen overeen, maar is verder geen partij in de aankoop.

* Voor een voldoende geïsoleerde standaardwoning: 110 m², schilindicator van 70 kWh/m/jr (ong. label C)



Links: voorbeeld van PVT panelen met in pandige installatie (warmtepomp, boilervat, afgiftesysteem).
Rechts: PVT paneel)

Individuele bodemlus



Beschrijving

Er komt een bodemlus in de grond en deze wordt aangesloten op een water-water warmtepompsysteem. De warmtepomp oogst de warmte uit de bodem en waardeert dit op tot warmte geschikt voor verwarming en warm tapwater.

Een bodemlus is een gesloten lus die, als heel veel bewoners dit in de wijk gaan doen, gemiddeld rond de 100 meter diep geboord moeten worden. Hier stroomt een koudemiddel doorheen dat warmte uit de bodem haalt. Gedurende het stookseizoen koelt de bron daarmee langzaam af. In de zomer wordt de bron geleidelijk weer geregenereerd. Regeneratie gaat sneller wanneer de woning ook gebruikmaakt van koeling.

Voor het eigendom zijn er twee opties: de bewoner boort in de eigen tuin en is eigenaar. Of er wordt in de stoep/straat geboord. Dan betaalt Zonnewarmte, is eigenaar en vraagt een kostendekkende gebruiksvergoeding.



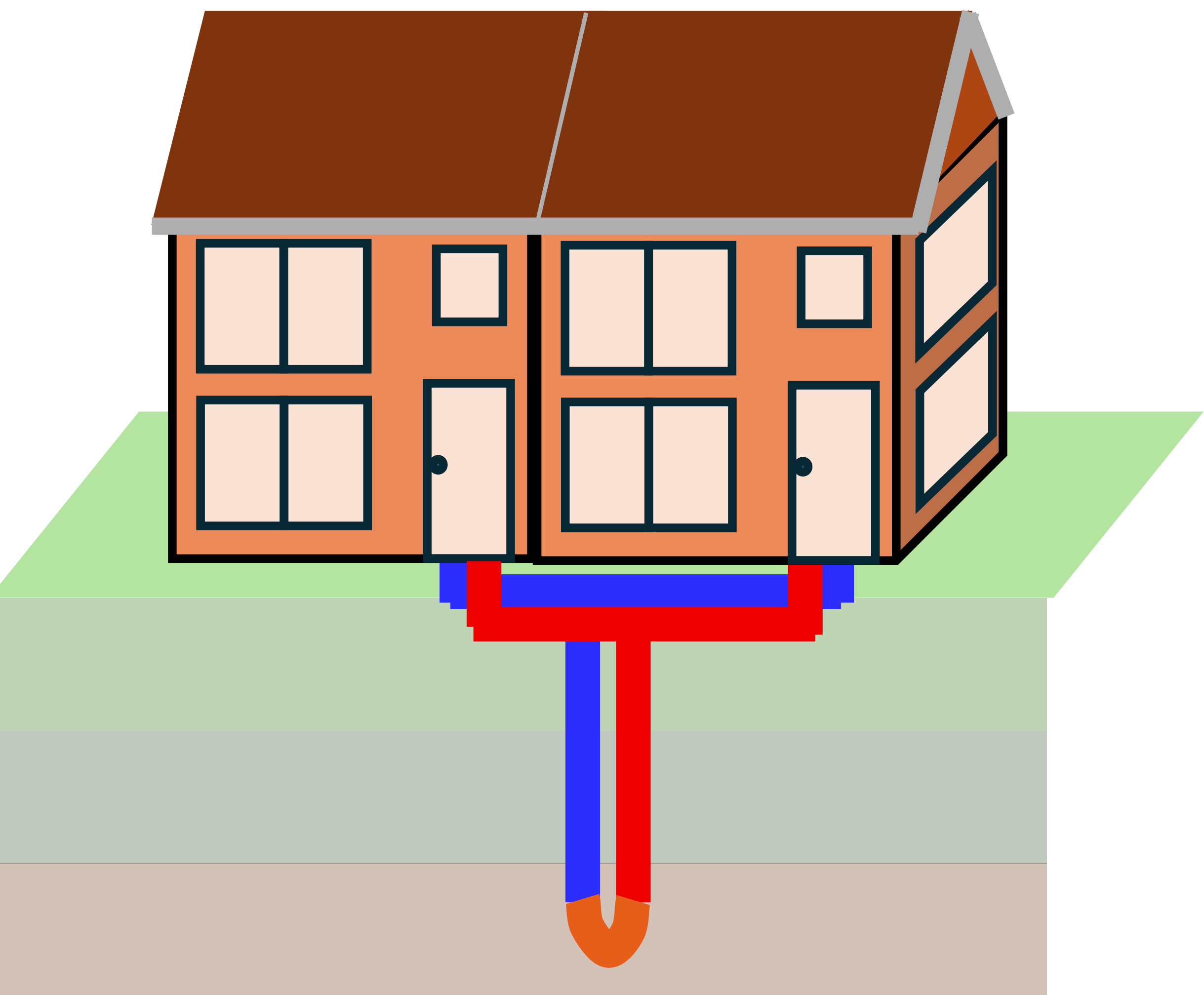
*Voorbeeld van een bodemboring
(Ripperdakazerne in Haarlem)*

Kenmerken

Warmtepomp	Brine/water
SCOP*	4,5
Warmtebron	Warmte uit de bodem
Diepte bodemlus*	100m per woning
Koeling	Mogelijk en zelfs gewenst
Inpassing	Bodemlus in eigen tuin of in de stoep/straat. Na boring is bodemlus niet zichtbaar.
Eigendom	Bij aanleg in tuin: de bewoner betaalt de bodembron en is eigenaar. Bij aanleg in stoep/straat: Zonnewarmte betaalt en is eigenaar en vraagt een kostendekkende gebruiksvergoeding.
Organisatie	Zonnewarmte regelt selectie van leveranciers en komt prijzen overeen. Bij aanleg in tuin regelt de bewoner de offerte, eventueel via Zonnewarmte. Aanleg in de stoep/straat ruimte organiseert Zonnewarmte.

* Voor een voldoende geïsoleerde standaardwoning: 110 m², schilindicator van 70 kWh/m/jr (ong. label C)

Gedeelde bodemlus



Beschrijving

Buren (2 woningen) boren samen één gat (‘bodembron’) waarin iedere woning een *individuele* bodemlus plaatst. Deze individuele bodemlus sluit iedere woning aan op een water-water warmtepompsysteem. De warmtepomp oogst de warmte uit de bodem en waardeert dit op tot warmte geschikt voor verwarming en warm tapwater.

Het boorgat van de bodembron is iets groter in vergelijking met een individuele bodembron. Er worden niet één maar twee lussen in geplaatst. Hierdoor is de bodembron ook dieper (maar dit hoeft niet twee keer zo diep te zijn als een individuele bodembron).

De bodembron komt ofwel in de eigen tuin, ofwel in de stoep/straat. In de tuin is de voorkeurslocatie op de erfgrens; dat is juridisch het makkelijkst. Als dat niet kan, regelen de buren onderling een recht van opstal en erfdienstbaarheden. Als de bodembron in de stoep/straat komt, dan betaalt Zonnewarmte, is eigenaar en vraagt een kostendeekkende gebruiksvergoeding.

Voorbeeld van een dubbele lus. Deze wordt in een keer afgezonken in het boorgat van de bodembron.

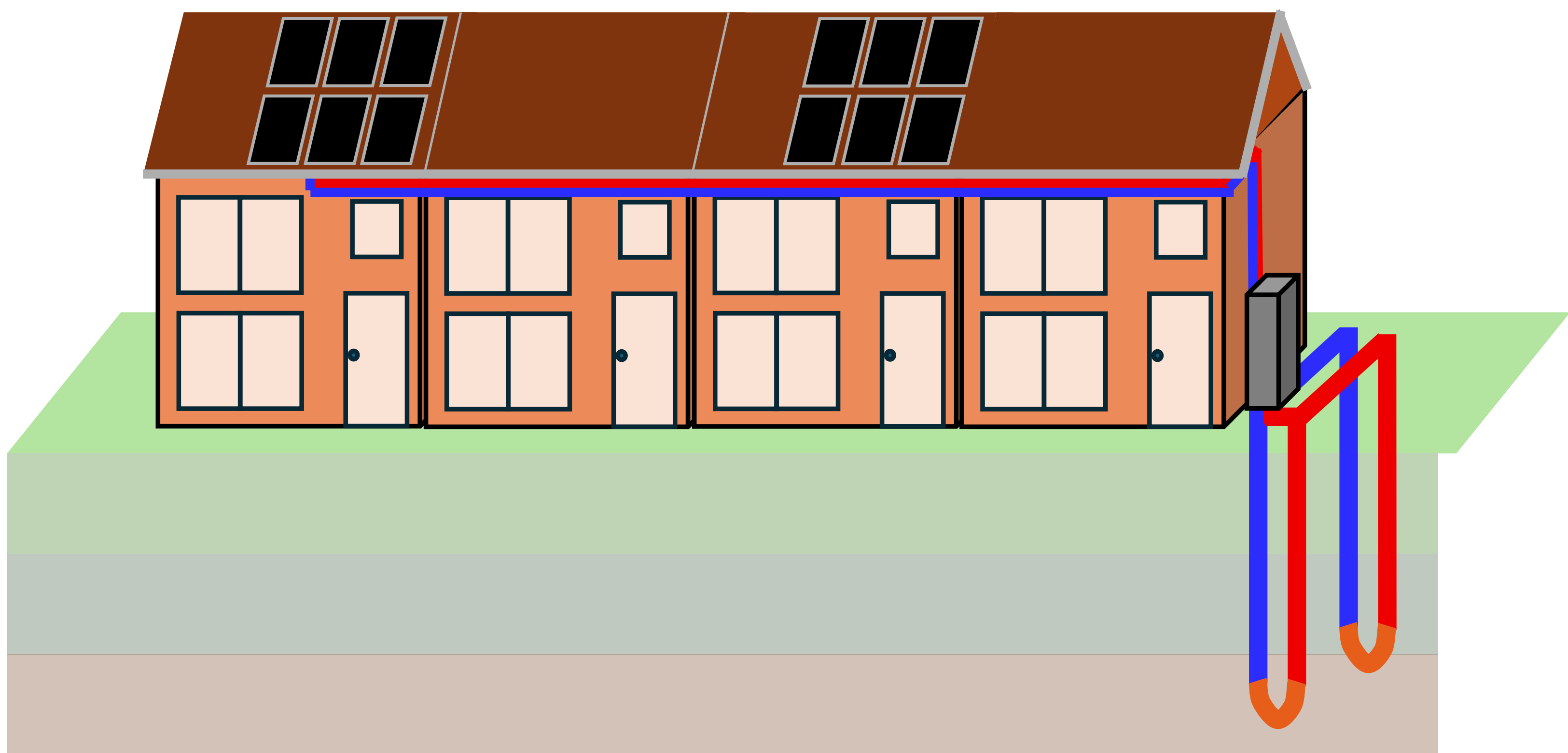


Kenmerken

Warmtepomp	Brine/water
SCOP*	4,35
Warmtebron	Warmte uit de bodem
Lengte bodemlus*	170m voor 2 woningen
Koeling	Mogelijk en zelfs gewenst
Inpassing	Bodemlus in eigen tuin/erfgrens of in de stoep/straat. Na boring is bodemlus niet zichtbaar.
Eigendom	Bij aanleg in tuin: de buren betalen naar rato de bodembron en zijn beide eigenaar. Eventueel regelen zij de juridische zaken. Bij aanleg in stoep/straat: Zonnewarmte betaalt en is eigenaar en vraagt een kostendeekkende gebruiksvergoeding.
Organisatie	Zonnewarmte regelt selectie van leveranciers en komt prijzen overeen. Bij aanleg in tuin regelen de buren de offerte, eventueel via Zonnewarmte. Aanleg in de stoep/straat ruimte organiseert Zonnewarmte.

* Voor een voldoende geïsoleerde standaardwoning: 110 m², schilindicator van 70 kWh/m/jr (ong. label C)

Collectieve bodemlus per woningblok



Beschrijving

Het warmtebedrijf (Zonnewarmte BV) ontwikkelt, bouwt en beheert het hele systeem van bodembronnen tot en met warmtepompen per woning, zonder winst oogmerk. De bodembronnen zijn met elkaar verbonden en komen samen in een ‘control hub’ (waar een geschikte plek voor gevonden moet worden). Per control hub worden maximaal 18 woningen van warmte voorzien, dat getransporteerd wordt via leidingen. In elke woning staat een warmtepomp die in eigendom is van het warmtebedrijf. Er wordt gebruik gemaakt van groothandelstarieven voor elektriciteit, wat een kosten voordeel oplevert. Het warmtebedrijf levert warmte direct geschikt voor ruimteverwarming en warm tapwater aan de woning, en vraagt hier een vergoeding voor.

Het warmtebedrijf zal een partij opdracht geven dit concept aan te leggen en te beheren.



Impressie van collectieve bodembron en control hub (zwart) en elektriciteitskast (lichtgrijs). De distributie van de warmte kan via de dakgoot, door zolders of door de stoep.

Kenmerken

Warmtepomp	Brine/water
SCOP*	5,0
Warmtebron	Warmte uit de bodem, eventueel aangevuld met PVT panelen
Lengte bodemlus*	Nog in onderzoek. Schatting: per 5 woningen 3 bodembronnen van ongeveer 150m
Koeling	Mogelijk en zelfs gewenst. Een ‘fancoil’ is optioneel en die kan verwarmen en koelen.
Inpassing	Bodemlus met name in de stoep / straat, eventueel in de tuin. Na boring is bodemlus niet zichtbaar. Per woningblok van maximaal 12 woningen is een ‘control hub’ nodig die de warmte verdeelt over de woningen en alles aanstuurt.
Eigendom	Het warmtebedrijf (Zonnewarmte BV) is eigenaar van het hele systeem, en exploiteert dit op non-profit basis. Bewoners betalen een instaptarief (de basis aansluitkosten), en daarna maandelijks vastrecht en een variabel tarief gebaseerd op daadwerkelijk verbruik.
Organisatie	Zonnewarmte contracteert een partij voor de aanleg en beheer van het systeem. Bewoners worden klant van Zonnewarmte.

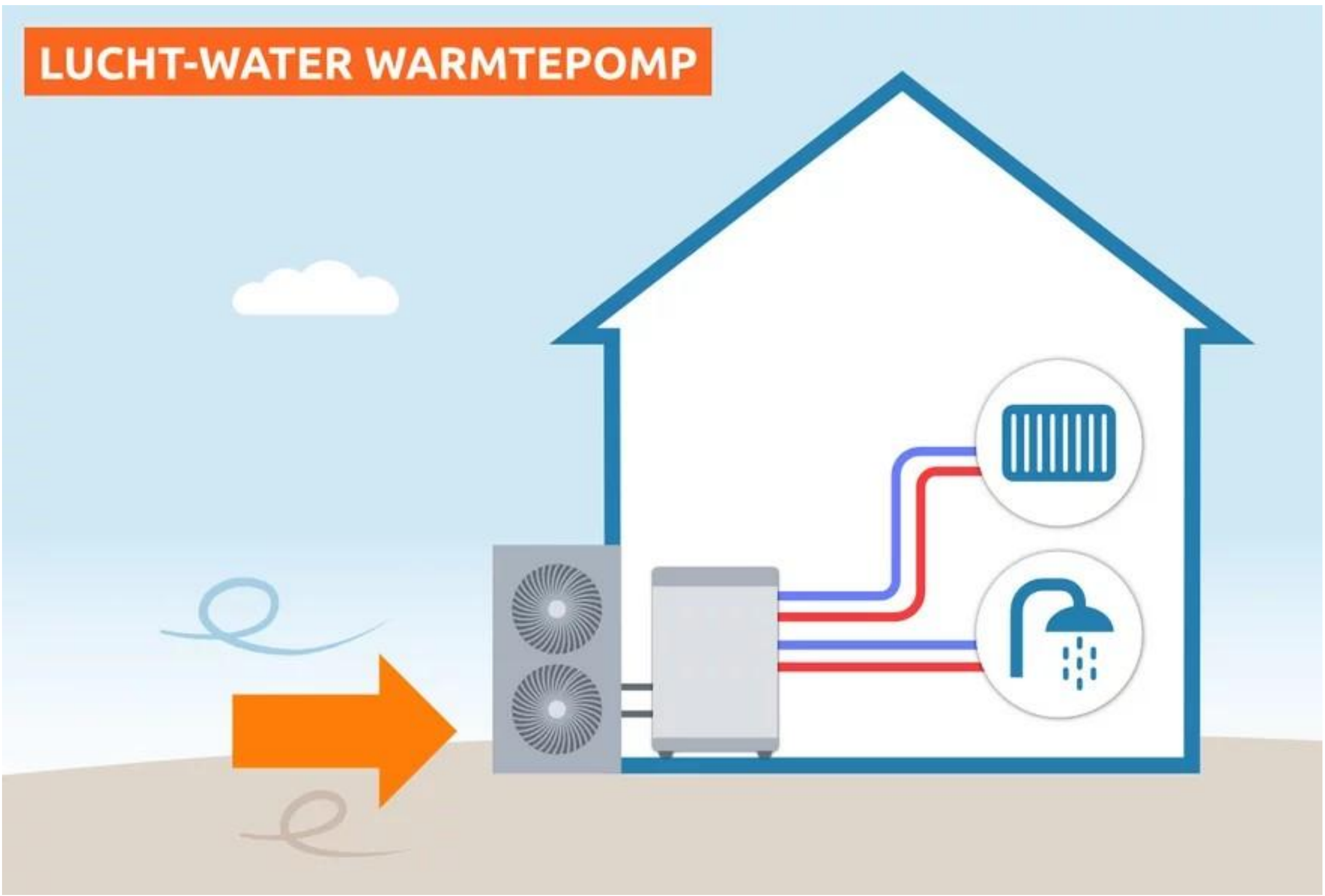
* Voor een voldoende geïsoleerde standaardwoning: 110 m², schilindicator van 70 kWh/m/jr (ong. label C)

Lucht-water warmtepomp

Beschrijving

Een lucht-water warmtepomp oogst de warmte uit de buitenlucht en waardeert dit op tot warmte geschikt voor verwarming en warm tapwater. Een lucht-water warmtepomp bestaat meestal uit een buitenunit en een binnenunit. De buitenunit onttrekt via een ventilator warmte aan de buitenlucht en geeft deze af aan de warmtepomp, die het opgewaardeert tot een temperatuur geschikt voor verwarming en warm tapwater. Sommige systemen kunnen in de zomer ook beperkt koelen (hoogstens een paar graden koeler), waarvoor het afgiftesysteem in de woning geschikt moet zijn. Hiervoor is een vloerverwarming nodig of hoog rendement radiatoren. De koeling kost veel elektriciteit, maar als er PV-panelen op het dak liggen, is de kans vrij groot dat het kWh-verbruik voor de koeling direct van het dak komt.

Bij een L/W warmtepomp is het verstandig om PV-panelen te nemen, die de kWh opwekken die nodig zijn. De buitenunit staat meestal in de tuin of op een plat dak. Deze maakt geluid tot 50 decibel.



Kenmerken

Warmtepomp	Lucht/water
SCOP	3,2
Warmtebron	Warmte uit de buitenlucht
Koeling	Beperkt mogelijk, systeemafhankelijk
Inpassing	Er is één buitenunit nodig die vaak in de tuin staat of op een plat dak. Deze staat in verbinding met de warmtepomp. De buitenunit genereert ongeveer 50 decibel als deze aan staat. Zonnepanelen liggen erg voor de hand om erbij te nemen.
Eigendom	Alles wordt aangeschaft door en is in eigendom van de bewoner
Organisatie	Zonnewarmte speelt geen rol in de aanschaf van dit systeem omdat het niet past binnen de doelstellingen.



Buitenunit van een lucht-water warmtepomp



Installatie binnen (warmtepomp & boilervat)



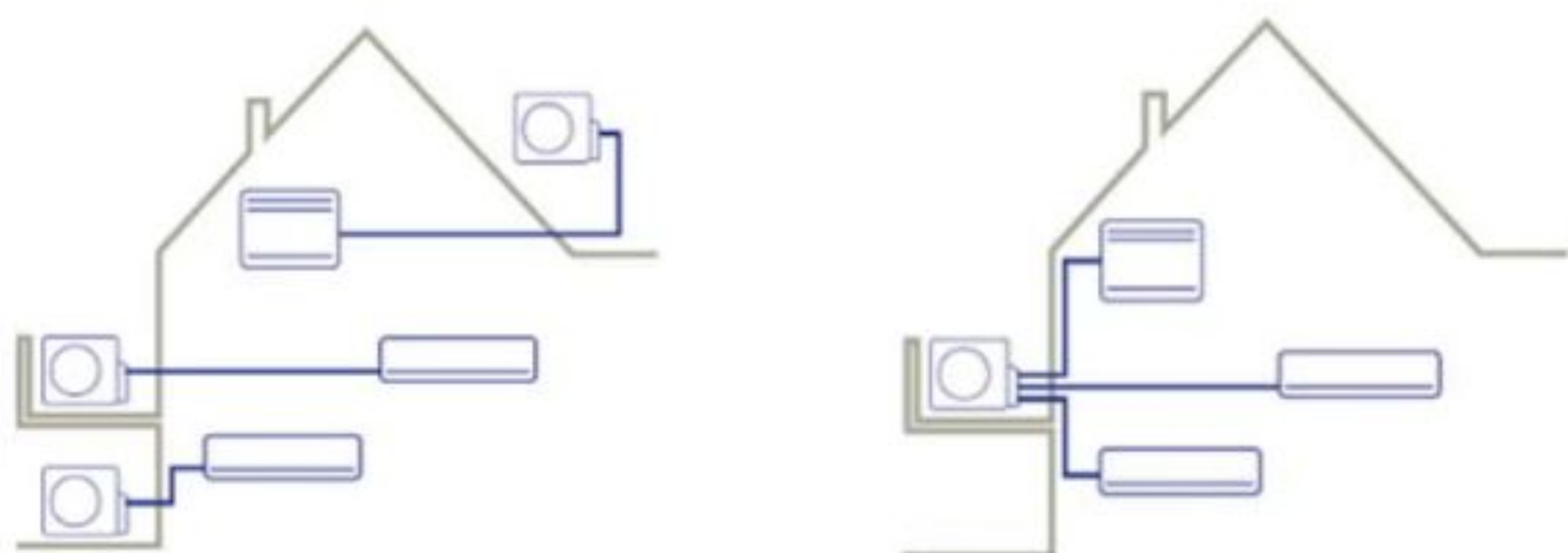
Voorbeeld van een buitenunit op het dak

Airco (lucht-lucht warmtepomp)

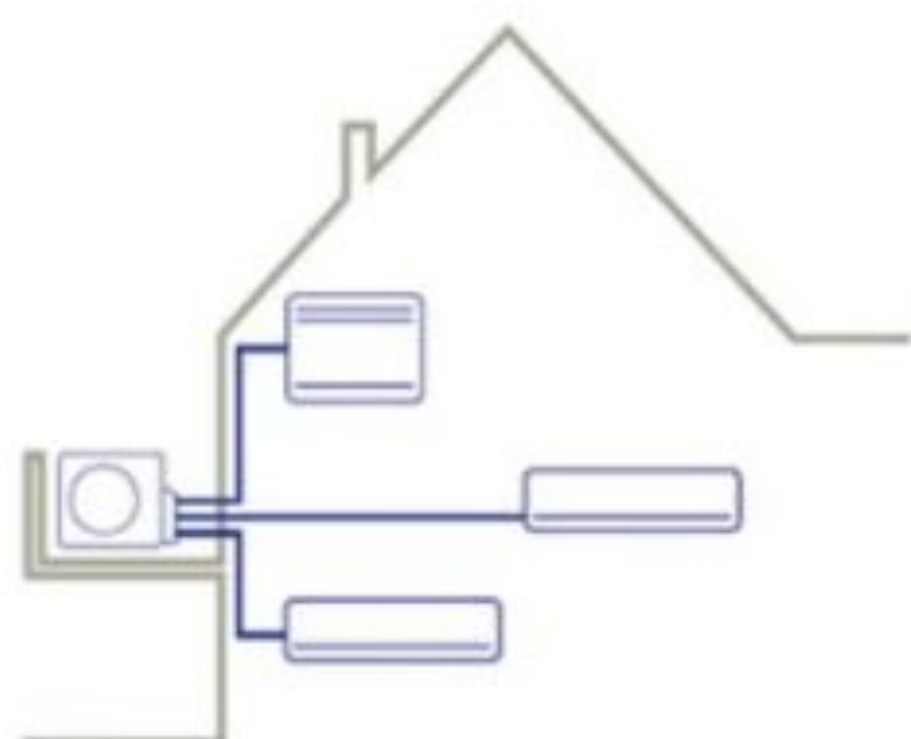
Beschrijving

Een airco haalt de warmte uit de buitenlucht. Deze warmte wordt afgegeven aan de binnenunit, die vervolgens de lucht in de woonruimte opwarmt. Per leefruimte is een aparte binnenunit nodig. Wanneer de woning gekoeld wordt, werkt het proces omgekeerd aan verwarmen. Een airco werkt snel: zowel warmte als koude wordt direct in de leefruimte geblazen wat tot snelle opwarming / koeling leidt. Een airco kan geen tapwater verwarmen (bv. voor de douche). Hiervoor is een warmtepompboiler nodig (die is efficiënter dan een elektrische boiler, wat ook een mogelijkheid is). Bij een airco is het verstandig om PV-panelen te nemen, die de kWh opwekken die nodig zijn (vooral voor koeling, maar ook een aanzienlijk deel in overige seizoenen)

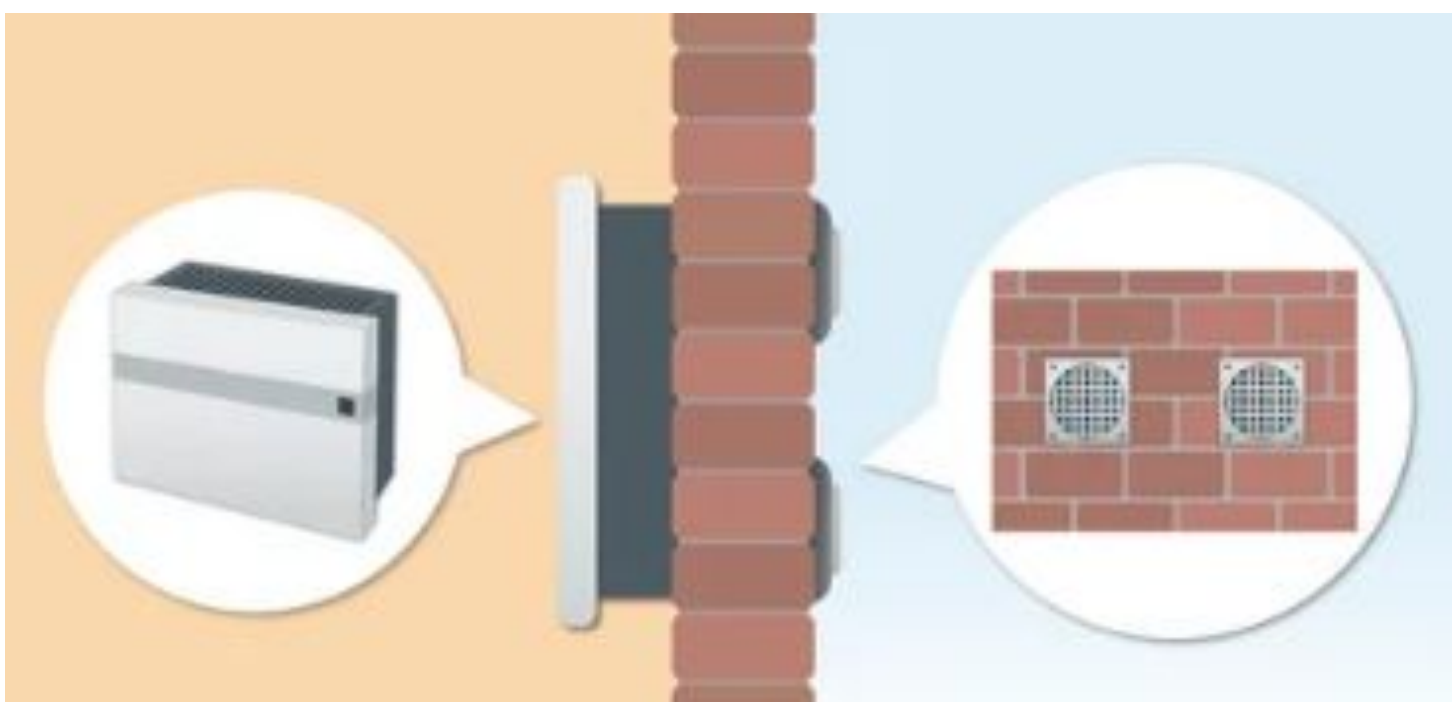
Er zijn verschillende types airco: een single split airco bestaat uit één buitenunit en één binnenunit die met leidingen zijn verbonden. Een multisplit airco bestaat uit één buitenunit en meerdere binnenunits die met leidingen zijn verbonden. Een monoblock airco heeft een binnenunit waarbij de toe- en afvoer van lucht plaatsvindt via een rooster in de buitenmuur.



Single split airco



Multisplit airco



Monoblock airco



Voorbeelden van een airco-buitenunit



Voorbeeld van een airco-binnenunit

Kenmerken

Warmtepomp	Lucht/lucht
SCOP	2,8
Warmtebron	Warmte uit de buitenlucht
Koeling	Zeer goed mogelijk
Inpassing	Per aaneengesloten leefruimte is een binnenunit nodig, die in verbinding staat met een buitenunit. De buitenunit hangt vaak aan de muur of staat in de tuin. Zonnepanelen liggen erg voor de hand om erbij te nemen.
Eigendom	Alles wordt aangeschaft door en is in eigendom van de bewoner
Organisatie	Zonnewarmte speelt geen rol in de aanschaf van dit systeem omdat het niet past binnen de doelstellingen.

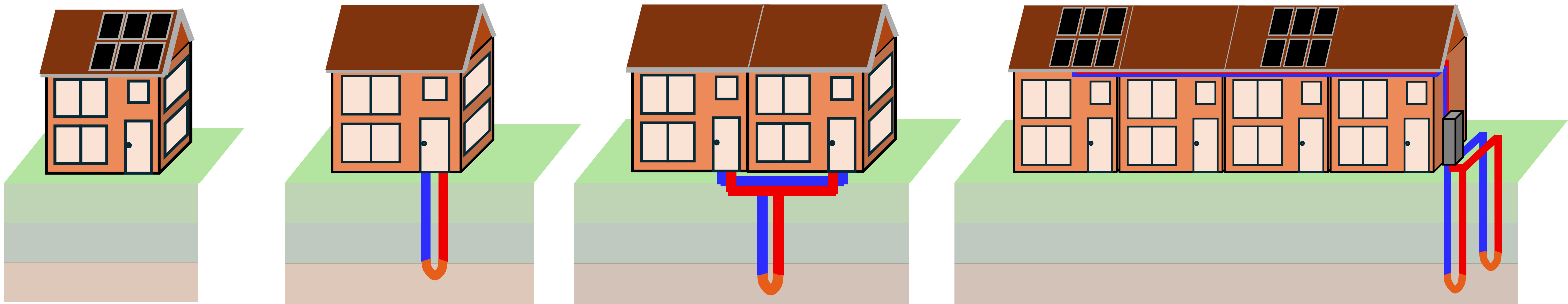
Betaalbaarheid

Warmteoplossing	Eenmalige investering per woning		Leen-kosten per maand		Terugkerende maandlasten		Kosten per maand
Bodembron collectief (DWM)	€ 12.242	→	€ 47	+	€ 91	=	€ 138
Airco en WP boiler met PV	€ 12.784	→	€ 68	+	€ 84	=	€ 152
Bodembron (duo)	€ 23.061	→	€ 99	+	€ 71	=	€ 170
Bodembron (individueel)	€ 23.989	→	€ 102	+	€ 69	=	€ 171
Lucht/water WP met PV	€ 16.609	→	€ 79	+	€ 97	=	€ 175
PVT stand-alone (water/water WP met PVT)	€ 26.829	→	€ 134	+	€ 60	=	€ 194
Gas	€ 2.904	→	€ 19	+	€ 176	=	€ 195
Warmtenet (midden temperatuur)	€ 1.602	→	€ 6	+	€ 200	=	€ 206
Zonnewarmtenet met open WKO en PVT	€ 24.727	→	€ 125	+	€ 113	=	€ 238

CO₂ reductie / lokale opwek

	Emissie gasverbruik	Emissie van netstroom (o.b.v. gridmix)	Vermeden emissie door levering groene stroom aan net	Overige emissie (bv. centrale installaties)	Uitstoot (kg CO2 per jr)
PVT stand-alone (water/water WP met PVT)	-	562	- 166	-	396
Zonnewarmtenet met open WKO en PVT	-	479	- 77	114	517
Bodembron collectief (DWM)	-	638	-	-	638
Airco en WP boiler met PV	-	853	- 166	-	687
Bodembron (individueel)	-	697	-	-	697
Bodembron (duo)	-	715	-	-	715
Lucht/water WP met PV	-	931	- 166	-	765
Warmtenet (midden temperatuur)	-	-	-	1.480	1.480
Gas	2.460	54	-	-	2.514

Ontzorging

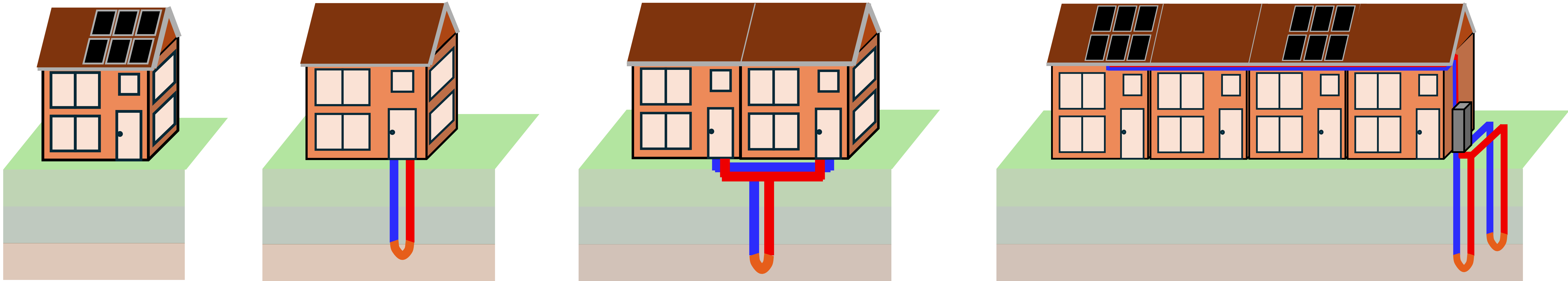


	PVT stand-alone	Individuele bodemlus	Gedeelde bodemlus	Collectieve bodemlus per woningblok
Isolatie	Zonnewarmte helpt bewoners op weg met isoleren door middel van het energieadvies en verwijst door naar isolatiebedrijven.			
Inkoop	De bewoner koopt in principe de installatie zelf. Zonnewarmte zal een collectieve inkoop organiseren waarop bewoners kunnen intekenen. We onderzoeken ook lease-opties, maar die worden hoe dan ook duurder dan zelf aanschaffen.	Zonnewarmte onderzoekt een ‘seriële’ aanleg op grote schaal; dat heeft aanzienlijke kostenvoordelen. Als dit in de eigen tuin is, kunnen bewoners zich via Zonnewarmte aanmelden voor de planning van inkooprondes. Als dit in de stoep/straat* is, lijkt het op een ‘glasvezel benadering’: de bodemlus ligt al voor de deur en de bewoner kan op ieder gewenst moment een aansluiting bestellen.		Het warmtebedrijf** legt - bij voldoende interesse van het huizenblok - de installatie volledig aan: zowel de warmtepompsystemen in de woningen als de bodemlussen en overige infra. Bewoners faciliteren de aanleg van de installatie in huis, bijvoorbeeld door ruimte te maken voor de warmtepomp. Bewoners hoeven verder niets te doen. Zodra het systeem gereed is, betalen bewoners basis aansluitkosten voor aansluiting op het systeem.
Beheer	De bewoner beheert de installatie zelf en verzorgt zelf het onderhoud. Mogelijk wordt een onderhoudscontract onderdeel van collectieve inkoop.	Als de bodemlus in de tuin ligt, beheert de bewoner (of de burensamen) de bodembron. In de praktijk heeft deze nauwelijks onderhoud nodig. Als de bodemlus in de stoep/straat* ligt, beheert Zonnewarmte de bodembron en vraagt hier een kostendekkende vergoeding voor van de bewoners.		Het beheer wordt volledig door het warmtebedrijf* gedaan. Bewoners hebben hier geen omkijken naar.

** Bodembronnen in de stoep/straat zijn nog hoogst onzeker en onderwerp van gesprek met de gemeente. Dit hangt onder andere af van de voordelen die het biedt. Dit wordt momenteel uitgezocht.*

*** Het warmtebedrijf is Zonnewarmte BV, die een professionele partij de opdracht geeft voor aanleg en beheer.*

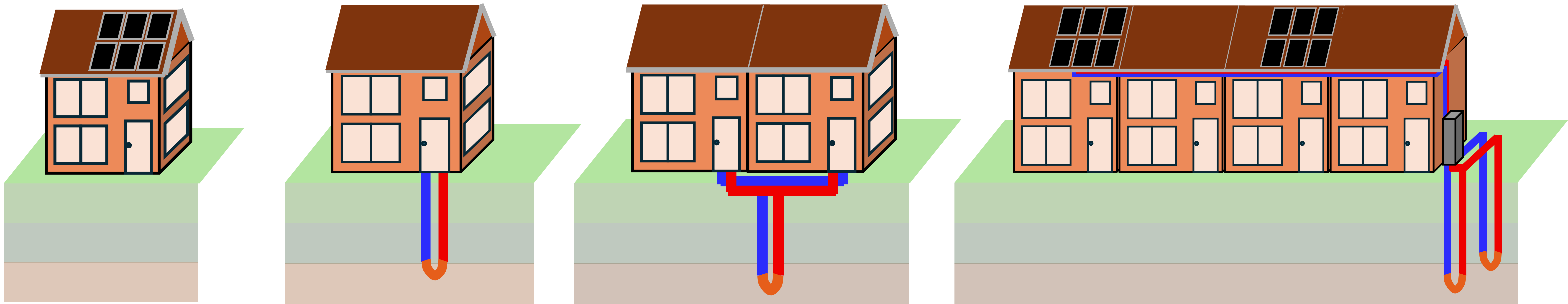
Snelheid, isolatie en onderlinge organisatie



	PVT stand-alone	Individuele bodemlus	Gedeelde bodemlus	Collectieve bodemlus per woningblok
Hoe snel is het ontwikkeld?	Je kunt nu al een PVT systeem bestellen. Een collectieve inkoopdeal kan vanaf mei '26 worden georganiseerd.	Er is een detailontwerp voor de hele wijk nodig om zeker te weten dat de lengte van de bodemlussen per woning voldoende is. Ook moet goed berekend worden dat de bodemlussen elkaar niet te veel 'in de weg' zitten ('interferentie'). De dimensionering is afhankelijk van het energieverbruik van de woning en dit moet voor veel woningen nog goed in kaart worden gebracht. Hieruit rolt een zogenoemd detailontwerp, waarbij per woning het bovenstaande duidelijk is. Hiervoor moet de aanlegstrategie duidelijk zijn: hoeveel bewoners hebben interesse? Vervolgens kan er een inkoopproces met marktpartijen worden opgestart. Dit alles zal minstens tot eind-2026 duren.		
Isolatie	Bewoners moeten isoleren tot een bepaald niveau, anders wordt de dimensionering van het PVT- en warmtepomp systeem te duur en/of kan er geen warmtegarantie worden afgegeven.	Bewoners isoleren tot een bepaald niveau, anders wordt de dimensionering van de bodemlus en de warmtepomp te duur en/of kan er geen warmtegarantie worden afgegeven. Voor een individuele lus kan een bewoner zelfstandig deze 'balans' opmaken: hoe minder de isolatie, hoe hoger de boorkosten (namelijk: dieper) en hoe hoger de elektriciteitsrekening. Bij een gedeelde lus is het raadzaam dat beide burens op ongeveer dezelfde isolatiegraad zitten.		Voor een collectief systeem komt er een 'harde' ingangseis qua isolatie. Wat precies de ingangseis wordt, wordt momenteel onderzocht.
Organisatie	Zoals 'stand alone' al aangeeft, kunnen bewoners deze optie geheel zelfstandig organiseren. Bewoners zijn niet onderling afhankelijk om PVT aan te leggen en een warmtepomp.	Bewoners besluiten zelfstandig of zij een bodemlus willen. Zoals met alle bodemlussen zal de installateur moeten onderzoeken of er sprake is van interferentie met andere bodemlussen in de buurt. Hiervoor zal het detailontwerp (zie boven) belangrijk zijn.	Buren besluiten <i>samen</i> tot aanleg van een bodembron. In deze gezamenlijke bron hebben zij elk een individuele bodemlus. Het is van belang dat de warmtevraag van de burens bij elkaar in de buurt zit, anders vraagt de ene woning veel meer warmte uit de bodembron dan de andere. Een detailontwerp is nodig (zie boven).	Een collectieve bodemlus heeft voorwaarden: 1) Binnen één of meerdere dicht bij elkaar gelegen woningblokken willen voldoende bewoners meedoen (de schatting nu is driekwart). 2) De isolatie van de woningen moet aan de 'ingangseis' voldoen. 3) De burens die (initieel) niet willen meedoen, worden gevraagd of zij 'recht van overpad' willen geven aan leidingwerk via de dakgoot.* Dit vergt veel overleg en coördinatie.

** Dit is de primaire optie. Er wordt ook onderzocht of de distributieleidingen binnendoor kunnen of via de stoep. Dat laatste zal tot hogere kosten leiden en de gemeente moet toestemmen.*

Ruimtelijke inpassing



	PVT stand-alone	Individuele bodemlus	Gedeelde bodemlus	Collectieve bodemlus per woningblok
Wat komt er in de woning?	Voor alle opties geldt de volgende installatie: - een water-water warmtepomp die de warmte van de bron opwaardeert tot geschikt voor verwarming en warm tapwater. De warmtepomp komt meestal in de woning (en vaak op de plek van de huidige CV ketel). - een boilervat om een voorraad warm tapwater (voor bijvoorbeeld douchen) te hebben. - een buffervat om de warmtepomp en het afgiftesysteem (radiatoren, vloerverwarming, etc.) goed op elkaar af te stemmen. In sommige gevallen kan deze achterwege blijven. - Eventueel: een ander afgiftesysteem. Het komt voor dat de huidige radiatoren ongeschikt zijn om voldoende warmte af te geven bij een aanvoertemperatuur van 55°C.			
Wat komt er buiten de woning?	PVT op het dak. Hiervoor is ruimte nodig. De gemiddelde woning heeft, mits voldoende geïsoleerd, ongeveer 14m ² nodig.	Er komt een bodembron (verticaal), die via horizontale leidingen onder het maaiveld wordt verbonden met de woning. Hiervoor wordt een geschikte locatie in de tuin gevonden (bij voorkeur zo dicht mogelijk bij de stoep om boorkosten te drukken). Na de boring wordt dit afgedekt en is er niets meer van te zien. Mocht de bodembron in de stoep/straat komen, dan wordt dit weer afgedekt met bestrating. Ook de horizontale leidingen worden onder het maaiveld aangelegd en weer afgedekt.		
Wat als ... niet past?	Als het dak te klein is voor de PVT panelen, is dit geen geschikte optie. Zie voor de warmtepomp de tekst hiernaast.	Voor de warmtepomp is er een alternatief <i>buiten</i> de woning: de warmtepompkelder. Dan wordt de warmtepomp in een betonnen bak in de tuin ingegraven. Deze ruimte wordt lucht- en waterdicht gemaakt. Als met deze optie het boiler- en buffervat dan nog niet passen (beiden moeten in de woning), is deze optie niet geschikt. Voor een bodemboring zal plek gemaakt moeten worden die weer hersteld wordt. Denk aan tegels lichten en weer herstellen, begroeiing verwijderen en weer aanplanten, etc.		

Installatie in de woning

Beschrijving

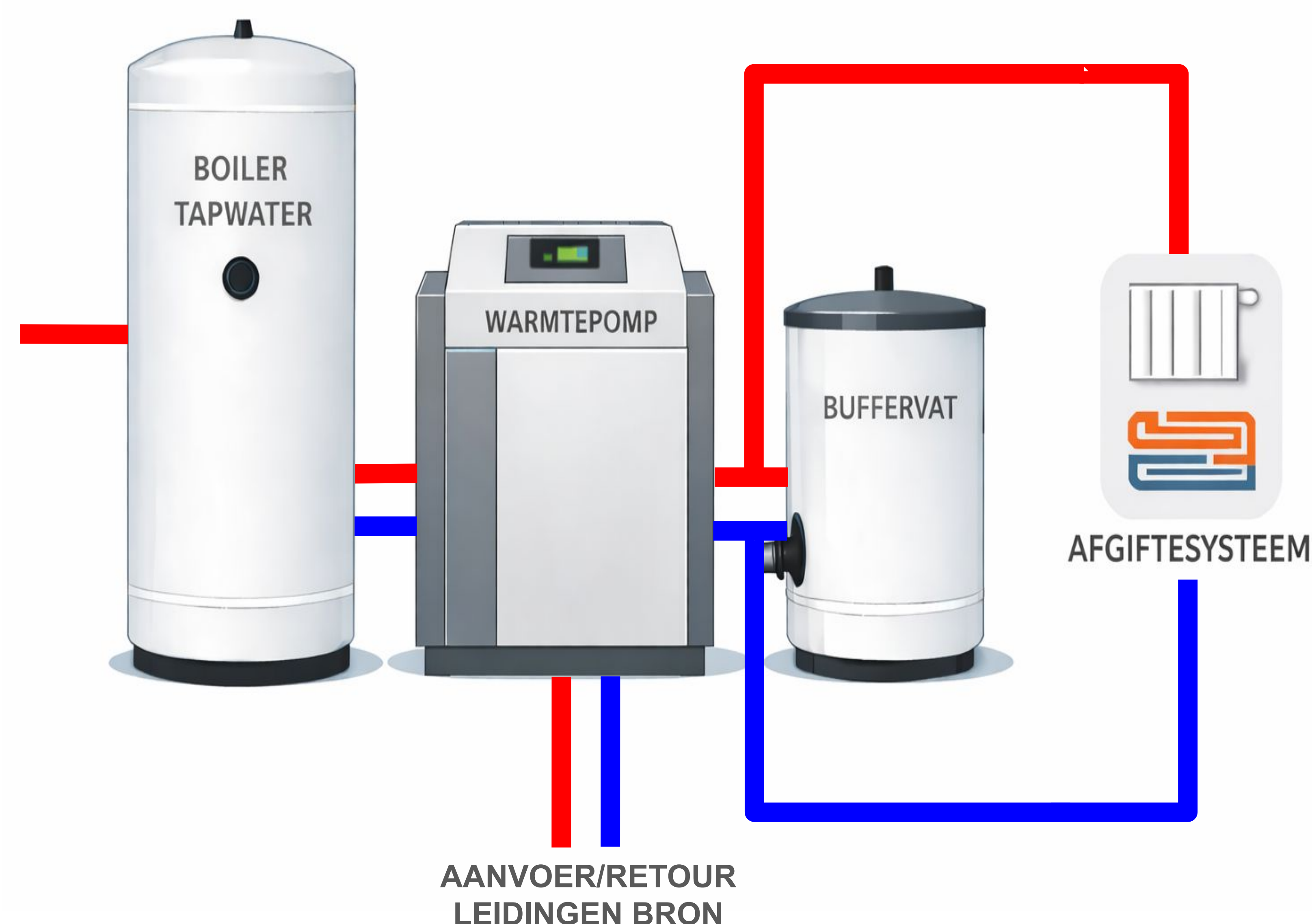
Alle warmteoplossingen gebruiken een brine-water warmtepomp. De warmtepomp wordt aangesloten op een bron die warmte levert. De bron verschilt per oplossing. Bij PVT stand-alone zijn dit PVT-panelen, die warmte uit de lucht en uit zoninstraling halen. Bij alle bodemlus-varianten is een diepe verticale lus in de bodem warmte uit de grond haalt.

Boilervat

Als er veel warm water nodig is (bij douchen bijvoorbeeld), kan een warmtepomp deze piekvraag niet in één keer leveren. Daarom is een voorraad warm water nodig die wordt opgeslagen in het boilervat. Dit is een goed geïsoleerd vat dat het warme water bewaart.

Warmtepomp

In de warmtepomp zit een speciaal koudemiddel dat gemakkelijk warmte kan opnemen en afgeven. Het koudemiddel neemt warmte op uit de bron. Daarmee wordt het gasvormig en de warmtepomp zet het gas onder druk, waardoor de temperatuur stijgt. Vervolgens geeft de warmtepomp die warmte af aan het water in je verwarmingssysteem of het boilervat. Door deze afgifte koelt het koudemiddel weer af, waarna het proces opnieuw begint. De pomp verbruikt voor dit proces elektriciteit. Hoe efficiënt de warmtepomp dit doet, wordt uitgedrukt in de 'Seasonal Coefficient of Performance' (SCOP). Dit getal drukt uit hoeveel warmte de warmtepomp gemiddeld gedurende het jaar genereert uit 1 kWh elektriciteit. Als de SCOP 4 is, dan verbruikt de warmtepomp 1 kWh stroom om 4 kWh warmte te maken. Een water-water warmtepomp maakt geluid vergelijkbaar met een koelkast.



Buffervat

Een vat voor opslag van warm water voor het verwarmingssysteem, bijvoorbeeld voor vloerverwarming of radiatoren. Het vat slaat warmte tijdelijk op, zodat de warmtepomp rustiger kan draaien en minder vaak aan en uit hoeft te schakelen. Afhankelijk van de grootte werkt het ook als een soort batterij: wanneer elektriciteit relatief goedkoop is, kan het buffervat gevuld worden om dat later aan het verwarmingssysteem af te geven.

Afgiftesysteem

Een warmtepomp geeft via de leidingen de opgewekte warmte af aan het warmteafgiftesysteem, zoals radiatoren. Soms is het nodig om deze te vervangen, omdat de radiatoren de woonruimte niet voldoende warm krijgen bij lagere afgiftetemperaturen (ter vergelijking: veel CV-installaties geven af op 70°C). Een warmtepomp werkt het meest efficiënt met bijvoorbeeld vloerverwarming of lage-temperatuur radiatoren, omdat de warmtepomp dan de temperatuur maar tot 35°C of 55°C hoeft te verhogen. Warmtepompen kunnen wel een hogere temperatuur afgeven, maar dan daalt de SCOP en kost het dus meer elektriciteit om te verwarmen.

Ruimtelijke inpassing kleine woningen

Beschrijving

Sommige woningen hebben te weinig ruimte om alle apparatuur (bij elkaar) te plaatsen. Hiervoor zijn verschillende oplossingen op de markt, zoals een kleine warmtepomp of een warmtepomp ingegraven in de tuin. Zie hiervoor de foto's en begeleidende tekst.

Waar nodig zal Zonnewarmte deze opties meenemen in een inkooptraject.



Impressie van het kleinste model van Ecoforest (1-6 kW). Deze past qua dimensionering in een kleine ruimte. Dit kan, afhankelijk van de situatie, ook veel vragen van het aan- of verleggen van het leidingwerk.



Voorbeeld van de warmtepompkelder. Dit is een betonnen bak ingegraven in de tuin, waarin de warmtepomp wordt geplaatst. De bak wordt water- en luchtdicht gemaakt.