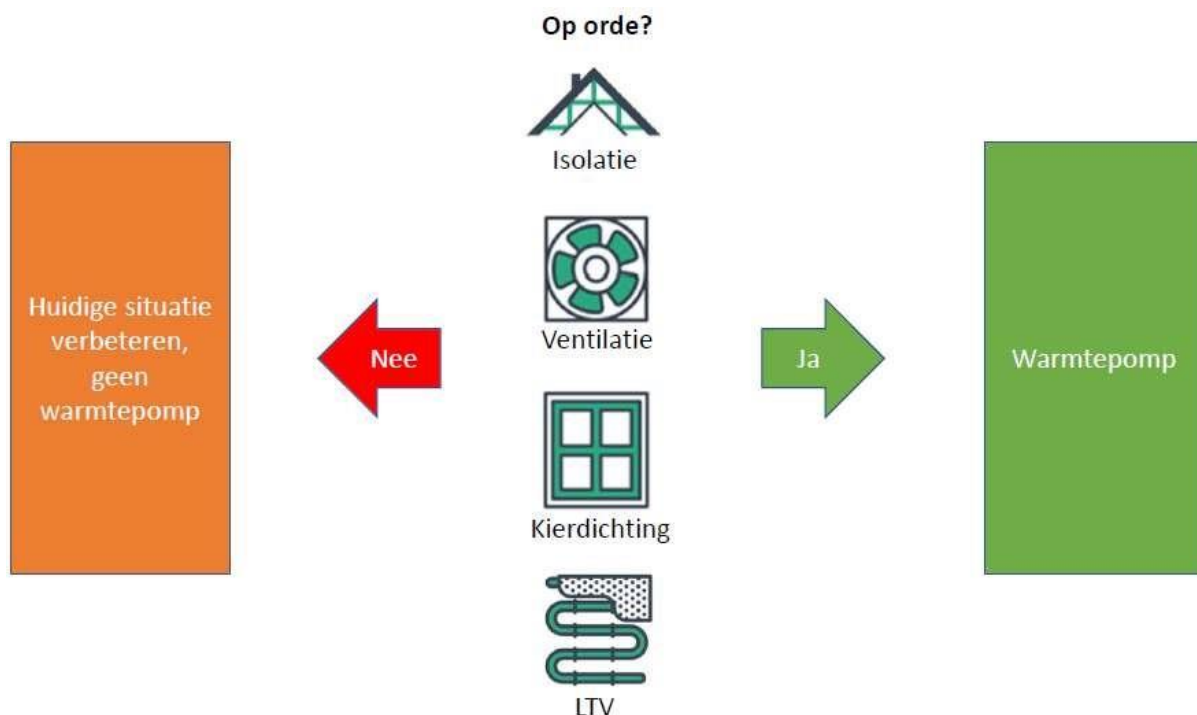


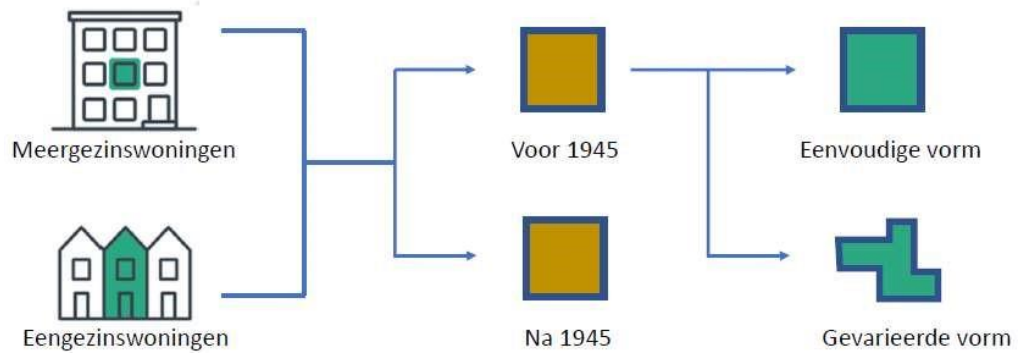
WEL OF GEEN WARMTEPOMP?



	Partijen	Opgaves
1 Programmafase	Energiecoach Adviseur Installateur	<ul style="list-style-type: none"> • Wensen en eisen • Conceptkeuze • Technische en economische haalbaarheid • Programma van eisen
2 Ontwerpfase	Adviseur Installateur Architect	<ul style="list-style-type: none"> • Warmtebehoefte en capaciteitsberekeningen • Dimensionering warmtepomp • Dimensionering bron
3 Uitwerkingsfase	Installateur Architect	<ul style="list-style-type: none"> • Selectie onderdelen • Tekeningen en berekeningen • Vergunningen • Monitoringssysteem
4 Realisatiefase	Installateur	<ul style="list-style-type: none"> • Montage • Inregelen • Beproeven • Opleveren
5 Beheerfase	Installateur	<ul style="list-style-type: none"> • Periodiek onderhoud • Monitoring • Klachtenbehandeling

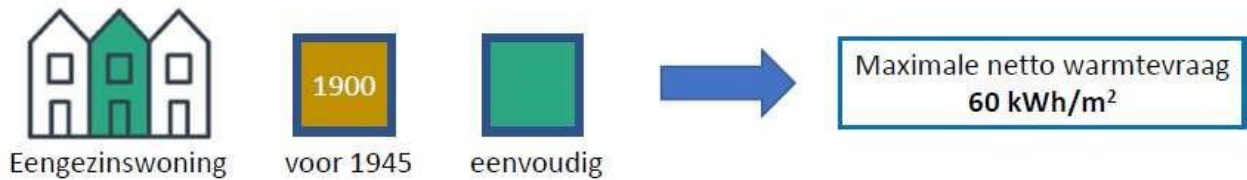
Afspraak klimaatakkoord: ISOLATIESTANDAARD

Indeling in categorieën



MAXIMALE WARMTEVRAAG PER TYPE WONING

Voor elk type wordt een netto warmtevraag per jaar vastgelegd die maximaal gebruikt mag worden, bijvoorbeeld:



Netto warmtevraag [kWh/m²]:
 Hoeveelheid energie die jaarlijks gemiddeld nodig is om deze woning te verwarmen en van warm tapwater te voorzien. Er is een tabel waarin de maximale waardes per type worden aangegeven.

Formule Standaard		
Woningtype	Voorstel Standaard	
	Compactheid (A _{1s} /A ₀)	Netto warmtevraag [kWh/m ²]
Eengezinswoningen, voor 1945	< 1,00	= 60
	≥ 1,00	= 60 + 105 * (A _{1s} /A ₀ - 1,0)
Eengezinswoningen, na 1945	< 1,00	= 43
	≥ 1,00	= 43 + 40 * (A _{1s} /A ₀ - 1,0)
Meergezinswoningen, voor 1945	< 1,00	= 95
	≥ 1,00	= 95 + 70 * (A _{1s} /A ₀ - 1,0)
Meergezinswoningen, na 1945	< 1,00	= 45
	≥ 1,00	= 45 + 45 * (A _{1s} /A ₀ - 1,0)

Om de netto warmtevraag te bereiken zijn **standaard isolatiewaarden** gedefinieerd

	Minimale isolatiewaarden		Streefwaarden isolatie	
	Bouwdeel	Beschrijving	Bouwdeel	Beschrijving
Minimale isolatiewaarden		R _c = 3,5 m ² K/W		R _c = 8,0 m ² K/W
		R _c = 3,5 m ² K/W		R _c = 3,5 m ² K/W
		R _c = 1,7 m ² K/W Spouwmuurisolatie		R _c = 6,0 m ² K/W
		U = 1,4 W/m ² K HR++ glas		U = 0,8 W/m ² K Triple glas
		Natuurlijke toevoer + mechanische afzuiging		Gebalanceerde ventilatie met wtw en CO ₂ sturing
		verbeterde kierdichting van ramen en deuren en bouwdeelen		professionele kierdichting van ramen en deuren en bouwdeelen

Welke isolatiewaarde kiezen?

- Ga in principe de minimale waardes aanhouden
- Waar het kan ga extra isolatie toepassen, liefst zo dicht mogelijk bij de streefwaarde

Dimensionering gebeurt door deskundige vakman

- Warmteverliesberekening conform de ISSO- en NEN methode

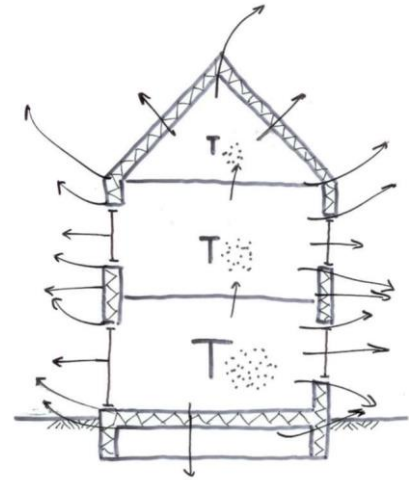
Warmteverliesberekening

In kaart brengen van de warmteverliezen van binnen naar buiten bij de ongunstigste omstandigheden

(binnentemperaturen volgens norm, buitentemperatuur -10 graden C)

Hierbij wordt rekening gehouden met de volgende bijdragen:

- Het transmissie warmteverlies
- Het warmteverlies door ventilatie en infiltratie
- De toe te rekenen toeslag voor opwarming na eventuele nacht verlaging of bedrijfsbeperking



INDICATIETABEL NIET OPGENOMEN

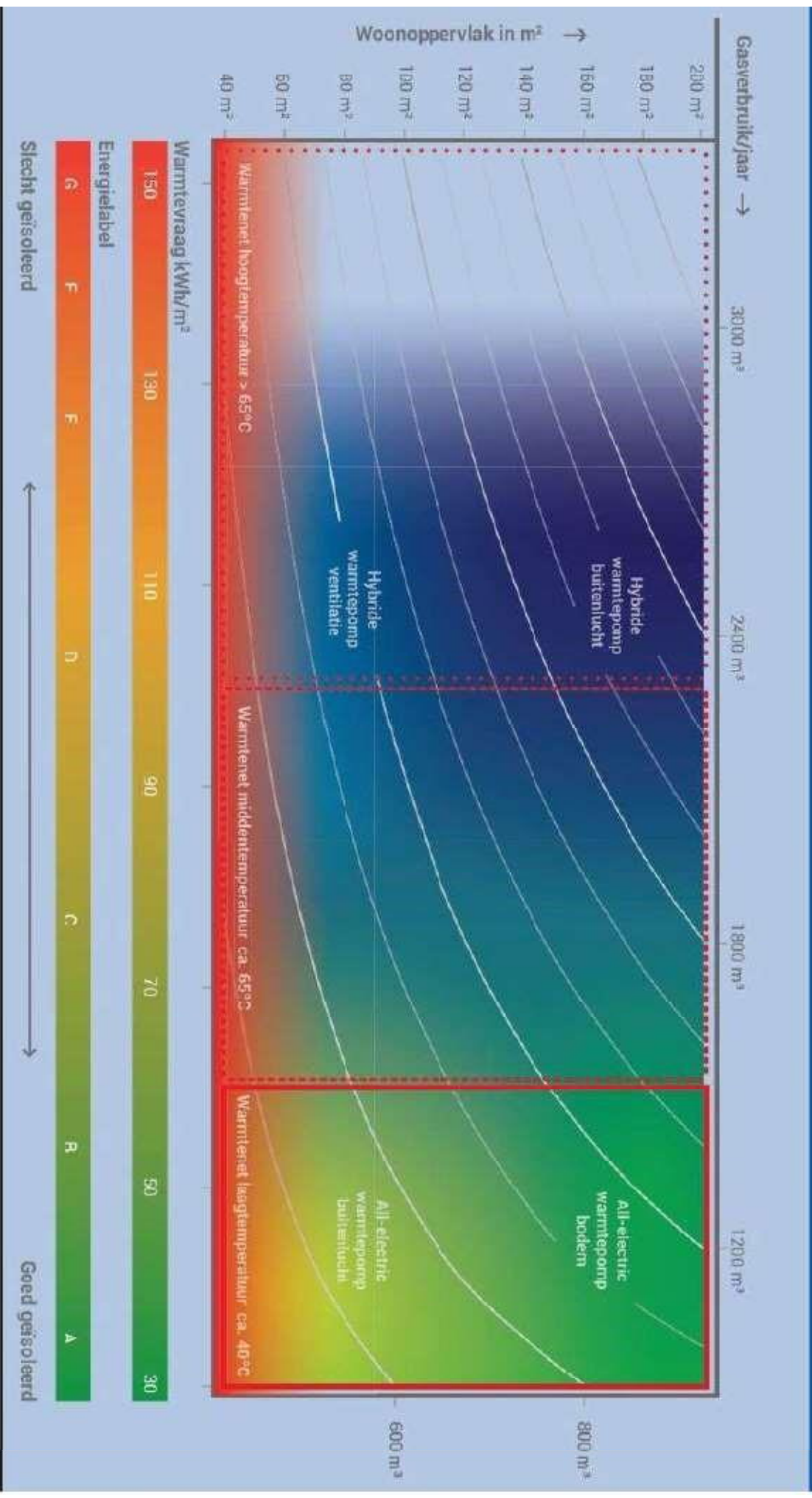
Berekening op basis van kengetallen

- Gebruiksoppervlakte - EPC-eis - Ventilatie

Met deze gegevens kan het benodigde vermogen in een indicatietabel opgezocht worden.

<https://warmtepompweetjes.nl/soorten/vermogenwarmtepompberekenen>

Indicatie van duurzame installatie op basis van gasverbruik en woonoppervlak woning



Dimensionering warmtepomp en afgiftesysteem

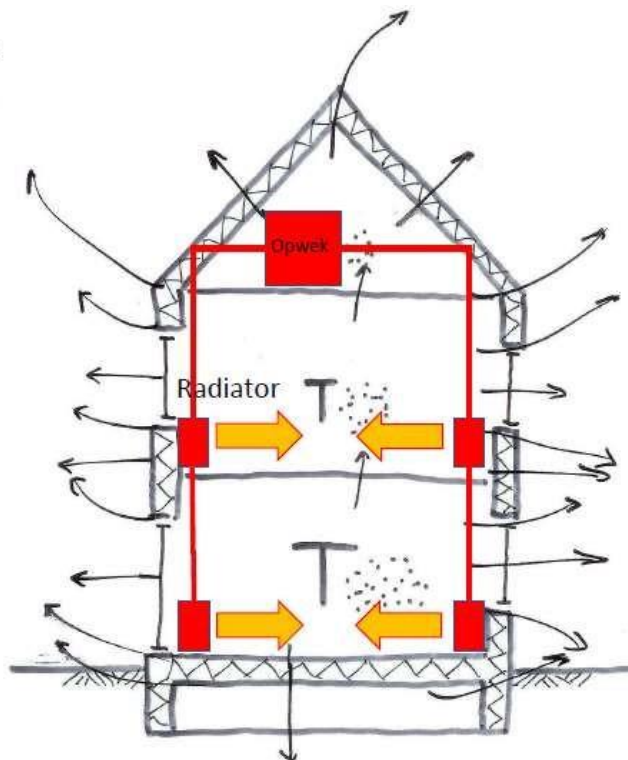
Stap 1: Voldoende capaciteit

Compensatie warmteverlies via constructie en ventilatie

Opwekking warmte: voldoende vermogen aanvoertemperatuur

Verdeling warmte: leidingen wel/niet door onverwarmde ruimten

Afgifte warmte: radiatoren en/of vloer-/wandverwarming



Capaciteit afgiftesysteem: aanvoertemperatuur oppervlakte

Hoe lager de temperatuur hoe groter moet oppervlakte zijn

Stap 2: Voldoende comfort

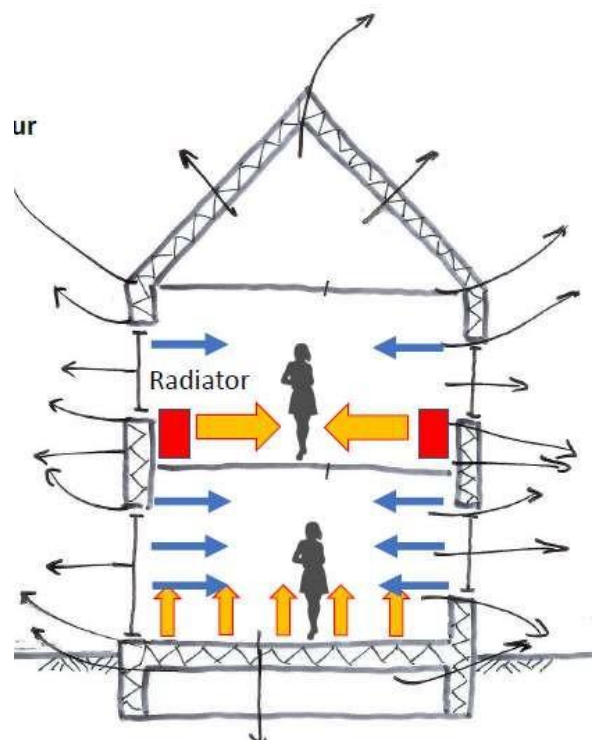
Gemiddelde stralingstemperatuur mag niet te laag worden

Als de hete oppervlakte van de radiatoren wegvalt wordt de gevoelde temperatuur lager
Bij slechte isolatie leidt dat tot comfortproblemen

Comfort is afhankelijk van oppervlaktetemperaturen

Goed inregelen verwarmingssysteem is een must

Eventueel aanvullen met infraroodpanelen



VERGUNNINGSREGELS WARMTEPOMPEN

Gemeentes kunnen eigen/aanvullende eisen opstellen. Soms alleen een meldingsplicht

ALGEMENE VERGUNNINGSREGELS:

Vergunning nodig:

- Bij een monument
- In beschermd dorps- of stadsgezicht (mits onderdelen van straatkant zichtbaar)

Bodembron

- Bodembron dieper dan 50 m
- Gebruik van een ander medium dan een water/glycol mengsel
- Bij het onttrekken van grondwater
- Bij systemen groter dan 70 kW

Lucht

- Bij het ophangen van de buiten-unit aan de voor- of straatkant (welstand)

GELUID

Wijziging in het bouwbesluit: vanaf 1 januari 2021

Maximale gemeten geluidsemisatie van een buitenunit: 's nachts < 40 dB, overdag < 45 dB

Gemeten op de erfgrans en bij een te openen raam of deur op eigen perceel Deze eis geldt ook voor bestaande bouw (niet met terugwerkende kracht)

Hoe veel geluid maakt een warmtepomp?

Door de Nederlandse Stichting Geluidshinder werden de volgende gemiddelde waardes vastgesteld

Kleine warmtepomp tot 6 kW:

Op 2 meter	48 tot 51 dB(A)
Op 5 meter	41 tot 44 dB(A)
Op 10 meter	34 tot 37 dB(A)
Op 15 meter	30 tot 33 dB(A)

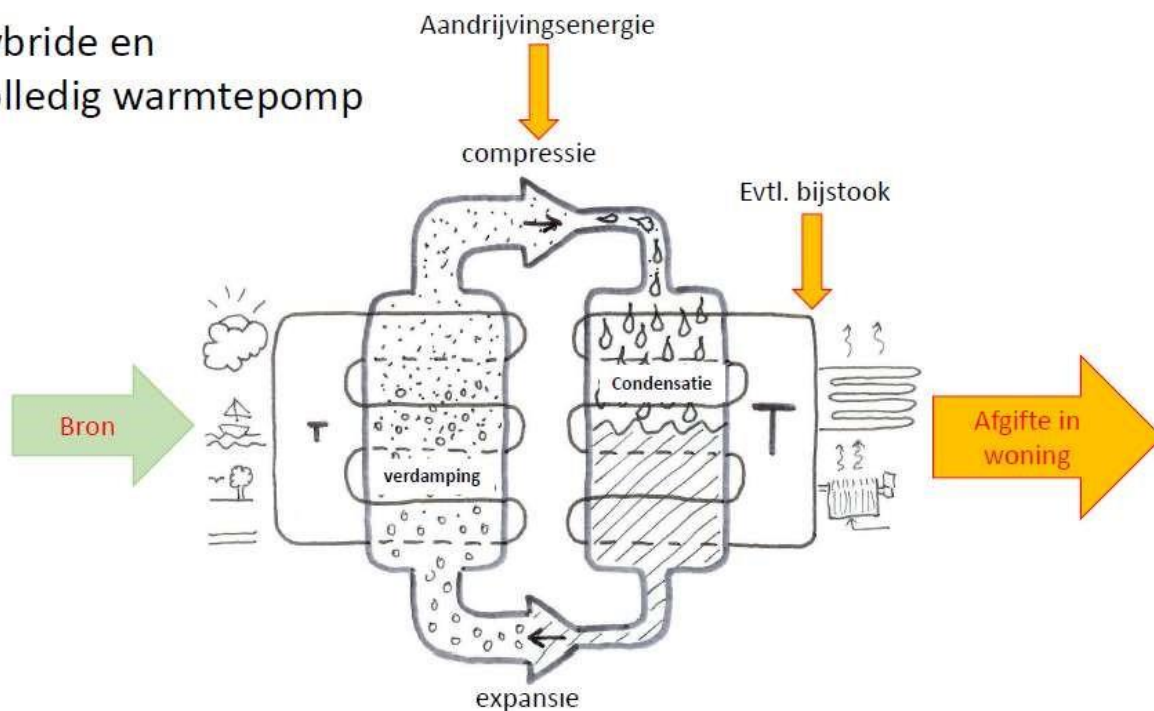
Grote warmtepomp van 6 tot 12 kW:

Op 2 meter	53 tot 56 dB(A)
Op 5 meter	46 tot 49 dB(A)
Op 10 meter	39 tot 42 dB(A)
Op 15 meter	35 tot 38 dB(A)

Verschillen per type warmtepomp

Type warmtepomp	Onderdeel	Binnen/ buiten	Geluid
Bodem- (brine) water warmtepomp	Compressor	buiten	+++
Ventilatie lucht warmtepomp	Compressor Luchtgeluid	binnen	++
PVT panelen warmtepomp	Compressor Circulatiepomp	binnen	++
Lucht/water warmtepomp	Ventilator Compressor	buiten	-

hybride en volledig warmtepomp



Plaatsing

Houd rekening met de erfrens, ramen en deuren, let op trillingen (steenachtige ondergrond i.p.v. houten planken)



Groene tuin

Een groene tuin kan helpen om de geluidsoverlast te reduceren. Kies planten die het hele jaar door groen zijn.



Geluidsreducerende omkasting

Hierdoor kan het geluid met ca. 5 dB(A) verminderd worden. Let wel op voldoende luchtdoorlaat.

Plaats een buitenunit nooit onder een 'slaapkamerraam' of te dicht bij de gevel van de burens. Hou rekening met de uitblaasrichting en zorg voor een trillingvrije opstelling” Dimensioneer hem niet te klein. Hij maakt meer lawaai als hij hard moet werken

Het juiste vermogen warmtepomp

Een te kleine warmtepomp moet te hard werken

Buffervat

De warmtepomp kan langer op een laag toerental draaien.

Vloerverwarming of lagetemperatuur-radiatoren

Hoe lager de stooktemperatuur van de warmtepomp is, hoe stiller de buitenunit blijft.

Modulerende warmtepomp

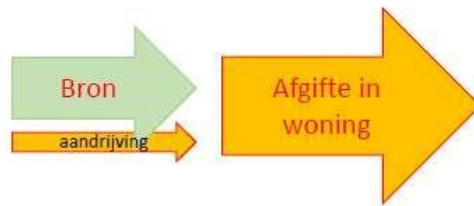
Dat betekent dat de compressor niet alleen aan en uit kan, maar ook draait op verschillende snelheden.

Lager geluidsvermogen

Kies (als het kan) voor een warmtepomp met een relatief stille buitenunit.

Nachtmodus

Met een nachtmodus draait hij 's nachts niet op vol vermogen en maakt hij minder geluid.



Verhouding tussen de geleverde energie (afgegeven warmte) en de gebruikte hulpenergie van de warmtepomp

Voorbeeld:

1500 m³ gas voor verwarmen
 1 m³ gas bevat ~ 10 kWh aan energie

15.000 kWh afgifte in woning

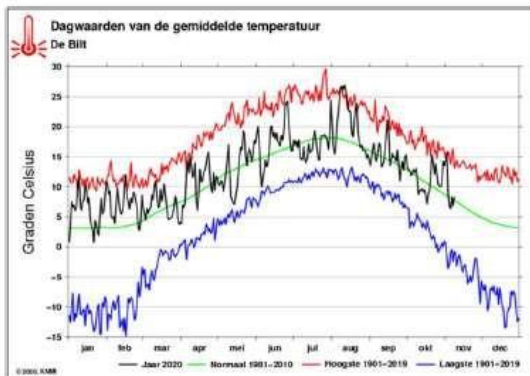
$$\frac{15.000 \text{ kWh}}{4}$$

11.250 kWh van de bron
 3.750 kWh aandrijving (elektra)



1 deel elektra en 3 delen van de bron= 4 delen warmte in huis: COP=4

COP-waarde is afhankelijk van de brontemperatuur en de stooktemperatuur



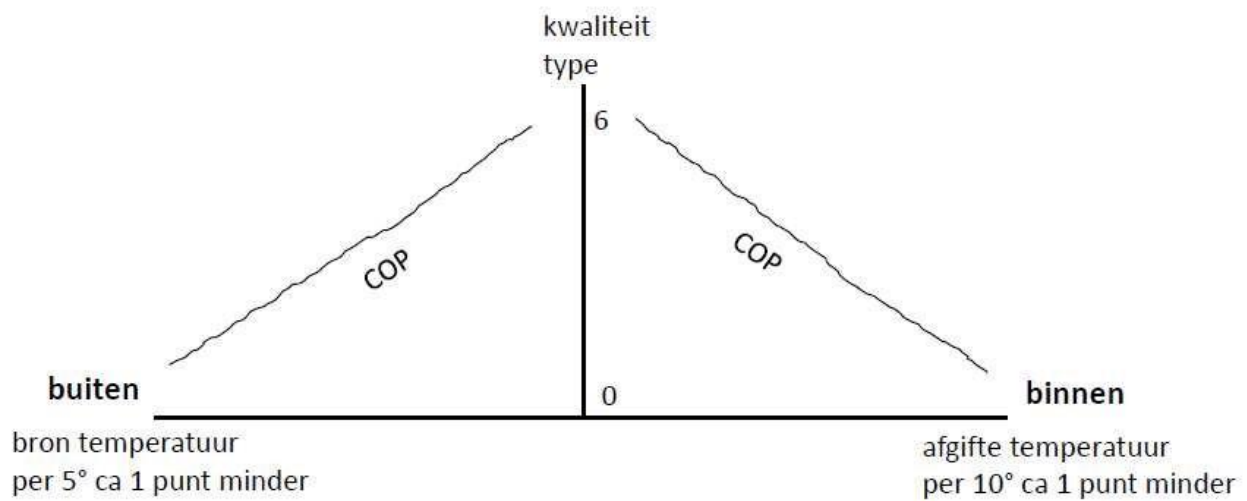
Als de temperatuur van de bron niet constant is, is de COP niet constant

De temperatuur voor afgifte kan veranderen, dus de COP kan variëren

$$\text{SCOP} = \text{COP over het seizoen}$$

SCOP= seasonal coëfficiënt of performance

Hoe groter het verschil tussen brontemperatuur en afgiftemperatuur, hoe lager de COP



Het vermogen van een lucht-water warmtepomp wordt vaak aangegeven bij een buitentemperatuur van 7 graden!

De transmissieberekening rekent met -10 graden

Voorbeeld:

Uit de berekening komt een benodigd vermogen van 11,5 kW.

Je kiest een warmtepomp met een vermogen van 12 kW (conform de standaard opgave). Bij -10 heeft deze warmtepomp nog maar een vermogen van 8 kW – hij is dus te klein!

Ga dus bij de keuze van de juiste warmtepomp uit van de juiste randvoorwaarden.

Certificeringsplicht voor warmtepomp installateurs

Bodemwarmtepomp



Algemeen voor werken met
koelmiddelen:
F-gassencertificaat

Lucht warmtepomp

Algemeen voor werken met
koelmiddelen:
F-gassencertificaat

SCOP van 2,7

$$\frac{15.000 \text{ kWh}}{2,7}$$

~ 9.445 kWh van de bron
~ 5.555 kWh aandrijving (elektra)

Kosten voor gas:
 $1.500 \text{ m}^3 * 1,50 \text{ €/m}^3 = 2.250 \text{ €}$

Kosten voor elektra:
 $\frac{15.000 \text{ kWh}}{2,7} = 5.555 \text{ kWh} * 0,35 \text{ €/kWh} = 1.944 \text{ €}$

**Besparing van 306 € per jaar – break
even is nu bij SCOP van 2,33**

SCOP van 4

$$\frac{15.000 \text{ kWh}}{4}$$

~ 11.250 kWh van de bron
~ 3.750 kWh aandrijving (elektra)

Kosten voor gas:
 $1.500 \text{ m}^3 * 1,5 \text{ €/m}^3 = 2.250 \text{ €}$

Kosten voor elektra:
 $\frac{15.000 \text{ kWh}}{4} = 3.750 \text{ kWh} * 0,35 \text{ €/kWh} = 1.312 \text{ €}$

**Besparing van 938 € per jaar op
stookkosten**

Let op: cijfers
uit 2021!

SCOP van 7

$$\frac{15.000 \text{ kWh}}{7}$$

~ 12.860 kWh van de bron
~ 2.140 kWh aandrijving (elektra)

Kosten voor gas:
 $1.500 \text{ m}^3 * 1,5 \text{ €/m}^3 = 2.250 \text{ €}$

Kosten voor elektra:
 $\frac{15.000 \text{ kWh}}{7} = 2.142 \text{ kWh} * 0,35 \text{ €/kWh} = 750 \text{ €}$

**Besparing van 1.500 € per jaar op
stookkosten**

Vastrecht voor gas = 260 €

Investering bodem warmtepomp (SCOP 7)

30.000 € -> 17 jaar eenvoudige terugverdientijd

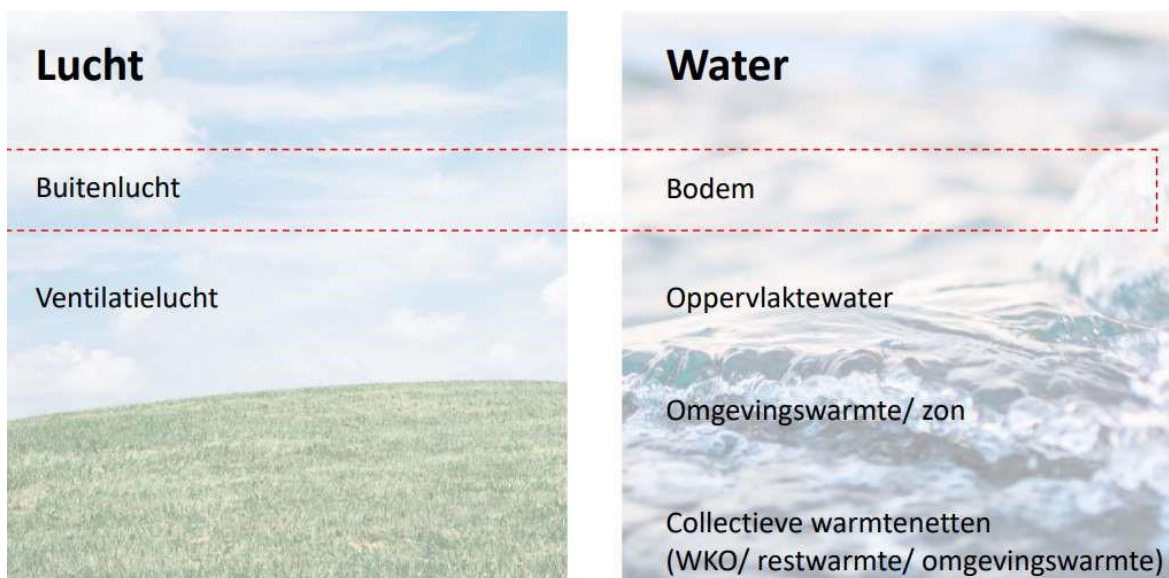
Bron gaat veel langer mee dan warmtepomp

Investering lucht warmtepomp (SCOP 4)

15.000 € -> 12,5 jaar eenvoudige terugverdientijd

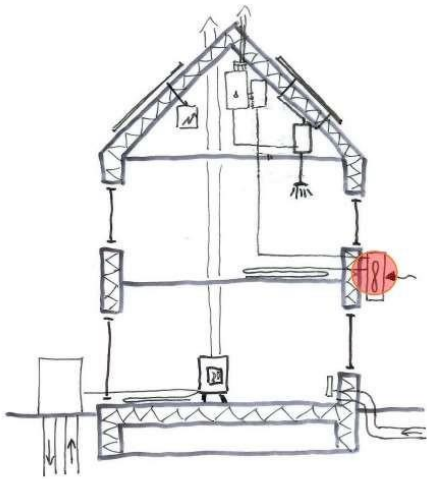
Bij vervanging volledige kosten

Er zijn veel soorten warmtepompen, indeling kan op basis van transportmedium van de warmte en de bijbehorende bronnen:



	Individuele lucht warmtepomp	Individuele bodemwarmtepomp (gesloten systeem)	Bodemwarmtepomp met collectieve bron (open of gesloten)
Toepassing	Grondgebonden woning	Grondgebonden woning	Meerdere woningen of appartementen
Vermogen	< 10 – 20 kW	< 20 kW	> 60 kW
Geluid	Warmtepomp en buitenunit	Alleen warmtepomp	Alleen warmtepomp
Ruimte	Buitenunit en binnenunit met tapwaterboiler	Voldoende grond en binnenunit met tapwaterboiler	Voldoende grond, collectieve installatieruimte, binnenunit met tapwaterboiler
Koeling mogelijk?	Actieve koeling mogelijk, niet energiezuinig	Passieve koeling evtl. voor regenereren bron	Passieve koeling vereist voor regenereren bron

Lucht-water warmtepompen



VOORDELEN

- Lage kosten
- Weinig ruimte buiten nodig
- Kan in hybride opstelling geplaatst worden

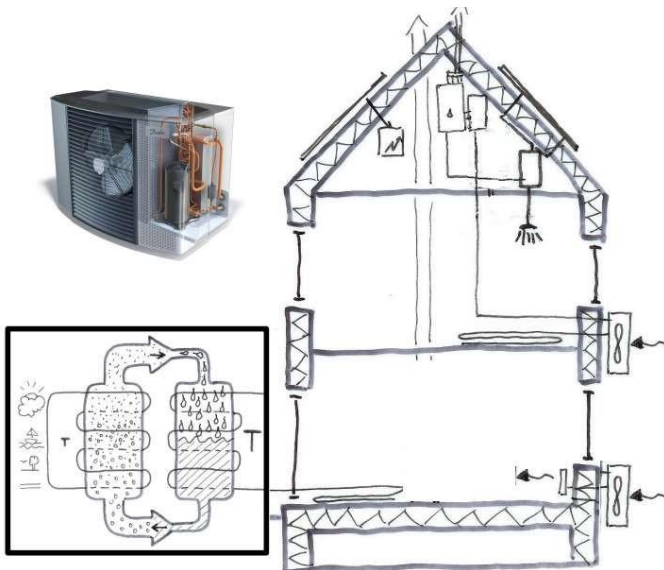
NADELEN

- Meest geplaatste type warmtepomp in Nederland
 - Buitenlucht als warmtebron
- Afgifte aan watergedragen cv-installatie (lage temperatuur)
 - Geen gratis koeling
 - Laag SCOP (gemiddeld 3)
 - Geluid van de buitenunit

Twee soorten lucht-water warmtepompen: Monoblock en Split-unit

1. MONOBLOCK

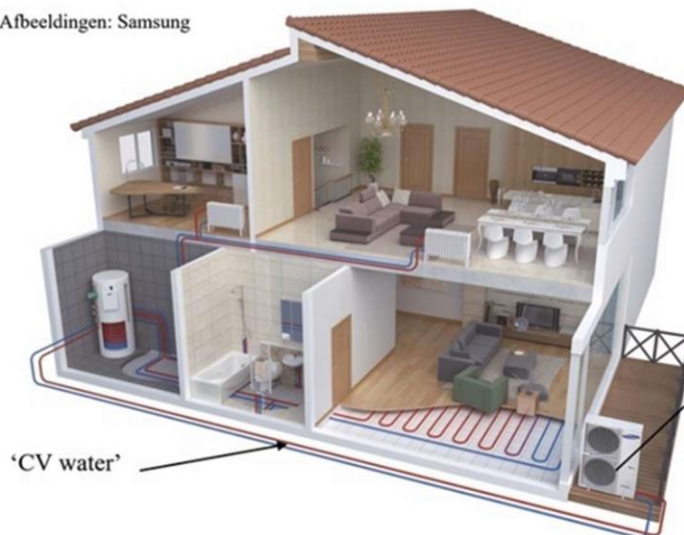
Verdamper en condensor in één unit, van buiten naar binnen gaan leidingen met water.



VOORDELEN

- Meer vermogen
 - Stiller
 - Efficiënter
- Koelmiddel in gesloten kringloop

Afbeeldingen: Samsung



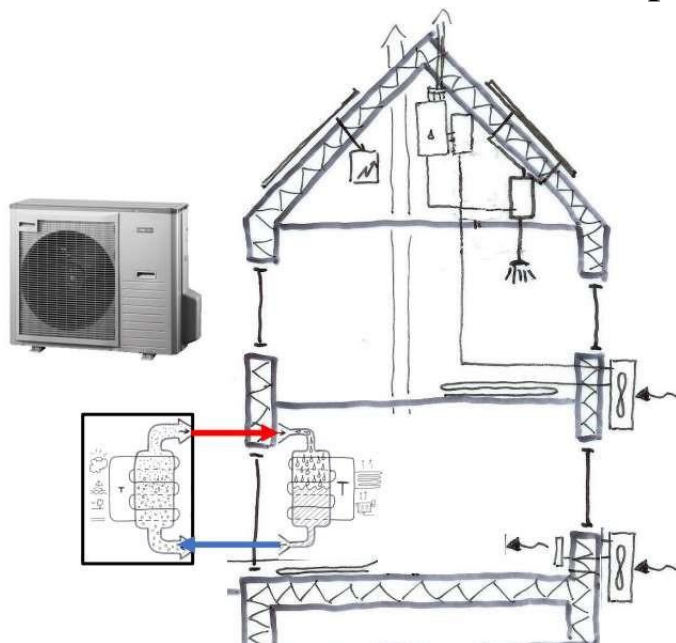
MONOBLOCK



Twee soorten lucht-water warmtepompen

2. SPLIT-UNIT

Bij een split zijn verdampers en condensoren in twee units gescheiden, tussen buiten en binnen zitten vaak leidingen met het koelmiddel.



VOORDELEN

- Kleinere buitenunit
- Flexibele plaatsing units
 - Lagere kosten
- Ook geschikt voor vakantiehuizen (geen bevroren leidingen)

Voorbeeld Split-unit

Afbeeldingen: daikin



Buiten-unit

Van buiten naar binnen gaan 2 leidingen met 'koudemiddel'

Binnen-unit (met tapwaterboiler)

Lucht-water warmtepomp

**Let op:
cijfers uit 2021!**

Kostenindicatie

Lucht-water warmtepomp	Prijs*	Subsidie
Monoblock	€ 10.000 tot € 14.000	€ 1.300 tot € 2.500
Split	€ 6.500 tot € 12.000	€ 1.300 tot € 2.500

* Prijs inclusief btw en installatie.

Lucht-Lucht warmtepompen

Zien eruit als een airco installatie

Buitenlucht als warmtebron

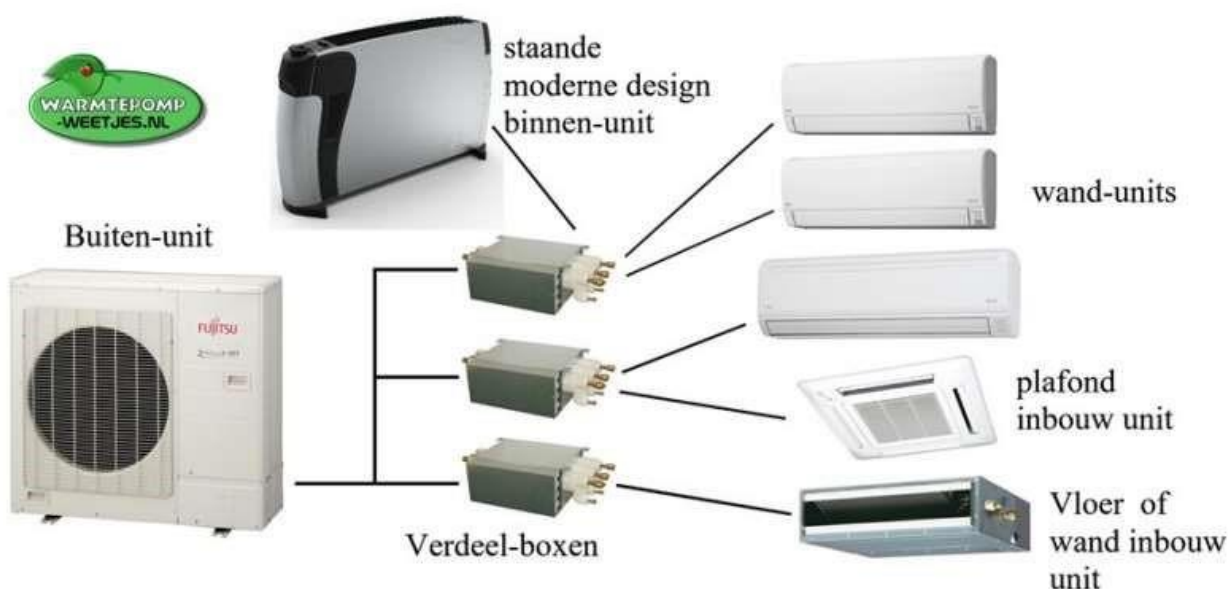
Afgifte aan recirculatie ventilatie-unit

VOORDELEN

- Lage kosten
- Geen luchtkanalen nodig
- Makkelijk koelen
- Als geen afgifte-systeem aanwezig is

NADELEN

- * Geen gratis koeling
- * Laag SCOP (gemiddeld 3)
- * Geluid van de buitenunit
- * Geluid van de binnenunits
- * Kan trek en tochtklachten veroorzaken
- * Geen subsidie



1

Kostenindicatie

**Let op:
cijfers uit 2021!**

Lucht-water warmtepomp	Prijs*	Subsidie
Warmtepomp + 2 binnenunits	€ 5.000 tot € 6.500	Geen subsidie

* Prijs inclusief btw en installatie.

Water-Water Warmtepompen

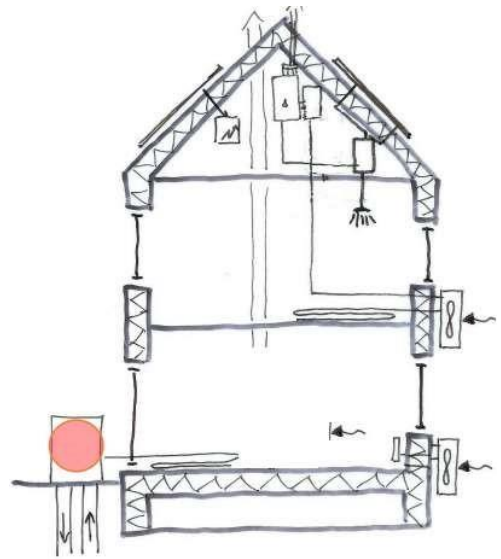
- Halen de energie uit de bodem of het oppervlakte water
- Afgifte aan watergedragen cv-installatie (lage temperatuur)

VOORDELEN

- Hoge SCOP (5 of hoger)
- Passief koelen
- Weinig geluid
- Bron gaat lang mee (minimaal 2 keer levensduur wp)

NADELEN

- Ruimtebeslag buiten
- Hoge kosten
- Vergunningsplichtig
- Gecertificeerd bedrijf verplicht (voor aanleggen bodembron)



Twee soorten bodem-water warmtepompen

Grote systemen moeten in balans gehouden worden.

1. OPEN BRON

- Veel gebruikt voor grote projecten
- Er wordt grondwater onttrokken en opgewarmd grondwater na gebruik terug in de bodem geïnfiltrerd (tijdens koelen verloopt het proces andersom).

2. GESLOTEN BRON (brine-water warmtepomp)

- Veel gebruikt voor individuele woningen • Gesloten kringloop met mengsel uit water/antivriesmiddel (“brine”).
- Geen direct contact met het grondwater.
- Geen actieve verplaatsing van grondwater door het systeem

Bodem-water warmtepomp met GESLOTEN BRON

VERTICAAL

- Een boormachine boort 'gaten' in de grond waarin kunststof buizen worden gestopt
- Instorten in heipaal



Bron: Bronboringsbedrijf Enter

HORIZONTAAL

- Grond afgegraven tot c.a. 1,8 meter diep, dan buizen legen en weer ingraven.
- Horizontaal boren
- Landbouw graafmachine welke sleuven graaft waarin de buizen komen (zoals bij drainage)



Bron: Wikipedia

KOSTENINDICATIE incl. btw en installatie bedragen uit 2021!

Prijs*

Subsidie

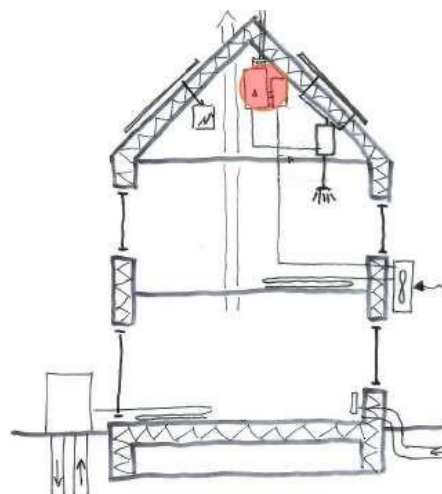
€ 8.500 tot € 19.500

€ 2.650 tot € 3.400

Speciale warmtepompen

1. HYBRIDE WARMTEPOMP (bivalent alternatief)

- Is meestal een (relatief) kleine lucht-water warmtepomp
- Werkt in combinatie met een cv-ketel
- Afgifte aan een watergedragen cv-installatie
- Geen lage temperatuurverwarming nodig



VOORDELEN

- Lage kosten
- Weinig ruimte buiten nodig
- Geen lage temperatuur nodig
- Goede tussenstap bij een nieuwe cv-ketel

NADELEN

- Geen gratis koeling
 - Laag SCOP (gemiddeld 3-4)
 - Geluid van de buitenunit
 - Gasaansluiting blijft nodig
- Tot ca. 5 graden buitentemperatuur is de warmtepomp goedkoper.
 - Daaronder stoken met gas
 - Warmtepomp neemt eerste deel over.
 - Cv-ketel werkt bij koude temperaturen en verwarmt tapwater.

Dekkingsgraad en algemene werking van de warmtepomp kan verhoogd worden:

- Bij groter vermogen warmtepomp
- Bij lage temperatuur afgifte
- Bij goed geïsoleerd huis

Kostenindicatie

Let op:
cijfers uit 2021!

Hybride warmtepomp	Prijs*	Subsidie
zonder cv-ketel	€ 3.600 tot € 4.600	€ 1.000 tot € 1.500
met nieuwe cv-ketel	€ 4.700 tot € 6.700	€ 1.000 tot € 1.500

* Prijs inclusief btw en installatie.

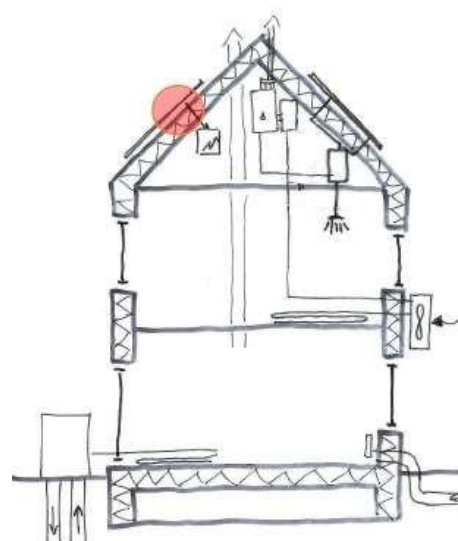
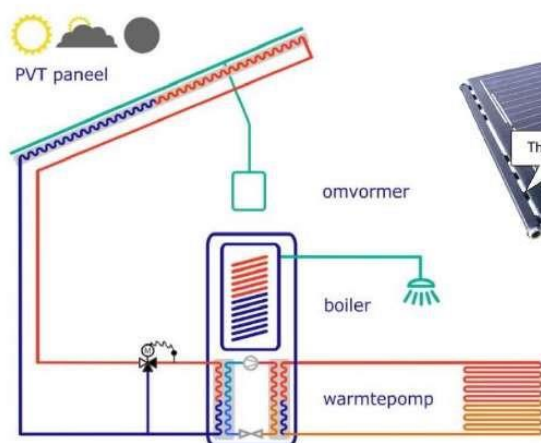
Speciale warmtepompen

2. PVT WARMTEPOMP

- Een brine-water warmtepomp met een collector op het dak - PVT panelen wekken naast elektriciteit ook warmte op.
- Afgifte aan watergedragen cv-installatie (lage temperatuur)
- Met name geschikt voor goed geïsoleerde huizen

VOORDELEN

- Geen geluid bij buitenunit
- Efficiënt dak gebruik
- Veel duurzame energie opwekking



NADELEN

- Geen gratis koeling
- Hogere investering
- Werkt efficiënt overdag
- Beperkt vermogen bij kleine daken

PVT panelen van Triple Solar (excl. btw)

Uitgangpunt: 5 m² PVT nodig per 1 kW transmissieverlies

4 warmtepomppanelen (3 kW) ca. € 4.500

6 warmtepomppanelen (4,5 kW) ca. € 6.400

8 warmtepomppanelen (6 kW) ca. € 8.500

10 warmtepomppanelen (8 kW) ca. € 10.500

**Let op:
cijfers uit 2021!**

Binnen-unit met boilervat (excl. btw)

8 kW binnen-unit met geïntegreerd 180 L boilervat is € 8.988

8 kW binnen-unit met extern 265 L boilervat is € 9.200 + € 1.200

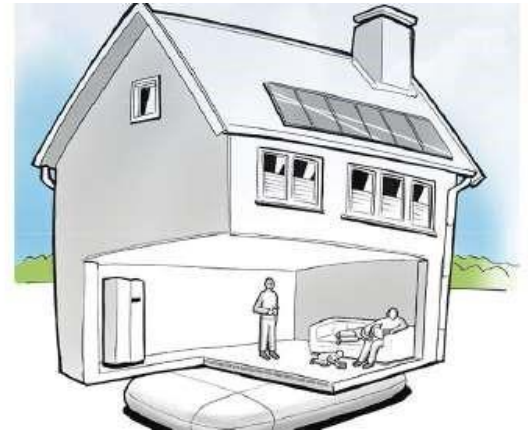
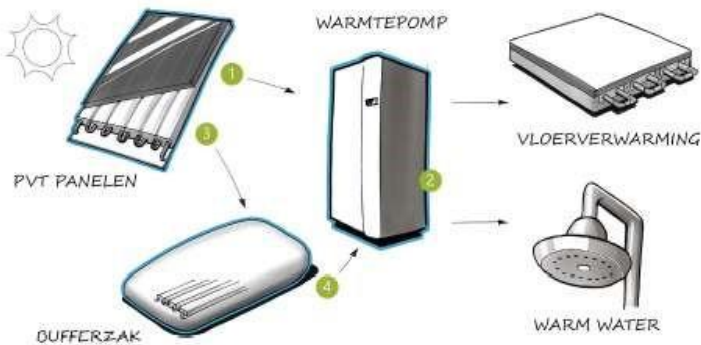
Subsidie

Voor een warmtepompsysteem is de subsidie € 2.800

Voor PVT panelen 21% btw teruggave op 50% van de aanschafprijs

Speciale warmtepompen

3. PVT WARMTEPOMP – Solar Freezer



VOORDELEN

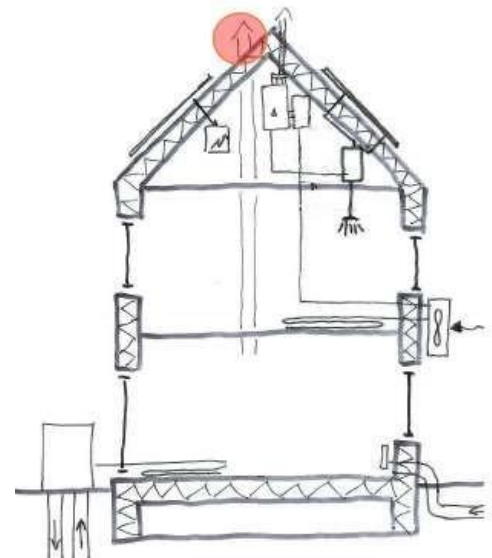
- Duurzame vervanging van aardgas.
- Effectief gebruik van dakoppervlak.
- Geen bron-vergunning melding nodig.
- Stil. Alleen geluid van de binnenunit.

VOORWAARDEN

- Isolatie, RC waarde van de woning moet minimaal 4 zijn.
- Er moet een kruipruimte zijn voor plaatsen van de bufferzak.
- Lage temperatuur verwarming

4. VENTILATIE WARMTEPOMP

- Dit is een Lucht-water warmtepomp.
- Hij gebruikt de ventilatielucht van een afzuigventilator als bron.
- Afgifte aan watergedragen cv-installatie
- Kan in combinatie werken met een cv-ketel.
- Kan ook helpen bij opwarmen warm tapwater.



VOORDELEN

- Geen buitenunit

Speciale warmtepompen

- Verminderen van de ventilatieverliezen
- Geen lage temp. Nodig

NADELEN

- Geen gratis koeling
- Laag vermogen
- Gasaansluiting blijft nodig



OPMERKINGEN

- Heeft weinig vermogen (ca. 1 – 2 kW)
- Is als volledige warmtepomp alleen geschikt voor goed geïsoleerde nieuwbouw met weinig warmtevraag (passiefhuis) - Meestal ingezet als hybride warmtepomp - Voorkom overventilatie !
- Comfortproblemen bij combinatie van ventilatieroosters en lage temperatuurverwarming - Ook mogelijk voor warm tapwater; dat is dan een warmtepomp boiler

Kostenindicatie (2021) * Prijs inclusief btw en installatie, zonder aftrek van subsidie

Ventilatiewarmtepomp	Prijs*	Subsidie
exclusief cv-ketel	€ 2.500 tot € 4.700	€ 1.250 tot € 1.500 inclusief
cv-ketel	€ 3.600 tot € 5.800	€ 1.250 tot € 1.500

Besparing ca. 190 € per jaar

5. BOOSTER WARMTEPOMP

- Een boosterwarmtepomp is ontworpen om Lage T-warmte van 30 tot 40°C in de woningen op te warmen voor warm tapwater.
- De installatie werkt het meest efficiënt als de brontemperatuur relatief hoog is (bijvoorbeeld 30 tot 40 °C van een lage temperatuur warmtenet).

VOORDELEN

- Zeer duurzaam
- Stil systeem
- Geen bronboring of buitendeel noodzakelijk
- Weinig ruimtegebruik in de woning
- Beperkte investering in de woning

NADELEN

- Kosten voor aansluiting en warmtelevering op een LT-warmtenet

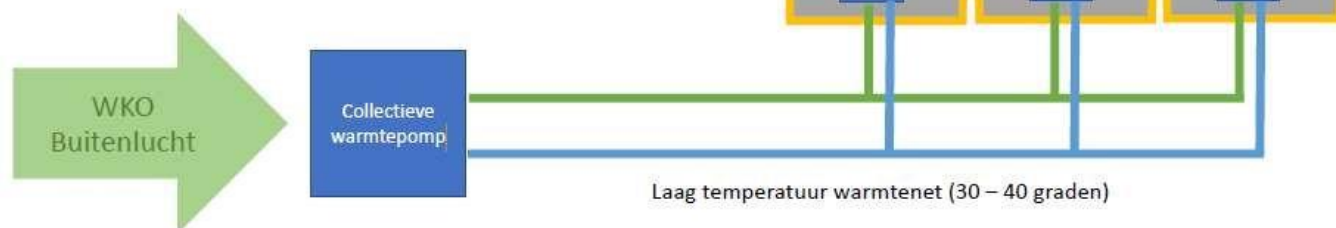
Speciale warmtepompen

- Goede dimensionering en installatie zeer belangrijk
- Alleen mogelijk bij collectieve projecten

Booster warmtepomp

Kostenindicatie

Aansluitkosten warmtenet + boosterwarmtepomp
€ 15.000, excl. opslagen en btw (€ 22.650 inclusief)
Onderhoud en beheer: € 312 per jaar
Subsidie?



6. HOGE TEMPERATUUR WARMTEPOMP

- Kan stooktemperaturen van 70 graden of meer bereiken.
- Werkt met aangepaste koudemiddelen (bijv. propaan of butaan).
- Bronnen kunnen hetzelfde zijn als bij een gewone warmtepomp.

Ander alternatief: tweetraps warmtepomp

- Eerste stap: verwarmen naar 35 graden, tweede stap: naar 70 graden.

VOORDELEN

- Geen aanpassingen aan verwarmingssysteem
- Minder isolatie nodig (niet de voorkeur)

NADELEN

- Hoge aanschafkosten (twee systemen)
- Meer onderhoudskosten
- Lage SCOP (2,5 – 2,8)

De kosten van speciale warmtepompen

De kosten voor aanschaf + installatiekosten

Van het minst duur naar het duurst:

1. Kleine lucht/water warmtepomp in hybride opstelling met cv ketel
2. Warmtepomp lucht/lucht
3. Warmtepomp lucht/water
4. PVT warmtepomp
5. Warmtepomp met gesloten bodem bron
6. Warmtepomp met open bodem bron (collectief)

De kosten voor afschrijving, exploitatie en onderhoud

Van het minst duur naar het duurst:

1. Warmtepomp met gesloten bodem bron
2. Warmtepomp met open bodem bron (collectief)
3. PVT warmtepomp
4. Warmtepomp lucht/water
5. Warmtepomp lucht/lucht
6. Kleine lucht/water warmtepomp in hybride opstelling met cv ketel

ISDE: Subsidie duurzame energie voor particulieren

<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde/particulieren>

**Let op:
cijfers uit 2021!**

Installatie	subsidie:
Lucht/water bivalent met ketel	€ 1.000 – 1.500,-
Lucht-water warmtepomp	€ 1.350 – 2.500,-
Brine/water bodem	€ 2.650 – 3.400,-

Lucht-luchtwarmtepompen zijn uitgesloten

Meer informatie over financiering en subsidies (ook lokale programma's)

<https://www.verbeterjehuis.nl/energiesubsidiewijzer/>

Beslisboom wel/ geen warmtepomp in bestaande bouw



Stap 4 is serieus aandachtspunt bij oude stedelijke woningen!

* Denk bij de buitenunit ook aan het geluid!

TIJDENS KEUZEPROCES EXTRA AANDACHTSPUNTEN BIJ BETROKKEN PARTIJEN

Architect

- Huis te weinig geïsoleerd
- Ventilatie en kierdichtheid niet goed geregeld

Installateur

- Niet letten op geluid (lucht en trillingen)
- Afgiftesysteem niet geschikt
- Installatie onvoldoende ingeregeld
- Onnodig complexe systemen (te veel hulpenergie)

Opdrachtgever

- Geld besparen op ontwerp en bouwbegeleiding
- Geld besparen op aanschafkosten
- Mislopen van subsidies
- Besparen op regeling en monitoring
- Angst voor graafwerkzaamheden