

WARMTEPOMP

Informatieblad voor bewoners

EV Kennisgroep Warmtepomp ES/FH

Versie 16-10-2026

Wat is een warmtepomp?

Een warmtepomp vervangt je cv-ketel, of werkt met de cv-ketel samen. Dat laatste noemen we een hybride warmtepomp. Je verwarmt je huis en - als de warmtepomp je cv-ketel vervangt - ook het water voor de douche en keuken. Een warmtepomp werkt op elektriciteit en gebruikt warmte uit de lucht of bodem. Hierdoor is een warmtepomp energiezuinig. Met een warmtepomp heb je veel minder gas nodig of kun je helemaal van het gas af. Dat is goed voor het klimaat, en het betekent ook dat je geld gaat besparen op je energierekening. Ook als het buiten vriest kan een warmtepomp toch energie van buiten halen.

Je gebruikt met een warmtepomp weinig of geen gas, maar het elektraverbruik neemt wel toe. Bij elkaar worden je stookkosten meestal met tenminste 50% gereduceerd en neemt de CO₂ uitstoot met ca. 70% af.



Principe van de warmtepomp. De pomp laat de vloeistof in de verdamper koken en weer condenseren in de condensor

Waarom zou je een warmtepomp nemen?

- Lagere stookkosten: ca 50% minder ondanks het hogere stroomverbruik
- Minder gasverbruik: 80 - 100% minder, maar natuurlijk wel meer stroomverbruik
- Lagere CO₂ uitstoot: als je de CO₂ uitstoot van de elektriciteitscentrale meerekent, dan tenminste 70% minder dan bij je gasketel
- Stijging van de waarde van de woning.

Wat voor soort warmtepomp?

Een warmtepomp kan verschillende “bronnen” gebruiken om warmte van buiten te halen. De meest gangbare technologie is de lucht – water warmtepomp. Hierbij wordt warmte onttrokken aan de lucht en overgedragen op het water in het cv-systeem (radiatoren of vloerverwarming).

Een lucht – lucht warmtepomp (airco) is in een aantal situaties, zoals een laag energieverbruik voor verwarming (< 700 m³/jaar) of koelbehoefte, bij een kleine woning een goedkoper en goed alternatief.



All-Electric of hybride?

- **All-electric.** Voor als je meteen helemaal van het gas af wilt. Een all-electric systeem is duurder in aanschaf, maar is vergeleken met het hybride systeem op de lange termijn het voordeligst en de meest toekomst-bestendige keuze. Je cv-ketel kan dan weg.
 - Als je ketel aan vervanging toe is, is all-electric een serieuze optie. Een hybride systeem is dan niet erg veel goedkoper in aanschaf, maar vergt extra jaarlijkse kosten van gasvastrecht en cv-ketelonderhoud.
 - Je moet een warmwaterboiler van 100 - 300 liter installeren voor je douche- of badwater.
 - Ga je nu ook elektrisch koken? Dan kan de gasaansluiting afgesloten worden; daarmee bespaar je jaarlijks ongeveer 400 € aan vastrecht.
 - Je moet soms de netaansluiting laten verzwaren. Controleer bij de netbeheerder of dat nodig is en of het mogelijk is, zie de [keuzehulp](#) van Liander. Verder is er het risico van netcongestie, vooral als veel andere mensen in je omgeving ook op all-electric overgaan.
 - Houd er verder rekening mee dat wanneer de warmtepomp uitvalt, je helemaal niets meer hebt, terwijl reparatie best een aantal dagen kan duren. Dus zorg voor enige back-up zoals een elektrisch kacheltje of een draagbare butagas kachel.



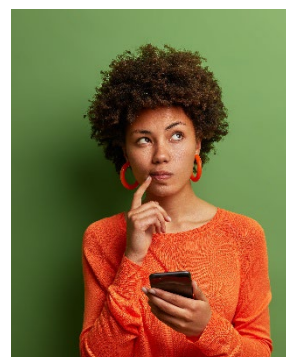
- **Hybride systeem.** Als je nog een niet te oude cv-ketel hebt, is het makkelijk om daarmee te beginnen. Je hebt dan minder aanloopkosten en gedoe, en er is een back-up voor als het vermogen nog wat te krap bemeten is. Een boiler is niet nodig. Je hebt nog steeds een grote besparing op de stookkosten. De cv-ketel springt automatisch bij als de warmtepomp het niet meer redt, of als je het huis snel wilt opwarmen.
 - De cv-ketel zorgt nog steeds voor het warme douchewater.
 - Neem wel een *all-electric ready* systeem met voldoende vermogen, zodat je op een later moment makkelijk naar all-electric kan uitbreiden.
 - Het niet nodig je aansluiting te verzwaren, er is weinig risico op netcongestie.

Hoe efficiënt gebruikt een warmtepomp de elektriciteit?

- Het rendement van de warmtepomp wordt aangeduid door de COP (Coefficient Of Performance): de verhouding tussen de geleverde warmte en de elektra die de warmtepomp gebruikt om die warmte te leveren. Bij een COP van 4 geeft de warmtepomp 4x zoveel warmte-energie af dan hij aan elektra verbruikt.
- De SCOP (seasonal COP) is het gemiddelde rendement over een heel jaar.
- Hoe harder een warmtepomp moet werken, hoe lager de COP. En dat hangt af van het verschil tussen de buitentemperatuur en de radiatortemperatuur. Als de radiatoren bij koud weer erg heet worden, haal je niet zo'n hoog rendement. Je kan dat oplossen door de isolatie van je huis te verbeteren of door meer/grotere radiatoren te nemen.
- Met vloerverwarming haal je het beste rendement omdat het cv-water niet warmer dan 35 °C wordt. Maar met radiatoren kan je ook SCOP ≥ 4 halen zolang het cv-water niet hoger dan 50 graden hoeft te worden bij koud weer.
- Om de investering terug te verdienen is een SCOP = 3,5 – 4 gewenst. De stookkosten zijn dan tenminste gehalveerd, en je hebt de investering meestal binnen 10 jaar weer terugverdiend.
- Bij een laag gasverbruik (< 1000 m3>) is het niet lonend belangrijke kosten aan verbetering van de radiatoren te besteden om een hogere COP te halen. Je bent dan nog altijd beter uit dan met een cv-ketel.

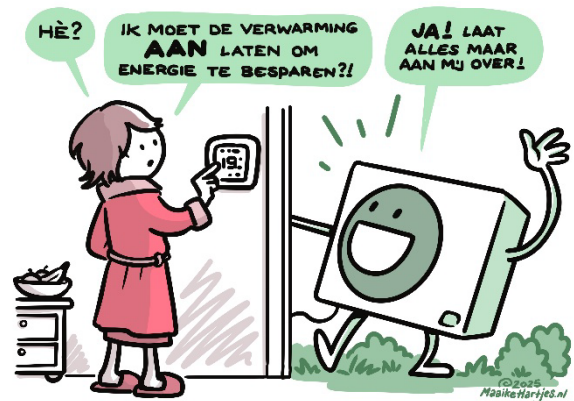
Past een warmtepomp bij mij en mijn woning?

Vergeleken met een gas cv-ketel levert een warmtepomp maar weinig vermogen, voldoende om je huis altijd warm te houden, maar niet veel meer. Ook wanneer de isolatie minder goed is, is een warmtepomp best wel mogelijk mits je een voldoende hoog vermogen kiest. Je hoeft dus niet aan een kostbare renovatie te beginnen, maar het is wel verstandig om eerste kijken of eenvoudige isolatiemaatregelen *redelijkerwijs mogelijk zijn en significant effect zullen hebben*. Je bespaart daarmee een te grote en dure warmtepomp. Ook een oud huis kan je met een warmtepomp goed warm krijgen.



Of je met een warmtepomp goed af bent hangt af van de volgende overwegingen.

- Kan je woning goed verwarmd kan worden met een maximale afgiftetemperatuur van 50 graden? De afgiftetemperatuur is de temperatuur van het verwarmingswater dat vanuit de CV naar de radiatoren (of vloerverwarming) geleid wordt. Hoe je de afgiftetemperatuur van je cv-ketel lager kunt zetten zie je op zetmop60.nl.
- Besef wel dat een lagere afgiftetemperatuur ook betekent dat het langer duurt om de woning op te warmen; *bij een huis met betonnen vloeren moet je na de vakantie de verwarming een dag eerder aanzetten.*
- Een warmtepomp wordt minder efficiënt als hij plotseling vol vermogen moet leveren. Houd daarom bij voorkeur dag en nacht de kamertemperatuur gelijk; *nachtverlaging kost* altijd extra energie, bij een hybride systeem ga je ook nog veel extra gas gebruiken.
- Als je nu weinig gas verbruikt, minder dan 800 m³ per jaar, dan levert een warmtepomp met de aanschaf meegerekend niet zo veel voordeel meer op. Maar als je bij het Nationaal Warmtefonds voordelig kan lenen, en je van een voordelige aanbieder gebruik kan maken, is het toch de moeite waard eraan te beginnen. En kijk of een airco een alternatief zou zijn met dezelfde besparing.
- Controleer bij de gemeente of in jouw wijk al een warmtenet in voorbereiding is. Maar wanneer dat langer dan 10 jaar gaat duren, kan een warmtepomp in de tussentijd best zinvol zijn.



Wat wil je in ieder geval weten

WAAROM ZOU JE EEN WARMTEPOMP NEMEN?

We weten allemaal dat een cv-ketel veel CO₂ uitstoot. Met een warmtepomp kan je dat sterk verminderen. Verder is het mogelijk dat aardgas in de toekomst duur gaat worden vergeleken met elektriciteit. De opwekking van elektriciteit komt in de winter nog voor iets minder dan de helft uit fossiele brandstof, deze fractie zal in de toekomst ongetwijfeld verder dalen.

Tenslotte geeft een goed geconfigureerde warmtepomp bij verstandig gebruik een besparing van ongeveer de helft van de stookkosten, zie hoofdstuk 10.

WAT KOST EEN WARMTEPOMP?

Voor een hybride systeem moet je na aftrek van subsidie op 4500 – 9000 € rekenen, afhankelijk van het vermogen en de complexiteit van de installatie. Als je helemaal van het gas af wilt, komt daar nog eens 4000 – 6000 € bij. Een nieuwe cv-ketel kost 3000 – 3500 €. Kijk op hoofdstuk 9 voor meer informatie.

ZULKE HOGE KOSTEN, MOET IK DAAR WEL AAN BEGINNEN?

Dat hangt er vooral vanaf hoeveel gas je nu gebruikt. Is dat minder dan 1000 m³ per jaar, dan duurt het lang, meer dan 10 jaar, voordat je uit de besparing op je energierekening de kosten van de warmtepomp hebt terugverdiend, voor hybride langer dan voor all-electric. Wel zijn fabrikanten bezig goedkopere systemen te ontwikkelen voor woningen met een laag gasverbruik, zie hoofdstuk 1.4. Kijk verder op hoofdstuk 10 hoeveel je kunt besparen.

Let wel: het berekenen van de besparing is complex. In brochures worden meestal onrealistische waarden genoemd.

IS EEN WARMTEPOMP DUURDER DAN EEN GASKETEL?

Een cv-ketel kost in aanschaf ongeveer 3000 €, maar vergt ongeveer tweemaal zoveel aan stookkosten. Als je nu tenminste 1000 m³ per jaar gebruikt, heb je na 6 – 10 jaar de investering van de warmtepomp terugverdiend.

HYBRIDE LIJKT ME WEL WAT, MAAR HELEMAAL VAN HET GAS AF IS ME VEEL TE INGRIJPEND

Als je nu nog een niet te oude cv-ketel hebt, dan is een hybride systeem best makkelijk om mee te beginnen. Je hebt dan alleen een buitenunit en hoeft binnen niet te veel veranderen. Neem wel een *all-electric ready* systeem zodat je op de toekomst voorbereid bent. En neem het vermogen niet te krap.

Wanneer over een aantal jaren de cv-ketel aan vervanging toe is, hoef je voor uitbreiding naar all-electric dan niet zo veel extra te betalen, terwijl je daarmee je energierekening nog verder omlaaggaat. Kijk in hoofdstuk 10.1 hoeveel dat is. Houd er wel rekening mee dat later overgaan op all-electric wat duurder is dan het in één keer te doen.

EEN WARMTEPOMP IS TE GROOT, OF IK HAAL DE KOSTEN ER NIET UIT

- Je gebruikt minder dan 1000 m³ gas per jaar waardoor de terugverdientijd erg lang wordt
- Je hebt geen ruimte voor zo'n grote kast, rekening houdend met geluidsoverlast naar de burens

Speciaal bij rijwoningen passen de gangbare warmtepompen vaak niet. Maar recent zijn er enkele warmtepompen ontwikkeld die misschien in jouw geval wel mogelijk zijn, zie hiervoor hoofdstuk 1.4

KAN IK DIE WARMTEPOMP NET ZO GEBRUIKEN ALS EEN CV-KETEL?

Nee, verwarmen met een warmtepomp is echt anders. Je hebt minder vermogen ter beschikking, net voldoende om je huis warm te houden als het vriest. Je cv-ketel kan heel veel meer leveren, daarmee kan je je huis wel snel op temperatuur brengen, met een warmtepomp gaat dat niet. Een warmtepomp kan je daarom het beste altijd aan laten staan bij dezelfde thermostaatstand, dan is hij het zuinigst. En na je vakantie moet je hem een dag eerder aanzetten zodat je niet lang in een koud huis zit.

IK MAAK ME ZORGEN OVER HET GELUID

Meestal valt het erg mee, is de warmtepomp nauwelijks hoorbaar. Maar ongeveer een derde van de gebruikers heeft daar soms enige hinder van, ook de burens kunnen er last van hebben. Het geluid wordt vooral in het koudste jaargetijde hoorbaar. Maar soms wordt een storend geluid aan de warmtepomp toegeschreven terwijl het daar helemaal niet vandaan komt. Bij de keuze van de warmtepomp is het belangrijk hier op te letten, er zijn vrij grote verschillen tussen de diverse merken. In hoofdstuk 2.5 kan je er meer over lezen. En speciaal voor rijhuizen zijn er interessante ontwikkelingen, zie hoofdstuk 1.4.

MOET MIJN HUIS ECHT GOED GEISOLEERD ZIJN?

Ook bij slechte isolatie kan je het met een warmtepomp nog wel warm krijgen, mits het vermogen goed gekozen is. Neem wel eerst de gemakkelijke isolatiemaatregelen, maar voor een warmtepomp alleen, hoeft je niet je huis te verbouwen. Misschien kan je profiteren van extra isolatiesubsidie van de gemeente. Isoleer zoveel als redelijkerwijs mogelijk is en neem pas een warmtepomp op basis van de nieuwe gebruiksgegevens.

Je hele huis grootschalig verbouwen alleen vanwege de warmtepomp is echt niet nodig

HEB IK VOOR EEN WARMTEPOMP VLOERVERWARMING NODIG?

Vloerverwarming is altijd het beste, maar met radiatoren kan je ook een goed rendement halen. Vloerverwarming alleen voor de warmtepomp laten aanleggen is echt niet nodig. Wel zullen er soms andere (dikkere) of extra radiatoren nodig zijn die meer warmte afgeven.



HOE BETROUWBAAR IS EEN WARMTEPOMP?

Door het ontbreken van een verbrandingssysteem is een warmtepomp in principe betrouwbaarder dan een gas cv-ketel. Verder kunnen storingen vaak online worden verholpen. Aan de andere kant kan het oplossen van hardware defecten en installatiefouten soms langer duren door onervarenheid van installateurs.

HOE DUURZAAM IS EEN WARMTEPOMP?

Als je helemaal van het gas af bent met een all-electric warmtepomp, is de CO₂ uitstoot thuis nul. Maar je hebt wel veel extra elektriciteit nodig. Voor de elektriciteitsproductie is vooral in de winter nog wel fossiele brandstof nodig zoals kolen en gas. Als je daarmee rekening houdt, reduceer je met een warmtepomp de CO₂ uitstoot met ongeveer 70% ten opzichte van de cv-ketel. In de toekomst zal

dat percentage verder stijgen, vooral door groei van hernieuwbare energie en uitbreiding van de elektriciteitsopslag. Met een hybride systeem is de CO₂ reductie 10 – 20% minder groot. Je bent dus voorlopig niet echt ‘van het gas af’.

Voor de vraag of, alles in aanmerking genomen, een warmtepomp duurzaam is, moet je ook de milieubelasting voor de productie van de warmtepomp en het installatiemateriaal meerekenen. Het is verder wel belangrijk dat de warmtepomp goed afgeregeld is.

Veel gestelde vragen

1.	Hoe kies ik de meest geschikte warmtepomp?.....	10
1.1.	Nederlandse startups.....	10
1.2.	Lang bestaande Aziatische merken.....	10
1.3.	Fabrikanten van cv-ketels.....	10
1.4.	Speciaal voor rijhuizen.....	10
2.	Welke leverancier?.....	11
2.1.	De keuze van de leverancier.....	11
2.2.	Wat mag je van de installateur verwachten?.....	12
3.	Welk vermogen heb ik nodig?.....	12
3.1.	berekening van het vermogen.....	12
3.2.	Ik kan dus het best maar een flink hoog vermogen kiezen?.....	13
4.	Installatie.....	13
4.1.	Hoe groot is die warmtepomp en waar komt die te staan?.....	13
4.2.	Hoe lang duurt de installatie?.....	14
4.3.	Is een buffervat nodig?.....	14
4.4.	Hoe krijgen we het douchewater?.....	14
4.4.1.	Indirect gestookte boiler.....	15
4.4.2.	Onafhankelijke boiler.....	15
4.4.3.	Hoe groot moet de boiler zijn?.....	15
4.4.4.	Waar plaats ik de boiler?.....	15
4.4.5.	Kan ik de boiler ook met een zonnecollector gebruiken?.....	15
4.4.6.	Waarom heeft een indirect gestookte boiler een elektrisch element?.....	16
4.4.7.	Na-isoleren van een boiler?.....	16
4.5.	Moet er wat gebeuren bij de meterkast?.....	16
4.6.	Niet vergeten.....	16
5.	Hoe voorkom ik problemen met te veel geluid?.....	16
5.1.	Maakt een warmtepomp veel geluid?.....	17
5.2.	Is de buitenunit storend voor de burens?.....	17
5.3.	het toelaatbare geluidsniveau neemt af door het tonale effect.....	17
5.4.	Wat als de buitenunit toch te veel geluid geeft?.....	18
5.5.	Welke merken hebben extra stille uitvoeringen?.....	18
5.6.	Het geluid van een binnen geplaatste warmtepomp.....	18
6.	Er is geen plaats voor een buitenunit, maar misschien wel binnen.....	18
6.1.	Om te begrijpen, hoeveel lucht heb je nodig voor 1 kW warmte?.....	18
6.2.	Hoe werkt de ventilatiewarmtepomp?.....	19
6.3.	Welke mogelijkheden zijn er voor de warmtepomp binnen?.....	19
7.	Warmteafgifte met vloerverwarming of radiatoren?.....	20
8.	Praktische aspecten.....	21
8.1.	Kan ik er ook mee ook koelen?.....	21
8.2.	Wat gebeurt er in de buurt van het vriespunt?.....	21
8.3.	Kan ik de zonnepanelen gebruiken voor de stroom van de warmtepomp?.....	22
8.4.	Is zoneregeling wat voor mij?.....	22
8.5.	Wat te doen als het boven niet meer warm wordt?.....	22
8.6.	Veel warmtepompen werken met propaan is dat verstandig?.....	22
8.7.	Wat is de functie van een elektrisch element?.....	23
9.	Aanschafkosten.....	23
9.1.	Hoeveel kost een hybride installatie?.....	23

9.2.	Hoeveel kost het om helemaal van het gas af te zijn?	23
9.3.	Wat kost het om later van hybride naar gasloos over te gaan?	24
9.4.	All electric is veel duurder, heeft dat dan nog wel zin?	24
10.	Hoeveel bespaar ik?	24
10.1.	Besparing bij een hybride systeem	24
10.2.	Besparing bij een all-electric systeem	25
10.3.	Is die besparing zeker?.....	25
11.	Hoeveel subsidie krijg ik?	25
12.	Wat als ik het geld niet heb?	26
13.	Is een vergunning nodig?	26
14.	Is de warmtepomptechnologie al uitontwikkeld?.....	26

1. HOE KIES IK DE MEEST GESCHIKTE WARMTEPOMP?

Momenteel zijn er meer dan honderd verschillende merken. De verwachting is dat daar na een aantal jaren maar een fractie van zal overblijven. In Nederland is een warmtepomp een nieuw fenomeen door de overvloed aan goedkoop gas in het verleden, elders is de warmtepomp vaak een bekende technologie. Neem geen warmtepomp van een onbekend merk waarbij langetermijn service twijfelachtig is, bekende merken zijn niet veel duurder.

- Vergeet ook niet de kosten van aansluiting op je cv-leidingen, ingraven of dakdoorvoer maken voor leidingen etc. Vaak zijn de installatiekosten ongeveer gelijk aan de bruto kosten van de warmtepomp.
- Als geluid belangrijk is zoals bij dichtbebouwde omgeving, overweeg dan één van de extra stille modellen die recent ontwikkeld zijn, zie hoofdstuk 5.5.
- Neem altijd een warmtepomp met propaan (R290) als koudemiddel waarmee je indien nodig ook hoge cv-watertemperaturen kan halen.
- Let op: fabrikanten adverteren altijd met een hoge (S)COP die hoort bij de afgiftetemperatuur van 35 °C van vloerverwarming. Met gewone radiatoren 50 °C maximale afgiftetemperatuur is de SCOP een stuk lager). **Check dus altijd wat de SCOP bij hogere temperaturen is.** Als een warmtepomp bij 55 °C nog tenminste SCOP = 3,5 haalt, of label A⁺⁺ heeft bij die temperatuur, dan is die warmtepomp ook voor gewone radiatoren geschikt en krijg je een goed rendement.
- Vraag een gespecialiseerde energiecoach van EnergieVerbonden om met je mee te kijken naar de opties.

1.1. NEDERLANDSE STARTUPS

Nederlandse startups: Quatt, deWarmte, of Weheat (geen eigen installatie team)

- Hebben een aantrekkelijk uiterlijk
- Quatt en deWarmte zijn scherp in prijs, werken met vaste installatiekosten, maar haken daardoor af als het wat te gecompliceerd wordt.

1.2. LANG BESTAANDE AZIATISCHE MERKEN

Alternatief zijn lang bestaande Aziatische merken zoals: Daikin, Mitsubishi, Panasonic, ...

- Wat duurder, zeer betrouwbaar, airco uiterlijk. Werken met eigen experts en lokale installateurs



1.3. FABRIKANTEN VAN CV-KETELS

De fabrikanten van cv-ketels zoals Valliant, Intergas, Remeha, ...

- Soms wat minder geavanceerd met uitzondering van Valliant, maar zijn bezig met een inhaalslag, werken met lokale installateurs, daarom installatiekosten meestal wat hoger.

1.4. SPECIAAL VOOR RIJHUIZEN

Voor rijhuizen met krappe buitenruimte, die een groot deel van het Nederlandse woningbestand vormen, is het belangrijk een stille warmtepomp te nemen, denk aan niet veel meer dan 51 dB(A). Maar omdat het huidige gasverbruik laag is, moeten ook de installatiekosten laag zijn om de

verhouding tussen de eenmalige startkosten en de opbrengst in laag energieverbruik, niet scheef te laten worden. Bovendien zijn bewoners gewoonlijk minder genegen in hun kleine achtertuin een plaats te zoeken voor een groot apparaat.

Samengevat zijn er dus drie aspecten van de warmtepomp die bij rijhuizen de overgang naar een warmtepomp moeilijk maken: het geluid, de hoge installatiekosten en het ruimtebeslag.

Een aantal fabrikanten is daarom bezig aan deze bezwaren tegemoet te komen. Verder zijn er ook nieuwe initiatieven.

- Nefit Bosch 5800i, Valliant aeroTHERM en Nibe S20260 hebben een erg laag geluidsvermogen van 51 dB(A) LwA. Ze nemen met 110 cm breedte 0,5 – 0,6 m² oppervlak in en moeten op tenminste 20 cm afstand van de gevel worden geplaatst. In totaal vereist zo'n warmtepomp dus 0,7 – 0,8 m².
- Atag Interior: de warmtepomp op zolder. Alleen hybride, vermogen 3,7 kW, werkt waarschijnlijk niet goed bij temperaturen rond het vriespunt of lager. Vergelijkbaar met een wasmachine op 30 cm hoge poten. Zie hoofdstuk 6.3.



- Whspr: kleinere buitenunit, speciaal voor rijhuizen ontwikkeld, geheel nieuw ontwikkelde technologie, daardoor laag geluidsniveau (51 dB(A) in een belangrijk kleiner volume, alleen hybride, niet gespecificeerd onder 7 °C. Vanaf eind 2026 leverbaar. Neemt met 60 cm breedte ongeveer ongeveer 0,35 m² ruimte in, en kan wel dicht tegen de gevel worden geplaatst. Minder storend door de donkergroene uitvoering. Kosten inclusief installatie omstreeks 4000 €. We zijn benieuwd hoe goed die in de praktijk gaat functioneren.
- Weheat Swift: montage aan de binnenkant van een schuin dak. Aangekondigd voor tweede kwartaal 2027, waarschijnlijk omstreeks 4 kW vermogen, verder nog geen specificaties bekend.

2. WELKE LEVERANCIER?

2.1. DE KEUZE VAN DE LEVERANCIER

Er is nog steeds een groot gebrek aan kennis over de warmtepomp bij veel installateurs. Maar er bestaat nu wel een organisatie (Heat Geek) die een gedegen opleiding biedt. Op de [website](#) kan je de bedrijven in de regio vinden die deze warmtepomp training hebben gevolgd.

Het betekent niet dat andere installatiebedrijven niet goed zijn of dat de getrainde bedrijven helemaal perfect zijn, maar met de Heat Geek training weet je in ieder geval dat de kennis om een warmtepomp goed te installeren bij een bedrijf aanwezig is.

- Check verder de regionale bedrijvenbank op Energieverbonden; <https://collectieveinkoop.energieverbonden.nl/open-bedrijvenlijst/>.
- Check de bedrijvengids van Milieu Centraal <https://www.verbeterjehuis.nl/hulp-en-tools/tips-bedrijf-vinden>
- Een aantal merken hebben een eigen installatieteam (Quatt, deWarmte, Adlår,...). Dat kan voordeel hebben, al werken zij vaak noodgedwongen met minder ervaren monteurs.

- Geen betalingsverplichting onmiddellijk na installatie, het kan soms enige tijd duren voordat een systeem goed afgeregeld is en eventuele installatiefouten verholpen zijn. Pas bij goede werking betalen.
- Een onderhoudscontract vaak te duur, niet echt nodig. Maar een warmtepomp heeft toch wel enig onderhoud nodig zoals het reinigen van de warmtewisselaar. Verder kunnen de meeste problemen online worden opgelost.

2.2. WAT MAG JE VAN DE INSTALLATEUR VERWACHTEN?

- Check welke werkzaamheden bij prijs in zitten (aanpassing meterkast, graafwerkzaamheden etc).
- Waterzijdig inregelen. Dat is soms nodig omdat een warmtepomp een veel grotere waterstroom vereist. Soms moet er een extra circulatiepomp worden bijgeplaatst. Voor het waterzijdig inregelen moeten er vaak nieuwe radiatorkranen worden geplaatst. Het kan ook nodig zijn de cv-leidingen te vergroten om geruis in de leidingen te vermijden.
Meestal moet je er extra voor betalen. Je kan dan het beste maar eerst kijken of er koude plekken ontstaan.
- Garanties ook voor het geluid van de buitenunit. Dit is een verplichting. De installateur is aansprakelijk als de geluidsnormen overschreden worden. Er bestaat software om het geluid te berekenen.
- Inregelen is essentieel voor een goede werking, tegenwoordig meestal online door installateur of fabrikant.

3. WELK VERMOGEN HEB IK NODIG?

3.1. BEREKENING VAN HET VERMOGEN

De waarde van het juiste vermogen is niet alleen afhankelijk van de woning, maar ook hoe je je huis verwarmt. Als je nu de verwarming de hele dag aan hebt staan, en alleen 's nachts laag zet, dan kan je een gemakkelijke methode toepassen.

- Neem je huidig jaarverbruik aan gas, trek er het verbruik voor douchen (50 – 100 m³ per persoon) van af en deel het restant door 200 voor het vermogen in kW bij -10 °C.
- Maar wanneer de verwarming meestal uitstaat, moet je de gemiddelde temperatuur over een heel etmaal als leidraad nemen. Stel dat het in je huis nu gemiddeld 18 °C is, terwijl je het een paar uur per dag op 20 °C zet, dan moet je het met de warmtepomp continu op 20 °C gaan verwarmen. Nu vraagt iedere graad verhoging 10% meer energieverbruik per jaar. In dit geval heb je dus 20% meer vermogen nodig dan uit je huidige gasverbruik berekent. Het betekent ook dat de besparing op het energieverbruik ook 20% minder wordt. Maar je hebt er wel een continu warm huis mee.
- Het jaarverbruik kan ook lager zijn wanneer er een substantiële bijdrage van de zon is of wanneer vaak een houtkachel als bijverwarming wordt gebruikt. In dit geval moet je dus een hoger vermogen kiezen dan je op grond van het jaarverbruik berekent.
- Installateurs werken vaak met een warmteverliesberekening. Een vrij dure methode die de installateur apart in rekening brengt als je niet op zijn aanbieding ingaat. Maar vooral bij oudere woningen is zal het werkelijke warmteverlies er vaak flink naast zitten omdat de isolatiewaarden niet goed bekend zijn. Omdat het warmteverlies altijd royaal wordt berekend, zal de klant niet zo

gauw klagen, al krijgt hij dan wel een onnodig dure warmtepomp. Deze methode blijft bestaan omdat niemand de moeite neemt het na te meten.

- De beste methode is gebruik te maken van het gasverbruik op een heel koude dag. Mogelijk is die informatie beschikbaar via de p1 meter of de website van de energieleverancier. Trek van het verbruik op die dag het verbruik voor douchewater af, meestal 0,15 – 0,2 m³ per persoon. Het restant gedeeld door 2,9 geeft het vereiste aantal kW voor die dag. Een gespecialiseerde energiecoach van Energie Verbonden kan je daarbij helpen.
- Neem een warmtepomp die zijn vermogen goed kan regelen (moduleren), in ieder geval tot 30% van het volle vermogen.

Let op: veel installateurs hebben geen zin om zich met vermogensberekening bezig te houden en bieden standaard een 4 kW warmtepomp in hybride configuratie aan. Daar zul je je huis altijd wel mee warm krijgen. Maar als je nu meer gebruikt dan 800 m³ per jaar, dan heb je te weinig vermogen om in de toekomst 'van het gas af' te gaan en moet je later een nieuwe cv-ketel of geiser kopen dan wel een nieuwe warmtepomp in all-electric configuratie aanschaffen waar je dan waarschijnlijk geen subsidie op krijgt.

3.2. IK KAN DUS HET BEST MAAR EEN FLINK HOOG VERMOGEN KIEZEN?

Een beetje over-gedimensioneerd kan geen kwaad, vooral als de warmtepomp flink kan terugschalen (moduleren). Maar een warmtepomp met een te hoog vermogen is nodeloos duur en groot, gaat veel pendelen (in- en uitschakelen), waardoor hij sneller slijt. Dat gaat ook ten koste van het rendement.

4. INSTALLATIE

4.1. HOE GROOT IS DIE WARMTEPOMP EN WAAR KOMT DIE TE STAAN?

De meest gebruikelijke warmtepompen met een vermogen tussen 4 en 8 kW zijn ongeveer 90 cm hoog, 110 cm breed en 25 – 35 cm diep. Extra stille warmtepompen zijn wat groter. De whspr (4 kW) is ongeveer 60 x 60 cm, 90 cm hoog.

Een buitenunit moet minstens 20 – 30 cm van een wand afstaan, hij moet ook ruimte hebben. Een warmtepomp 'ademt' koude lucht uit die weg moet kunnen. Bij vol vermogen verplaatst een warmtepomp ruim 9 m³/min/kW. In een kleine binnenplaats zal zich dus, bij windstil weer, steeds kouder wordende lucht ophopen die daar blijft hangen waardoor het rendement omlaag valt.

Plaatsing bij voorkeur in de **tuin**, zie ook hoofdstuk 13. Kies een plek die geen overlast geeft (voor jezelf en voor de bureu). Maar houd wel tenminste 20 cm vrij van een wand en zet hem niet in een klein hoekje. Houd minimaal 0,5 meter van erfgrans met bureu (advies 2 à 3 meter, afhankelijk van het model). Let bij plaatsing in de voortuin wel op mogelijke beperkende regels van de gemeente zoals een beschermd dorpsgezicht.

Als de warmtepomp op een ondergrond komt te staan die geen water doorlaat zoals met terrastegels, dan moet hij in een *grindbak* worden plaatst om het dooiwater tijdens een vorstperiode op te vangen.



Aan de **gevel** hangen kan vaak ook, afhankelijk van de gemeentelijke voorschriften. Op de foto: Remeha 4 kW.

NB. Het helpt tegen geluidsklachten als de burens hem niet kunnen zien.

Een **plat dak** is ook een optie als dat het hoogste punt van het gebouw is. Bij lagergelegen daken is er risico van geluidsoverlast in de slaapkamers. De Blackbird van Weheat is daar speciaal voor ontworpen. Andere warmtepompen zijn dan vaak visueel storend. Let bij houten daken op voor voldoende draagvermogen en mogelijke trillingen. Dat kan met metalen veren en rubber tegels worden gedempt, dat laatste alleen als het rubber ook nog goed elastisch is bij temperaturen onder nul. Zorg dat de buitenunit goed toegankelijk is voor onderhoud (zonder hoogwerker). Het dak boven een dakkapel is dus meestal niet geschikt.



Lengte van de **leiding tussen binnen- en buitenunit** bij voorkeur niet meer dan 20 meter, al is dat geen harde grens.

4.2. HOE LANG DUURT DE INSTALLATIE?

Dat hangt af van de complexiteit van de installatie, maar reken op twee dagen voor twee monteurs voor een all-electric systeem met boiler. Maar het streven is dat naar een dag terug te brengen, bij Quatt en DeWarmte lukt dat al. Voor een niet-gecompliceerde hybride installatie is een dag voldoende.

4.3. IS EEN BUFFERVAT NODIG?

Een buffervat is soms nodig wanneer de inhoud van het afgifte systeem van radiatoren en leidingen te klein is. Je moet daarvoor alleen die radiatoren nemen die altijd ingeschakeld zijn. Als de warmtepomp eenmaal is gestart, moet hij tenminste 15 min op het minimale vermogen zijn warmte kunnen afvoeren om overmatige slijtage te voorkomen. Bij een zonesysteem zonder master/slave regeling, zie hoofdstuk 8.4, is altijd een buffervat nodig, net als bij uitsluitend convectieputten of convectoren.

Onder meer Quatt heeft geen buffervat nodig, maar vertrouwt erop dat door sterk terugmoduleren de warmteafgifte in de woning voldoende is om de watertemperatuur niet te veel te laten stijgen. Dat zal vaak enigszins ten koste gaan van het rendement.

Een vuistregel voor de grootte van een buffervat is 20 liter per kW minimaal vermogen, trek hier wel de waterinhoud van leidingen en radiatoren van af.

Bij vloerverwarming is geen buffervat nodig zolang gegarandeerd is dat die niet door (thermostaat)kranen kan worden afgesloten.

4.4. HOE KRIJGEN WE HET DOUCHEWATER?

Voor douchen of het vullen van een bad is kortstondig veel warmte nodig: 20 – 40 kW. Een cv-ketel met CW4 classificatie kan dat goed leveren, met een warmtepomp van 4 – 8 kW vermogen gaat dat natuurlijk niet.

In een **hybride** systeem gebruik je daarom nog steeds de cv-ketel voor het badwater, maar bij **all-electric** moet er dus een andere oplossing gevonden worden.

4.4.1. INDIRECT GESTOOKTE BOILER

Een oplossing die veel wordt toegepast. Hierbij verwarmt de warmtepomp via een warmwaterspiraal het water van de boiler tot ongeveer 50 °C, en eenmaal per week tot 60 °C om legionella te voorkomen. De boiler moet bij voorkeur in de buurt van de buitenunit worden geplaatst. Die moet wel all-electric ready zijn, anders is er geen aansluiting voor de boiler. Als de boiler niet in de buurt van de buitenunit kan worden geplaatst, kan je beter een **onafhankelijke boiler** kiezen.

Het opwarmen van de boiler kost tijd, waarin de warmtepomp niet beschikbaar is om de woning op temperatuur te houden. Een voorbeeld: om een 200 liter boiler vat vanaf kraanwatertemperatuur met een 4 kW warmtepomp op temperatuur te brengen kost ongeveer 2,5 uur. Omdat de boiler zelden zo ver wordt afgekoeld, zal die opwarmtijd in de praktijk meestal veel korter zijn. Voor een systeem met een indirect gestookte boiler moet je dus het vereiste vermogen met 5 – 10% groter nemen.

4.4.2. ONAFHANKELIJKE BOILER

Je kunt hier kiezen uit een gewone *elektrische boiler* of een *warmtepomp boiler*. Bij die laatste is een kleine warmtepomp ingebouwd die met de buitenlucht als bron het water verwarmt. Het is de meest energiezuinige oplossing. Let er wel op dat een warmtepompboiler wat geluid maakt, soms vergelijkbaar met een warmtepomp buitenunit. Hij is dus minder geschikt voor een slaapkamer. Het opwarmen duurt meestal zo'n 4 tot 8 uur.

NB: een *doorstroomboiler* is alleen voor keuken, wastafel, of een heel zuinige spaardouche geschikt omdat die maar enkele kW's aan warmtestroom kan leveren.

4.4.3. HOE GROOT MOET DE BOILER ZIJN?

Voor de inhoud van een boiler verbonden met de warmtepomp, of voor een warmtepompboiler, moet je ongeveer 50 liter per persoon rekenen. Een 200 liter boiler heeft vaak een diameter van zo'n 60 cm en is 125 cm hoog, een warmtepompboiler is wat hoger. Gevuld zal hij ongeveer 250 kg wegen. Voor een **elektrische boiler** kan je de halve inhoud rekenen omdat je die tot tenminste 80 °C kan opwarmen. Een 100 liter elektrische boiler heeft vaak een diameter van omstreeks 45 cm en is eveneens 125 cm hoog.

4.4.4. WAAR PLAATS IK DE BOILER?

Een indirect gestookte boiler moet niet te ver van de buitenunit worden geïnstalleerd. Als dat niet kan, dan is voor een onafhankelijke boiler vaak de ruimte van de oude cv-ketel het handigst. Let bij een 200 liter boiler wel op het draagvermogen van de vloer. Voor een betonnen vloer is dat meestal geen probleem, maar een houten vloer zal dan vaak versterking nodig hebben. Een 100 liter elektrische boiler zal mogelijk wel zonder extra versterking kunnen. Daar bestaan ook hangende uitvoeringen van die aan de muur worden gemonteerd. Liggend is ook mogelijk maar vergt wel 30 - 50% meer inhoud.

4.4.5. KAN IK DE BOILER OOK MET EEN ZONNECOLLECTOR GEBRUIKEN?

Een zonnecollector is een watergevuld paneel waar door zonnewarmte het water wordt opgewarmd. Er bestaan boilers met een dubbele spiraal waar je zowel een warmtepomp als de zonnecollector op kan aansluiten, onder andere bij Nefit-Bosch (bivalente boiler).

4.4.6. WAAROM HEEFT EEN INDIRECT GESTOOKTE BOILER EEN ELEKTRISCH ELEMENT?

Indirect gestookte boilers hebben gewoonlijk een elektrisch element dat voor het opwarmen van de laatste 10 graden wordt gebruikt. Omdat de temperatuur van de warmtespiraal altijd wat hoger dan het boilerwater moet zijn, lukt dat met een warmtepomp niet goed meer. De aansluitwaarde is meestal tussen 2 en 3 kW. Moderne R290 warmtepompen kunnen in principe wel tot 70 °C opwarmen en hebben daarom vaak geen elektrisch element meer.

4.4.7. NA-ISOLEREN VAN EEN BOILER?

Een opgewarmde boiler verliest altijd warmte aan de omgeving. Vooral bij minder goede mantelisolatie: de boilermantel voelt warm aan, is het verstandig de boiler met gebruikelijk isolatiemateriaal zoals een steenwol deken te isoleren.

4.5. MOET ER WAT GEBEUREN BIJ DE METERKAST?

In ieder geval moet door een elektricien een extra groep voor de warmtepomp worden geplaatst. Voor een **hybride systeem** tot 8 kW is dat meestal wel voldoende voor een 1-fase aansluiting van 35A. Bij Liander kan die nu mogelijk worden vergroot tot 40 A*.

Voor **all-electric** met inductie koken zul je misschien een Energie Management Systeem (EMS) moeten installeren om te voorkomen dat grote stroomverbruikers zoals oven en inductieplaat gelijktijdig met de warmtepomp op maximaal vermogen worden ingeschakeld. Tot een 7kW warmtepomp kan je met 1x35A goed uit de voeten en is verzwarend eigenlijk niet nodig. Voor hogere vermogens is een alternatief een 3-fase aansluiting van 3 x 25A, maar dat geeft nogal wat complicaties, vooral met zonnepanelen. Controleer dat bij de [keuzehulp](#) van Liander. 3x35A kan een lange wachttijd geven en betekent een forse verhoging van het vastrecht.

Indien je lang moet wachten, zijn er ook mogelijkheden om een (grotere) warmtepomp op een kleine aansluiting te plaatsen met een meer geavanceerd EMS.

4.6. NIET VERGETEN

Maak foto's tijdens de installatie voor de subsidieaanvraag.

5. HOE VOORKOM IK PROBLEMEN MET TE VEEL GELUID?

Geluidsoverlast is een zeker risico voor een warmtepomp. Ongeveer een derde van de gebruikers ervaart soms enige vorm van hinder. Gedeeltelijk is dat een persoonlijke beleving wat ook afhangt van het niveau van omgevingsgeluid. 's Nachts is dat het meest hinderlijk, vandaar dat veel warmtepompen een nachtmodus hebben waarin het maximale vermogen tot bv 60% wordt teruggebracht. Hierdoor daalt het geluidsniveau met ongeveer 5 dB(A). Ook de afmetingen van de buitenunit spelen een belangrijke rol, in het algemeen geldt: hoe groter hoe stiller. Een warmtepomp met kleinere afmetingen dan je op grond van het vermogen zou verwachten, maakt dus waarschijnlijk meer geluid.

* Bij 35A wordt een smeltzekering gebruikt die kortstondig 30% kan worden overbelast. Bij 40A wordt een automatische zekering geplaatst die bij niet veel meer dan 10% overbelasting uitschakelt. Bij de overgang naar 40A wordt de belastbaarheid dus niet echt groter.

5.1. MAAKT EEN WARMTEPOMP VEEL GELUID?

In de brochures heten alle warmtepompen fluisterstil, dat zegt dus niet zo veel. Belangrijk is de waarde van de bronenergie (LwA) die niet altijd zo makkelijk te achterhalen is. Voor 4 kW apparaten is LwA = 55 dB(A) gangbaar, voor 8 kW is dat 60 dB(A). Maar met een grotere kastomvang kan het 5 dB(A) lager worden gemaakt zoals bij enkele merken is gerealiseerd, zie hoofdstuk 1.4. Let op: de vaak gegeven waarde ErP is het gemiddelde over het hele seizoen, dat is 3 – 8 dB(A) lager. In de vrije ruimte neemt het geluid af met het kwadraat van de afstand tot de bron, maar in de praktijk is dat meestal veel minder door weerkaatsing tegen muren en schuttingen.

Het meeste geluid wordt veroorzaakt door het stromen van de lucht. Lage luchtstroom is onhoorbaar (laminaire stroom). Maar bij hogere stroom treden turbulenties op die een onregelmatig (bulderend) geluid veroorzaken. Verder is er nog het regelmatig geluid van onbalans van de ventilator en van de compressor, het tonale effect.

dB(A) is een logaritmische eenheid voor de geluidssterkte. De toevoeging (A) betekent dat het is gecorrigeerd voor de gevoeligheidscurve van het menselijk oor. Een toename van 5 dB(A) komt overeen met een factor 3,2 in geluidsenergie. Maar voor het menselijk oor wordt een toename van 5 dB(A) ervaren als ongeveer 40% sterker.

5.2. IS DE BUITENUNIT STOREND VOOR DE BUREN?

Wettelijk geldt een grens van 40 dB(A) op de erfgrens naar de buren, dag en nacht. Deze waarde wordt beschouwd als de bovengrens om 's nachts geen hinder te veroorzaken. Het is het geluid van een heel stille vaatwasser. Maar als de warmtepomp een nachtmodus heeft – meestal het geval – , dan mag de geluidsgrens overdag met 5 dB(A) worden verhoogd.

Er bestaan rekentools waarmee de geluidssterkte op allerlei verschillende plaatsen berekend kan worden. Voor het reageren op klachten van de buren is de uitkomst van de [RVO tool WPAC-geluid V2020 0](#) leidend, ondanks dat de tool een aantal versimpelingen kent waardoor het berekende geluidsniveau aanmerkelijk kan afwijken van de werkelijkheid. Meestal zal het werkelijke geluidsniveau lager liggen dan berekend omdat dempende factoren zoals tuingroen niet in de tool worden meegenomen.

Tenslotte is er het psychologische effect: de kans op klachten wordt kleiner wanneer de warmtepomp voor de buren niet zichtbaar of niet als zodanig herkenbaar is.

5.3. HET TOELAATBARE GELUIDSNIVEAU NEEMT AF DOOR HET TONALE EFFECT

Behalve de gelijkmatige ruis door turbulenties van de lucht is bij veel warmtepompen ook nog een bromtoon van 50 – 200 Hz hoorbaar veroorzaakt door de compressor. Deze wordt strenger beoordeeld omdat hij als meer hinderlijk wordt ervaren. Hoe sterk die is hangt ervan af hoe goed de fabrikant dit geluid heeft onderdrukt. Deze 'tonaliteit' betekent dat het toelaatbare grens met 3 – 8 dB(A) moet worden verminderd, afhankelijk van de constructie van de warmtepomp.

Aan de andere kant hebben enkele fabrikanten de warmtepomp de tonaaltoeslag tot 0dB(A) weten terug te brengen.

5.4. WAT ALS DE BUITENUNIT TOCH TE VEEL GELUID GEEFT?

Je kunt dan denken aan een dempende omkasting die het geluid met 5 - 10 dB(A) vermindert. Vrij prijzig, de warmtepomp wordt er een stuk groter door. Let erop dat de uitgaande lucht niet binnen de omkasting wordt teruggezogen. Verder kan je een geluiddempende schutting plaatsen zoals [Kokowall](#).

5.5. WELKE MERKEN HEBBEN EXTRA STILLE UITVOERINGEN?

Speciaal wanneer de buitenruimte krap is, waardoor de buitenunit minder ver van de erfgrens komt te staan, kan je denken aan een model met wat lager geluidsniveau zoals Nefit Bosch 5800i, Valliant aroTHERM plus en Nibe S2060. Deze zijn dan wel wat groter. Een recente ontwikkeling is de Whspr van 4 kW met een volledig nieuwe technologie. Deze warmtepompen hebben een maximaal geluidsvermogen (LWA) van 51 dB(A) en kunnen daarom dicht bij de erfgrens worden geplaatst.

5.6. HET GELUID VAN EEN INPANDIGE WARMTEPOMP

De geluidsspecificaties voor een inpandige warmtepomp zijn binnenshuis meestal behoorlijk laag, wat mogelijk is omdat de warmtepomplucht is afgeschermd. Maar voor buiten gelden dan geen wettelijke grenzen, de fabrikanten geven ook meestal geen informatie hierover. Wel wordt vaak een demper op de in- en uitlaat in het dak geplaatst zoals bij Atag Interion. Ook de Kronoterm Versi I produceert buiten weinig geluid.

6. ER IS BUITEN GEEN PLAATS VOOR EEN WARMTEPOMP, MAAR MISSCHIEN WEL BINNEN

Het lijkt zo voor de hand liggend, de warmtepomp naar binnen en met luchtslangen met de buitenwereld verbinden. Of om de uitgaande ventilatielucht als warmtebron te gebruiken. Helaas is het niet zo eenvoudig, omdat je voor de verwarming voor je huis wel erg veel lucht nodig hebt. Bij een buitenunit, waar de lucht vrijwel onbelemmerd doorheen blaast, gaat dat makkelijk, mits het een flinke kast is. Om die grote luchtstroom via slangen naar binnen en weer naar buiten te halen, heb je wel erg forse slangen nodig, denk aan een halve meter diameter, met even grote gaten in muur of dak.

Er zijn daarom oplossingen bedacht om met een veel lagere luchtstroom te werken door de lucht extra af te koelen, maar dat gaat dan wel ten koste van het rendement. Bovendien wordt dat lastiger als het buiten echt koud wordt. Bij all-electric gebruiken deze systemen daarom altijd de back-up van een cv-ketel of een groot elektrisch element.

De installatiekosten voor een warmtepomp binnen zijn hoger door muur- of dakdoorvoeren, reken op 1500 € extra.

6.1. HOEVEEL LUCHT HEB JE EIGENLIJK NODIG VOOR 1 KW WARMTE?

In een klassieke lucht/water warmtepomp wordt warmte uit de lucht onttrokken door die 5 graden af te koelen. Je kan uitrekenen dat je voor 1 kW warmte bij lucht van 0 °C een luchtstroom van 554 m³/h nodig hebt. De warmtepomp gebruikt zelf elektrische energie die ook aan het geleverde vermogen bijdraagt. In totaal levert die 554 m³/h bij een COP van 4,3 daarom 1,3 kW aan warmte op, waarbij 300 W door het elektriciteitsnet wordt geleverd. Voor een 4 kW warmtepomp moet dus 1700 m³/h de warmtewisselaar passeren.

Ter vergelijking, een afzuigunit boven de kookplaat verplaatst op vol vermogen ongeveer 300 m³/h. Om zonder veel lawaai 1700 m³/h je huis in te halen en weer naar buiten, is dus erg lastig, voor een inpandige warmtepomp moet de luchtstroom daarom flink gereduceerd worden.

6.2. HOE WERKT DE VENTILATIEWARMTEPOMP?

Een ventilatiewarmtepomp koelt de binnenlucht af en gebruikt de vrijkomende warmte om de woning op temperatuur te houden. De afgekoelde lucht wordt naar buiten afgevoerd. Omdat de binnenlucht warmer is dan de buitenlucht, levert dat dan een hoge COP op. Maar daarbij gebruik je voor een gedeelte de warmte die je zelf eerder in je huis hebt gebracht, het werkelijke rendement is dus lager.

Normaal wordt een woning met maar 50 – 100 m³/h geventileerd. Dat is natuurlijk veel te weinig, met een ventilatiewarmtepomp wordt die ventilatiestroom daarom verhoogd tot zo'n 300 m³/h, fors over-ventileren dus met het bijbehorende warmteverlies. Een WTW kan je hier niet gebruiken omdat je de uitgaande lucht voor de warmtepomp nodig hebt. Verder moet de lucht door de lage ventilatiestroom ook veel meer dan de gebruikelijke 5 graden worden afgekoeld.

Bij Nibe S375 wordt de lucht altijd tot -15 °C afgekoeld. Dat levert meestal voldoende warmte op, maar het gaat mis bij temperaturen onder het vriespunt waar de warmtevraag hoog is, terwijl het verschil met de inkomende buitenlucht minder hoog is en er dus minder warmte vrijkomt. Verder is een forse ventilatiestroom van koude lucht continu je huis binnenzuigen ook minder comfortabel.

6.3. INPANDIGE WARMTEPOMPEN MET EIGEN INVOER EN AFVOER

- De **Kronoterm Versi-I** is het model met het meeste vermogen: 6 kW. Het is een grote, zware kast (60 x 71 cm, 128 cm hoog, 161 kg), met twee dikke slangen van 315 mm door muur of dak met de buitenlucht verbonden. Het geluidsniveau binnen zou volgens opgave erg laag zijn (LWA = 45 dB(A)). Ook buiten schijnt het geluidsniveau minimaal te zijn. Veel over de werking is onduidelijk, maar volgens een gebruiker heeft de uitgaande luchtstroom een temperatuur van -15 °C. Daardoor kan je met een bescheiden luchtstroom volstaan en zijn er weinig geluidsproblemen al wordt het rendement daardoor wel flink gedrukt. Als koudemiddel wordt nog geen propaan gebruikt, maar R452b met GWP 698. Niet bekend is of warmtepompen met R452b in 2027 nog verkocht mogen worden.

Er is veel onduidelijkheid over de werking. Door het grote temperatuurverschil tussen inkomende en uitgaande lucht verwacht je niet alleen een belangrijk lager rendement maar ook een extra laag vermogen bij vriezende weer. Het opgegeven rendement is bij temperaturen boven nul inderdaad veel lager dan bij buitenunit (3,13 in plaats van 5 bij A7W47-55), maar bij -10 °C zou dat weer gelijk zijn. Ook het vermogen zou bij -10 °C nog op 6,1 kW (55 °C) kunnen worden gehandhaafd, wellicht met een – niet genoemd – elektrisch element. En de SCOP zou ook niet lager zijn: 3,66 in plaats van 3.7.

- Bij **BEN Dual Air (Inventum)** is de bron van de luchtstroom de ventilatielucht (tot 350 m³/h), de buitenlucht, of een combinatie van beide. Het volume is wat kleiner dan van Kronoterm, 60 x 55 x 80 cm, evenals het gewicht (85 kg) en de slangdiameter (250 mm). Het maximale vermogen is 4 kW, door het gebruik van propaan is veel meer waarschijnlijk niet mogelijk door de 150 g limiet binnenshuis.

Ook hier is informatie over de echte werking niet beschikbaar terwijl de prestatie bij lage temperaturen onduidelijk is. Op afbeeldingen zie je hem naast een gasketel geïnstalleerd. Die is dus echt wel nodig of bij all-electric een flink elektrisch element van 3 of 6 kW (3-fase aansluiting). Vanaf eind 2026 leverbaar.

- Bij de **Atag Interior** is de maximale luchtstroom door 250 mm slangen tot 800 m³/h teruggebracht. Het apparaat, 59 x 51 cm, 70 cm hoog, produceert in combinatie met een iets verhoogde afkoeling van de inkomende lucht (7 – 8 graad vs 5 graad) een bescheiden vermogen van 3,7 kW (A7W35), 2,6 kW bij A-7W35. Alleen dus geschikt voor woningen met een lage warmtevraag (gasverbruik onder 800 m³ per jaar). Potentieel verwacht je door de niet al te hoge afkoeling van de lucht een beter rendement dan bij oplossingen waarbij de lucht tot ver onder nul wordt afgekoeld. Uitsluitend als hybride geleverd. Wordt op zolder naast de cv-ketel aan de muur gehangen of op 30 cm hoge poten geplaatst, - gewicht 65,5 kg.
Voor het geluid binnen is alleen 48 dB(A) gespecificeerd, maar misschien is dat alleen de nachtstand. Niettemin is hij belangrijk stiller dan bijvoorbeeld een cv-ketel of een centrale ventilatieunit op vol vermogen. Het geluid buiten wordt met ca 5 dB(A) verminderd met dempers van Elytra.
De kosten voor installatie onder een pannendak zijn omstreeks 7000 € (Neeleman Installateurs).
- Tenslotte is een interessante ontwikkeling de **Swift** van Weheat die binnen tegen hellend dak wordt geïnstalleerd, geen slangen dus. Eigenlijk een soort tussenstadium tussen binnen en buiten. Aangekondigd voor tweede kwartaal 2027, nog geen gegevens bekend.



6.4. WAAR MOET DIE INPANDIGE WARMTEPOMP STAAN?

Zoals bij iedere warmtepomp hangt de keuze van het model sterk af van de mogelijkheden in de woning.

- Heb je op de begane grond of kelder in bijvoorbeeld een bijkeuken ruimte voor een apparaat model combikoelkast met twee dikke slangen naar buiten via twee gaten van 25 tot ruim 30 cm, minimaal 1,5 m uit elkaar, dan kan je kiezen voor Kronoterm Versi-I of Ben Dual Air. Voor de all-electric optie moet je ook nog ruimte vinden voor een flinke boiler.
- Maar heb je ruimte op zolder voor een kast met afmetingen en gewicht van een wasmachine, die op 30 cm hoge poten wordt geplaatst of aan de muur bevestigd, en staat de cv-ketel daar ook al, dan is Atag Interior een oplossing voor een hybride installatie.
- In een hellend dak zou je ook de Swift van Weheat kunnen plaatsen die weinig extra ruimte vergt.

7. WARMTEAFGIFTE MET VLOERVERWARMING OF RADIATOREN?

Een warmtepomp werkt goed als je de woning bij matige cv-watertemperatuur toch nog warm kan krijgen. Met vloerverwarming zal dat meestal geen probleem zijn, je kan er met een aanvoertemperatuur van 35 – 40 °C een afgifte van 50 – 80 W per m² mee halen. Let er wel op dat meubels en tapijten dat flink kunnen verminderen. Ook met een houten vloer kan het lastig worden. Als je voornamelijk de woonkamer verwarmt, moet bij een 4 kW warmtepomp de warmteafgifte in de woning toch wel 2,5 – 3 kW kunnen zijn. Je hebt dus 25 m² vrije ruimte nodig.

Ook bij radiatoren heb je een vergelijkbare afgifte nodig. Met een convectorput haal je met 45/40 °C (aanvoer/retour) ongeveer 2,4 kW uit mits je ventilatoren erin zet en je de put goed schoonhoudt. Bij een

plaatradiator hangt het vooral van het aantal platen af. Met een radiator van 100 cm lang en 60 cm hoog heeft het simpelste type 10 een afgifte van slechts 270 W. Bij het veel dikkere type 33, die heeft 3 platen met kokers voor extra afgifte, is dat 920 W. Voor de woonkamer in het voorbeeld zou je dus met 3 van die radiatoren toekunnen.

Een radiatorombouw kan in principe niet, maar eventueel zou je de belemmering van de luchtstroom kunnen compenseren met radiatorventilatoren. Pas dan wel op voor recirculatie binnen de ombouw.

Je hoeft dus niet per se op vloerverwarming over te gaan, maar je moet wel voldoende radiatoren hebben.

8. PRAKTISCHE ASPECTEN

8.1. KAN IK ER OOK MEE OOK KOELEN?

De warmtepomp kan dat meestal wel, maar het afgiftesysteem is daar niet voor ontworpen. Lager dan 18 °C cv-watertemperatuur gaat de warmtepomp meestal niet, om schade door condensatie te vermijden. Radiatoren werken voor koelen niet als aanvoer en retour aan dezelfde zijde binnenkomen. Maar ook als dat niet zo is, moet je er niet te veel van verwachten, misschien een graad of wat koeler in je huis. Er bestaan wel (dure) radiatoren met ventilator en condenswaterafvoer die voor koelen wel geschikt zijn.

Van vloerverwarming hebben mensen wel goed profijt. Alleen is dan een kamerventilator misschien wel zinvol om te zorgen dat de koele lucht niet beneden blijft hangen. Nadeel is dat die afgekoelde lucht naar verhouding erg vochtig (klam) aanvoelt. Met een airco haal je wel het vocht uit de lucht.

8.2. WAT GEBEURT ER IN DE BUURT VAN HET VRIESPUNT?

Een warmtepomp krijgt het vooral moeilijk bij een paar graden boven nul in combinatie met vochtig weer (mist, motregen). De lucht wordt dan in de warmtewisselaar tot onder nul afgekoeld waardoor er ijs op de warmtewisselaarplaten wordt gevormd. De warmtepomp moet dan gaan ontdooien (defrost) door de koelstand in te schakelen en de warmte van het cv-water voor het ontdooien te gebruiken. Dat gaat natuurlijk wel ten koste van het beschikbare vermogen en het rendement. Bij droog weer met een aantal graden vorst hoeft het ontdooien meestal maar een paar keer per etmaal te gebeuren, maar bij vochtig weer in de buurt van het vriespunt is dat soms wel eenmaal per uur nodig.

Sowieso daalt bij koud weer het rendement evenals het beschikbare vermogen. Let bij de vermogensspecificaties van een warmtepomp er altijd op bij welke laagste buitentemperatuur dat geldt. -7 of -10 °C is gebruikelijk voor Nederland.

Bij een hybride systeem gaat de gas cv-ketel met zijn veel hogere vermogen meehelpen als het nodig is en hoef je dus nooit in de kou te zitten. Bij all-electric is er meestal een elektrisch element dat ook kan worden ingeschakeld. Een gangbaar vermogen is 3 kW. Omdat dit een min of meer simultaan gebeuren is voor alle warmtepompen in de wijk, kan het inschakelen van het inefficiënte elektrisch element in combinatie met de toch al hoge stroom voor de warmtepomp tot netcongestie leiden. Het is dus bij all-electric essentieel dat het vermogen voldoende is gedimensioneerd zodat het elektrisch element alleen bij uitzondering hoeft te worden ingezet.

8.3. KAN IK DE ZONNEPANELEN GEBRUIKEN VOOR DE STROOM VAN DE WARMTEPOMP?

Momenteel wordt de stroom die je aan het net teruglevert, van je totale jaarverbruik afgetrokken, de zg salderingsregeling. Maar per 1-1-2027 vervalt die en hebben de zonnepanelen alleen nog zin voor de stroom die je op dat moment gebruikt. Omdat er in de voorjaars-, najaars-, en winterperiode minder zonnestroom is, is maar beperkt voordeel van zonnepanelen, bij all-electric wellicht 10 – 20% van het opwarmen van de boiler in de zomer.

8.4. IS ZONEREGELING WAT VOOR MIJ?

Een zoneringssysteem is bij vernieuwing van een verwarmingssysteem verplicht. Hierbij wordt de temperatuur van iedere ruimte afzonderlijk met een thermostaatkraan geregeld. Daarmee voorkom je dat ruimtes onnodig verwarmd worden en bespaar je dus energie. Het systeem gebruikt een ringleiding, die op een vrij hoge constante temperatuur wordt gehouden, waar alle radiatoren mee verbonden zijn.

Helaas geldt die energiebesparing niet voor een warmtepomp. Daar is die hoge temperatuur van de ringleiding de oorzaak van een fors rendementsverlies, vergelijkbaar met een systeem met veel te kleine radiatoren.

Gelukkig is het ook toegestaan een master-slave systeem te gebruiken, dat gebruik je nu waarschijnlijk ook al. Hierbij bepaalt in feite de centrale thermostaat (de master) in de woonkamer de aanvoertemperatuur, die is dus niet hoger dan nodig. Je gebruikt de zonering alleen voor de overige ruimtes door daar alle radiatoren met thermostaatkranen, al of niet op afstand bedienbaar te voorzien.

Analoge thermostaatkranen werken hier goed omdat ze de waterstroom geleidelijk afsluiten. Digitaal aangestuurde kranen kunnen vaak alleen maar open of dicht waardoor de temperatuurregeling minder goed werkt.

8.5. WAT TE DOEN ALS HET BOVEN NIET MEER WARM WORDT?

Vooral als je beneden vloerverwarming hebt laten aanleggen, maar boven nog radiatoren hebt, dan wordt het daar misschien wat kouder. Voor slaapvertrekken levert dat meestal geen probleem op, maar een werkkamer kan je met onderstaande oplossingen op temperatuur brengen.

- Wanneer de mengverdeler van de vloerverwarming met thermostaatkranen is uitgerust, dan is het misschien een oplossing om de stooklijn van de warmtepomp te verhogen.
- Verhoog de warmteafgifte boven met een grotere radiator, een lage temperatuur (LT) radiator, of vloerverwarming.
- Overgaan op zoneverwarming zoals bij het Tado systeem helpt zeker. In dat geval is altijd een parallelbuffer nodig en bij vloerverwarming een mengverdeler. Nadeel is dat het rendement van de warmtepomp dan flink omlaaggaat omdat de warmtepomp zijn warmte dan altijd op hoge temperatuur moet afgeven. Let op: niet alle warmtepompen kunnen met een Tado systeem werken.
- Extra bijverwarming met een airco of een infraroodpaneel.

8.6. VEEL WARMTEPOMPEN WERKEN MET PROPaan IS DAT VERSTANDIG?

De milieubelasting van de warmtepomp hangt behalve van de productie en installatie ook af van het gebruikte koudemiddel. Weliswaar komt dat in principe nooit vrij, maar men gaat ervan uit dat dat

tenminste eenmaal tijdens de levensduur van de warmtepomp zal gebeuren door bijvoorbeeld een defect. De milieubelasting van het koudemiddel wordt gegeven door het GWP-getal (Global Warming Potential) waarbij $GWP = 1$ is gedefinieerd voor CO_2 .

De koudemiddelen die tot voor kort werden gebruikt hadden vaak een GWP van vele duizenden.

Deze zijn nu niet meer toegestaan voor nieuwe warmtepompen. R32 ($GWP = 675$) is nog voor enkele jaren toegestaan. Maar de meeste warmtepompen gebruiken nu propaan (R290) met $GWP = 3$.

Propaan is brandgevaarlijk, de warmtepomp mag daarom niet vlak naast een deur of een raam dat open kan, geplaatst worden.

8.7. WAT IS DE FUNCTIE VAN EEN ELEKTRISCH ELEMENT?

Een elektrisch element, vaak 3 kW en alleen nodig bij een all-electric systeem, is nodig om bij te springen in de zeldzame keren dat de warmtepomp het niet meer redt. Je bent dan in feite elektrisch aan het bijverwarmen, wat natuurlijk onvoordelig is. Verder geeft dat een verhoogd risico op netcongestie wanneer dat bij veel burens ook op hetzelfde moment wordt ingeschakeld. Het is daarom het beste om het vermogen van de warmtepomp niet te klein te kiezen zodat het inschakelen van het elektrisch element eigenlijk nooit nodig is.

9. AANSCHAFKOSTEN

De prijs van de warmtepomp is vooraf precies bekend, maar installatiekosten zijn in hoge mate onzeker. Ze hangen af van de complexiteit van de installatie, de vakkennis en ervaringen van de mensen die het werk uitvoeren, de manier waarop het installatiebedrijf is georganiseerd. De kleine installateur om de hoek zal vaak wat duurder uitkomen, een landelijk opererend bedrijf kan goedkoper zijn als het veel van dezelfde type warmtepompen installeert. Maar denk ook aan het gemak van contact bij onderhoud of storingen.

Er zijn soms ook bijkomende kosten. Het kan bijvoorbeeld nodig zijn de warmteafgifte te verbeteren door **radiatoren** te vervangen of extra bij te plaatsen, reken op 500 – 1500 €. Voor een all-electric systeem behalve de boiler ook vaak de aanschaf van een inductieplaat en aanpassing van de meterkast.

9.1. HOEVEEL KOST EEN HYBRIDE INSTALLATIE?

Voor een **hybride** systeem kost een 'kale' 4 kW warmtepomp ongeveer 3500 € na aftrek van ca 2500 € subsidie. Daar komt nog 1000 – 3500 € voor installatie bij, bij elkaar dus 4500 – 6500 €. Voor een 8 kW systeem wordt dat 7000 – 12000 €. Inpandige warmtepompen zijn ongeveer 1500 € duurder door de extra kosten van muur- of dakdoorvoer.

Daar komen soms nog kosten voor verbetering van het warmteafgiftesysteem bij zoals andere radiatoren of radiatorventilatoren, denk aan 1000 – 3000 €.

Ter vergelijking: een nieuwe gasketel kost ongeveer 3000 €.

9.2. HOEVEEL KOST HET OM HELEMAAL VAN HET GAS AF TE ZIJN?

Als je helemaal van het gas af wilt, komen bovenop de kosten van de boiler inclusief installatie, vaak extra kosten voor aanpassing van de meterkast, en aanschaf en installatie van een inductieplaat.

- Een indirect gestookte boiler in de buurt van de buitenunit die daar met een verwarmingslus aan verbonden is. Met installatie erbij zal dat omstreeks 2500 - 3500 € zijn.

- Als dat niet mogelijk is: een vrijstaande elektrische boiler kost omstreeks 500 €.
- Een warmtepompboiler kost ongeveer 1500 - 2500 € plus 500 € installatiekosten. Daar krijg je wel ongeveer 30% subsidie op.
- Kook je nog op gas, dan moet je ook ongeveer 1000 € rekenen voor aanschaf en installatie van een inbouw inductieplaat. Als je het zelf kan doen, dan kan je veel goedkoper uit zijn. Het allergeodkoopst is een losse tweepits inductieplaat voor omstreeks 100 €.

Alles hangt erg sterk af van de situatie, maar ga voorlopig uit van 2000 – 6000 € extra vergeleken met de hybride oplossing.

9.3. WAT KOST HET OM LATER VAN HYBRIDE NAAR GASLOOS OVER TE GAAN?

Als na een aantal jaren de cv-ketel aan zijn eind komt, zul je dan ook omstreeks 2000 – 6000 € moeten neertellen voor de uitbreiding van je systeem naar all-electric.

Houd je het op hybride, dan kost een nieuwe cv-ketel rond 3000 €. Maar met gasloos bespaar je wel het gas-vastrecht van ongeveer 400 € per jaar en het onderhoud van de cv-ketel. Na 3 tot 8 jaren ben je dus voordeliger uit.

Het wordt anders als de warmtepomp toch wat te klein bemeten blijkt te zijn. Als je dat niet kunt oplossen door ander stookgedrag of betere isolatie, moet je een nieuwe warmtepomp kopen waarop je dan geen subsidie meer krijgt.

9.4. ALL ELECTRIC IS VEEL DUURDER, HEEFT DAT DAN NOG WEL ZIN?

Ondanks de hogere investering is bij all-electric de terugverdientijd een paar jaar korter wanneer je ook elektrisch gaat koken. Dat komt vooral door het wegvallen van het vastrecht voor gas, momenteel bijna 400 €, en het onderhoud van de cv-ketel.

10. HOEVEEL BESPAAR IK?

Hoeveel je bespaart is vooral afhankelijk van je huidige gasverbruik. De afname van het gasverbruik gaat vergezeld van een toename van het elektriciteitsverbruik, reken op ongeveer 2 - 3 kWh per m³ gas.

10.1. BESPARING BIJ EEN HYBRIDE SYSTEEM

De *stookkosten* worden ruwweg gehalveerd als het warmtepumpsysteem goed is geconfigureerd en je het verstandig gebruikt.

Je kunt de jaarlijkse besparing ruwweg uitrekenen door van je totale gasverbruik 50-100 m³ gas per bewoner af te trekken (voor bad/douche water). Deel het resterende gasverbruik (=voor verwarmen) door 2 en vermenigvuldig dit vervolgens met de actuele gasprijs.

Als je nu ongeveer 1000 m³ gas verbruikt, dan bespaar je de kosten van ongeveer 400 m³ gas per jaar. De terugverdientijd wordt bij een huidig verbruik van minder dan 1000 m³/jaar vaak lang.

Hoe meer gas je nu verbruikt om te verwarmen, hoe hoger de besparing.



10.2. BESPARING BIJ EEN ALL-ELECTRIC SYSTEEM

De volledige *gaskosten* worden gehalveerd als het warmtepompsysteem goed is geconfigureerd en je het verstandig gebruikt. Als je ook nog elektrisch (inductie) gaat koken, dan kan het gas worden afgesloten worden, en bespaar je per jaar 400 € vastrecht extra.

Als je nu 1500 m³ gas per jaar verbruikt, bespaar je pakweg 950 € per jaar. Met het verdwijnen van het vastrecht wordt dat 1300 €, een terugverdientijd van zo'n 6 jaar.

10.3. IS DIE BESPARING ZEKER?

Of je die besparing echt haalt hangt van de opbouw van het hele verwarmingssysteem af én hoe je de warmtepomp gebruikt.

- Zijn de radiatoren groot genoeg? Als de warmtepomp al snel naar een hoge watertemperatuur gaat, krijg je een laag rendement. De cv-watertemperatuur (aanvoertemperatuur) zou nooit hoger dan 50 °C moeten zijn, liefst 45 °C.
- Wanneer je eerst de thermostaat maar korte tijd per dag hoog had staan, zal de besparing lager zijn. Wel heb je dan het comfort van een altijd warm huis, zie het voorbeeld in hoofdstuk 3.1. De warmtepomp moet je namelijk altijd aan laten staan waardoor je huis gemiddeld warmer wordt.
- Houd de thermostaat altijd op dezelfde waarde, *ook 's nachts*. Een warmtepomp is minder efficiënt als hij regelmatig vol vermogen moet leveren om het huis weer op temperatuur te brengen. Bij een hybride systeem gaat dan de cv-ketel soms aan waardoor het gasverbruik onnodig stijgt.
- Bij een beperkt gas verbruik (< 1000 m³/jaar) is de besparing vanzelfsprekend ook laag. Het is dan vaak niet lonend veel kosten aan het verbeteren van de radiatoren te besteden.

11. HOEVEEL SUBSIDIE KRIJG IK?

Het bedrag van de ISDE-subsidie hangt af van het vermogen en het energielabel van de warmtepomp, meestal A++ of A+++.

Voor de warmtepomp van je keuze kan je dat vinden in de [RVO meldcodelijst](#).

Het subsidiebedrag is meestal 2000 – 3000 €. Ook voor een warmtepompboiler krijg je subsidie. Bij bepaalde merken zoals Quatt kan je een DUO systeem van twee warmtepompen laten installeren waardoor het maximale vermogen verdubbelt. Je krijgt dan op beide warmtepompen de ISDE-subsidie. Dat geldt nu ook als de tweede warmtepomp pas later installeert.

Als je daarna binnen 24 maanden nog isolatie laat aanbrengen, wordt het subsidiebedrag daarop verdubbeld.

Voor 2027 wordt de subsidie volgens plannen van het ministerie van Klimaat en Groene Groei mogelijk verlaagd. De verlaging zou dan 370 € voor een 4 kW warmtepomp zijn, 580 € voor 6 kW.

Op installatiewerk krijg je geen subsidie net als voor de boiler. Alleen bij een warmtepomp boiler, die zijn eigen warmtepomp heeft, krijg je subsidie.

Let op: voor de ISDE-subsidieaanvraag moet je kunnen aantonen dat het werk daadwerkelijk door is verricht door een gecertificeerde installateur, maak dus foto's, zowel tijdens de installatie als daarna. Meestal helpt de installateur je bij de aanvraag. Je moet eerst het volle bedrag betalen voordat je subsidie kan aanvragen.

Ook gemeenten geven soms subsidie bij de eerste aanschaf van een warmtepomp. Die komt bovenop de ISDE-subsidie.

Tenslotte is er bij overgang naar 'van het gas af' nog een verborgen subsidie, omdat het afsluiten van het gas kosteloos is. Dat gaat in de toekomst mogelijk veranderen.

12. WAT ALS IK HET GELD NIET HEB?

Voor verduurzaming kan je voordelig lenen bij het Nationaal Warmtefonds. Dat geldt voor de warmtepomp met installatie en alle toebehoren zoals boiler en buffervat. Ook verbetering van de warmteafgifte zoals grotere radiatoren en radiatorventilatoren valt daaronder.

- Je kunt een bedrag van 1000 – 28000 € lenen, voor een warmtepomp is de looptijd maximaal 15 jaar. Het wordt verstrekt als bouwdepot: de facturen stuur je naar het warmtefonds dat het bedrag aan de leverancier overmaakt.
- De rente komt ongeveer overeen met de hypotheekrente.
- Als je gezamenlijk inkomen onder 60.000 € per jaar ligt, is de lening rentevrij.
- Als je inkomen onder 130% van het minimumloon ligt, wordt de aflossing opgeschort en kan de schuld later eventueel zelfs worden kwijtgescholden.
- Bij verkoop van de woning moet de resterende schuld volledig worden terugbetaald.

13. IS EEN VERGUNNING NODIG?

- Check altijd vooraf de gemeentelijke voorschriften, vooral als je in een buurt woont met beschermd stads- of dorpsgezicht!
- Een kleine unit (<1 meter hoog, max 50 cm uit gevel/dak en max 2 m²) mag zonder vergunning in tuin of op dak
- Voor plaatsing aan voorzijde van de woning kunnen welstandsregels gelden, plaats daarom bij voorkeur aan de achterzijde, niet zichtbaar vanaf de openbare weg, eventueel achter een haag, en op het 'maaiveld'. Voor welstandsregels wordt de afschermdende werking van een haag of struiken niet meegerekend.

14. IS DE WARMTEPOMPTECHNOLOGIE AL UITONTWIKKELD?

De warmtepomptechnologie is nog steeds in ontwikkeling. Veel nieuwe concepten worden uitgetoetst, al zijn die meestal niet echt succesvol. De COP neemt geleidelijk toe, al moeten daar geen wonderen van verwacht worden. De warmtepompmarkt is wereldwijd groot, ze worden in veel landen al gebruikt voor verwarming van woonhuizen.

Maar de Nederlandse markt is anders dan in de landen om ons heen. Wij hebben een alomtegenwoordig gasnetwerk waar die kleine handige gas cv-ketel, die precies doet wat je wil en ook nog past in onze vaak krappe woningen, succesvol gebruik van maakt. Die vervangen door een systeem van één of twee grote kostbare apparaten met krappe prestaties die anders werken dan je zou verwachten, is niet vanzelfsprekend, ook al heeft dat op langere termijn financieel voordeel.

Er is de laatste jaren veel aandacht geweest voor installatiegemak en geluid. Dit heeft geleid tot stillere warmtepompen en sneller installeren. Dit zal in kleinere stapjes verder verbeteren en de oude

gasketelfabrikanten zullen ook hun achterstand gaan inlopen. Deze verbeteringen zijn echter niet zodanig dat het loont om te wachten en eerst nog weer een gasketel te kopen.

Er ontstaan daarom specifiek-Nederlandse initiatieven, die inspelen op de vaak beperkt beschikbare ruimte in en om woningen, daar handige oplossingen voor bedenken, en het uiterlijk met Nederlands design opwaarderen.