

A photograph showing three green, house-shaped blocks resting on a Euro banknote. The word 'EURO' is visible on the banknote. On the left side of the image, there are three stylized arrows pointing right: a blue one at the top, a green one in the middle, and a grey one at the bottom.

Afgiftesystemen in combinatie met (hybride) warmtepompen



Kenniscentrum Energietransitie

Gemaakt door: H. Laanstra

Kenmerk: (hybride)warmtepompen in de bestaande bouw.

Datum: 11 januari 2023



1. Inleiding

Dit document is opgesteld om duidelijk te maken welke aandachtspunten er zijn bij het toepassen van (hybride) warmtepompen op bestaande afgiftesystemen.

Er is een verschil tussen de werking van een cv-combiketel die gasgestookt is en een warmtepomp. In dit document worden de verschillende stappen doorlopen die nodig zijn voor de juiste werking van een warmtepomp op een bestaand afgiftesysteem.

In hoofdstuk 2 wordt stapsgewijs het ontwerpen van een bestaande installatie met een (hybride)warmtepomp uitgelegd.

In hoofdstuk 3 komen aandachtspunten aan de orde om uit te leggen aan bewoners wat er anders is bij de installatie met warmtepomp ten opzichte van de installatie met cv-ketel.

In hoofdstuk 4 opleidingen. Het juist ontwerpen van een (hybride) warmtepomp en het afgiftesysteem heeft meer aandachtspunten dan een traditionele gasgestookte cv-ketel. Om de stappen in hoofdstuk 2 te kunnen uitvoeren, kan aanvullende opleiding wenselijk zijn.

Wat in dit document niet wordt behandeld is de elektra-aansluiting van de (hybride)warmtepomp. De elektra-aansluiting verdient zeker aandacht maar is zo afhankelijk van merk en type van de warmtepomp, dat hier door een specialist naar gekeken moet worden. Ook kan het zijn dat er een netverzwaring nodig is.

2. Welke stappen zijn nodig voor het maken van een duurzaam verwarmingssysteem

2.1. Stappen volgorde

Om een goed werkende installatie te krijgen voor de gebruiker, is het van belang om de volgende stappen te volgen.

1. Maken van een transmissieberekening
2. Selecteren van de benodigde warmteopwekker
3. Maken van een selectie van het afgifte systeem
4. Maken van een leiding berekening
5. Maken van een buffervat berekening
6. Bepalen van de inregelstanden van het afgifte systeem
7. Geluidsberekening buitendelen

2.2. Transmissieberekening

Voor het verwarmen van een gebouw moet er bepaald worden hoeveel vermogen er nodig is voor het verwarmen van het gebouw. De berekening moet voldoen aan de ISSO 51 en bevat de volgende onderdelen.

1. Transmissie van het gebouw
2. Infiltratie van het gebouw
3. Verlies door ruimte ventilatie
4. Opwarmingstoelage

2.3. Selecteren van de warmteopwekker

Afhankelijk van de β -factor (Bèta) kan de keuze worden gemaakt voor hybride of all-electric.

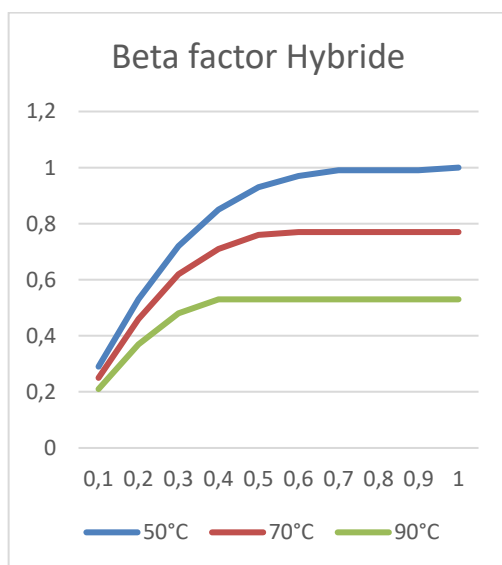
De warmtepomp levert warmte van een lagere temperatuur dan de cv-ketel. De radiatoren worden dan niet meer heet, maar voelen lauw aan.

Dit kan betekenen dat de radiatoren in de woningen niet meer heet genoeg worden om de kamers goed te verwarmen. Ook al levert de warmtepomp genoeg vermogen om de woning te verwarmen, dan nog zijn de radiatoren niet heet genoeg om die warmte aan de kamers af te geven. Met als gevolg dat de cv-ketel moet bijspringen om de temperatuur te verhogen.

Daar houdt de β -factor (Bèta) factor tabel hieronder geen rekening mee. Die gaat ervanuit dat de radiatoren of misschien wel vloerverwarming, voldoende in staat is om de woning met lagere temperatuur op te warmen.

Om de β -factor (Bèta) factor te berekenen kan dit in een hybride opstelling alleen op basis van de benodigde temperatuur van de radiatoren.

Als we dan kijken naar de ontwerptemperatuur van de cv-installatie zien we een heel ander beeld. Bij een β -factor van 0,4, dus 40% van het maximaal vermogen, is het warmtepomp aandeel 53% bij een ontwerptemperatuur van 90 graden Celsius. Is dat 71% bij een ontwerptemperatuur van 70 graden Celsius en 85% bij een ontwerptemperatuur van 50 graden Celsius.



In de grafiek zien wij dat hoe lager de benodigde aanvoertemperatuur van de installatie is, hoe meer de warmtepomp de warmte kan leveren. Het is dan ook een advies om het afgiftesysteem aan te passen naar een lagere ontwerptemperatuur. Ook door reeds uitgevoerde bouwkundige werkzaamheden, kan het zijn dat het afgiftesysteem geschikt is voor een lagere cv-aanvoertemperatuur. Enkele voorbeelden:

- Vervangen glas naar HR++ of beter
- Toepassen dak-, muur- of vloerisolatie

2.4. Selecteren van het afgiftesysteem

Het afgiftesysteem moet geschikt zijn voor de nieuwe warmte-opwekker. De benodigde verwarmingsvermogens per ruimte uit de transmissieberekening in combinatie met de aanvoertemperaturen die de warmtepomp kan leveren zijn hier van belang. Kijk hier altijd naar de specificaties in de handleiding van de warmtepomp.

Als het bestaande afgiftesysteem in het gebouw behouden blijft, controleer dan of de capaciteit van het afgiftesysteem voldoende is met de lagere aanvoertemperatuur.

Er zijn diverse soorten afgiftesystemen met verschillende aansluitingen.

- 2-pijpsverwarmingssysteem
- 1-pijpsverwarmingssysteem
- Vloerverwarming met een mengverdeler
- Vloerverwarming met een open verdeler
- Luchtverwarming

Let bij bestaande installatie ook op de diameter van de cv-leidingen, door een grote ΔT is de weerstand laag. Bij een kleine ΔT is er een grotere waterhoeveelheid. Door meer water door dezelfde buis te laten stromen en een lagere cv-watertemperatuur zal de weerstand hoger zijn.

Een 1-pijpsverwarmingssysteem heeft doorgaans dunnere diameters. Een warmtepomp werkt met een kleinere ΔT waardoor de volumestroom door de leidingen groter wordt. Door het werkingsprincipe van een 1-pijpsverwarmingssysteem wordt de aanvoertemperatuur op de 'laatste' radiator in de leiding vaak te laag om nog enig verwarmingsvermogen van de radiator te krijgen. Een 1-pijpsverwarmingssysteem is in de meeste gevallen ongeschikt voor een installatie met een warmtepomp.

Luchtverwarming werkt meestal met een hogere cv-watertemperatuur en is niet geschikt voor een warmtepomp met een lage aanvoertemperatuur.

Vloerverwarming:

Bestaande vloerverwarmingsverdelers kunnen een negatieve invloed hebben als deze zijn ontworpen met een mengverdeler.

Een warmtepomp kan met een lage temperatuur het cv-water zonder mengen de vloerverwarming in sturen. Wel is er een aandachtspunt met de leidinglengte van de groepen. De leidingweerstand van de groepen moet door de warmtepomp worden overwonnen. Mogelijke oplossing is een verdeler met een transportpomp zonder mengen van het cv-water.

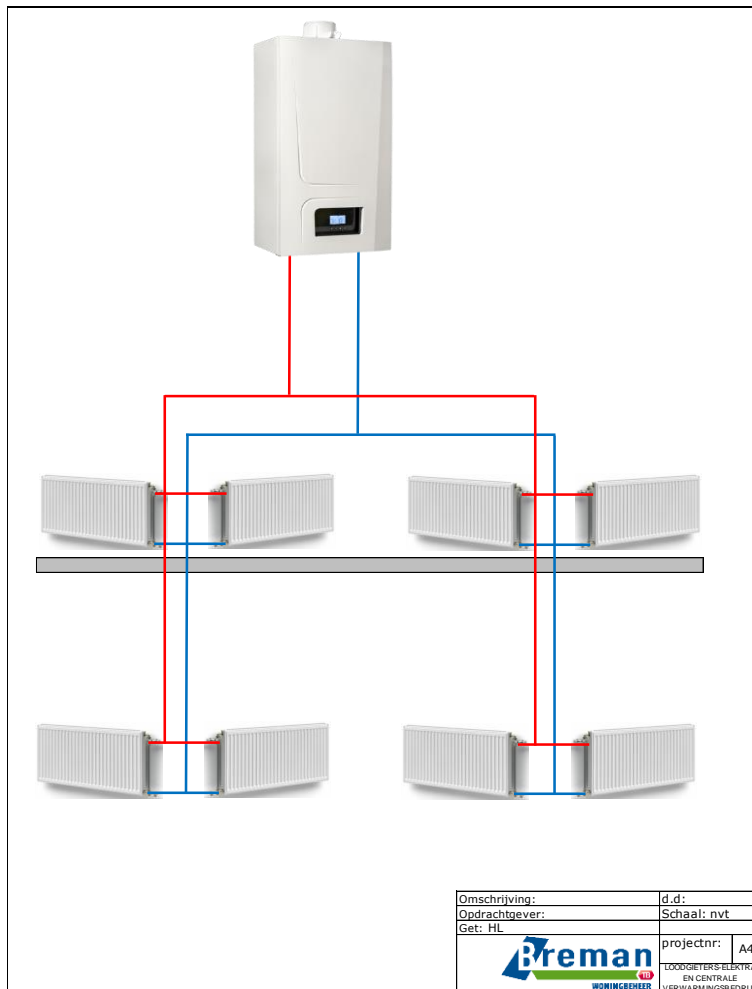
Let bij bestaande installaties op de diameter van de leidingen die bij de verdeler zitten, mogelijk zijn deze te dun voor voldoende water.

2.5. Leiding verlies berekening:

Bestaande cv-leidingen zijn ontworpen voor installatie met een gasgestookte cv-ketel, deze werkt meestal met een ΔT 20°C. Warmtepompen werken voornamelijk met een ΔT 10°C of lager, hierdoor moet de volumestroom door de leidingen groter worden.

Voorbeeld van een woning:

Rijtjeswoning met 8 radiatoren, cv-ketel op zolder.



Weerstand	Druk	temperatuur	
28,857	kPa	80-60°C	Cv-ketel ΔT 20°C
105,867	kPa	50-40°C	Warmtepomp ΔT 10°C
58,731	kPa	50-40°C	22 mm leidingen vervangen voor 28 mm leidingen
37,372	kPa	50-40°C	Alle hoofd- en verzamelleidingen naar 22 / 28 mm

Kijk hier altijd naar de specificaties in de handleiding van de warmteopwekker.

2.6. Berekenen buffervat

De levensduur van een warmtepomp wordt bepaald door het aantal draaiuren en het aantal start en stops van de compressor. Eén start en stop staan gelijk aan één draaiuur. Hoe langer de looptijd van de compressor, hoe langer de levensduur van de compressor. Belangrijk hierbij is om het aantal start en stops beperkt te houden.

De fabrikant kan de gegevens verstrekken over de minimale looptijd van de compressor en het aantal start en stops waarvoor de warmtepomp geschikt is.

Deelt de fabrikant hierover geen gegevens, dan kunnen wij de regels van de ISSO-publicatie 72 aanhouden.

In de ISSO 72 wordt vermeld dat de minimale looptijd 600 seconden moet zijn, oftewel 10 minuten.

Berekening buffervatinhoud:

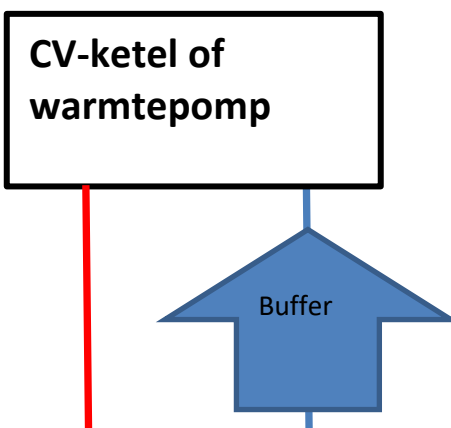
$$\frac{\text{looptijd compressor} * \text{vermogen warmtepomp}}{\text{Soortelijke massa medium} * \Delta T} - \text{waterinhoud afgiftesysteem}$$

Looptijd in seconden;

Vermogen warmtepomp (vermogen in laaglast) in kW;

Soortelijke massa water = 4,2 kg/kJ/K;

ΔT van de warmtepomp mag maximaal 10°C zijn.

Aantal meters 15 mm	12	Meter	Vermogen warmtepomp	6	kw
Aantal meters 22 mm	20	Meter	Modulatie	45%	
			Vermogen in laaglast	2,7	kw
Waterinhoud rad 1	10,4	Liter			
Waterinhoud rad 2	10,4	Liter			
min de installatie inhoud	26,28	Liter			
Looptijd compressor	600	Seconden			
Vermogen van de WP	2,7	KW			
Soortelijks massa	4,2	KG/KJ/K			
ΔT	10	Graden			
Benodigde buffer	38,57143				
Benodigde buffervat plaatsen	12,2914				

Modulatie warmtepomp:

In de berekening wordt rekening gehouden met een modulatiebereik van 45%, terwijl de meeste warmtepompen verder kunnen moduleren tot 20%.

Voordat de warmtepomp in de modulatiestand komt, werkt deze op een redelijk hoog vermogen tot het toestel gaat moduleren. Door een vermogen te kiezen tussen de 45% en 50% van het vermogen van de warmtepomp, krijgt het toestel tijd om in het modulatiebereik te komen.

Indien er radiatoren zijn die altijd open zijn (referentievertrek), dan mag deze inhoud en de leidingen die hierbij horen als waterinhoud in mindering gebracht worden bij het buffervat.

Vloerverwarming: indien dit met een open verdeler is, mag deze inhoud ook meegeteld worden. Is het een verdeler met een menggroep, dan kan dat niet.

2.7. Inregelstanden

Om voldoende warmte van het afgiftesysteem te krijgen en de ΔT die bij de warmteopwrekker hoort te krijgen, is het van belang de installatie waterzijdig in te regelen.

- Voor radiatoren is een ΔT van 10°C nodig
- Voor vloerverwarming is een ΔT van 5°C nodig;

Met een leidingberekening kunnen de inregelstanden worden bepaald, maar er zijn ook andere opties.

- Rekentool van de fabrikant van de afsluiters
- ΔT meting

2.8. Geluidsberekening

Om overlast naar naastgelegen woningen te voorkomen, is er wetgeving voor het geluid van de warmtepomp. Op de site van RVO is hiervoor een rekentool.

3. Uitleg voor bewoners

3.1. Wat uit te leggen bij de bewoners

Verwarming met een lage aanvoertemperatuur geeft een andere warmtebeleving. Dit komt doordat radiatoren door de lagere aanvoertemperatuur niet meer echt heet worden. Het gevolg hiervan is dat bewoners minder warmtestraling van de radiatoren ervaren.

Omdat opwarming van de woning met een lagere aanvoertemperatuur langer duurt, is het bewoners aan te raden om geen nachtverlaging meer toe te passen.

Een (hybride) warmtepomp werkt het meest efficiënt met een constante aanvoertemperatuur. Door het beperkt houden van temperatuurschommelingen in de woning, zal het toestel met een lagere cv-watertemperatuur werken. Hoe lager de cv-watertemperatuur, hoe lager het elektriciteitsverbruik van de (hybride)warmtepomp.

4. Opleidingen

4.1. Welke opleidingen zijn nodig

- MIT opleiding
- HIT opleiding
- ISSO 98 ontwerpen lucht warmtepompen
- ISSO 72 Ontwerpen bodem warmtepompen
- ISSO 51/53 warmteverlies berekening
- Opleiding leidingweerstand berekenen cv-installatie
- Vakmanschap warmtepompen

Breman Kenniscentrum Energietransitie

Het Breman Kenniscentrum Energietransitie kan ondersteunen bij het verduurzamen van gebouwen. Wel is het noodzakelijk dat er kennis is over de genoemde onderwerpen die in dit document worden vermeld.